

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Фізико-математичний факультет

ISSN 2413-1571 (print)
ISSN 2413-158X (online)

ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

ВИПУСК 4 (14)

Суми – 2017

**Рекомендовано до видання вченою радою
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол № 4 від 23.10.2017 р.)**

Редакційна колегія

В.Ю. Сторіжко	доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАНУ
Ф.М. Лиман	доктор фізико-математичних наук, професор
І.О. Мороз	доктор педагогічних наук, професор
О.М. Семенов	доктор педагогічних наук, професор
О.С. Чашечникова	доктор педагогічних наук, професор
З. Бак	доктор фізико-математичних наук, професор
О.І. Жук	доктор педагогічних наук, професор
А.П. Кудін	доктор фізико-математичних наук, професор
М.В. Працьовитий	доктор фізико-математичних наук, професор
Г. Ригал	доктор фізико-математичних наук, професор
М.М. Солдатенко	доктор педагогічних наук, професор
І.Я. Субботін	доктор фізико-математичних наук, професор
О.О. Лаврентьева	доктор педагогічних наук, доцент
О.Ю. Кудріна	доктор економічних наук, доцент
О.В. Семеніхіна	доктор педагогічних наук, доцент
Л.О. Петриченко	доктор педагогічних наук, доцент
О.Г. Пономарьов	доктор фізико-математичних наук
М.Г. Друшляк	кандидат фізико-математичних наук, доцент
А.В. Ковальов	кандидат економічних наук, доцент
Т.Д. Лукашова	кандидат фізико-математичних наук, доцент

Ф45 Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 4 (14) / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2017. – 340 с.

*Наказом МОН України №996 від 11.07.2017 р. науковий журнал
«Фізико-математична освіта» затверджено як фахове наукове
видання у галузі педагогічних наук (13.00.02 – теорія та
методика навчання фізики, математики, інформатики)*

Автори статей несуть відповідальність за достовірність наведеної інформації (точність наведених у статті даних, цитат, статистичних матеріалів тощо) та за порушення прав інтелектуальної власності інших осіб.

Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.

УДК 53+51]:37(051)

© СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2017

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Sumy State Pedagogical University named after Makarenko
Physics and Mathematics Faculty**

**ISSN 2413-1571 (print)
ISSN 2413-158X (online)**

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

Scientific Journal

ISSUE 4 (14)

Sumy – 2017

**Recommended for publication of the Academic Council
of Sumy State Pedagogical University named after Makarenko
(Protocol № 4 from 23.10.2017)**

Editorial Board

V.Yu. Storizhko	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
F.M. Lyman	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
I.O. Moroz	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
O.M. Semenog	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
O.S. Chashechnykova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Z. Bak	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
O.I. Zhuk	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
A.P. Kudin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
M.V. Pratsiovytyi	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
G. Rygal	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
M.M. Soldatenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
I. Ya. Subbotin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
O.O. Lavrentjeva	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
O.Yu. Kudrina	Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
O.V. Semenikhina	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
L.O. Petrychenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
O.H. Ponomarev	Doctor of Physics and Mathematics Sciences
M.G. Drushlyak	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor
A.V. Kovalov	PhD (Economic Sciences), Associate Professor
T.D. Lukashova	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor

- F 45 Physical and Mathematical Education : scientific Journal. Issue 4(14) / Sumy State Pedagogical University named after Makarenko, Physics and Mathematics Faculty ; O.V. Semenikhina (chief editor) – Sumy : [Sumy State Pedagogical University named after Makarenko], 2017. – 340 p.

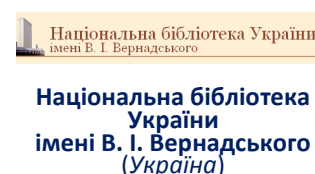
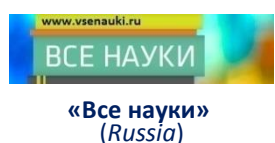
The authors of the articles are responsible for the authenticity of the information (the accuracy of the presented information in the article, quotations, statistical materials, etc.) and for violation of intellectual property rights of others.

Opinions expressed by the authors may not reflect the views of the editors.

UDC 53+51]:37(051)

© Sumy State Pedagogical University named after Makarenko, 2017

ЖУРНАЛ ІНДЕКСУЄТЬСЯ У НАУКОМЕТРИЧНИХ І РЕФЕРАТИВНИХ БАЗАХ



Національна реферативна база даних
"Україніка наукова" (Україна)

Український реферативний журнал
«Джерело» (Україна)

ЗМІСТ

ЧАСТИНА 1	8
Акімова О.В.	8
ПЕДАГОГІЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ	8
Андрієвська В.М., Білоусова Л.І.	13
КОНЦЕПЦІЯ ВУОД ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ STEAM-ОСВІТИ	13
Ачкан В.В.	18
КРИТЕРІЇ СФОРМОВАНOST ГOTOVHOCTI МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	18
Бардус І.О.	23
РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ ЯК ЗАСІБ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ ДО ПРОДУКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	23
Глянєнко К.А.	29
ОСОБЛИВОСТІ ГОТОВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	29
Карпун О.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В.	33
АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКЛАДАННЯ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ АНГЛОМОВНИМ СТУДЕНТАМ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В НАЦІОНАЛЬНОМУ АВІАЦІЙНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ	33
Кізім С.С., Куцак Л.В., Люльчак С.Ю.	37
ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ	37
Крива В.І.	43
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ШЛЯХОМ ВИКОНАННЯ РЕАЛЬНИХ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ	43
Кугай Н.В., Калініченко М.М., Прокопець Т.О.	48
ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	48
Малярець Л.М., Лебедева І.Л.	53
НЕПЕРЕРВНА МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА ЕКОНОМІСТІВ: ЗНАННЯ, НАВИЧКИ, ВМІННЯ	53
Мартиненко О.В., Чкана Я.О.	59
ПРО РІЗНІ МЕТОДИ ЗНАХОДЖЕННЯ СКІНЧЕНИХ СУМ	59
Наконечна С.М.	68
ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ	68
Пономарьова Н.О.	73
ФУНКЦІЇ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОРІЕНТАЦІЇ ШКОЛЯРІВ НА ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТІ	73
Райковська Г.О., Соловйов А.В., Мельник О.Л.	78
ПАРАДИГМА ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ПРИ НАСКРІЗНОМУ МОДЕЛЮВАННІ У СУЧАСНИХ МАШИНОБУДІВНИХ САПР	78
Сверчевська І.А.	82
ІСТОРИКО-ГЕНЕТИЧНИЙ ПІДХІД У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	82
Семеніхіна О.В., Кудріна О.Ю., Удовиченко О.М., Шамоля В.Г.	87
ПРОФЕСІЙНА ГОТОВНІСТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ: АНАЛІТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ (НА ПРИКЛАДІ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ)	87
Смолякова І.А., Кізь О.В.	92
ВИВЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ УСПІХУ ТА БОЯЗНІ НЕВДАЧ У СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ	92
Спичак Т.С.	97
ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	97
Титова Н.М., Чумаченко Д.В.	103
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКОВО-ПРЕДМЕТНОЇ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «Е-ДОКУМЕНТОБІГ»	103
Ткаченко Ю.А.	108
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У 7 КЛАСІ	108
Уйсімбаєва Н.В.	113
МЕТОДИКА ОСОБИСТІСНОГО САМОВДОСКОНАЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ	113
Хміль Н.А.	118
ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ НАВИЧОК ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ GOOGLE КАЛЕНДАР У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	118
Шаран О.В., Беца Ю.С.	124
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У НАВЧАННІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ МАТЕМАТИКИ ТА АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ	124
Швай О.Л.	128
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТОДОЛОГІЇ ТА ФІЛОСОФІЇ МАТЕМАТИКИ	128
Ястремська С.О.	132
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЗДІЙСНЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ МАГІСТРАТУРИ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ МЕДСЕСТРИНСТВА ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО	132
ЧАСТИНА 2	138
Fatmaryanti S.D., Suparmi A., Sarwanto and Ashadi	138
INTERACTIVE DEMONSTRATION WITH MULTIPLE REPRESENTATION IN LEARNING OF MAGNETIC FIELD CONCEPTS	138
Астаф'єва М.М.	143
ЗАДАЧА МІНІМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛА В ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ	143
Балабан Я.Р., Мороз І.О.	149
СУТНІСТЬ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	149
Burov O.	156
MONITORING OF INTELLECT DEVELOPMENT OF MATH HIGH SCHOOLS' STUDENTS	156
Васько О.О.	161
КОГНІТИВНІ МЕТОДИ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ В МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ: СУТНІСТЬ, РЕАЛІЗАЦІЯ	161
Дубовик В.В.	166

ЕЛЕКТРОННІ ПОСІБНИКИ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ	166
Жиленко Т.І., Кудрявцев А.М., Чемич О.М.	170
Інтегроване навчання математичної обробки даних	170
Іванчук М.А.	175
Формулювання клінічних висновків при вивченні біостатистики у вищих медичних навчальних закладах	175
Каленик М.В.	180
Повторення раніше вивченого, перевірка й облік знань і умінь учнів з використанням хмарних технологій	180
Каменева Т.Н.	186
Інтенсифікація учебного процесса на базе применения электронных технологий	186
Книш І.В., Кочубей Н.В.	192
Еволюція кібернетики у сучасному науковому дискурсі	192
Кнігніцька Т.В.	199
«Від практики до теорії» або як зацікавити студентів математикою	199
Ковтонюк Г.М.	205
Персональний сайт викладача як ефективний засіб організації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін	205
Коростиянець Т.П.	209
Формирование приёмов учебно-методической деятельности у будущих учителей математики	209
Левченко С.В.	215
Використання опорно-логічних схем та конспектів на заняттях	215
Манейло О.Ю.	221
Особливості укладання сучасних методичних посібників в системі роботи зі студентами	221
Мельнікова О.Г.	225
Підсумовуюча формула Ейлера та її застосування	225
Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф.	229
Використання сервісів інфографіки в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики	229
Мулеся О.Ю., Гече Ф.Е., Розлуцька Г.М.	234
Особливості використання додатку RRMUADMIN в ході вивчення мови запитів SQL	234
Ненастіна Т.О., Школьнікова Т.В.	239
Моніторинг залишкових шкільних знань студентів	239
Олексюк В.П.	244
Формування у майбутніх учителів інформатики компетентностей безпечної діяльності у комп'ютерних мережах	244
Омельяненко В.А., Жолудь А.В.	250
Аналіз особливостей проектного управління інноваційним розвитком освіти в контексті сучасних безпекових викликів	250
Подліняєва О.О.	256
Медійні технології в освіті: створення та використання цифрової розповіді (DIGITAL STORYTELLING)	256
Постіл С.Д.	261
Проектна педагогічна технологія на основі міждисциплінарного інформаційного моделювання	261
Постіл С.Д., Шостак Ю.В., Марченко А.О.	267
Технології інтеграції інформаційних ресурсів кафедри	267
Пушкарьова Т.О., Рибалко О.О.	271
Засоби створення електронних освітніх ресурсів для початкової школи	271
Салтикова А.І., Хурсенко С.М.	276
Лабораторний практикум як складова методичної системи підготовки з фізики студентів аграрного профілю	276
Семенов О.М., Семеніхіна О.В.	281
Методичне забезпечення формування мовної культури майбутніх докторів філософії, документознавців, в умовах цифрового суспільства	281
Скороход Г.І.	289
Пошук методу розв'язання навчальної задачі на базі її типу	289
Слободяник О.В.	293
Мобільні додатки на уроках фізики	293
Стома В.М.	299
Комп'ютерна підтримка навчання фізики: ретроспективний аналіз	299
Тимейчук А.М.	304
Ключові професійні компетентності магістрів з туризмознавства	304
Харченко В.М.	309
До питання впливу системи задач на процес створення просторового образу в учнів 7-9 класів при вивченні планіметрії	309
Харченко Ю.В.	313
Особливості викладання курсу біохімії студентам-біологам СумДПУ імені А.С.Макаренка	313
Шахіна І.Ю., Лазнюк Д.С.	318
Інтенсифікація освітнього процесу з використанням on-line засобів	318
Жук І.В., Шепенюк І.М., Юзькова В.Д.	324
Готовність педагогів Чернівецької області до PISA-2018 в контексті освітніх реформ	324
Кравченко Н.В., Алексєєва А.М., Горбатюк Л.В., Антоненко О.В.	330
Підвищення академічної відкритості закладів вищої освіти засобами веб-технологій	330
Балашов Д. І., Шищенко І. В.	336
Експериментальна підготовка майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності: аналіз результатів методами математичної статистики	336
Стрельников В.Ю.	348
Проектування вчителем інтерактивних технологій навчання на основі електронних освітніх ресурсів	348
Алфавітний покажчик	353

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Акімова О.В. Педагогічні задачі як засіб формування творчого мислення майбутнього вчителя // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 8-12.

Akimova O. Pedagogical Problems As A Force For The Future Teacher's Creative Thinking Formation // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 8-12.

УДК 37.013.21:378

О.В. Акімова

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна
sopogov@ukr.net

ПЕДАГОГІЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Анотація. У статті автором запропонований новий підхід до вивчення педагогічних дисциплін у вищому навчальному закладі. Робиться акцент на забезпеченні активно-творчого типу засвоєння знань засобами проблемного, евристичного та контекстного типів навчання. З активно-творчим типом засвоєння знань автор співвідносить прийоми і процес розв'язання творчих педагогічних задач, класифікує педагогічні ситуації та задачі відповідно до дидактичної мети.

Автор акцентує на розв'язанні творчих задач, котрі забезпечують організацію розумового процесу через формування системи спеціальних знань і умінь; при такому навчанні творчі задачі вирішуються, по суті, як типові задачі, хоча і відрізняються особливою складністю. Основними принципами творчого мислення для розв'язання творчих задач названо такі: усвідомлення домінуючих ідей, зміна їх, або відмова від них; знаходження іншого підходу до явищ; вихід за межі логічного мислення; сприйнятливості до явищ випадковості та ін.

Ключові слова: педагогічна задача; педагогічна ситуація; професійне становлення педагога; проблемне навчання; евристичне навчання; контекстне навчання; творче мислення.

Постановка проблеми. Експериментальне формування творчого стилю мислення пов'язане зі створенням принципової нової моделі навчальної діяльності, здатної розвивати творчі потенціали і формувати творчу особистість. Формуванню творчого мислення студентів переважно сприяє організація навчання. При цьому ми опиралися на фактори творчого мислення, розроблені А. Рахімовим. Він зауважує, що творчість – природна функція мозку, тому творчі потенціали закладені в кожній дитині і можуть бути розвинені в процесі цілеспрямованого виховання; про творче мислення він говорить не як про вид, а як про стиль діяльності, який необхідний в будь-якій галузі суспільного життя людини. Це положення можна назвати першим фактором творчості. По-друге, розвиток творчої особистості відбувається лише при відповідній організації навчальної діяльності: навчитися творчому стилю мислення студент може тільки в процесі практичного розв'язання творчих задач, для чого потрібна особлива форма організації навчальної діяльності, де навчання повинно перетворитися на «квазідослідницьку діяльність» [1, с. 15].

Мета статті – визначити шляхи забезпечення активно-творчого типу засвоєння знань студентами та класифікувати педагогічні задачі, котрі слугують засобом формування творчого мислення майбутнього вчителя.

Аналіз останніх досліджень. Визначенню ролі і місця творчого мислення в професійній діяльності вчителя сприяли розроблені в науковій літературі теоретичні основи педагогічної діяльності (А. Алексюк, О. Киричук, Н. Кузьміна, В. Майборода, О. Мороз та ін.) та дослідження, спрямовані на розробку основних підходів щодо підготовки студентів до професійно-педагогічної діяльності (О. Абдулліна, С. Архангельський, В. Бондар, С. Гончаренко, Р. Гуревич, П. Гусак, М. Євтух, В. Кравець, Н. Ничкало, О. Пехота, О. Савченко, В. Семиченко, В. Сластьонін, М. Сметанський, Г. Терещук, Р. Хмельюк, В. Чайка та ін.). Для нашого дослідження першочергового значення набувають дослідження особливостей творчої педагогічної діяльності, котрі розкриваються в працях Ф. Гоноболіна, В. Загвязинського, І. Зязюна, В. Кан-Калика, Н. Кузьміної,

Н. Нікандрова, Ю. Кулюткіна, М. Поташикова, І. Синиці, Р. Скульського, В. Сластьоніна, Г. Сухобської, Р. Шакурова, О. Щербакова та ін. Проблема розвитку творчої особистості вчителя присвячені праці Н. Кічук, Б. Красовського, Л. Лузіної, С. Сисоєвої, П. Шевченка та ін., у котрих визначається залежність ефективної педагогічної діяльності від розвитку творчої особистості вчителя.

Розробка системи формування творчого мислення майбутнього вчителя вимагала використання досліджень загальних психологічних аспектів розвитку особистості (К. Абульханова-Славська, Б. Ананьєв, Л. Божович, Л. Виготський, Б. Ломов, Л. Рубінштейн та ін.) та психології творчості (В. Клименко, О. Лук, Я. Пономарьов, В. Пушкін, В. Роменець та ін.).

Проблеми розвитку творчих здібностей у контексті нашого дослідження представлені в працях Д. Богоявленської, В. Дружиніна, Ю. Гільбуха, І. Калошиної, Н. Лейтеса, Б. Теплова, М. Холодної А. Хуторського та ін.; креативності – в працях Ф. Баррона, М. Воллаха, Д. Гілфорда, С. Медніка, Р. Стенберга, Е. Торренса; формування творчої особистості – в працях Б. Ананьєва, В. Виготського, О. Залужного, Г. Костюка, О. Леонтьєва, К. Платонова та ін.

З метою розробки теоретичних і методичних підходів до формування творчого мислення майбутнього вчителя виокремлено і проаналізовано види творчого технічного мислення (І. Калошина, Т. Кудрявцев); конструкторського (Д. Василевський, В. Моляко та ін.); винахідницького (Я. Пономарьов, І. Семенов, С. Степанов, П. Якобсон) та розроблено прийоми підвищення ефективності розв'язання проблемних задач (В. Альтшуллер, О. Матюшкін, М. Махмутов та ін.) [2, с. 4].

Грунтовний матеріал з проблеми розв'язання педагогічних задач відображено в працях радянських та вітчизняних науковців: в психології (О. Леонтьєв, С. Рубінштейн, Л. Фрідман, А. Єсаулов та ін.); в дидактиці (Ю. Бабанський, І. Лернер, М. Скаткін, Л. Спірін, В. Серіков та ін.); в теорії виховання (З. Васильєва, Л. Додон, І. Зязюн, В. Караковський, Л. Новікова, М. Шилова, Н. Щуркова та ін.); в соціальній педагогіці (Л. Байкова, Л. Гребеннікова, Р. Литвак та ін.) в окремих методиках (А. Александров, Л. Рєзников, В. Орехов, А. Усов та ін.).

Названі дослідження є основою сучасної теорії і практики підготовки студентів до творчої діяльності. Водночас у загальному огляді наукових джерел про професійне становлення майбутнього педагога не виявлено спеціальних праць, присвячених формуванню творчого мислення майбутнього вчителя.

Виклад основного матеріалу. В традиційній психології продуктивного мислення було встановлено, що головною, об'єктивно необхідною умовою, за якою розумовий процес набуває властивості продуктивності, є проблемність ситуації задачі, котру вирішує людина. Такий підхід дозволив розглядати дану умову або об'єктивну передумову як основний засіб педагогічного впливу на природний процес мислення з метою його розвитку. В деяких дослідженнях, проведених в межах цього підходу, процедури психолого-педагогічних впливів обмежувалися лише підбором для досліджуваних поступово ускладнених проблемних завдань. В інших дослідженнях робилися спроби активного втручання в природний процес творчого мислення за допомогою так званих евристичних прийомів розв'язання задач. Але навіть в другому випадку досягнути значного підвищення ефективності творчого процесу не вдавалося. Це пов'язано з тим, що процедури психолого-педагогічного впливу мали частковий характер, обмежувалися впливом на розумовий процес лише через варіювання різних зовнішніх факторів.

М. Махмутов зауважує, що залежно від характеру організації навчального процесу засвоєння знань відбувається різними шляхами: або репродуктивним з деяким мінімумом елементів творчості, або творчим з елементами репродуктивного засвоєння. На його думку, таким принципово новим типом організації творчого навчання може бути проблемне навчання [3, с. 251].

Різноманітними є критерії класифікації педагогічних задач. Так, Ю. Кулюткін, класифікуючи педагогічні задачі за основними аспектами організації навчальної діяльності та відповідно до етапів педагогічної діяльності, виділяє три види задач: задачі аналітичного характеру, що виникають на орієнтовному етапі діяльності педагога; задачі проектувального характеру, що виникають у процесі конструювання педагогом; задачі комунікативного характеру [4, с. 7]. Л. Спірін класифікує педагогічні ситуації та задачі відповідно до дидактичної мети й поділяє їх таким чином: за місцем виникнення і безпосереднього протікання (ситуації в школі, у родині); за суттю педагогічного процесу (ситуації дидактичні, виховні й навчально-виховні); за взаємодіючими у ситуаціях суб'єктами і об'єктами виховання: «учитель-клас», «батьки-діти», «особистість у процесі виховання»; за перспективами ситуації (стратегічні, тактичні, оперативні); за можливостями постановки різноманітних видів педагогічних задач: для накопичення інформації; для розвитку творчого мислення і теоретичних знань; для розвитку педагогічних, організаторсько-управлінських якостей у майбутніх учителів. Відповідно до характеру ситуацій класифікуються і педагогічні задачі: задачі, що виконують функцію формування методології й оволодіння теоретичними знаннями; задачі, що виконують функцію оволодіння практичними знаннями, нормами і правилами педагогічної техніки (інструментування); задачі, що виконують функцію розвитку оперативного мислення; задачі, що виконують функцію формування професійно-педагогічних умінь [5]. С. Годнік вважає, що вчитель формулює і вирішує професійні задачі на основі аналізу конкретної ситуації, де визначаються всі прояви індивідуальних якостей учнів і проблемності їх відношень з учителями. З огляду на це, педагог конкретизує загальну виховну мету у даних педагогічних

умовах і визначає стратегічні, тактичні й оперативні задачі виховання [6]. Стратегічні задачі мають на меті суттєву зміну об'єкта виховання, досягнення бажаного ідеалу. Для здійснення такої мети потрібен тривалий час. Наприклад, класний керівник, отримавши новий клас і виявивши його особливості, ставить за мету створити в класі дружний, згуртований учнівський колектив. Тактичні задачі спрямовуються на формування необхідних якостей вихованців під час організованої діяльності, що сприяють реалізації стратегічної задачі відповідно до плану її вирішення. Процес розв'язання проходить у порівняно короткі терміни. Проведення класних зборів, організація трудового десанту, вирішення конфлікту в класі – приклади тактичних задач. Оперативні задачі є послідовними елементами розв'язання задач тактичних і стратегічних, метою котрих є спрямування дій і вчинків вихованців у потрібне русло. Тому розв'язання таких задач повинно відбуватися своєчасно. Наприклад, якщо класний керівник виявив, що його вихованці здійснили вчинок, несумісний із нормами поведінки, він одразу повинен окреслити план подальших дій [7, с. 24].

Л. Мільто зауважує, що педагогічна задача – це результат усвідомлення суб'єктом виховання необхідності розробки системи професійних дій і прийняття їх до виконання. Усвідомлення педагогічної задачі відбувається за допомогою аналізу конкретних умов, що виникли у відповідній педагогічній ситуації і сприяють виявленню проблеми [7, с. 23].

А. Вербицький виділяє два напрями розробки систематичних основ активного навчання. Перший з них був закладений у 70-х роках минулого століття у дослідженнях психологів і педагогів з проблемного навчання (В. Оконь, О. Матюшкін, Т. Кудрявцев, М. Махмутов, І. Лернер та ін.). Другий, котрий виник відносно незалежно від понять проблемного і активного навчання, виявився в появі так званих активних методів навчання, до яких відносять навчальні ділові ігри, метод аналізу конкретних ситуацій, розігрування ролей, екскурсій на виробництво та ін. Але розробки велись, переважно, на матеріалі шкільного навчання [8, с. 44].

З активно-творчим типом засвоєння знань співвідносяться прийоми і процес розв'язання творчих педагогічних задач. Цей тип засвоєння знань відповідає самій природі мислення як «процесу, спрямованого на відкриття нових закономірностей, шляхів реалізації пізнавальних і практичних проблем». Але доведеним є факт, що розв'язання студентами творчих педагогічних задач продуктивний за умови застосування теоретичних положень [9, с. 61]. Інше рішення проблеми формування творчого мислення пропонується алгоритмічним підходом до навчання, котрий склався під впливом інженерно-технологічної орієнтації. В ідейному плані цей підхід виходить із уявлень про можливість алгоритмічного опису мислення за аналогією з роботою ЕОМ. Припускалося, що якщо можливо представити розумовий процес у вигляді послідовності елементарних операцій, то можливим є навчання алгоритму їх виконання. Основним критерієм правильності виділення алгоритму слугувало логіко-математичне моделювання розумових операцій, що дозволяло скласти програми ефективного розв'язання задач на ЕОМ. У загальній психології реалізація інженерно-технологічної орієнтації призвела до утворення таких галузей вивчення мислення, як евристика і когнітивізм. Але оскільки виявилось, що творче мислення неможливо розкласти на ряд послідовних операцій або елементарних пізнавальних актів, то його формування при алгоритмічному підході багатьом науковцям здається недоцільним [10, с. 40-41].

Такий підхід значно вплинув на становлення програмованого навчання. При цьому підході враховувалося не лише уявлення про керованість і можливість формалізації розумових процесів, але й соціальна обумовленість мислення, що розглядалося не як сукупність елементарних інтелектуальних операцій, а як складно організована діяльність. В межах цього підходу досягнуто значне просування в розробці проблеми формування творчого мислення. А саме, проведено навчання узагальненому методу розв'язання задач неалгоритмічного типу через формування знань у досліджуваних про інваріантну структуру пізнавальної діяльності і забезпечення її реалізації через формування інтелектуальних навичок. Ефект досягається шляхом зведення творчих задач до нетворчих за рахунок формування способів аналізу предметного змісту задачі переважно на початковому етапі розуміння її умов. Конструктивні ж процеси, тісно пов'язані з особистісною обумовленістю мислення як його суто творчі компоненти, залишаються при цьому за межами дослідження, а тому не можуть достатньо ефективно формуватися [10, с. 41].

Таким чином, вироблені при цьому підході засоби в своєму психолого-педагогічному доробку забезпечують організацію розумового процесу через формування системи спеціальних знань і умінь, але при такому навчанні інтелектуальним способом і прийомам здійснення розумової діяльності творчі задачі вирішуються, по суті, як типові задачі, хоча і відрізняються особливою складністю. Сам процес мислення при цьому залишається позбавленим своїх суто творчих характеристик: самостійності (реалізація алгоритмів або дія згідно запропонованому інваріантному методу), інсайтності (неочікуваності моменту відкриття принципу рішення), конфліктності (відчуття напруги пошуку) тощо.

На продуктивну діяльність (під час вирішення проблем) спрямовані пошукові моделі навчання (М. Кларін) [11]. Визначальною тенденцією дидактичних пошуків у руслі пошукового підходу до навчання є те, що вони розвиваються на основі рефлексивної діяльності учнів, яка характеризує як процесуальну, так і змістовну сторону навчання. А. Вербицький зауважує, що найбільш характерним напрямом підвищення ефективності вишівського навчання є створення таких психолого-педагогічних умов, за яких студент може

зайняти активну особисту позицію і повною мірою розкритися як суб'єкт навчальної діяльності. Без певного рівня активності людини, котра виявляється хоча б в елементарних актах уваги, не може здійснитися навіть найпростіший факт пізнання. Тому мова повинна йти не про протиставлення «активний» – «пасивний», а про рівень і зміст активності студента на рівні сприйняття і пам'яті, уявлення і творчого мислення, активності репродукції, створення нового [8, с. 45].

Творче мислення, на думку багатьох науковців, найчастіше передбачає діяльність, вільну від будь-яких жорстких меж. Тобто, творче мислення і педагогічна творчість є виявленням свободи. В той же час, педагогічна творчість детермінована знаннями, і переважно психолого-педагогічними знаннями. Знання забезпечують творчості майбутнього педагога певну спрямованість. Але така роль належить лише тим знанням, котрі стали здобутком і особистості, і внутрішнього «Я» за умови особливого, творчо-активного способу їх засвоєння. В такому застосуванні знання вчителя завжди є вільним вибором, але він не безмежний: необхідно обрати оптимальний, відповідний рівню науки, і певній ситуації варіант [9, с. 17].

Система освіти орієнтує студентів на засвоєння тих ідей, які вже сформувалися як аксіоми, і при цьому практично мало уваги приділяється цілеспрямованому розвитку творчої потенції. Бажання дати якнайбільше знань призводить до інформативного характеру навчання за рахунок розвитку творчих здібностей. Ми виходили з переконання в тому, що формування творчого мислення передбачає оволодіння студентами деякими його принципами, до яких можна віднести: усвідомлення домінуючих ідей, зміна їх, або відмова від них; знаходження іншого підходу до явищ; вихід за межі логічного мислення; сприйнятливості до явищ випадковості тощо. [1, с. 15].

Якщо виходити з того, що творча індивідуальність реалізується в творчій діяльності, то лише вона і наділена формуючими можливостями. Провідна діяльність студентів – навчання, йому і потрібно надавати творчого характеру. В дослідженні Л. Лузіної доведено, що у випадку, коли навчання перетворюється у творчість, в ньому не тільки виявляється індивідуальність кожного студента, але відбувається її становлення на новому, більш високому рівні. «Якщо професійне становлення майбутнього вчителя здійснюється в творчому процесі навчання, то формується індивідуальність – спеціаліст найвищого рівня професійної підготовки», – так сформульована автором інтегральна умова формування творчої індивідуальності вчителя. Але далі вона дає уточнення, що не всяке включення в творчу діяльність робить людину творчою, а лише те, в якому вона стає суб'єктом діяльності. В дослідженні Л. Лузіної було перевірено і підтверджено досвідом також положення: навчальний процес є продуктивним лише в тому випадку, якщо здійснюється з урахуванням індивідуального стилю мислення і діяльності кожного студента [9, с. 54]. Взявши за основу такий підхід, ми перевірили це положення щодо розвитку творчого мислення студентів.

Висновки. У результаті нашого дослідження ми дійшли висновку, що творчому мисленню відповідає лише активно-творчий тип засвоєння знань. Подальшого розгляду потребують питання обґрунтування сутності і психологічних механізмів, критеріїв, показників і рівнів сформованості творчого мислення, методики діагностики й моніторингу творчого мислення, педагогічних умов і основних шляхів розвитку творчого мислення студентів в умовах університетської освіти.

Список використаних джерел

1. Рахимов А. З. Сущность творческого мышления учащихся / А. З. Рахимов // Формирование творческого мышления школьников в учебной деятельности. – Уфа, 1985. – С. 15-98 с.
2. Акімова О.В. Формування творчого мислення майбутнього вчителя / О.В. Акімова // Монографія. – Вінниця, 2013. – 365 с.
3. Махмутов М. И. Проблемное обучение : основные вопросы теории. / М. И. Махмутов. – М. : Педагогика, 1975. – 368 с.
4. Кулюткин Ю. Н. Психологические особенности деятельности учителя : мышление учителя / Ю. Н. Кулюткин. – М. : Педагогика, 1990. – С. 7-26.
5. Спирин Л. Ф Теория и технология решения педагогических задач / Л. Ф. Спирин. – М. : Российское педагогическое агентство, 1997. – 154 с.
6. Годник С. М. Педагогические ситуации в воспитании школьников / С. М. Годник, Л. Ф. Спирин, М. Л. Фрумкин. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1985. – 143 с.
7. Теорія і технологія розв'язання педагогічних задач : навч. посіб. / Л. О. Мільто – Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2013. – 156 с. Теорія і технологія розв'язання педагогічних задач : навч. посіб.
8. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе : контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М. : Высшая шк., 1991. – 207 с.
9. Лузина Л. М. Формирование творческой индивидуальности учителя в педагогическом вузе / Л. М. Лузина. – Ташкент : ФАН, 1986. – 95 с.
10. Психология творчества : общая, дифференциальная, прикладная / Я. А. Пономарев, И.Н. Семенов, С. Ю. Степанов и др. ; отв. ред. Я. А. Пономарев. – М. : Наука, 1990. – 222 с.

11. Кларин М. В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках / М.В. Кларин. – М. : Изд-во "Арена", 1994. – 222 с.

References

1. Rakhimov A. Z. The students' creative thinking essence / A. Z. Rakhimov // Formirovaniye tvorcheskogo myshleniya shkolnikov v uchebnoy deyatel'nosti. – Ufa. 1985. – S. 15-98 s. (in Russian).
2. Akimova O.V. The future teacher's creative thinking formation / O.V. Akimova // Monografiya. – Vinny`cya, 2013. – 365 s.
3. Makhmutov M. I. Problem learning: the basic questions of the theory / M. I. Makhmutov. – M. : Pedagogika. 1975. – 368 s. (in Russian).
4. Kulyutkin Yu. N. Psychological features of the teacher's activity: the teacher's thinking / Yu. N. Kulyutkin. – M. : Pedagogika. 1990. – S. 7-26. (in Russian).
5. Spirin L. F. Theory and technology of solving pedagogical problems / L. F. Spirin. – M. : Rossiyskoye pedagogicheskoye agentstvo. 1997. – 154 s. (in Russian).
6. Godnik S. M. Pedagogical situations in the upbringing of schoolchildren / S. M. Godnik. L. F. Spirin. M.L. Frumkin. – Voronezh : Izd-vo VGU. 1985. – 143 s. (in Russian).
7. Theory and technology of solving pedagogical problems: the textbook/ L. O. Mil'to – Kirovograd : Imeks-LTD, 2013. – 156 s.
8. Verbitskiy A. A. Active learning in higher education: contextual hike / A. A. Verbitskiy. – M. : Vysshaya shk. 1991. – 207 s. (in Russian).
9. Luzina L. M. Formation of the creative individuality of a teacher in a pedagogical university / L. M. Luzina. – Tashkent : FAN. 1986. – 95 s.
10. Psychology of creativity: general, differential, applied / Ya. A. Ponomarev. I.N. Semenov. S.Yu. Stepanov i dr. ; otv. red. Ya. A. Ponomarev. – M. : Nauka. 1990. – 222 s. (in Russian).
11. Klarin M. V. Innovative models of teaching in foreign pedagogical searches / M.V.Klarin. – M.: Izd-vo "Аrena". 1994. – 222 s. (in Russian).

PEDAGOGICAL PROBLEMS AS A FORCE FOR THE FUTURE TEACHER'S CREATIVE THINKING FORMATION

O. Akimova

Vinnitsia State Pedagogical University, Pedagogical Department, Ukraine

Abstract. *In this article, the author offers a new approach to the teaching discipline, students in higher education really is. The emphasis is on providing active and creative learning through problem, heuristic and contextual types of training. With an active creative Type of learning, the Author relates the techniques and the creative process of solving pedagogical problems, the classification of pedagogical situations and tasks in accordance with a didactic purpose.*

The author focuses on the creative tasks that provide mental organization process through a system of special knowledge and skills; such training, creative tasks are, in essence, as common tasks, although they differ in special complexity. The basic principles of creative thinking for creative problem solving are the following: awareness of the dominant ideas, their changes or their rejection; find another approach to the phenomena; beyond logical thinking; sensitivity to the phenomena of chance, etc.

Key words: *pedagogical task; pedagogical situation; teacher's professional formation; problem learning; heuristic learning; contextual learning; creative thinking.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Андрієвська В.М., Білоусова Л.І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 13-17.

Andriiivska V., I. Bilousova L. BYOD Concept As A Tool Of STEAM Education Implementation // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 13-17.

УДК [373.3:004]:81

В.М. Андрієвська, Л.І. Білоусова

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна
andvera80@gmail.com, Lib215@ukr.net

КОНЦЕПЦІЯ BYOD ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ STEAM-ОСВІТИ

Анотація. Статтю присвячено проблемі використання концепції BYOD як інструмента реалізації STEAM-освіти. Спираючись на основну ідею STEAM-освіти виокремлено переваги STEAM-освіти, уточнено способи реалізації STEAM-освіти в шкільній практиці (STEAM-проект, STEAM-урок, Мейкер-простір). Обґрунтовано доцільність використання високотехнологічних мобільних пристроїв в освітньому процесі, які характеризуються як тренд BYOD (Bring Your Own Device). Показано, що з точки зору STEAM-освіти використання BYOD привносить багато корисних можливостей: миттєва фіксація даних; зручне сканування QR-коду; вільний доступ до Е-ресурсів; інструментально-ресурсна підтримка пізнавальної діяльності школяра поза межами шкільного закладу; використання багатофункціональних навчальних додатків тощо. Доведено, що використання концепції BYOD як інструменту реалізації STEAM-освіти на сьогодні є альтернативним рішенням проблеми організації мейкер-простору і дає поштовх для розробки нових методик, які спиратимуться на інтерес учня, пробудження його активності, ініціативності, самостійності й перетворять процес навчання шляхом засвоєння знань на захопливий процес дослідження оточуючого світу, експериментування, адже інструментарій натураліста у кожного в руках.

Ключові слова: BYOD, STEAM-освіта, STEAM-проект, STEAM-урок, Мейкер-простір.

Постановка проблеми. Інформаційно-технологічний розвиток об'єктивно впливає на умови розвитку і становлення молодого покоління, що зумовлює необхідність упровадження інноваційних освітніх практик, які враховують потреби й особливості сучасних школярів і зорієнтовані на реалізацію навчання випереджального характеру, на підготовку особистості до подальшого успішного життя в умовах динамічних соціальних змін.

Сьогодні одним з головних трендів інноваційної освіти є STEAM-освіта (від англ. Science – природничі науки; Technology – технології; Engineering – інженерія, проектування, дизайн; All – усі дисципліни; Mathematics – математика, моделювання). У більш ніж 10 країнах Європи розроблені національні стратегії та ініціативи у сфері розвитку і поширення STEAM-освіти (Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, Норвегія, Великобританія, Ірландія, Іспанія та інші) [3]. У нашій країні вже започатковано розробку нормативно-правового забезпечення, зокрема, Наказ МОН (від 17.05.2017 № 708) «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: "Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)" на 2017-2021 роки»; наказ МОН (від 24.04.2017 № 628) «Про внесення змін до складу робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні»; розроблено План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки та ін. У вільному доступі в мережі Інтернет пропонуються методичні рекомендації для вчителів щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 н.р. [2]. Перспективність STEAM-освіти зумовлює актуальність досліджень, спрямованих на з'ясування напрямів і специфіки її реалізації у практиці роботи сучасної школи.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми і перспективи STEAM-освіти розглядають у своїх дослідженнях С. Галата, С. Кальной, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикеева, М. Ростока, І. Савченко,

І. Сліпучіна, О. Стрижак, В. Черноморець та інші. Науковці висвітлюють теоретико-методологічні засади розвитку STEAM-освіти; аналізують науково-педагогічний досвід упровадження ідей STEAM-освіти; розкривають особливості підготовки STEAM вчителів тощо. Однак практичні питання щодо впровадження STEAM-освіти у шкільну практику потребують подальших досліджень та наукових розробок.

Мета статті полягає у висвітленні сутності концепції BYOD як інструмента реалізації STEAM-освіти.

Виклад основного матеріалу. Основна ідея STEAM-освіти полягає в тому, що навчально-пізнавальний процес будується на міждисциплінарній основі вивчення конкретних проблемних ситуацій реального життя. Це примножує можливості цілеспрямовано створювати зв'язки між школою і соціальними практиками, між навчальним процесом і цілим світом в аспекті розвитку здібностей дитини, рівень яких визначатиме її успішну самореалізацію як під час навчання, так і поза школою у реальних життєвих ситуаціях.

Серед вагомих переваг STEAM-освіти можна виокремити [4; 5]: створення єдиного інформаційно-освітнього простору, в рамках якого діти мають можливість акумулювати ідеї й обмінюватися думками, знайти або згенерувати точки дотику своїх темпераментів, менталітетів, умінь; організація поетапного навчання, розгорнутого в часі; акцентування на інтеграції початкових дисциплін. Основним форматом стає групова проектна діяльність школярів, що базується на індивідуальності дитини та її інтересах і дає змогу кожному учню спробувати себе у різних галузях, розкрити власний потенціал. Напрямок STEAM сприяє тому, що освітній процес стає більш гнучким, оскільки враховуються індивідуальні освітні потреби кожної дитини, створюються сприятливі умови для її навчання – *Science is fun*.

Упровадження STEAM-освіти у шкільну практику може бути реалізовано трьома основними способами:

1. *STEAM-проект*. STEAM-проект ґрунтується на реальній проблемі, шляхи вирішення якої потребують інтеграції знань з різних дисциплін шкільного курсу. Результати роботи оприлюднюються в мережі або на турнірах, конкурсах. Це найбільш розповсюджена форма реалізації STEAM-освіти у зарубіжній шкільній практиці.

2. *STEAM-урок*. STEAM-урок є, по суті, зменшеною версією STEAM-проекту. Відмінні особливості STEAM-уроку полягають у тому, що кожна частина такого уроку суворо структурована, має часовий регламент і, крім того, кількість дисциплін, які можна залучити для розв'язання поставленої проблеми, є обмеженою.

3. *Мейкер-простір*. Мейкер-простір, або мейкер-спейс (англ. MakerSpace – простір для мейкера) – це творчий простір людини, де вона розвиває власні здібності, виявляє обдарованість або талант у специфічній діяльності, реалізує свій творчий потенціал, спілкується з однодумцями, випробує власні можливості й відтворює свої задуми в діяльності, не переймаючись тим, що наступний крок може стати хибним. У зарубіжних інноваційних освітніх практиках мейкер-простір характеризується як простір, який оснащено специфічним обладнанням (наприклад, інструменти для роботи з картоном або деревиною, швейне обладнання, 3D-принтери, набори LEGO Education, WeDo 2.0 тощо). Саме під час роботи дітей у мейкер-просторі «народжуються» ідеї нових проектів, які реалізуються у STEAM-проекті або під час STEAM-уроку.

При всій привабливості й перспективності такого формату STEAM-освіти як мейкер-простір, його реалізація на практиці утруднюється тим, що виникає низка потреб – у додатковому фінансуванні навчального закладу для придбання необхідного обладнання, у виділенні приміщення для побудови мейкер-простору, у спеціальній підготовці вчителів до роботи зі специфічними інструментами і пристроями. Це зумовлює пошук інших підходів до створення мейкер-простору.

Звернемо увагу на те, що невід'ємною частиною життя підростаючого покоління стали смартфони, планшети, ноутбуки – потужні високотехнологічні пристрої, багатофункціональність яких залишається значною мірою не затребуваною. Активні спроби використання цих пристроїв в освітньому процесі характеризуються в літературних джерелах як тренд BYOD (Bring Your Own Device). З точки зору STEAM-освіти використання BYOD привносить багато корисних можливостей, таких як:

- миттєва фіксація даних, етапів (динаміки) роботи за допомогою створення послідовних скріншотів дисплея або послідовностей кадрів, наприклад, з YouTube-каналу або власного відео, є можливість кадрування скріншоту, додавання тексту, графіки;
- зручне створення відео, фотографій, які автоматично завантажуються в безпечне хмарне сховище, упорядковуються і стають доступними для пошуку відразу після завантаження з дотриманням повної конфіденційності;
- зручне опрацювання відео, фотографій завдяки розвиненим функціям фільтрації, наявності зручних інструментів для додавання тексту на фото і відео та багато іншого;
- сканування QR-коду (с англ. Quick Response – швидкий відгук), що надає вільний доступ до світових джерел інформації (відео, аудіо, веб-сайти та інше);
- легке створення власного QR-коду (e-mail, телефонний номер або будь-яка інформація) й поширення, за необхідністю, за допомогою соціальних мереж (Facebook, Twitter та інші) між учасниками комунікації, адже QR-код, виконуючи функцію гіперпосилання, може стати у нагоді при необхідності повідомити важливу інформацію або спростити її використання іншими;

- доступ до Е-карт у режимі схематичної або супутникової карти з можливістю автоматичного пошуку об'єктів, миттєвого визначення власного або потрібного місцеположення, GPS-навігацією, додатковою гео-інформацією тощо;
- доступ до Е-словників, Е-енциклопедій та інших Е-ресурсів;
- робота з Google-документами (перегляд, редагування тощо) в реальному часі, у зручний для дитини момент;
- використання багатofункціональних навчальних додатків;
- Science for fun – інструментально-ресурсна підтримка пізнавальної діяльності школяра поза межами шкільного закладу;
- створення єдиного інформаційно-освітнього цифрового простору для організації якісної роботи групи, зокрема, відкрите онлайн-коментування роботи, ведення історії взаємодії тощо;
- співпраця з учасниками групи, проекту в реальному часі, незалежно від позиціонування;
- реалізація оперативного зв'язку шляхом онлайн-опитування в режимі реального часу.

Використання концепції BYOD як універсального інструменту реалізації STEAM-освіти дає змогу реалізувати на більш високому рівні такі принципи навчання як наочність, доступність, усвідомленість, зв'язок навчання з життям, а головне – розвинути інтерес учнів до набуття знань, сприяти їх пізнавальній активності, ініціативності, сформувати здатність ставити перед собою проблеми і знаходити шляхи їх вирішення.

Підтримкою використання BYOD у навчальному процесі є сервіс від Google «Науковий журнал» [1], за допомогою якого вчитель має можливість організувати наукові дослідження, проводити експерименти (Рис. 1), зокрема:

- вимірювати рівень освітленості, звуку, прискорення, атмосферного тиску тощо за допомогою вбудованих датчиків телефону;
- створювати нотатки та фотографії для документування наукових експериментів;
- підключатися до зовнішніх датчиків за допомогою пристроїв Arduino та Vernier з підтримкою Bluetooth;
- експортувати записані дані датчиків як файли CSV;
- створювати автоматичні активатори для запису даних і нотаток тощо.

«Науковий журнал» дає вчителіві змогу з легкістю організувати мейкер-простір, позбавляючи необхідності придбання коштовного обладнання. Наприклад, для створення музичних інструментів, які реагують на зміну світла знадобляться такі інструменти й матеріали, як ДСП, набір паличок для рукоділля, ліхтарик, термоклеї, фломастери тощо (Рис. 2); для дослідження руху маятника взагалі потрібні звичайні підручні інструменти, такі як, наприклад, ножиці, лінійка, стіл; для визначення залежності між висотою людини й довжиною її шага знадобляться ручка й пензель, прямокутна лінійка та інші звичні, побутові інструменти.

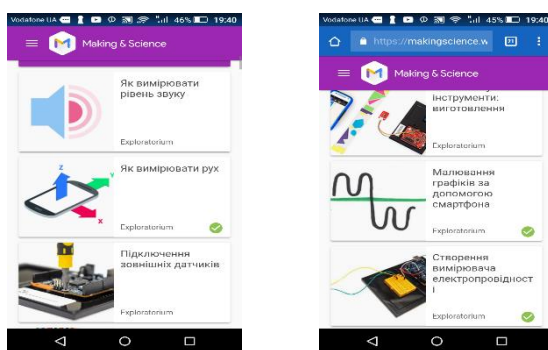


Рис. 1. «Науковий журнал»
(<https://play.google.com/>)



Рис. 2. Матеріали для створення світлових музичних інструментів

Використання концепції BYOD розширює межі STEAM-освіти у просторі й часі, робить навчання більш гнучким і систематичним, сприяє мотивації навчально-пізнавальної діяльності школярів, формуванню в учнів умінь самостійно набувати знань, стимулюють його допитливість. Так, наприклад, потужні дидактичні можливості мобільного додатка «3D Графіка GeoGebra» дають змогу учневі створювати будь-який 3D-об'єкт, оперувати моделями просторових об'єктів, досліджуючи їх властивості (Рис. 3), а за допомогою інтерактивної симуляції «PhET» учень має можливість проводити експерименти з фізики, біології, хімії, математики та інших наук (Рис. 4).

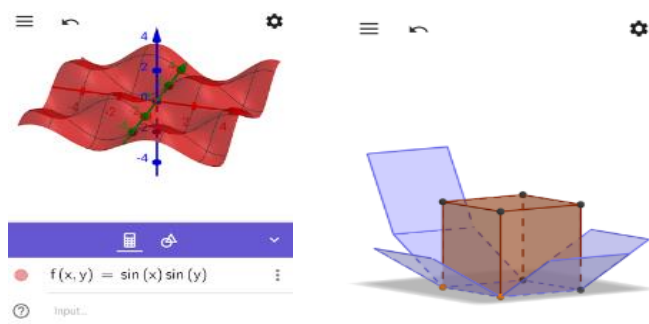


Рис. 3. Динамічна математика GeoGebra
(<https://play.google.com/>)

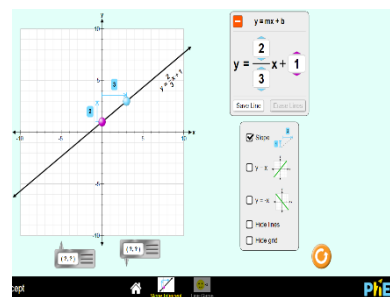


Рис. 4. Інтерактивний симулятор
«PhET» (<https://phet.colorado.edu/>)

Концепція BYOD відкриває широкі перспективи для організації єдиного інформаційно-освітнього простору, проведення віртуальних дослідів. Так, «LabInApp» – 3D-інтерактивний віртуальний лабораторний інструмент, дає змогу демонструвати експерименти, здійснювати візуалізацію складних процесів (Рис. 5). Цінним є підтримка Fun-навчання, адже багато експериментів, з одного боку, є науково-спрямованими, але з іншого – дозволяють перенести віртуальний науковий експеримент у реальну цікаву, емоційно насичену практику. Наприклад, у межах додатку «High School Science Chemistry Class Experiments» школярі мають можливість експериментувати з різними речовинами, спостерігати за хімічними реакціями, набувати практичних знань (Рис. 6.).

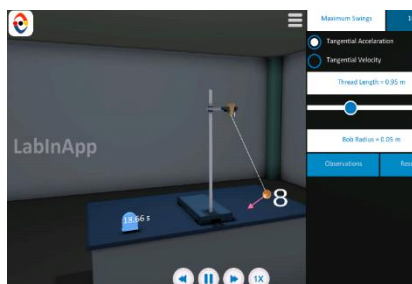


Рис. 5. LabInApp (<https://play.google.com/>)



Рис. 6. High School Science Chemistry Class Experiments (<https://play.google.com/>)

Висновки. Використання концепції BYOD як інструменту реалізації STEAM-освіти на сьогодні є альтернативним рішенням проблеми організації мейкер-простору і дає поштовх для розробки нових методик, які спиратимуться на інтерес учня, пробудження його активності, ініціативності, самостійності й перетворять процес навчання шляхом засвоєння знань, викладених у підручнику, на захопливий процес дослідження оточуючого світу, експериментування, адже інструментарій натураліста у кожного в руках.

Список використаних джерел

1. Науковий журнал від Google Play [Електронний ресурс]. – <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.forscience.whistlepunk&hl=uk>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
2. Навчально-методичні матеріали для вчителів [Електронний ресурс]. – <<https://imzo.gov.ua/stem-osvita/navchalno-metodichniy-materiali-dlya-vchiteliv/>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
3. Ногайбаева Г. Развитие STEM-образования в мире и Казахстане / Г. Ногайбаева [Електронний ресурс]. – <<http://iac.kz/ru/publishing/razvitie-stem-obrazovaniya-v-mire-i-kazahstane>>. – Загол. з екрану. – Мова рус.
4. STEAM-образование как универсальный инструмент преподавания [Електронний ресурс]. – <https://www.digis.ru/news/market_news/steam_obrazovanie_kak_universalnyy_instrument_prepodavaniya/>. – Загол. з екрану. – Мова рус.
5. STEM підхід в освіті [Електронний ресурс]. – <<https://www.youtube.com/watch?v=QlZQpPNpJmU>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.

References

1. Science Journal from Google Play. Retrieved from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.forscience.whistlepunk&hl=en>.
2. Training materials for teachers: Institute of education content modernization. Retrieved from <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/navchalno-metodichniy-materiali-dlya-vchiteliv>, 2016-2017.

3. Nogaybaeva G. Development of STEM-education in the world and in Kazakhstan. JSC INFORMATION-ANALYTIC CENTER. " Educated country" № 20 (57) / Retrieved from <http://iac.kz/en/publishing/development-stem-education-world-and-kazakhstan>), 2016.
4. STEAM-education as a universal teaching tool. MARKET NEWS / Retrieved from https://www.digis.ru/news/market_news/steam_obrazovanie_kak_universalnyy_instrument_prepodavaniya, 2017.
5. STEM Approach in Education / Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=QIzQpPNpJmU>, 2017.

BYOD CONCEPT AS A TOOL OF STEAM EDUCATION IMPLEMENTATION

Vira M. Andriievskaya, Lyudmila I. Bilousova

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine

Abstract. The article is devoted to the use of the BYOD concept as a tool for implementation of STEAM education. Based on the basic idea TEAM education the advantages TEAM education, refined methods of implementation TEAM education in school practice (STEAM project, the STEAM-Maker-space). The expediency of use of high-tech mobile devices in the educational process, characterised as the trend of BYOD (Bring Your Own Device). It is shown that from the point of view of STEAM education using BYOD brings many useful features: instant recording of data; comfortable scanning a QR code for free access to E-resources; instrumental and resource support the cognitive activity of the student outside the school institution; the use of multi-training applications and the like. It is proved that the use of the concept of BYOD as a tool for implementation of STEAM education today is an alternative solution to the problems of organization of maker spaces and giving impetus to the development of new methodologies that will be based on the interest of the student, awakening his energy and initiative, independence and transform the learning process by acquiring knowledge in the fascinating process of exploration, experimentation, because the tools of the naturalist in everyone's hands.

Key words: BYOD, STEAM Education, STEAM-project, STEAM-lesson, MakerSpace.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Ачкан В.В. Критерії сформованості готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 18-22.

Achkan V.V. Criteria Of Formation Of Readiness Of The Future Mathematics Teacher To Innovative Pedagogical Activity // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 18-22.

УДК 378.011.3-051:51]:005.963.1:005.591.6

В.В. Ачкан

Бердянський державний педагогічний університет, Україна
vvachkan@ukr.net

КРИТЕРІЇ СФОРМОВАНOSTІ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. У статті розглянуто проблему перевірки сформованості готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності. Для ефективного здійснення такої перевірки у статті запропоновано поняття “критерії сформованості готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності”, виділено та охарактеризовано п’ять критеріїв: мотиваційно-ціннісний, емоційно-вольовий, когнітивний, операційно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний. Співвідношення та ступінь прояву критеріїв і показників дозволили виокремити чотири рівні готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності: пасивний, репродуктивний, усвідомлено-конструктивний та творчо-дослідницький. На прикладі репродуктивного рівня охарактеризовано сформованість готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності за мотиваційно-ціннісним, емоційно-вольовим, когнітивним, операційно-діяльнісним та оцінювально-рефлексивним критеріями.

Ключові слова: готовність до інноваційної педагогічної діяльності, критерії, показники та рівні готовності до інноваційної педагогічної діяльності.

Постановка проблеми. Відповідно до “Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року” [9] сучасний етап розвитку національної освіти характеризується тим, що освіта має бути інноваційною і сприяти формуванню особистості, здатної жити і плідно діяти в глобалізованому, інтегрованому світі, швидко адаптуючись в умовах, що постійно змінюються. Це обумовлює потребу в підготовці вчителя (зокрема, вчителя математики) здатного на основі відповідної фундаментальної освіти перебудовувати систему власної педагогічної діяльності з урахуванням соціально значущих цілей та нормативних обмежень, аналізувати, створювати та впроваджувати інновації у педагогічну діяльність. Перевірка ефективності підготовки майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності вимагає визначення критеріїв сформованості у них готовності до її здійснення.

Аналіз актуальних досліджень. В останнє десятиріччя різні аспекти підготовки до інноваційної педагогічної діяльності у процесі отримання професійної освіти були предметом дослідження М.В. Артюшиної, Л.В. Буркової, Ю.О. Будас, І.В. Гавриш, В.М. Олексенка, І.Є. Пісарьової, О.І. Шапран та ін. Питанню підготовки до інноваційної діяльності та критеріям сформованості готовності вчителів-предметників присвячені дослідження І.А. Волощук, Т.М. Демиденко, К.В. Завалко, Н.В. Зарічанської.

У наукових розвідках існують різні погляди на поняття “критерій” та “показник” і на взаємозв’язок між ними.

Зокрема, критерій тлумачать як:

– мірило достовірності людських знань, їх відповідності об’єктивній дійсності [2];

– об’єктивну ознаку, за якою здійснюється порівняльна оцінка досліджуваного явища або ступеня його розвитку в суб’єктів дослідження [6];

– основну ознаку, за якою одне рішення обирається з множини можливих [5];

- показник, об'єктивний вияв чого-небудь [2];
- психологічну установку діагноста [2];
- питання опитувальника, анкети, тесту тощо [2].

Різні аспекти проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджувались у роботах І.А. Акуленко, В.Г. Бевз [1], М.І. Бурди, М.І. Жалдака, М.М. Ковтонюк, О.І. Матяш, В.Г. Моторіної, З.І. Слєпкань, С.О. Скворцової, О.В. Семеніхіної, Н.А. Тарасенкової, В.О. Швеця, О.С. Чашечнікової та інших. У той же час питання критеріїв сформованості готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності досі залишається не дослідженим.

Мета статті. Виділити, показники та рівні готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності.

Виклад основного матеріалу. Під “інноваційною педагогічною діяльністю вчителя математики” розуміємо складне утворення, сукупність різних за цілями та характером видів дій, що відповідають основним етапам розвитку інноваційних процесів і спрямовані на створення, апробацію та внесення педагогом змін до власної системи роботи, постійне самовдосконалення в контексті модернізації математичної освіти.

Під “готовністю вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності” розуміємо інтегративну якість його особистості, яка є результатом синтезу мотивів, цінностей, знань, умінь та практичного суб'єктного досвіду й забезпечує успішну педагогічну діяльність, спрямовану на створення, розповсюдження та свідоме і доцільне використання інновацій у процесі навчання математики.

Під критеріями готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності будемо розуміти сукупість ознак, які характеризують сформованість певних компонентів готовності. Як слушно зазначали В.О. Сластьонін та Л.С. Подимова у теорії та практиці педагогічної освіти „за допомогою критеріїв повинні встановлюватись зв'язки між всіма компонентами системи, що досліджується” [8, с. 100].

Поняття “показника” розглядаємо як вужче за змістом, ніж поняття “критерію”. Під показником будемо розуміємо “кількісні та якісні характеристики сформованості ознак, які вивчаються та вимірюються” [4, с. 122].

У дослідженні виокремлюємо мотиваційно-ціннісний, емоційно-вольовий, когнітивний, операційно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний критерії. Охарактеризуємо кожен із критеріїв.

Мотиваційно-ціннісний критерій характеризує сформованість мотиваційно-ціннісного компоненту готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності; особистісно-ціннісне ставлення до математики як науки та до професії вчителя; рівень зацікавленості модернізаційними процесами, що відбуваються в математичній освіті України та закордоном, рівень сприйнятливості до інновацій; потребу у створенні педагогічних інновацій як одного із шляхів покращення якості математичної освіти, прагнення до самовираження, творчості, професійного росту.

Показниками сформованості ціннісно-мотиваційного компоненту готовності є:

- ціннісне ставлення до математики та професії вчителя математики, до інноваційної педагогічної діяльності вчителя математики, усвідомлення її необхідності та соціальної значущості;
- узгодженість власних педагогічних цілей з проблемами інноваційної педагогічної діяльності;
- пізнавальний інтерес до педагогічних інновацій у математичній освіті, бажання ознайомлюватись, аналізувати та впроваджувати їх у майбутній педагогічній діяльності;
- потреба у постійному саморозвитку та професійному самовдосконаленні;
- сприйнятливості до нововведень.

Емоційно-вольовий критерій характеризує сформованість низки якостей вольової сфери особистості, здатностей оцінювати та контролювати емоції, долати труднощі.

Показниками сформованості емоційно-вольового компоненту готовності до інноваційної педагогічної діяльності є:

- уміння оцінювати свої почуття й емоції в конкретний момент, управляти ними в процесі педагогічного спілкування;
- уміння долати труднощі, перешкоди, які виникають у процесі інноваційної педагогічної діяльності;
- наполегливість, витримка, організованість, виявлення поваги до думки інших людей;
- здатність до подолання антиінноваційних стереотипів, подолання педагогічних невдач;
- здатність підпорядковувати особисті цілі й бажання спільній справі, знаходити та застосовувати компромісні рішення;
- здатність брати на себе відповідальність у різних навчальних і життєвих ситуаціях.

Когнітивний критерій характеризує сформованість знань із методики навчання математики в основній та старшій школі; базових знань з педагогічної інноватики, традиційних та інноваційних технологій навчання; обізнаність щодо форм і методів стимулювання інноваційної активності майбутніх учнів.

Показниками сформованості когнітивного компоненту готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності є:

- знання базових понять педагогічної інноватики;

– здатність до соціальної орієнтації у суспільних вимогах щодо пріоритетів і потреб математичної освіти у суспільстві;

- знання загальної та часткових методик навчання математики;
- знання інноваційних педагогічних технологій навчання математики в основній та старшій школі;
- знання етапів та закономірностей перебігу інноваційних процесів;
- знання основних напрямків інноваційної педагогічної діяльності вчителя математики;
- знання основ проведення експериментально-дослідницької педагогічної роботи, особливостей моделювання інноваційної педагогічної діяльності вчителя математики.

Операційно-діяльнісний критерій характеризує сформованість у студентів здатності та наявність досвіду здійснення інноваційної педагогічної діяльності, озброєність засобами, прийомами, технологіями навчання математики, володіння прийомами експериментально-дослідницької роботи, здатність наслідувати інноваційний педагогічний досвід.

Показниками сформованості операційно-діялісного компонента готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності є:

- уміння здобувати, поповнювати і розширювати свої знання, у тому числі в сферах математики та інноваційної діяльності;
- уміння за допомогою сучасних діагностичних методів вивчати особистість дитини і власну педагогічну діяльність;
- здатність планувати навчально-виховний процес відповідно до цілей освіти, психологічних закономірностей, оптимальне поєднання традиційних та інноваційних видів, методів, прийомів технологій педагогічної діяльності;
- уміння обирати оптимальні прийоми і способи навчання й виховання, форми роботи, відбирати і розподіляти навчальний матеріал, здійснювати оптимальне керівництво пізнавальними процесами учнів;
- здатність організовувати інноваційну діяльність і навчальну активність дітей відповідно до цілей навчально-виховного процесу та цільових орієнтирів розвитку особистості;
- уміння використовувати різні механізми формування міжособистісних взаємин учасників педагогічного процесу;
- уміння створювати безконфліктний і гармонійний освітній простір, створювати інноваційну комунікативну мережу занять;
- уміння апробувати, адаптовувати та впроваджувати інноваційні технології, методи, форми, засоби та прийоми навчання математики;
- здатність генерувати нові ідеї, спрямовані на удосконалення процесу навчання математики, вирішення проблем, що постають у зв'язку із реформуванням системи освіти;
- здатність організовувати та проводити педагогічний експеримент;
- здатність моделювати інноваційний педагогічний продукт.

Наступним критерієм є оцінювально-рефлексивний, який характеризує сформованість здатностей до рефлексії своєї діяльності, до організації та управління рефлексивним освітнім середовищем, до прогнозування дидактичного ефекту від інновації, що запроваджується.

Показниками сформованості оцінювально-рефлексивного компонента готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності є:

- уміння аналізувати власну діяльність;
- уміння аналізувати та оцінювати діяльність інших;
- усвідомлення значущості та актуальності власних інноваційних пошуків та відкриттів;
- уміння корегувати власну діяльність;
- уміння створювати рефлексивне освітнє середовище навчання;
- уміння прогнозувати дидактичний ефект від впровадження інновацій, корегувати процес впровадження в залежності від результатів учнів.

Проведення експериментального дослідження передбачає окрім виділення критеріїв та показників виокремлення рівнів сформованості кожного компонента готовності до інноваційної педагогічної діяльності майбутнього учителя математики. Як зазначав С.У. Гончаренко [3] рівень – це чітко помітні індикатори розвитку об'єкта. При цьому перехід від одного рівня до іншого повинен відображати ступінь розвитку об'єкта, кожен рівень повинен взаємодіяти як з попереднім, так і з наступним, будучи або умовою, або результатом розвитку об'єкта. Під рівнем сформованості готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності будемо розуміти міру кількісних і якісних проявів усіх ознак готовності. У процесі виокремлення рівнів готовності було враховано результати дослідження І.Є. Піскарьової [7] щодо рівнів готовності до інноваційної діяльності:

1) готовність формується в процесі діяльності, накопичуючи все засвоєне на попередньому етапі, тобто за законами філософії заперечення, переходить на більш високий рівень;

2) попередній рівень є основою для формування наступного;

3) при своєчасному виявленні рівня сформованості готовності є можливість спланувати програму корекції недоліків професійної підготовки.

Співвідношення та ступінь прояву критеріїв та показників дозволили виокремити чотири рівні готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності: пасивний, репродуктивний, усвідомлено-конструктивний та творчо-дослідницький. Для прикладу охарактеризуємо один із них.

Репродуктивний рівень за мотиваційно-ціннісним критерієм характеризується не стійкою (ситуативною) мотивацією до здійснення інноваційної педагогічної діяльності; стримано позитивним ціннісним ставленням до математики та до професії вчителя математики; слабкою усвідомленістю соціальної значущості інноваційної педагогічної діяльності; вибіркоким інтересом до педагогічних інновацій у математичній освіті; ситуативним бажанням ознайомлюватись та впроваджувати їх у майбутній педагогічній діяльності; не стійкою мотивацією професійного саморозвитку; слабко вираженим прагненням до успіху в навчально-пізнавальній діяльності; по відношенню до нововведень студент діє як представник пізньої більшості.

Репродуктивний рівень за емоційно-вольовим критерієм характеризується сформованістю вміння оцінювати свої почуття й емоції в конкретний момент, але не достатньою сформованістю вміння управляти ними в процесі педагогічного спілкування; не стійким (ситуативним) вмінням долати труднощі, перешкоди, які виникають у процесі інноваційної педагогічної діяльності; не стійкою витримкою; слабко розвинутою здатністю подолання антиінноваційних стереотипів: схильністю довго і важко переживати педагогічні невдачі; не стійкою здатністю підпорядковувати особисті цілі й бажання спільній справі; здатністю застосовувати компромісні рішення за умови, що вони будуть кимось запропоновані; здатністю іноді брати на себе відповідальність у стандартних (відомих) навчальних ситуаціях.

Репродуктивний рівень за когнітивним критерієм характеризується ситуативною здатністю до соціальної орієнтації у суспільних вимогах щодо пріоритетів і потреб математичної освіти; розрізненими і не системними знаннями базових понять педагогічної інноватики та методики навчання математики, знаннями окремих інноваційних технологій навчання математики, фрагментарними знаннями основ проведення експериментально-дослідницької педагогічної діяльності; відсутністю системного бачення педагогічних інновацій у процесі навчання математики.

Репродуктивний рівень за операційно-діяльнісним критерієм характеризується не чіткими та не системними вміннями здобувати, поповнювати і розширювати свої знання, у тому числі в сферах математики та інноваційної діяльності; частково сформованими вміннями (або їх відсутністю) за допомогою сучасних діагностичних методів вивчати особистість дитини і власну педагогічну діяльність; сформованою здатністю планувати навчально-виховний процес відповідно до цілей освіти, психологічних закономірностей; частково сформованим вмінням відбирати і розподіляти навчальний матеріал; не чітким та не системним вмінням використовувати різні механізми формування міжособистісних взаємин учасників педагогічного процесу; вмінням відтворювати та впроваджувати інновації у навчально-виховний процес тільки за умови надання конкретних інструкцій; поодинокими спробами створення авторських нововведень, які не відрізняються новизною та креативністю.

Репродуктивний рівень за оцінювально-рефлексивним критерієм характеризується частково сформованими вміннями аналізувати власну діяльність, що виражається у вмінні періодично виявляти недоліки, помилки у процесі педагогічної діяльності, але відсутністю здатності з'ясовувати їх причину; частково сформованим вмінням аналізувати та оцінювати діяльність інших, що виражається у здатності у більшості випадків виявляти проблеми та недоліки, інколи виявляти їх причини та пропонувати стандартні шляхи усунення недоліків; ситуативним усвідомленням значущості та актуальності власних інноваційних пошуків; вміння корекції власної діяльності виявляється лише за наявності чітких рекомендацій з боку викладача; як правило завищеною самооцінкою власних здібностей.

Висновки. Таким чином, для кожному компоненту готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності відповідає окремий критерій (мотиваційно-ціннісний, емоційно-вольовий, когнітивний, операційно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний). Виділено показники сформованості кожного компоненту та чотири рівні сформованості: пасивний, репродуктивний, усвідомлено-конструктивний та творчо-дослідницький.

Список використаних джерел

1. Бевз В.Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів : дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Бевз Валентина Григорівна. – К., 2007. – 506 с.
2. Бабарабанщиков А.В. Военно-педагогическая диагностика / А.В. Бабарабанщиков, Н.И. Дерюгин. – М. : ВУ, 1995. – 108 с.
3. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження : Методологічні поради молодим науковцям / С.У. Гончаренко. – Київ-Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. – 278 с.

4. Коваль Т.І. Професійна підготовка з інформаційних технологій майбутніх менеджерів_економістів: монографія / Т.І. Коваль. – К.: Ленвіт, 2007. – 264 с.
5. Кузьмина Н. В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения профтехучилища / Н. В. Кузьмина. – М. : Высшая школа, 1989. – 167 с.
6. Педагогика / Под. ред. Ю. К. Бабанского. – М.: Просвещение, 1988. – 478 с.
7. Пискарева И.Е. Формирование готовности студентов педагогического вуза к инновационной деятельности : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Пискарева Инна Евгеньевна. – Кострома, 1999. – 150 с.
8. Сластенин В.А. Педагогика: инновационная деятельность / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова. – М. : ИЧП „Издательство Магистр”, 1997. – 308 с.
9. Указ Президента України “Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року” – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

References

1. Bezv V.H. Istoriya matematyky yak intehratsiyna osnova navchannya predmetiv matematychnoho tsykladu u fakhoviy pidhotovtsi maybutnikh uchyteliv : dys... d-ra ped. nauk: 13.00.02 / Bezv Valentyna Hryhorivna. – K., 2007. – 506 s.
2. Babarabanshnikov A.V. Voenno-pedagogicheskaya diagnostika / A.V. Babarabanshnikov, N.I. Derjugin. – M. : VU, 1995. – 108 s.
3. Honcharenko S.U. Pedagogichni doslidzhennya : Metodolohichni porady molodym naukovtsyam / S.U. Honcharenko. – Kyiv – Vinnytsya : DOV «Vinnytsya», 2008. – 278 s.
4. Koval' T.I. Profesiyna pidhotovka z informatsiynykh tekhnolohiy maybutnikh menedzheriv_ekonomistiv: monohrafiya / T.I. Koval'. – K.: Lenvit, 2007. – 264 s.
5. Kuz'mina N.V. Professionalizm dejatel'nosti prepodavatelja i mastera proizvodstvennogo obuchenija proftehuchilishha / N.V. Kuz'mina. – M. : Vysshaja shkola, 1989. – 167 s.
6. Pedagogika / Pod. red. Ju. K. Babanskogo. – M.: Prosveshhenie, 1988. – 478 s.
7. Piskareva I.E. Formirovanie gotovnosti studentov pedagogicheskogo vuza k innovacionnoj dejatel'nosti : dis. ... kand. ped. nauk : spec. 13.00.08 / Piskareva Inna Evgen'evna. – Kostroma, 1999. – 150 s.
8. Slastenin V.A. Pedagogika: innovacionnaja dejatel'nost' / V.A. Slastenin, L.S. Podymova. – M. : IChP „Izdatel'stvo Magistr”, 1997. – 308 s.
9. Ukaz Prezidenta Ukrayiny “Pro Natsional'nu stratehiyu rozvytku osvity v Ukrayini na period do 2021 roku” – [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

CRITERIA OF FORMATION OF READINESS OF THE FUTURE MATHEMATICS TEACHER TO INNOVATIVE PEDAGOGICAL ACTIVITY

V.V. Achkan

Berdyansk State Pedagogical University

Abstract. *The article describes the problem of check of readiness of the future mathematics teachers to innovative teaching activities. For the effective implementation of such verification, the paper proposed the concept of "criteria of formation of readiness of the future mathematics teachers to innovative pedagogical activity", isolated and characterized five criteria: motivational value, emotional and volitional, cognitive, operational-active and evaluative-reflexive. The correlation and degree of manifestation of criteria and indicators allowed to identify four levels of readiness of the future mathematics teachers to innovative pedagogical activity: passive, reproductive, consciously constructive and creative research. For example, the reproductive level is characterized by the formation of readiness of future teachers of mathematics for innovative pedagogical activity on the motivational value, emotional and volitional, cognitive, operational-activity and assessment and reflective criteria.*

Key words: *readiness to innovative pedagogical activity, criteria, indicators and levels of readiness to innovative pedagogical activity.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Бардус І.О. Ретроспективний аналіз апаратного забезпечення комп'ютерної техніки як засіб фундаменталізації професійної підготовки майбутніх іт-фахівців до продуктивної діяльності // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 23-28.

Bardus I. Retrospective Analysis Of Computer Equipment Hardware As A Way Of Fundamentalization For Professional Training Of Future It Specialists To Productive Activity // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 23-28.

УДК 378.14:372

І.О. Бардус

Українська інженерно-педагогічна академія, Україна
irina.bardus@gmail.com

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ ЯК ЗАСІБ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ ДО ПРОДУКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. Стаття присвячена проблемі підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій до продуктивної діяльності шляхом фундаменталізації змісту комп'ютерних дисциплін. Запропонована модель представлення поняття комп'ютерної дисципліни про ІТ-об'єкт на основі фундаментальних основ його призначення, структури, принципу дії та характеристик. Показано можливість застосування цієї моделі до організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів. Доведено необхідність проведення ретроспективного аналізу об'єктів професійної діяльності ІТ-фахівця з метою визначення фундаментальних природничо-математичних законів і понять, на основі яких ці об'єкти побудовані. Розроблено алгоритм визначення закономірностей та перспективних напрямків розвитку ІТ-об'єктів на основі ретроспективного аналізу. Наведено методику проведення ретроспективного аналізу ІТ-об'єктів та визначення перспектив їх розвитку на прикладі засобів довготривалого зберігання інформації.

Ключові слова: ретроспективний аналіз, апаратне забезпечення, комп'ютер, продуктивна діяльність, ІТ-фахівець, фундаменталізація, професійна підготовка.

Постановка проблеми. Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій (ІТ-фахівців) до продуктивної діяльності вимагає фундаменталізації змісту комп'ютерних дисциплін. Нами у попередніх роботах [1; 2] розроблено концепцію системної диференційно-інтегративної фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців та принцип неперервної дворівневої фундаменталізації на основі філософських, математичних та природничих законів і понять. У межах цих теорій фундаменталізації нами обґрунтовано необхідність проведення ретроспективного аналізу об'єктів професійної діяльності ІТ-фахівця з метою визначення фундаментальних природничо-математичних законів і понять, на основі яких ці об'єкти побудовані.

Аналіз актуальних досліджень. Не зважаючи на значну кількість робіт з проблеми фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців різних спеціальностей (І. Левченко, С. Семерікова, У. Когут, М. Шишкіної (інформатична освіта), С. Баляєвої, В. Кондратьєва, Е. Лузік, Н. Рєзнік А. Субетто, А. Суханова, (технічна і технологічна освіта), В. Лугового, С. Гончаренка, М. Ковтонюк, В. Кушніра, Г. Кушніра, Л. Онищук О. Сергєєва, В. Сергієнка, (педагогічна освіта), В. Башаріна, О. Голубєвої, А. Новікова, З. Решетової, М. Чіталіна (професійна освіта), Н. Стучинської (медична освіта), С. Казанцева (юридична освіта), Г. Дутки, Ж. Сайгітбаталова (економічна освіта)), досі залишається не висвітленою роль ретроспективного аналізу об'єктів професійної діяльності у підготовці фахівців до продуктивної діяльності та методика його проведення студентами.

Концептуальними для ретроспективного аналізу апаратного забезпечення комп'ютерної техніки є дослідження таких фахівців з системного аналізу та технічних систем, як: Г. Альтшуллера, А. Голубенка,

Я. Дітріха, В. Зайончика, М. Лазарева, К. Сороки та ін. Вченими емпіричним шляхом визначено критерії та закони розвитку матеріальних технічних систем, однак вони мають узагальнений характер і потребують уточнення шляхом врахування специфіки апаратних об'єктів комп'ютерної техніки.

Мета статті. Обґрунтування та розроблення методики ретроспективного аналізу апаратної частини комп'ютерної техніки як засобу фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної діяльності.

Виклад основного матеріалу. Продуктивна професійна діяльність фахівця у галузі інформаційних технологій передбачає розробку нового або удосконалення існуючого апаратного забезпечення комп'ютерної техніки або комп'ютерних мереж. До апаратних компонентів комп'ютерної техніки належать: засоби довготривалого зберігання інформації, засоби оперативного зберігання інформації, засоби обробки інформації (процесори), джерела живлення, пристрої введення інформації (пристрої введення текстових символів та послідовностей команд, пристрої введення графічної інформації, пристрої введення звукової інформації, вказівні (координатні) пристрої, ігрові пристрої введення), пристрої виведення інформації (пристрої для виведення візуальної інформації, пристрої для виведення звукової інформації), комп'ютерні мережі [3].

На нашу думку, для забезпечення ефективності професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної діяльності, необхідно щоб навчально-пізнавальна діяльність студентів повністю відображала продуктивну професійну діяльність фахівця зі створення або удосконалення апаратного забезпечення комп'ютерної техніки. Науковцями [4–7] доведено, що важливу роль в підвищенні ефективності професійної діяльності фахівця та її результатів при пошуку нових технічних рішень відіграють знання закономірностей розвитку технічних систем, вміння їх аналізувати і використовувати для виявлення резервів їх розвитку, визначення доцільності вдосконалення або створення принципово нових технічних систем. Оскільки апаратне забезпечення є підсистемою технічної системи «комп'ютер», тому його удосконалення відбувається за принципом прогресивного розвитку технічних систем, а саме: для кожного нового покоління систем поліпшуються визначені показники оцінки критеріїв їх розвитку за умови не погіршення, якщо це можливо, інших показників.

Для організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, яка б відповідала професійній діяльності ІТ-фахівця, нами в роботах [1; 2] теоретично обґрунтовано та розроблено модель фундаменталізованого поняття об'єкту комп'ютерної дисципліни:

$$P = \{R(f), S(f), D(f), H(f)\}, \quad (1)$$

де $R(f)$ – фундаментальні основи призначення об'єкту, $S(f)$ – фундаментальні основи структури об'єкту, $D(f)$ – фундаментальні основи принципу дії об'єкту, $H(f)$ – фундаментальні основи характеристик об'єкту, f – філософські, природничо-математичні закони та поняття.

Подання понять комп'ютерних дисциплін на основі моделі (1) сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу через визначення причинно-наслідкових зв'язків між призначенням, структурою, принципом дії та певними характеристиками ІТ-об'єкту. Крім того, модель (1) може бути використана для організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів з удосконалення заданого об'єкту.

В дослідженнях, присвячених законам розвитку технічних систем [4–7], вказано, що для отримання нових технічних об'єктів (P') з покращеними характеристиками ($H'(f)$) на основі вже існуючих об'єктів (P) достатньо змінити структуру або принцип дії останніх. Таким чином, удосконалений об'єкт комп'ютерної дисципліни можна представити у вигляді моделі (2):

$$P' = \{R'(f), S'(f), D'(f), H'(f)\}. \quad (2)$$

Розглянуті моделі (1, 2) відображають узагальнений алгоритм професійної діяльності ІТ-фахівця з удосконалення ІТ-об'єктів.

У випадку, коли покращення характеристик базового ІТ-об'єкту за рахунок зміни його принципу дії чи структури на основі традиційних технологій стає неможливим, або необхідно розширити область застосування цього об'єкту, відбувається впровадження абсолютно нових технологій на основі нового фундаменту. Так, наприклад, сьогодні ми спостерігаємо тенденцію до запровадження принципово нових технологій зі створення комп'ютерної техніки на основі досягнень у галузі квантової фізики, біології, математики.

В такому випадку, новий ІТ-об'єкт можна представити у вигляді моделі (3):

$$P' = \{R'(f + \Delta f), S'(f + \Delta f), D'(f + \Delta f), H'(f + \Delta f)\}, \quad (3)$$

де Δf – нові (перспективні) фундаментальні основи.

Оскільки розвиток ІТ-галузі відбувається надто швидко, то враховуючи те, що комп'ютерні навчальні дисципліни у ВНЗ рознесені у часі по семестрах та орієнтовані на оволодіння студентами знаннями і вміннями з якоїсь окремої частини інформаційних технологій, то між засвоєнням студентами, наприклад, на першому курсі будови та характеристик процесорів, та закінченням навчання проходить від 3 до 5 років. Звісно, за цей період технології виробництва комп'ютерної техніки та програмне забезпечення встигають удосконалитися. І тоді виникає ситуація, коли у випускників просто не сформовані необхідні знання, вміння та навички,

актуальні на даному етапі розвитку виробництва.

Саме тому, метою фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців є формування знань і вмінь із філософських, природничо-математичних і комп'ютерних дисциплін, про їх вплив на розвиток ІТ-галузі, здатності передбачити перспективи розвитку ІТ-галузі та навичок виконувати продуктивну професійну діяльність, для самостійного оволодіння новими інформаційними технологіями.

Формуванню перелічених знань, умінь та навичок студентів, на нашу думку, сприятиме використання в навчально-пізнавальному процесі комп'ютерних дисциплін ретроспективного аналізу ІТ-об'єктів, які вивчаються.

Аналіз розвитку апаратного забезпечення комп'ютерної техніки, доцільно проводити на основі порівняння кількісних та якісних показників технології створення (технологічні критерії), умов функціонування (функціональні критерії), економічних витрат на його розробку (економічні критерії) та показників зручності й ефективності його використання користувачем (антропологічні критерії) [4].

Ретроспективний аналіз апаратного забезпечення має будуватися на основі причин виникнення кожного покоління (показників, які необхідно було покращити) із зазначенням нової структури, принципу дії або призначення. Частиною ретроспективного аналізу є визначення закономірностей розвитку основних кількісних характеристик ІТ-об'єктів у часі. Порівняння отриманої кривої характеристик ІТ-об'єкта з S-подібною кривою [7], дозволить визначити стадію його розвитку, і відповідні фундаментальні основи (старі, поточні або перспективні) (рис. 1).

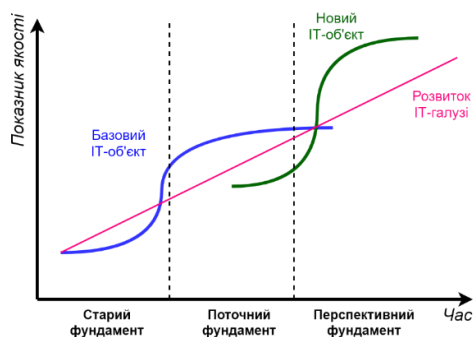


Рис. 1. Графік залежності розвитку ІТ-об'єктів та фундаментальних основ їх розроблення

Отже, наведемо методику проведення ретроспективного аналізу ІТ-об'єктів з метою визначення минулого, сучасного фундаменту та перспективних напрямків їх розвитку на прикладі засобів довготривалого зберігання інформації.

По-перше, розташуємо носії інформації у хронологічному порядку їх винайдення та згрупуємо основні їх кількісні та якісні показники у таблицю 1.

Таблиця 1

Показники ефективності засобів довготривалого зберігання інформації

Носії інформації	Кількісні показники				Якісні показники	
	Інформаційна ємність	Щільність на інформації на одиницю носія	Швидкість запису інформації	Швидкість зчитування інформації	Можливість перезапису	Тип доступу до інформації
Перфокарта, перфострічка (1920-1964 р.р.)	80 Б – 1 КБ	0,005 Б/мм ² – 0,04 Б/мм ²	150 Б/с	1500 Б/с	–	Послідовний
Магнітна стрічка (1951-2020 р.р.)	1 МБ – 220 ТБ	5 Б/мм ² – 5 ГБ/мм ²	500 Б/с – 150 МБ/с	500 Б/с – 150 МБ/с	+	Послідовний
Жорсткий магнітний диск (1956-2025 р.р.)	5 МБ – 50 ТБ	390 Б/мм ² – 800 МБ/мм ²	0,7 МБ/с – 500 МБ/с	0,7 МБ/с – 120 МБ/с	+	Прямий
Гнучкий магнітний диск (1970-1991 р.р.)	80 – 2880 КБ	2,7 Б/мм ² – 511 Б/мм ²	5 КБ/с – 200 КБ/с	5 КБ/с – 200 КБ/с	+	Прямий
Оптичний (лазерний) диск (CD, DVD, Blu-ray, HVD) (1982–2017 р.р.)	650 МБ – 500 ГБ	66 КБ/мм ² – ?	150 КБ/с – ?	150 КБ/с – ?	+	Прямий
Напівпровідникові накопичувачі (2000–2017 р.р.)	8 МБ – 1 ТБ	81 КБ/мм ² – 260 МБ/мм ²	40 КБ/с – 140 МБ/с	170 КБ/с – 500 МБ/с	+	Прямий

По-друге, проведемо детальний ретроспективний аналіз усіх засобів довготривалого зберігання інформації від початку створення їх перших зразків (перфокарт) і до сьогодні (напівпровідникових накопичувачів).

На рис. 2 наведено фрагмент ретроспективного аналізу засобів довготривалого зберігання інформації, а саме еволюцію жорстких магнітних дисків. У першому лівому стовпчику наведено ознаки призначення (R), структури (S), принципу дії (D) та основні характеристики (H) першого зразка жорсткого магнітного диску, які потребували покращання. В наступних стовпчиках наведено структурні елементи та принципи дії, які було змінено в процесі еволюції жорстких магнітних дисків з метою поліпшення показників їх ефективності.

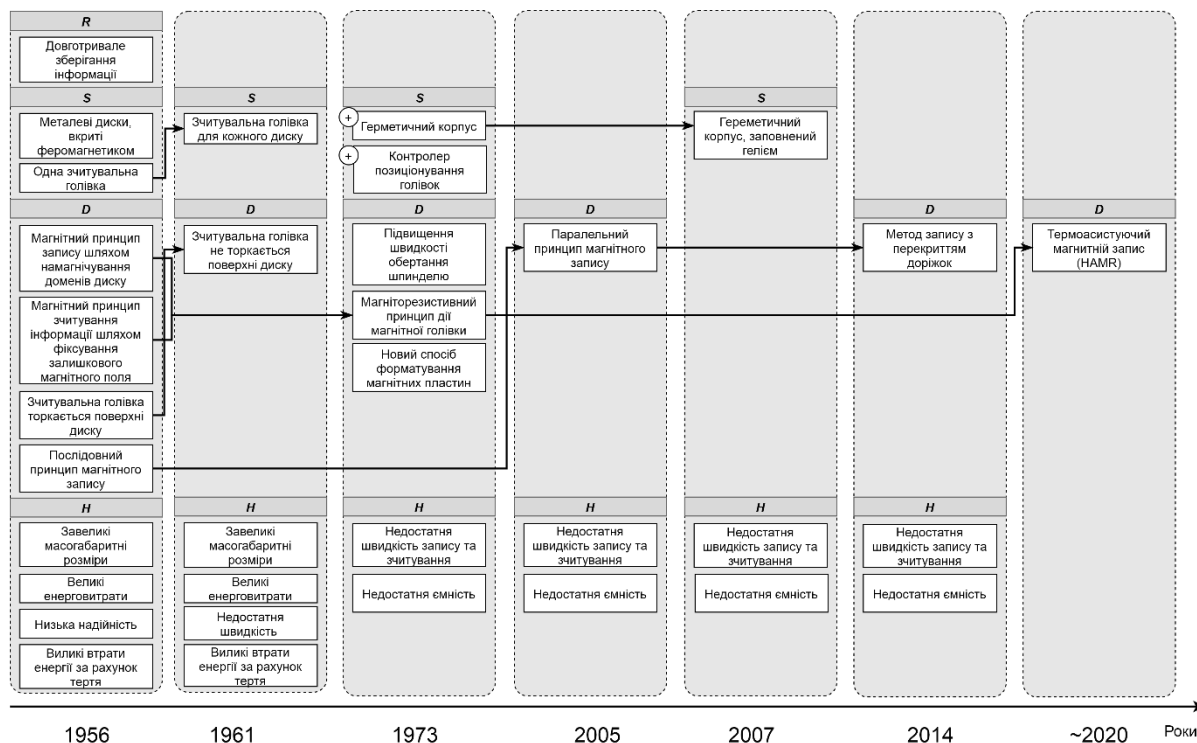


Рис. 2. Приклад ретроспективного аналізу жорстких магнітних дисків

Ретроспективний аналіз еволюції засобів довготривалого зберігання інформації дозволив нам визначити розділи фізики, знання яких утворює минулий та поточний фундамент професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців з апаратної частини комп'ютерної техніки, а саме: механіка, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, квантова фізика.

По-третє, для визначення перспективних напрямків розвитку засобів довготривалого зберігання інформації побудуємо графік зміни їх головної характеристики – інформаційної ємності – для кожного існуючого носія інформації у часі (рис. 3).

На рис. 3 кожна окрема лінія позначає окремі носії інформації: перфокарти та перфострічки, магнітні стрічки, гнучкі магнітні диски, жорсткі магнітні диски, оптичні диски, напівпровідникові накопичувачі. Порівнюючи кожен ліній з S-кривою (рис. 1), можна визначити, що:

- на сьогодні, технологія тільки магнітного запису інформації вже набула межі, і істотних удосконалень характеристик носіїв інформації за цим напрямом досягти вже не вийде;
- оптична технологія запису та зчитування інформації дозволить збільшувати інформаційну ємність носіїв сьогодні та у найближчому майбутньому;
- технологія виготовлення носіїв інформації на основі напівпровідників перебуває тільки на стадії свого становлення, і тому є найперспективнішою.

Отже, аналіз перспектив розвитку засобів довготривалого зберігання інформації дозволив визначити фундаментальні природничі засади для створення нового покоління засобів довготривалого зберігання інформації, а саме: закони та теорії оптики, квантової фізики, електрики та магнетизму, молекулярної фізики, хімії.

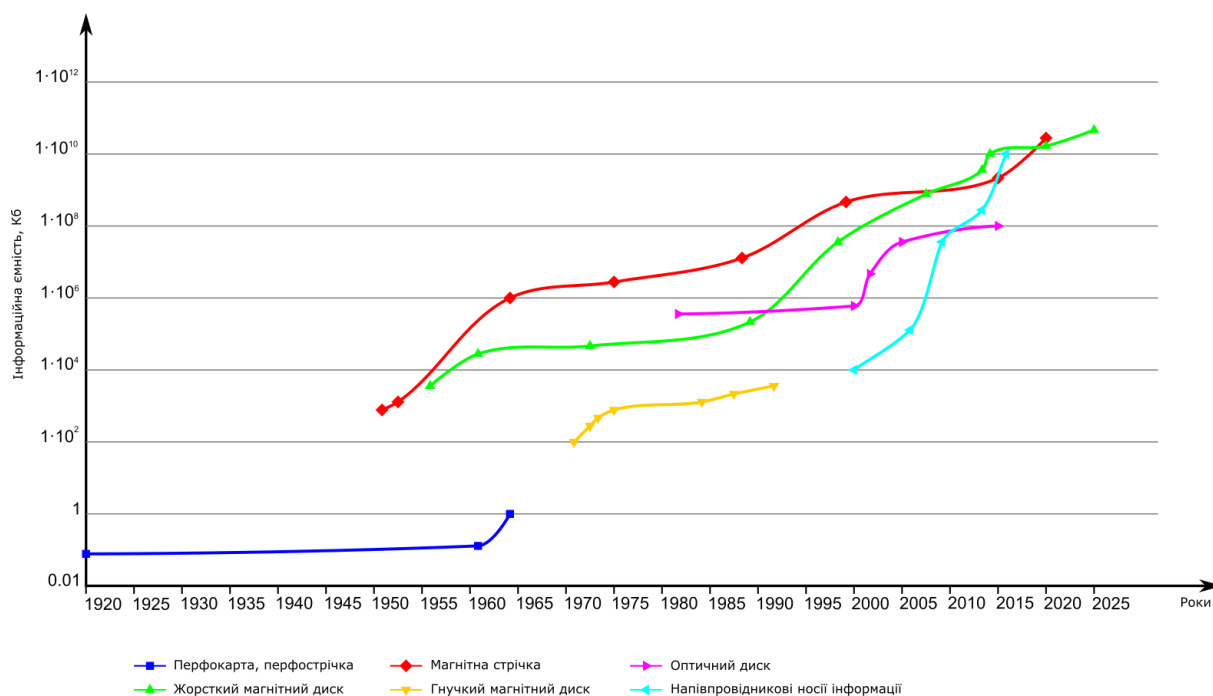


Рис. 3. Еволюція засобів довготривалого зберігання інформації за показником «інформаційна ємність»

Висновки. Ретроспективний аналіз ІТ-об'єктів комп'ютерних дисциплін є необхідною умовою фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної професійної діяльності.

Ретроспективний аналіз з метою встановлення залежності між певними характеристиками і фундаментальними основами, на яких ґрунтуються принципи дії ІТ-об'єктів, має стати основою розроблення змісту фундаментальних та комп'ютерних дисциплін.

Список використаних джерел

1. Бардус І. О. Філософські засади концепції фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій / І. О. Бардус // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. – Вип. 52–53. – Харків, Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), 2016. – С. 7–17.
2. Бардус І. О. Філософські засади фундаменталізованого змісту професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій / І. О. Бардус // Вісник Черкаського університету: Педагогічні науки / Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. – №9.2017. – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2017. – С. 52–64.
3. Бондаренко С. В. Інформаційні системи і технології: [навч. посіб.] / С. В. Бондаренко, Н. М. Спіцина, Т. В. Шабельник. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2011. – 290 с.
4. Заєнчик В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности: Методы и организация: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Заєнчик, А. А. Карачёв, В. Е. Шмелёв. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.
5. Лазарев М. І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загальноінженерних дисциплін : монографія / М. І. Лазарев. – Х.: Вид-во НФаУ, 2003. – 356 с.
6. Лазарева Т. А. Підготовка майбутніх інженерів-технологів харчової галузі до творчої професійної діяльності: монографія / Т. А. Лазарева. – Х.: Право, 2014. – 528 с.
7. Шанс на приключение / Сост. А. Б. Селюцкий. – Петрозаводск: Карелия, 1991. – 304 с.

References

1. Bardus I. O. Filosofs'ki zasady kontseptsii fundamentalizatsii profesiinoi pidgotovki maibutnikh fakhivtsiv u galuzi informatsiinih tekhnologii / I. O. Bardus // Problemi inzhenerno-pedagogichnoi osviti. Zbirnik naukovikh prats'. – Vip. 52–53. – Kharkiv, Ukrain'ska inzhenerno-pedagogichna akademiya (UIPA), 2016. – S. 7–17.
2. Bardus I. O. Filosofs'ki zasady fundamentalizovanogo zmistu profesiinoi pidgotovki maibutnikh fakhivtsiv u galuzi informatsiinih tekhnologii / I. O. Bardus // Visnik Cherkas'kogo universitetu: Pedagogichni nauki / Cherkas'kii natsional'nii universitet imeni Bogdana Khmel'nits'kogo. – №9.2017. – Cherkasi: ChNU im. B. Khmel'nits'kogo, 2017. – S. 52–64.
3. Bondarenko S. V. Informatsiini sistemi i tekhnologii: [navch. posib.] / S. V. Bondarenko, N. M. Spitsina, T. V. Shabel'nik. – Donetsk: DonNUET, 2011. – 290 s.

4. Zaenchik V. M. Osnovy tvorcheskoy-konstruktorskoy deyatel'nosti: Metody i organizatsiya: Uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy / V. M. Zaenchik, A. A. Karachev, V. E. Shmelev. – M.: Izdatel'skii tsentr «Akademiya», 2004. – 256 s.
5. Lazarev M. I. Polisistemnye modelyuvannya zmistu tekhnologii navchannya zagal'noinzhenernykh distsiplin : monografiya / M. I. Lazarev. – Kh.: Vid-vo NFaU, 2003. – 356 s.
6. Lazareva T. A. Pidgotovka maibutnykh inzheneriv-tekhnologiv kharchovoï galuzi do tvorchoï profesiinoï diyal'nosti: monografiya / T. A. Lazareva. – Kh.: Pravo, 2014. – 528 s.
7. Shans na prikluchenie / Sost. A. B. Selyutskii. – Petrozavodsk: Kareliya, 1991. – 304 s.

**RETROSPECTIVE ANALYSIS OF COMPUTER EQUIPMENT HARDWARE
AS A WAY OF FUNDAMENTALIZATION FOR PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE IT SPECIALISTS
TO PRODUCTIVE ACTIVITY**

Irina Bardus

Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy, Ukraine

Abstract. The article is devoted to the problem of improving the quality of professional training of future specialists in the field of information technology for productive activities by strengthening the content of computer science. The proposed model to introduce the concept of computer discipline about it-the object on the basis of the fundamentals of its purpose, structure, principle of operation and characteristics. The possibility of using this model in the organization of productive educational-cognitive activity of students. The proven need for retrospective analysis the objects of professional activity of an it specialist to determine the fundamental natural and mathematical laws and concepts on which these objects are built. The algorithm was developed to identify trends and promising directions of development of the it objects on the basis of retrospective analysis. Given the methodology of the retrospective analysis of it and determine prospects of their development on the example of funds long-term storage of information.

Key words: *retrospective analysis, hardware, computer, productive activity, IT specialist, fundamentalization, professional training.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Глянєнко К.А. Особливості готовності педагогів до інноваційної діяльності // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 29-32.

Hlianenko K.A. Especially The Readiness Of Teachers To Innovative Activity // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 29-32.

УДК 378.14:372

К.А. Глянєнко

Індустріальний коледж ДВНЗ УДХТУ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ГОТОВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. У статті зазначається, що однією з важливих якостей педагога, умов успішності його як професіонала є готовність до інноваційної діяльності. Автор стверджує, що педагогічні інновації потребують принципово нових методичних розробок, нової якості педагогічного новаторства. Автор зазначає, що готовність до інноваційної педагогічної діяльності формується не сама по собі, не у віртуальних розмірковуваннях, а під час педагогічної практики, акумулюючи все накопичене на попередньому етапі, сягаючи завдяки цьому значно вищого рівня. Це означає, що кожен попередній рівень такої готовності є передумовою формування нових. Тому готовність викладачів до інноваційної діяльності визначається за певними показниками. Професійна зорієнтованість на інноваційну діяльність зосереджується ще під час навчання у закладах вищої освіти. Готовність до інноваційної діяльності – це особливий особистісний стан, який передбачає наявність у педагога мотиваційно-ціннісного ставлення до професійної діяльності, володіння ефективними способами і засобами досягнення педагогічних цілей, здатності до творчості і рефлексії.

Ключові слова: готовність, інноваційна діяльність, підготовка педагогів, мотивація, рефлексія, професійна діяльність, педагогічні технології.

Постановка проблеми. Розвиток освіти в наш час є підґрунтям для досягнення економічної незалежності на основі подальшого зростання її інтелектуального потенціалу. Перетворення в системі освіти необхідно починати з педагогічної освіти. Сучасне соціальне замовлення висуває принципово нові вимоги до педагогічних кадрів, адже сприяти формуванню особистості може тільки такий учитель, який сам є всебічно розвинутою, творчою особистістю, здатною до самовдосконалення, навчання протягом життя. Найсуттєвішою ознакою освітніх систем початку XXI ст. є «інноваційність». Педагогічними колективами активно апробуються вітчизняні та зарубіжні освітні технології, які є альтернативними для традиційних, створюються авторські школи, розробляються і впроваджуються в навчально-виховний процес авторські навчальні програми, методики, технології тощо. Тому важливим складником професіоналізму стає готовність освітян до оцінки нових педагогічних технологій, визначення їх відповідності потребам і можливостям конкретного навчального закладу, готовність до впровадження в освітній процес інноваційних форм і методів роботи.

Аналіз актуальних досліджень Проблематика педагогічної інноваційної діяльності є предметом наукових досліджень багатьох науковців. Ставлення до студента, який знаходиться у центрі освітнього процесу, ґрунтується на повазі його як особистості, врахуванні його особистої думки, спонуканні до активної пізнавальної діяльності, творчості тощо. Ці питання знайшли своє відображення в наукових працях відомих учених: Ш. Амонашвілі, Ю.К. Бабанського, Л. Виготського, П. Гальперіна, А. Смолкіна, В. Шаталова. Науковці переконують, що основне завдання в організації навчального процесу полягає насамперед у підвищенні навчально-виховної ефективності занять, та у значному зростанні рівня реалізації принципів свідомості, активності та якості знань, умінь і навичок, які набули студенти.

Мета статті полягає у розкритті особливостей готовності викладачів до інноваційної діяльності, її сутності та значенні.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день особистісно орієнтована парадигма освіти визначила нові змістовно-ціннісні орієнтири освітнього процесу. Увага суспільства звернена на важливість і актуальність максимального розкриття потенціалу кожної людини, підготовки її до саморозвитку, самовизначення та самореалізації. Головним принципом є розвиток освіти, спрямований на радикальне творче покращення сьогодення й формування нових, творчих і духовних потреб.

Протягом століть освіта була найконсервативнішою галуззю людської діяльності, яка майже не підлягала змінам. Століттями обсяг знань зростав, а технології передачі інформації залишалися незмінними – єдиним носієм інформації залишався вчитель-викладач. Об'єктивні умови розвитку сучасного суспільства передбачають нові вимоги до змісту й передачі знань, що, в свою чергу, активізує пошуки науковців у цьому напрямі. Одним із результатів таких пошуків, а також «відповіддю» на вимоги сьогодення, стало впровадження в освітній процес закладів освіти принципу інформатизації. Цей принцип передбачає широкомасштабне впровадження інформаційних технологій в освітній процес «з метою розширення бази індивідуальних пізнавальних технологій і підготовки особистості до залучення у суспільне інформаційне середовище» [7]

Питання формування професійно-педагогічних якостей у майбутніх викладачів вивчається досить давно і активно, як вітчизняними, так і зарубіжними педагогами й психологами. Науковцями доведено, що у студентів процес формування таких якостей відбувається за умови активного включення в самостійну навчально-пізнавальну діяльність. Вчені П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, К.Д. Ушинський, Г.П. Шедровицький, А. Дістерверг, Л.С. Виготський, А.Н. Леонтьєв наголошували на тому, що для формування у майбутніх викладачів професійно-педагогічних якостей необхідно спонукати студентів до виконання різноманітних видів діяльності як під час навчального процесу, так і в умовах педагогічної практики, яка безпосередньо впливає на становлення студентів як викладачів і вимагає дій відповідно до виробничих функцій педагога.

Під активізацією навчальної діяльності розуміють цілеспрямовану діяльність викладача, зорієнтовану на розробку й використання форм, методів, засобів і прийомів навчання, які сприяють підвищенню інтересу, самостійності, розвитку творчої активності студентів у процесі засвоєння знань, формування умінь і навичок та їхньому практичному застосуванню, а також у формуванні здібностей прогнозувати ситуацію і приймати самостійні рішення [2].

Педагогічні інновації потребують принципово нових методичних розробок, нової якості педагогічного новаторства. Успішність інноваційної діяльності передбачає, що викладач усвідомлює практичну значущість різних інновацій у системі освіти не лише на професійному, а й на особистісному рівні.

Інноваційна компетентність педагога – система мотивів, знань, умінь, навичок, його особистісних якостей, що забезпечує ефективність використання нових педагогічних технологій у роботі зі студентами.

Відомий дидакт Ю.К. Бабанський активні методи навчання виокремлює в особливу групу. Однак, штучний відрив їх від традиційних методів навчання, на його думку, тільки шкодить теорії та практиці навчальної діяльності, оскільки подібне ставлення лякає деяких педагогів. Учений вважає, що тільки комплексний підхід і застосування традиційних та інноваційних методів навчання, їх перенесення на загальну методику навчальної діяльності допоможе успішно розв'язати цю досить складну педагогічну проблему. Саме тому доцільно вводити їх у відповідні групи традиційних методів навчання, які вони збагачуватимуть і вдосконалюватимуть завдяки новим методикам.

Готовність викладачів до інноваційної діяльності визначається за такими показниками:

- 1) усвідомлення потреби впровадження педагогічних інновацій у педагогічній практиці;
- 2) створення власної моделі підготовки фахівців (студентів), методів, творчих завдань, налаштованість на експериментальну діяльність;
- 3) готовність до подолання труднощів, що виникають у процесі застосування інноваційних технологій;
- 4) володіння практичними навичками опанування педагогічних інновацій, розроблення нових, доречного застосування під час проведення занять.

Потреба у нововведеннях активізує інтерес у студентів до знань у конкретній галузі, мотивує до навчання, а успішність власної педагогічної інноваційної діяльності допомагає долати труднощі, шукати нові способи діяльності, відстоювати новаторські підходи.

Готовність до інноваційної педагогічної діяльності формується не сама по собі, не у віртуальних розмірковуваннях, а під час педагогічної практики, професійної діяльності, акумулюючи все накопичене на попередньому етапі, сягаючи завдяки цьому значно вищого рівня. З'ясування рівня сформованої готовності викладача до інноваційної діяльності дає змогу спланувати роботу щодо розвитку його інноваційного потенціалу, який є важливою складовою професійної компетентності. Сьогодні викладач повинен уміти спрямовувати освітній процес на особистість студента. Спланувати свою професійну діяльність так, щоб кожен студент мав необмежені можливості для самостійного і високоефективного розвитку. А це у принципово інших вимірах визначає проблематику і зміст професійної та особистісної підготовки педагога, актуалізує необхідність створення педагогічних систем, зорієнтованих на інноваційну діяльність, і відповідно на пошук нових підходів до підготовки майбутніх вчителів.

Компонентами інноваційної компетентності педагога є поінформованість про інноваційні педагогічні технології, належне володіння їх змістом і методикою, висока культура використання інновацій у навчально-виховній роботі, особиста переконаність у необхідності застосування інноваційних педагогічних технологій. Готовність до інноваційної діяльності є внутрішньою силою, що формує інноваційну позицію педагога.

Щодо організації навчання О. Пошетун і Л. Пироженко виділяють групову (фронтальну) і колективну (кооперативну) форми. Перша з них передбачає навчання однією людиною певної частини групи студентів чи усієї. Всі студенти за цих умов у певний момент часу працюють разом чи індивідуально над одним завданням із наступним контролем результатів [5, с. 24]. Сутність іншої форми полягає в організації навчання у малих групах, об'єднаних спільною навчальною метою. Викладач керує роботою кожного студента опосередковано, через завдання, якими він спрямовує діяльність групи. До суттєвих компонентів співробітництва автори відносять: позитивну взаємозалежність; особистісну взаємодію, що стимулює діяльність; індивідуальну та групову підзвітність; навички міжособистісного спілкування та спілкування в невеликих групах; обробку даних щодо роботи групи [5, с. 28].

Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності – це сукупність способів і прийомів психолого-педагогічного впливу на студентів, що, в першу чергу, спрямовані на розвиток у них творчого самостійного мислення, активізацію пізнавальної діяльності, формування творчих навичок і вмінь нестандартного розв'язання певних професійних проблем, удосконалення навичок професійного спілкування [5].

Інновації в педагогіці залежать від професіоналізму педагогічних працівників, їх готовності працювати в сучасних умовах. За цих умов, особливого значення набуває питання сформованості індивідуальних якостей викладачів, мотиваційної спрямованості, творчого потенціалу, аналітичні та організаторські можливості. І. Рудницька серед складових успішної самореалізації педагога визначає лідерство, ініціативність, самостійність, гнучкість, комунікабельність, урівноваженість, оптимізм, вимогливість, почуття субординації [8, с.43].

Сутнісною ознакою інноваційної педагогічної діяльності є її комплексний характер, який виявляється в спрямованості на створення, розповсюдження та впровадження педагогічних нововведень. Зважаючи на це, інноваційна діяльність викладача передбачає комплексну діяльність, спрямовану на створення, впровадження та розповсюдження освітніх інновацій.

Готовність є внутрішньою силою, яка формує інноваційну позицію викладача. Особливого значення набуває позитивна мотивація до інноваційної діяльності, яка виявляється через задоволення особистісних і професійних потреб викладача.

Порівнюючи концептуальні засади традиційної та інтерактивної освіти, зазначимо, що за першого її виду характерною є пасивна модель навчання, коли студент є «об'єктом», повинен засвоїти й відтворити матеріал, переданий йому викладачем, текстом підручника тощо – «джерелом правильних знань». При цьому студенти, як правило, не спілкуються між собою і не виконують творчих завдань [5, с. 8]. Відома також активна модель навчання, що передбачає застосування методів, які стимулюють пізнавальну активність і самостійність студентів. Студент є «суб'єктом» навчання, виконує творчі завдання» [5, с. 8].

Сучасні дослідники (зокрема Т. Поніманська) визначають види готовності до інноваційної педагогічної діяльності – ситуативну, творчу й авторську [13]. Передбачається, що зазначені види готовності повинні прогностично попередити інноваційну інертність у педагогічній практиці, а також підготувати викладачів до вирішення різноманітних завдань, що виникають у професійній діяльності.

Розглянувши сутність, компоненти готовності до інноваційної діяльності, чинники та умови її формування, можна зробити висновки:

1. Формування готовності педагогів до інноваційної діяльності є актуальною проблемою сучасної науки й практики, вирішення якої покладено на систему післядипломної освіти зокрема.

2. Інноваційна діяльність в системі освіти передбачає вдосконалення чи оновлення освітньої практики шляхом створення, розповсюдження та освоєння нових ефективних способів і засобів досягнення встановлених цілей освіти.

3. Готовність до інноваційної діяльності є інтегральною якістю особистості, що характеризується певним рівнем сформованості професійної компетентності, яка виявляється в прагненні до інноваційної діяльності, в підготовленості до її здійснення на професійному рівні.

4. Формування готовності педагогів до інноваційної діяльності є процесом, який дозволяє допомогти вчителю в розвитку його ціннісних орієнтацій і гуманістичної спрямованості, усвідомленні методології вирішення професійно-педагогічних проблем, конкретних концепцій, способів реалізації концептуальних схем у досвіді діяльності; осмисленні ним результатів педагогічних нововведень, виробленні критеріїв їх оцінки і самооцінки.

Список використаних джерел

1. Лазарев В. С., Поташник М. М. Как разработать программу развития школы: Методическое пособие для руководителей общеобразовательных учреждений / В.С.Лазарев, М.М.Поташник. – М.: Новая школа, 1993. – 48 с.

2. Попова О. В. Інновації в сучасній педагогічній теорії та практиці // Педагогіка та психологія: Збірник наукових праць / За заг. ред. акад. І. Ф. Прокопенка, чл.-кор. В. І. Лозової. – Харків: ХДПУ, 1999. – Вип. 9. – С. 10-15.
3. Сластенин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: Инновационная деятельность / В.В. Сластенин, Л.С. Подымова. – М.: ИЧП «Изд-во Магистр», 1997. – 308 с.
4. Юсуфбекова Н. Р. Общие основы педагогической инноватики / Н.Р. Юсуфбекова. – М.: Просвещение, 1991. – 174 с.
5. Сластенин В. А. Опыт исследования проблемы формирования личности учителя советской школы в высшей школе / В.А. Сластенин // Проблемы подготовки студентов педвузов и университетов. – М.: Педагогика, 1976. – С. 4-39.
6. Сластенин В. А. Профессиональная готовность учителя к воспитательной работе В.А. Сластенин // Советская педагогика. – 1981. – № 4. – С. 76-84.
7. Кондрашова Л. В. Методика подготовки будущего учителя к педагогическому взаимодействию с учащимися: учебн. пособ. / Л.В.Кондрашова – М.: Прометей, МГПИ им. В. И. Ленина, 1990. – 160 с.
8. Рудницька І. Проблема самореалізації вчителя: утвердження через інновації/ І. Рудницька // Вища освіта України. – №2. – 2008. – С. 40-44.
9. Дьяченко М. И., Кандыбович Л. А. Психологические проблемы готовности к деятельности / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Минск: БГУ, 1976. – 176 с.

References

1. Lazarev V. S., Potashnik M. M. Kak razrabotat programmu razvitiya shkoly: Metodicheskoe posobie dlya rukovoditeley obsheobrazovatelnykh uchrezhdeniy / V.S.Lazarev, M.M.Potashnik. – М.: Novaya shkola, 1993. – 48 s.
2. Popova O. V. Innovatsiyi v suchasny pedagogichny teoriyi ta praktitsi // Pedagogika ta psihologiya: Zblrnik naukovih prats / Za zag. red. akad. I. F. Prokopenka, chl.-kor. V. I. LozovoYi. – Harklv: HDPU, 1999. – Vip. 9. – S. 10-15.
3. Slasteninv. A., PodyimovaL. S. Pedagogika: Innovatsionnaya deyatel'nost /V.V.Schlastenin, L.S.Podyimova. – М.: IChP «Izd-vo Magistr», 1997. – 308 s.
4. Yusufbekova N. R. Obschie osnovyi pedagogicheskoy innovatiki / N.R. Yusufbekova. – М.: Prosveschenie, 1991. – 174 s.
5. Slasteninv. A. Opyit issledovaniya problemy formirovaniya lichnosti uchitelya sovet'skoy shkoly v vyisshey shkole / V.A. Slasteninv. // Problemyi podgotovki studentov pedvuzov i universitetov. – М.: Pedagogika, 1976. – S. 4-39.
6. Slasteninv. V. A. Professional'naya gotovnost uchitelya k vospitatel'noy rabote V.A. Slasteninv. // Sovetskaya pedagogika. – 1981. – # 4. – S. 76-84.
7. Kondrashova L. V. Metodika podgotovki budushego uchitelya k pedagogicheskomu vzaimodeystviyu s uchashchimisya: uchebn. posob. / L.V.Kondrashova – М.: Prometey, MGPI im. V.I. Lenina, 1990. – 160 s.
8. Rudnitska I. Problema samoreallizatsiyi vchitelya: utverdzhennya cherez Innovatsiyi/ I. Rudnitska // Vischa osvita UkraYini. – #2. – 2008. – S. 40-44.
9. Dyachenko M. I., Kandyibovich L. A. Psihologicheskie problemyi gotovnosti k deyatel'nosti / M.I. Dyachenko, L.A. Kandyibovich. – Minsk: BGU, 1976. – 176 s.

ESPECIALLY THE READINESS OF TEACHERS TO INNOVATIVE ACTIVITY

K.A. Hlianenko

Industrial college of DVNZ UDKHTU, Ukraine, m. Kamyants'ke

Abstract. The article notes that one of the important qualities of the teacher, the conditions of success for him as a professional is the willingness to innovate. The author argues that pedagogical innovation requires a fundamentally new methodological developments, new quality of pedagogical innovation. The author notes that the commitment to innovative pedagogical activity is formed not by itself, not in a virtual reasoning, and during the pedagogical practice, accumulating all accumulated in the previous step, reaching due to this much higher level. This means that each previous level of preparedness is a prerequisite for the formation of the new. Therefore, the readiness of teachers to innovative activity is determined by certain indicators. Professional orientation on innovation focus more while studying in institutions of higher education. The willingness to innovate is a special personal status, suggests the presence of a teacher motivational-value attitude to professional activity, possession of effective ways and means to achieve goals, creativity and reflection.

Key words: readiness, innovative activity, training of teachers, motivation, reflection, professional activity, pedagogical technologies.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Карупу О.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Аналіз практики викладання звичайних диференціальних рівнянь англомовним студентам технічних спеціальностей в Національному авіаційному університеті // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 33-36.

Karupu O., Oleshko T., Pakhnenko V. Analysis Of Practice Of Teaching Ordinary Differential Equations To English-Speaking Students Of Technical Specialties In Nau // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 33-36.

УДК 372.851: 378.147

О.В. Карупу, Т.А. Олешко, В.В. Пахненко

Національний авіаційний університет, Україна
karupu@ukr.net, 111ota@ukr.net, pobeda586@gmail.com

АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКЛАДАННЯ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ АНГЛОМОВНИМ СТУДЕНТАМ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В НАЦІОНАЛЬНОМУ АВІАЦІЙНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Анотація. Статтю присвячено аналізу практики викладання в Національному авіаційному університеті теорії звичайних диференціальних рівнянь англійською мовою. Розглянуто проблеми методичного, дидактичного та організаційного характеру, що постають перед викладачами кафедри вищої та обчислювальної математики в процесі викладання окремих питань теорії звичайних диференціальних рівнянь в англомовних групах студентів, для яких англійська мова не є рідною. Проаналізовано викладання окремих тем навчального модуля “Звичайні диференціальні рівняння” у складі дисциплін “Вища математика” та дисципліни “Математичний аналіз” іноземним та українським студентам технічних спеціальностей різних інститутів в рамках Програми “Вища освіта іноземною мовою” НАУ. Розглянуто особливості викладання диференціальних рівнянь першого порядку, диференціальних рівнянь вищих порядків, лінійних диференціальних рівнянь та систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. На базі проведеного аналізу викладання звичайних диференціальних рівнянь в англомовних групах надано рекомендації для покращення засвоєння студентами теоретичного матеріалу та вироблення ними навичок розв’язування задач.

Ключові слова: диференціальні рівняння, вища математика, викладання математики англійською.

Постановка проблеми. Іноземні студенти в Національному авіаційному університеті (НАУ) можуть навчатися українською, англійською або російською мовою (в залежності від їх мовної підготовки та планів на майбутнє працевлаштування). Оскільки НАУ є авторитетним міжнародним центром підготовки спеціалістів для авіаційної та інших галузей, в нашому університеті завжди велику увагу приділяють вирішенню різноманітних питань, пов’язаних з навчанням іноземних студентів. Певну специфіку ці питання мають при роботі з групами, в яких навчаються як українські, так і іноземні студенти.

Починаючи з 1999 року в НАУ на окремих напрямках впроваджується англомовне навчання, тобто викладання всіх предметів здійснюється англійською мовою. Це пов’язано з тим, що англійська мова є однією з офіційних мов ІКАО (Міжнародна організація цивільної авіації) і тому для майбутніх фахівців в галузі авіації дуже важливою є можливість отримання професійної освіти англійською мовою. В навчанні в англомовних групах зацікавлені як іноземні, так і українські студенти, зорієнтовані на майбутнє працевлаштування в авіаційних компаніях, що здійснюють міжнародні перевезення.

Кафедра вищої та обчислювальної математики забезпечує викладання низки математичних дисциплін для студентів різних технічних спеціальностей. В зв’язку з розвитком англомовної освіти виникає ціла низка питань щодо викладання математичних дисциплін англійською мовою. Зокрема є корисним дослідження особливостей викладання теорії звичайних диференціальних рівнянь англомовним студентам.

Аналіз актуальних досліджень. Починаючи з 2007 року на кафедрі вищої та обчислювальної проводяться дослідження з методики викладання математичних дисциплін іноземним та українським студентам в рамках Проекту англomовної освіти НАУ. Зокрема, деякі особливості викладання англійською мовою теорії звичайних диференціальних рівнянь ми розглядали в рамках дослідження викладання математичних дисциплін англomовним студентам [1], в рамках дослідження викладання математичних дисциплін іноземним студентам [2] та в рамках дослідження викладання математичних дисциплін за кредитно-модульною системою [3]. Крім того, оскільки студенти НАУ вивчають теорію звичайних диференціальних рівнянь не тільки у складі дисципліни “Вища математика”, але і у складі дисципліни “Математичний аналіз”, то деякі питання їх вивчення розглядалися також і при дослідженні викладання цієї дисципліни (див. [4; 5]).

Мета статті. Метою даної роботи є дослідження специфіки викладання навчального модуля “Звичайні диференціальні рівняння” у складі дисципліни “Вища математика” та дисципліни “Математичний аналіз” англійською мовою в технічному університеті і надання методичних рекомендацій на основі розгляду особливостей викладу окремих питань теорії звичайних диференціальних рівнянь англійською іноземним та українським студентам, які не є носіями цієї мови.

Виклад основного матеріалу. Для майбутнього інженера диференціальні рівняння є потужним прикладним інструментом у вивченні спеціальних дисциплін і розв’язуванні прикладних професійних задач за фахом. Тому для студентів технічних спеціальностей є необхідним не тільки засвоєння окремих теоретичних положень теорії звичайних диференціальних рівнянь, але й набуття практичних компетенцій в розв’язуванні типових задач. Велике значення має також формування цілісного сприйняття методів теорії диференціальних рівнянь, розуміння суті аналітичного підходу у моделюванні технічних процесів. Необхідним є також володіння чисельними методами розв’язування звичайних диференціальних рівнянь. Для студентів деяких спеціальностей також є необхідним хоча б мінімальний обсяг знань з рівнянь у частинних похідних.

Розглянемо основні, на наш погляд, проблеми, що постають при викладанні навчального модуля “Звичайні диференціальні рівняння” у складі дисципліни “Вища математика” та дисципліни “Математичний аналіз” англomовним студентам.

В цілому засвоєння цього модуля більшістю іноземних студентів є непоганим. Особливо це стосується лінійних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, що пов’язано з наявністю простих алгоритмів і відсутністю необхідності інтегрування. Українські студенти, багато яких навчалися в класах з посиленою математичною підготовкою, показують дещо кращі результати.

При вивченні теми “Диференціальні рівняння першого порядку” засвоєння матеріалу іноземними і українськими студентами є відносно добрим. Як правило, непогано засвоюються поняття загального та частинного розв’язку, початкових умов та задачі Коші, оскільки з цими поняттями більшість студентів зустрічалася ще в середній школі. Крім того, засвоєння основної частини термінів не викликає труднощів ні в українських, ні в іноземних студентів.

При вивченні основних типів диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах значну увагу потрібно приділяти виробленню навичок розпізнавання основних типів таких диференціальних рівнянь (підкреслюючи при цьому, що розглянутий їх перелік не вичерпує всього їх різноманіття, і в майбутньому, при необхідності, студент може розглядати і інші типи диференціальних рівнянь, звертаючись до підручників і довідників). Відмітимо при цьому, що дуже велике значення має детальна алгоритмізація цього процесу, оскільки для вивчення спеціальних дисциплін студент повинен мати достатні компетенції роботи з диференціальними рівняннями. При чіткому викладі викладачем алгоритму розпізнавання найпростіших типів переважна частина і іноземних і українських студентів достатньо добре засвоює відповідні навички. Корисним, особливо для іноземних студентів, є також використання різноманітних опорних матеріалів, які крім рівнянь містять також і словесні описи ознак типів диференціальних рівнянь. Слід відмітити певну ефективність адаптації форми опорних матеріалів для студентів різних спеціальностей. Зауважимо, що іноземні студенти, які навчаються за спеціальностями “Комп’ютерна інженерія” та “Інженерія програмного забезпечення” краще сприймають опорні матеріали, що включають блок-схеми відповідних алгоритмів. Для студентів, які навчаються за спеціальностями “Авіоніка”, “Електронні пристрої та системи” та “Радіотехніка”, опорні матеріали у вигляді таблиць є більш ефективними. Ця відмінність спостерігається також і для українських студентів англomовних груп.

Зауважимо також, що крім проблеми вибору методу аналітичного розв’язування диференціального рівняння, перед студентом постає також і не менш складна проблема знаходження відповідних інтегралів. Тому саме на цьому етапі вивчення математичного аналізу і вищої математики (а не раніше) ми вважаємо доцільним надати студентам рекомендації по використанню систем комп’ютерної математики до знаходження інтегралів.

Складнішим для засвоєння більшістю іноземних студентів є вивчення теми “Диференціальні рівняння вищих порядків”. Як правило, засвоєння поняття загального та частинного розв’язку, початкових умов та

задачі Коші для диференціальних рівнянь вищих порядків є значно складнішим. Крім того, не дуже добре засвоюються алгоритми розпізнавання найпростіших типів рівнянь вищих порядків, що допускають пониження порядку. Засвоєння цих алгоритмів є ефективним лише у випадку рівнянь другого порядку.

Відносно добре іноземні студенти засвоюють тему “Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Системи лінійних диференціальних рівнянь”. Особливо це стосується лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Зауважимо, що для розв’язування цих рівнянь при застосуванні їх в спеціальних технічних дисциплінах, як правило, використовується операційне числення. Тому ми вважаємо, що для студентів переважної більшості технічних спеціальностей більшу увагу слід приділяти вивченню саме цього підходу до розв’язування лінійних диференціальних рівнянь і систем диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами (див. [6]).

Відмітимо також існування певних проблем з розв’язуванням прикладних задач. Ці проблеми виникають унаслідок характерного для багатьох студентів (як іноземних, так і українських) невміння сформулювати математичний опис розглядуваної задачі. Крім того, слід зауважити, що для студентів Навчально-наукового Аерокосмічного інституту та Навчально-наукового Інституту Аеронавігації особливу увагу потрібно звертати на задачі технічного змісту авіаційного спрямування, хоча при навчанні переважної більшості іноземців в середній школі основна увага приділялась розв’язуванню задач, пов’язаних з економікою.

Потрібно також відмітити, що для студентів інженерних спеціальностей є необхідними знання про існування чисельних методів інтегрування диференціальних рівнянь, розуміння їх відмінності від аналітичних методів і володіння основними алгоритмами. Усі ці питання можуть бути розглянуті як в складі окремої дисципліни “Чисельні методи” або однойменного модуля у складі дисципліни “Вища математика”, так і в рамках викладання навчального модуля “Звичайні диференціальні рівняння” у складі дисципліни “Вища математика” та дисципліни “Математичний аналіз”. Для студентів, що навчаються за спеціальностями, для яких передбачено мінімальний обсяг матеріалу з чисельних методів інтегрування диференціальних рівнянь, можна надавати рекомендації по застосуванню стандартного програмного забезпечення для розв’язування відповідних задач. Оскільки більшість іноземних студентів, що навчаються в англомовних групах в нашому університеті, мають непогані навички використання систем комп’ютерної математики, то їм достатньо надавати рекомендації по роботі з цими системами.

Особливо важливою для іноземних студентів, що не володіють або володіють дуже погано російською та українською мовами, є наявність доступних для них підручників англійською мовою.

В зв’язку з впровадженням англомовної освіти постала нагальна потреба щодо забезпечення навчального процесу навчально-методичною літературою, написаною англійською мовою для студентів, що не є носіями цієї мови. Для супроводу вивчення диференціальних рівнянь англійською мовою призначено навчальний посібник [7]. При переході НАУ на навчання за кредитно-модульною системою ці посібники перестали повністю відповідати потребам студентів. В останні роки групою викладачів кафедри вищої та обчислювальної математики створено навчальний посібник в чотирьох частинах, який повністю забезпечує супровід курсу вищої математики для студентів усіх технічних спеціальностей. Супровід вивчення диференціальних рівнянь забезпечується навчальним посібником [8]. Крім того, для супроводу навчання за деякими спеціальностями створено навчальний посібник з математичного аналізу [9], в якому розглянуто диференціальні рівняння.

Слід відмітити, що іноземні студенти, як правило, дуже активно працюють з підручниками, особливо цінують посібники, що містять необхідний теоретичний матеріал з великою кількістю розв’язаних прикладів і необхідну термінологію з поясненнями. Для українських англомовних студентів дуже важливим є також наявність перекладу термінів українською.

Висновки. Викладання англійською мовою для студентів, що не є носіями цієї мови, модуля “Звичайні диференціальні рівняння” у складі дисципліни “Вища математика” та дисципліни “Математичний аналіз”, має певні особливості і вимагає від викладачів модифікації стандартних методик викладання цієї дисципліни.

Вважаємо доцільним приділяти значну увагу алгоритмам розпізнавання основних видів диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах. Корисним, особливо для іноземних студентів, є також використання різноманітних опорних матеріалів, причому певну ефективність має адаптація їх форми для студентів різних напрямів. Важливим є приділення достатньої уваги доведенню до студентів особливостей використання термінології і надання студентам методик застосування систем комп’ютерної математики та пошукових систем. Важливою складовою забезпечення навчального процесу є також розробка відповідних навчальних посібників, які б враховували особливості цільової аудиторії.

Список використаних джерел

1. Карупу О. В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін англомовним студентам / О.В.Карупу, Т.А. Олешко, В.В. Пахненко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – 2011. – Вип. 83. – С. 76–79.

2. Карупу О. В. Деякі особливості викладання математичних дисциплін іноземним студентам / О. В. Карупу, Т.А. Олешко, В.В. Пахненко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. – №2/2 (56) . – С. 11–14.
3. Карупу О. В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін іноземним студентам за кредитно-модульною системою / О. В. Карупу, Т.А. Олешко, В.В. Пахненко // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2013. – № 8 (261). – С. 52–57.
4. Карупу О. В. Про деякі методичні аспекти викладання математичного аналізу в Національному авіаційному університеті / О. В. Карупу, Т. А. Олешко, В. В. Пахненко // Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology. – 2015. – V. III (20), Is. 40. – С. 36–39.
5. Карупу О. В. Про деякі особливості викладання математичного аналізу англомовним студентам НАУ / О.В.Карупу, Т.А. Олешко, В.В. Пахненко // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. –2015. –№ 20 (353) – С. 26 – 31.
6. Karupu O.W. Operational calculus. Lectures / O.W. Karupu. – Kyiv: NAU, 2003. – 52 p.
7. Pakhnenko V.V., Shkvar Ye.O. Differential equations. Text-book. – Kyiv: NAU, 2002. – 104.
8. Denisiuk V. P. Higher mathematics. Part 2: Manual / V.P. Denisiuk, V.G. Demydko., V.K. Repeta. – Kyiv: NAU, 2009. – 248 p.
9. Denisiuk V. P. Mathematical analysis: Manual / V. P. Denisiuk, V. G. Demydko., O. V. Karupu, T. A. Oleshko, V. V. Pakhnenko, V. K. Repeta. – Kyiv: NAU, 2013. – 396 p.

References

1. Karupu O. V. On specificity of teaching of mathematical disciplines to English-speaking students / O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko // Visnyk Chernihivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu. Series: Educational sciences. – 2011. – Is 83. – P. 76–79. (In Ukrainian)
2. Karupu O. V. About teaching of mathematical disciplines to foreign students / O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2012. – №2/2 (56) . – P. 11–14. (In Ukrainian)
3. Karupu O. V. On specificity of teaching of mathematical disciplines to foreign students for credit-modular system / O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko // Visnyk Cherkaskogo universytetu. Series: Educational sciences. – 2013. – № 8 (261). – P.52– 57. (In Ukrainian)
4. Karupu O. V. On some methodical aspects of teaching to Mathematical Analysis in National Aviation University / O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko // Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology. – 2015. – V. III (20), Is. 40. –P. 36-39. (In Ukrainian)
5. Karupu O. V. On some specificity of teaching of Mathematical Analysis to foreign students of NAU / O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko // Visnyk Cherkaskogo universytetu. Series: Educational sciences. – 2015. –№ 20 (353) – P. 26 – 31. (In Ukrainian)
6. Karupu O.W. Operational calculus. Lectures / O.W. Karupu. – Kyiv: NAU, 2003. – 52 p.
7. Pakhnenko V.V., Shkvar Ye.O. Differential equations. Text-book. – Kyiv: NAU, 2002. – 104.
8. Denisiuk V. P. Higher mathematics. Part 2: Manual / V.P. Denisiuk, V.G. Demydko., V.K. Repeta. – Kyiv: NAU, 2009. – 248 p
9. Denisiuk V. P. Mathematical analysis: Manual / V. P. Denisiuk, V. G. Demydko., O. V. Karupu, T. A. Oleshko, V. V. Pakhnenko, V. K. Repeta. – Kyiv: NAU, 2013. – 396 p.

ANALYSIS OF PRACTICE OF TEACHING ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS TO ENGLISH-SPEAKING STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES IN NAU

Olena Karupu, Tetiana Oleshko, Valeriya Pakhnenko

National Aviation University, Ukraine

Abstract. The article is devoted to analysis of teaching practices at the National aviation University the theory of ordinary differential equations in English. Considers the problems of methodological, didactic and organizational, faced by the teachers of the Department of higher and computational mathematics in teaching of certain questions in the theory of ordinary differential equations in the English-speaking groups of students for whom English is not their native language. Analyzes the teaching of individual topics of the training module "Ordinary differential equations" in the disciplines of "Higher mathematics" and the discipline "Mathematical analysis" of foreign and Ukrainian engineering students of various institutions under the Program "Higher education in a foreign language" Naw. The peculiarities of teaching of differential equations first order differential equations higher order linear differential equations and systems of linear differential equations with constant coefficients. On the basis of the analysis of the teaching of ordinary differential equations in English-speaking groups; recommendations for the improvement of student learning of theoretical material and the development of their problem-solving skills.

Key words: differential equations, higher mathematics, teaching mathematics in English.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Kizim S.C., Kutsak L.V., Lyulchak S.Yu. Інформаційно-освітнє середовище як засіб модернізації професійної підготовки майбутніх фахівців // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 37-42.

Kizim Svitlana, Kutsak Larisa, Liulchak Svitlana. Informational And Educational Environment As A Means For Modernization Of The Professional Preparation Of The Future Professionals // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 37-42.

УДК 371. 004. 33

С.С. Кізім, Л.В. Куцак, С.Ю. Люльчак

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського
larisakucak@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Анотація. Метою успішного впровадження єдиного інформаційно - освітнього середовища навчального закладу є створення автоматизованої системи цього закладу, котра об'єднує всі підструктури та ланки його діяльності та досягається завдяки створенню розвиненої комунікативної інфраструктури цієї системи; створенню та впровадженню нових форм і методів управління навчальним закладом; зменшенню часового проміжку між одержанням інформації та прийняттям рішення; впровадженню єдиного стандарту роботи з електронними документами, забезпеченню доступності до них; автоматизації, підвищенню ефективності роботи з педагогічними працівниками, підструктурами; створенню інфраструктури управління корпоративними знаннями. Створення інформаційно - освітнього середовища навчального закладу відповідає за успіх впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіту на всіх її рівнях. Особливу актуальність набувають задачі, направлені на підготовку студентів до життя в умовах інформаційного суспільства, на формування вміння успішної соціалізації в сучасному суспільстві. В статті проаналізовано шляхи створення єдиного інформаційно - освітнього середовища навчального закладу, визначено переваги та недоліки його функціонування.

Метою успішного впровадження єдиного інформаційно-освітнього середовища навчального закладу є створення автоматизованої системи цього закладу, яка об'єднує всі підструктури та ланки його діяльності та досягається завдяки: створенню розвиненої комунікативної інфраструктури цієї системи; створенню та впровадженню нових форм і методів управління навчальним закладом; зменшенню часового проміжку між одержанням інформації та прийняттям рішення; впровадженню єдиного стандарту роботи з електронними документами, забезпеченню доступності до них; автоматизації, підвищенню ефективності роботи з педагогічними працівниками, підструктурами; створенню інфраструктури управління корпоративними знаннями. Створення інформаційно-освітнього середовища навчального закладу визначає успіх впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіту на всіх її рівнях. Особливої актуальності набувають завдання, орієнтовані на підготовку студентів до життя в умовах інформаційного суспільства, на формування вміння успішної соціалізації в сучасному суспільстві. В статті проаналізовано шляхи створення єдиного інформаційно-освітнього середовища навчального закладу, визначено переваги та недоліки його функціонування.

Ключові слова: освітній процес, професійна підготовка, інформатизація освіти, освітнє середовище, електронний навчально-методичний комплекс.

Постановка проблеми. Якість навчального процесу (рівень організації, адекватність методів і засобів навчання, кваліфікація викладачів і т. ін.) сама по собі не гарантує якості освіти в цілому, оскільки її цілі можуть не повною мірою відповідати новим потребам суспільства. Багато в чому також змінюється сенс поняття «Освітні результати». Колишня система освіти багато десятиліть успішно готувала для країни висококваліфіковані кадри. Орієнтація на нові освітні результати тягне за собою істотні зміни. Передусім,

актуалізується питання формування навичок самостійної пізнавальної і практичної діяльності студентів. Основною метою освітнього процесу є не лише засвоєння знань, а й оволодіння способами цього засвоєння, розвиток пізнавальних потреб і творчого потенціалу. Досягнення особистих результатів навчання, розвиток мотиваційних ресурсів вимагає здійснення особистісно орієнтованого навчального процесу, побудови індивідуальних освітніх програм і траєкторій для кожного студента [3, с. 187].

Аналіз актуальних досліджень свідчить, що проблемі модернізації сучасної освіти присвячені праці А. Вербицького, С. Гончаренка, О. Дубасенюк, І. Зязюна, Н. Ничкало, які розглядають впровадження ефективних засобів організації професійної підготовки майбутніх фахівців. Дослідженням методик навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) займаються науковці В. Биков, Р. Гуревич, Я. Ваграменко, М. Жалдак І. Захарова, В. Кухаренко, Є. Полат, І. Роберт, С. Сисоєва. Саме ІКТ здатні забезпечити індивідуалізацію навчання, адаптацію до власних здібностей, можливостей та інтересів, розвиток самостійності і творчості, доступ до нових джерел навчальної інформації.

Мета статті. Проаналізувати шляхи створення єдиного інформаційно - освітнього середовища навчального закладу, визначити переваги та недоліки його функціонування.

Виклад основного матеріалу. У психолого-педагогічній та методичній літературі поняття єдиного інформаційно - освітнього середовища трактується по-різному, а саме [1]:

- “комп’ютерне середовище” (І. Зязюн);
- “інформаційне освітнє середовище” (Н. Алексєєв);
- “інформаційно-навчальне середовище” (С. Гончаренко);
- “комп’ютерне навчально-розвивальне середовище” (С. Сисоєва);
- “комп’ютерно орієнтоване навчальне середовище” (В. Биков).

Застосування комп’ютерних технологій у освітньому процесі є необхідною умовою досягнення цілей інформатизації освіти. Нині пріоритетом для розвитку системи освіти є впровадження засобів ІКТ, які забезпечують доступ до мережі баз даних, розширюють можливості студентів до сприймання складної інформації. Ми погоджуємося з думкою А. Алексюка, П. Воловика, С. Сисоєвої, що впровадження ІКТ повинно здійснюватися шляхом створення індивідуальних модульних навчальних програм різних рівнів складності в залежності від конкретних потреб, використання можливостей Інтернет, впровадження гнучких технологій у дистанційній освіті, видання електронних посібників тощо. Держава всебічно підтримує використання комп’ютерних технологій у системі оцінки знань, дистанційної освіти, сприяє забезпеченню навчальних закладів комп’ютерами, побудові інформаційно-освітніх мереж, інформаційно-освітнього середовища тощо [7, с. 89].

Єдине інформаційно - освітнє середовище поєднує широкий вибір навчального програмного забезпечення та мережних технологій, включаючи електронну пошту, форуми, програмне забезпечення колективного використання, чати, відеоконференції, записи аудіо та відео, телекомунікаційні проекти та широке коло навчальних інструментів, що базуються на використанні Веб-технологій.

Наші дослідження свідчать, що розвиток єдиного ІОС у навчальному закладі створює нові можливості для подальшого трансформування традиційних форм освіти, на новий якісний рівень.

Аналіз інформаційного поновлення Інтернет-ресурсів, ступінь їхньої структурованості та інтеграції в єдине освітнє середовище дав можливість зробити висновок, що в зв’язку із зростанням обсягу та різноманітністю інформаційних ресурсів виникає проблема їхнього якісного наповнення. Розширення доступу до даної інформації потребує підвищення якості змісту відповідно до завдань та мети навчального процесу. При цьому необхідно розробити методичні матеріали із використання електронних освітніх ресурсів; тематику інформаційного наповнення мережі Інтранет; визначити якість наданих послуг.

Разом з цим потрібно здійснювати постійний та системний аналіз інформаційних потреб користувачів Інтернет-ресурсів, з’ясовувати вимоги до системи, до категорій та критеріїв, фіксації проблем, шляхів їх розв’язування.

Однією з проблем розвитку інформаційно - освітнього середовища, на думку А. Манако, є одержання навчальних матеріалів, що знаходяться на центральному сервері мережі Інтранет, тому ми розробили методику збереження, пошуку та представлення інформації, укріплення інфраструктури доступу до інформаційних ресурсів; створення системного каталогу з усіх ресурсів.

У дослідженні ми враховували той факт, що використання ІКТ на усіх ланках технологічної підготовки фахівців призводить до того, що вони стають: незамінним джерелом інформації; каналом спілкування, що дозволяє здійснювати обмін інформацією (e-mail, форуми, чати); засобом для висловлення та творчості (текстові редактори, графічні програми, веб-сторінки, мультимедійні презентації); інструментом пізнання та обробки інформації; інструментом управління на різних рівнях; інтерактивним навчальним ресурсом [6, с.392].

Водночас, слід наголосити, що метою успішного розвитку ІОС навчального закладу є створення автоматизованої системи цього закладу, котра об’єднує всі підструктури та ланки його діяльності та досягається завдяки створенню єдиного інформаційного простору, розвиненої комунікативної інфраструктури

цієї системи; створенню та впровадженню нових форм і методів управління навчальним закладом; зменшенню часового проміжку між одержанням інформації та прийняттям рішення; впровадженню єдиного стандарту роботи з електронними документами, забезпеченню доступності до них; автоматизації, підвищення ефективності роботи з педагогічними працівниками, підструктурами; створенню інфраструктури управління корпоративними знаннями. Мережі Інтернет та Інтранет є ресурсом, що забезпечує доступ до інформаційних матеріалів, вимагає створення інфраструктури, яка дозволила б ефективно збереження, поповнення, управління інформаційними освітніми ресурсами [5].

Розглянемо структуру та можливості використання ІОС на прикладі порталу кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Інформаційне освітнє середовище такого типу забезпечує реалізацію наступних функцій:

- інформаційну, яка надає відкритий доступ до інформації, створює умови для інформаційного обміну;
- інтерактивну, що дозволяє реалізовувати внутрішньосистемні зв'язки;
- комунікаційну, яка дозволяє підтримувати зв'язки "всередині", а також із «зовнішнім» інформаційним простором;
- координуючу (фіксація та представлення у взаємозв'язку змісту, який адресований різним суб'єктам);
- розвивальну (розвиток інтелекту, особистих творчих якостей);
- культуроформуючу, що пов'язана з інформаційною культурою;
- професійно-орієнтуючу, орієнтовану на профіль майбутньої професійної діяльності [4, с. 165].

Важливим інструментом створення єдиного інформаційно - освітнього середовища є розробка і використання в навчальному процесі електронних навчально-методичних комплексів (ЕНМК).

ЕНМК використовується в таких основних процесах функціонування системи освіти, як навчання, інформування, комунікації. ЕНМК використовується в допоміжних і управлінських процесах: інсталяції, модернізації інформаційних ресурсів, документуванні, навчанні студентів.

В освітньому процесі ЕНМК виконує такі функції:

- збереження навчальних матеріалів з усіх дисциплін;
- вибір змісту, послідовності і методики навчання;
- подання навчальних матеріалів у зручному і наочному вигляді;
- допомога під час розв'язування задач;
- подання звітів і контрольних робіт;
- комп'ютерна модернізація об'єктів і процесів, що вивчаються;
- обробка результатів експерименту;
- підтримка розробки навчальної документації;
- контроль знань [1].

Електронний навчально-методичний комплекс для вивчення навчальних дисциплін, у запропонованому нами вигляді, повинен складатися з:

- анотації до курсу, в якій наводиться коротка характеристика ЕНМК, його переваги, для кого він призначений;
- навчальної та робочої програми;
- керівництва щодо вивчення дисципліни (методичні вказівки для викладача, студента), яке включає в себе вказівки для самостійного вивчення теоретичного матеріалу, виконання практичних завдань; вказівки з технології вивчення навчального матеріалу на певному рівні, послідовності використання всього навчально-методичного комплексу, навчальних модулів, блоків, навчальних одиниць;
- навчального посібника, який містить виклад навчального матеріалу (теоретичного, практичного) відповідної дисципліни, що відповідає робочій програмі та структуруванню на змістові модулі;
- практикуму, що використовується для формування вмінь та навичок на основі застосування теоретичних знань, що застосовуються під час розв'язування практичних завдань;
- тестів або тестуючих систем - використовуються для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу на початковому, проміжному та підсумковому етапах;
- довідників, які містять відповідні матеріали, таблиці, визначення, глосарії з дисципліни;
- електронної бібліотеки курсу містить підручники та посібники, які доповнені аудіо-відео матеріалами, освітніми Internet-ресурсами. [8, с. 172]

– основної частини ЕНМК – навчального посібника, який може виконувати функції підручника і електронного тренажера. Він має модульну структуру. Зв'язок між модулями здійснюється за допомогою гіперпосилань.

Титульна сторінка ЕНМК розроблена у вигляді Web-сторінки і складається з трьох фреймів, кожен з

яких є окремим HTML-документом. Верхній фрейм містить назву комплексу та банери у вигляді динамічних картинок. Зауважимо, що використання динамічних об'єктів у навчальних електронних комплексах повинно бути виваженим, щоб не відволікати увагу студентів від змісту комплексу. Лівий фрейм містить набір динамічних кнопок, кожна з яких за допомогою гіпертекстових посилань зв'язана з відповідним файлом і є прототипом змісту комплексу. Натиснення на кнопки приводить до відкриття змісту файлів у центральному фреймі або окремому вікні.

Під час створення та використання ЕНМК ми намагалися дотримуватися умов, розроблених у психологічній та педагогічній літературі, які полегшують процес сприймання учнями навчального матеріалу:

- відбір навчального матеріалу;
- структурування навчального матеріалу;
- розробка методів і засобів діагностики знань і умінь;
- розробка моделі управління навчально-пізнавальною діяльністю.

Для найбільш ефективного виконання цих завдань, під час створення ЕНМК, ми керувалися принципами, які висвітлені в працях науковців: принципи квантування, повноти, наочності, розгалуження, регулювання, адаптивності, комп'ютерної підтримки, структурності [9].

Розглянемо структуру та основні етапи створення та використання електронного навчально-методичного комплексу з дисципліни «Історія інформатики та інформаційних технологій» (рис. 1). За умов застосування модульного підходу у вивченні курсу слід враховувати аналіз досвіду використання ЕНМК у навчально-виховному процесі, який свідчить, що найбільш ефективними є курси, які становлять навчальні матеріали на основі лінійної і нелінійної схем. За умови застосування лінійної схеми кожен студент на основі послідовного засвоєння навчального матеріалу, що поданий в ЕНМК оволодіває знаннями, як зазначені в навчальній програмі. Нелінійна схема забезпечує роботу з ЕНМК на більш високому рівні, коли студент має можливість звернутися до додаткового навчального матеріалу з метою більш поглибленого вивчення питання, що розглядається [2, с. 485]. Крім того, кожен студент має можливість вивчати додаткові розділи курсу, що мають професійну спрямованість та значущість для майбутньої професії.

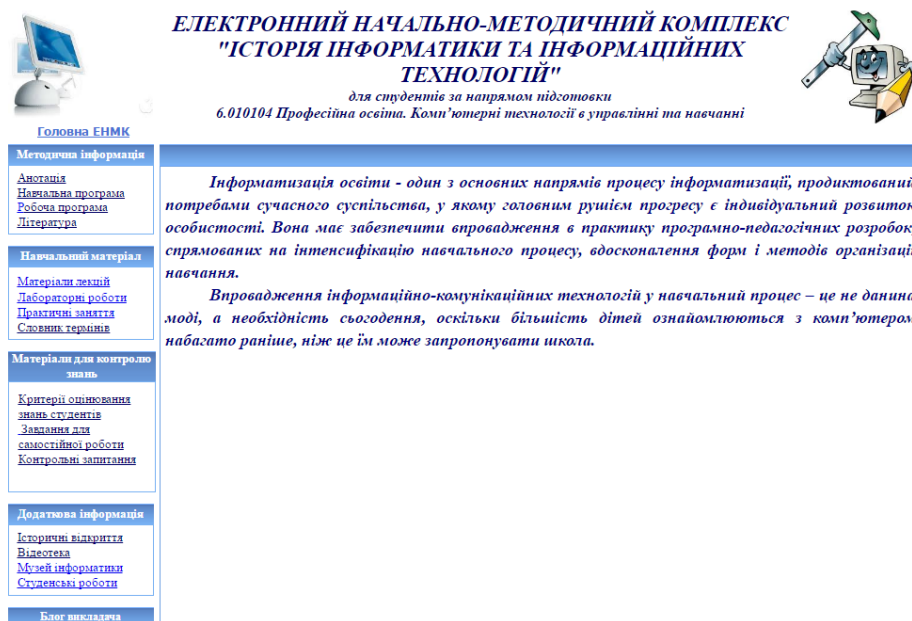


Рис. 1

Визначимо проблеми застосування ЕНМК у освітньому процесі:

1. Використання ЕНМК має певні труднощі, що пов'язані з наявністю локальної мережі та відповідного обладнання, яке дає можливість працювати з мультимедіа-програмами.
2. Викладання навчального матеріалу, проведення занять має бути відповідним чином адаптоване для досягнення ефективності використання ЕНМК дисципліни.

Використання ЕНМК в навчальному процесі буде ефективним, якщо робота здійснюватиметься в ЄІОС, тобто, коли обчислювальні ресурси навчального закладу об'єднані в мережу з регламентованим доступом до інформації та обладнання, в яких розгорнуті та функціонують мережеві програмні засоби автоматизації процесів (від електронної бібліотеки до електронного каталогу бібліотеки), навчальних програмних засобів, що інтегровані в єдину інформаційну систему навчального закладу.

Створення сучасного ІОС навчального закладу передбачає:

- проектування, монтаж та налагодження локальної мережі з виділеним сервером, що об'єднує всі комп'ютерні ресурси навчального закладу;

- формування медіатеки та впровадження локальних мережних навчальних програмних комплексів;
- створення єдиної інформаційної бази навчального закладу;
- надання користувачам регламентованого доступу до інформації.

Робота педагога в ІОС потребує модернізації системи методичної роботи навчального закладу, а для цього в навчальному закладі необхідно розробити програму неперервного підвищення професійної компетентності педагогічних кадрів у галузі ІКТ, використання її у відповідності до професійних потреб і здібностей.

У процесі навчання в зв'язку з наявністю навчальної компоненти необхідно чітко дотримуватися психолого-педагогічних, методичних і технологічних рекомендацій. Основними вимогами до ІОС є наявність методики його використання в навчальному процесі, відбір навчальної інформації, взаємозв'язок з іншими засобами ІКТ, що входять у середовище. Інформаційні ресурси мають відповідати всім вимогам, що висуваються до традиційних навчальних видань. Ці вимоги будуються з урахуванням вікових особливостей студентів, забезпечують підвищення рівня мотивації до навчання, встановлюють вимоги до відображення інформації.

Побудова інформаційно - освітнього середовища навчального закладу, його використання в освітньому процесі буде мати ефект за умови формування психологічної готовності педагогічних кадрів, адміністрації навчального закладу до діяльності з використанням освітнього середовища, навчання педагогів, студентів та співробітників у роботі з інформаційними ресурсами середовища, організації, обміну досвідом, проведення конференцій з розробки та експлуатації середовища навчального закладу.

Визначимо пріоритетні напрями в процесі побудови ІОС:

- з метою модернізації повноцінної корпоративної освітньої системи підготовки майбутніх фахівців необхідно постійно вдосконалювати інструменти обробки, поповнення і одержання навчальної інформації;
- з метою розвитку науково-дослідницьких компетенцій необхідно створити науково-пошукові і проектні ресурси з науковими базами даних і можливостями інтерактивного діалогу;
- з метою реалізації універсальних способів доступу до інформації та її захисту необхідно розробити електронні та механічні системи захисту від несанкціонованого доступу і розвитку бездротових технологій;
- з метою прискорення та спрощення процедур пошуку й одержання інформації необхідно розробити електронний паспорт авторизації співробітників і студентів, уніфікувати доступ у режимі єдиної точки входу на всі ресурси;
- для підвищення інформаційного представництва ВНЗ у мережі Інтернет необхідно організувати спільну роботу всіх підструктур щодо насичення й оновлення інформації в інформаційно-освітньому середовищі навчального закладу.

Висновки. Розвиток єдиного інформаційно - освітнього середовища вносить фундаментальні зміни, завдячуючи цьому кожен учасник освітнього процесу, як будь-який член суспільства, має змогу продовжувати своє навчання, одержує доступ до інформації, можливості співпраці, підвищення свого професійного рівня. Використання інформаційно - освітнього середовища відкриває широкі можливості для використання нових підходів в освіті; вирівнює умови для всіх, забезпечуючи рівний доступ до навчальних матеріалів та використання сучасних технологій.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти [Монографія] / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Вознюк О. В. Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід : монографія / О. В. Вознюк, О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 684 с.
3. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. – М. : Педагогика, 1987. – 265 с.
4. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної педагогічної освіти – Вінниця: ДОВ "Вінниця", 2004. – 366 с.
5. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования / И. А. Зимняя // Компетенции в образовании : опыт проектирования : сб. науч. тр. / под ред. А. В. Хуторского. – М. : Науч. внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – С. 33-34.
6. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз : монографія / [В. П. Андрющенко, І. А. Зязюн, В. Г. Кремень, С. Д. Максименко, Н. Г. Ничкало та ін.] ; За ред. В. Г. Кременя. – К. : Наукова думка, 2003. – 853 с.
7. Професійна освіта: словник : навчальний посібник ; укладач С. У. Гончаренко та ін. ; за ред.. Н. Г. Ничкало. – К. : Вища школа, 2000. – 149 с.
8. Профессиональная педагогика: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям [Под ред. С. Я. Батышева, А. М. Новикова]. Издание 3-е, переработанное. – М. : Из-во ЭГВЕС, 2009. – 457 с.

9. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». 2002. – 23 стр. – Режим доступа : <http://www.eides.ru/journal//htm>.

References

1. Bykov V. Yu. Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity [Monohrafiia] / V. Yu. Bykov. – K. : Atika, 2009. – 684 s.
2. Vozniuk O. V. Tsilovi oriiientyry rozvytku osobystosti u systemi osvity: intehtatyvnyi pidkhd : monohrafiia / O. V. Vozniuk, O. A. Dubaseniuk. – Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, 2009. – 684 s.
3. Hershunskyi B. S. Kompiuteryzatsiia v sfere obrazovanyia: problemy u perspektyvy. – M. : Pedahohyka, 1987. – 265 s.
4. Hurevych R.S., Kademiya M.Yu. Informatsiyno-telekomunikatsiyni tekhnolohiiv v navchal'nomu protsesi ta naukovykh doslidzhennyakh: navchal'nyy posibnyk dlia studentiv pedahohichnykh VNZ i slukhachiv instytutiv pislyadyploumnoi pedahohichnoi osvity – Vinnytsya: DOV "Vinnytsya", 2004. – 366 s.
5. Zymniaia Y. A. Kliuchevye kompetentsy – novaia paradyhma rezultata sovremennoho obrazovanyia / Y. A. Zymniaia // Kompetentsy v obrazovany : opyt proektyrovanyia : sb. nauch. tr. / pod red. A. V. Khutorskoho. – M. : Nauch. vnedrencheskoe predpriiatye «YNЭК», 2007. – S. 33-34.
6. Nepererna profesiina osvita: filosofii, pedahohichni paradyhmy, prohnoz : monohrafiia / [V. P. Andriushchenko, I. A. Ziaziun, V. H. Kremen, S. D. Maksymenko, N. H. Nychkalo ta in.] ; Za red. V. H. Kremen. – K. : Naukova dumka, 2003. – 853 s.
7. Profesiina osvita: slovnyk : navchalnyi posibnyk ; ukladach S. U. Honcharenko ta in. ; za red.. N. H. Nychkalo. – K. : Vyscha shkola, 2000. – 149 s.
8. Professiionalnaia pedahohyka: uchebnyk dlia studentov, obuchaiushchysia po pedahohycheskym spetsyalnostiam y napravleniam [Pod red. S. Ya. Batisheva, A. M. Novykova]. Yzdanye 3-e, pererabotannoe. – M. : Yz-vo ЭНЕС, 2009. – 457 s.
9. Khutorskoi A. V. Kliuchevye kompetentsy y obrazovatelnye standarty [Elektronnyi resurs] / A. V. Khutorskoi // Ynternet-zhurnal «Эйдос». 2002. – 23 str. – Rezhym dostupa : <http://www.eides.ru/journal//htm>.

INFORMATIONAL AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS A MEANS FOR MODERNIZATION OF THE PROFESSIONAL PREPARATION OF THE FUTURE PROFESSIONALS

Svitlana Kizim, Larisa Kutsak, Svitlana Liulchak

Vinnytsia State Pedagogical University named after M. Kotsyubinsky, Ukraine

Abstract. *The purpose of a successful introduction of a unified educational environment in an educational institution is to create an automated system of this institution. This system shall unite all substructures and elements which can be created through: the development of a progressive communication infrastructure; creation and introduction of new forms and methods of management of an educational institution; reducing the time lag between receiving information and decision making; introduction of a unified standard for the work with electronic documents while ensuring accessibility to them; automation, increase of efficiency of work with pedagogical employees; creation of corporate knowledge management infrastructure. Creation of informational and educational environment of the educational institution is necessary for the success of the implementation of information and communication technologies in education at all levels. The tasks aimed at preparing students for the life in an information society, for forming the ability of successful socialization in a modern society gain a particular relevance. The article analyses the ways to create a single informational and educational environment of an educational institution, identifies its advantages and disadvantages.*

Key words: *educational process, professional training, informatization of education, educational environment, electronic educational-methodical complex.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Крива В.І. Удосконалення професійної підготовки студентів шляхом виконання реальних дипломних проектів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 43-47.

Kryva V.I. Improvement Of Professional Preparation For Students By Real Diplomatic Projects Implementation // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 43-47.

В.І. Крива

Індустріальний коледж ДВНЗ УДХТУ, Україна
kvi201154@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ШЛЯХОМ ВИКОНАННЯ РЕАЛЬНИХ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

Анотація. У статті розкрито шляхи усунення проблем, що виникають при підготовці фахівців в вищих навчальних закладах. Вони стосуються матеріально-технічного забезпечення закладу освіти сучасними приладами автоматизації, які необхідні для вивчення студентами спеціальності 151«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Автор відзначає роль реального дипломного проектування в професійному становленні майбутніх фахівців. У публікації розкриваються поняття програмованих логічних контролерів, їх особливостей, переваг та недоліків. У статті наведено суть модернізації щита автоматизації та характеристику приладів існуючого лабораторного стенду. Також автор охарактеризував продукцію вітчизняного виробника засобів промислової автоматики та контрольно-вимірювальних приладів фірми «Овен», зокрема, ПІД-регулятора типу ТРМ10. Автор навів переваги ПІД-регулятора та його багатофункціональність. У статті подається характеристика об'єкта автоматизації-муфельної печі. У публікації зазначається метод визначення оптимальних параметрів настройки регулятора і показників якості системи регулювання. Використання зазначеної технології модернізації дозволило значно підвищити динамічні настройки регулятора та, в кінцевому результаті, якість регулювання технологічного параметру-температури муфельної печі.

Ключові слова: Реальний дипломний проект, програмований логічний контролер, засоби промислової автоматики, контрольно-вимірювальні прилади, крива розгону, динамічна настройка регулятора.

Постановка проблеми. Якісне оновлення системи вищої освіти України зумовлює суттєві зміни у підготуванні кваліфікованих фахівців і вимоги до якості їхнього навчання. Випускники вищих навчальних закладів (ВНЗ) мають стати професійно компетентними фахівцями, які творчо мислять і здатні працювати у різних напрямках обраної галузі. Такі вимоги визначені Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту». На сучасному етапі в підготовці до професійної діяльності майбутніх фахівців необхідно більшу увагу приділяти реальному дипломному проектуванню, яке має виконувати інтегруючу функцію щодо всіх фундаментальних, професійно зорієнтованих та професійних дисциплін.

Аналіз актуальних досліджень. Організацією процесу навчання курсового та дипломного проектування студентів навчальних закладів I-II рівнів акредитації: М.Т. Громкова, М.І. Єрецький, О.В. Рогозіна, Л.Г. Семущина, Н.Г. Ярошенко; методичними засадами курсового та дипломного проектування (М.М. Бондар, Т.Д. Іщенко, В.Т. Лозовецька, В.Д. Чернілевський).

Мета статті. Вивчення та обґрунтування шляхів виконання реальних дипломних проектів у професійній підготовці майбутніх молодших спеціалістів.

Виклад основного матеріалу. Атестація здобувачів вищої освіти в Індустріальному коледжі ДВНЗ УДХТУ на завершальному етапі навчання здійснюється шляхом виконання і захисту дипломного проекту. Дипломний проект (ДП) за спеціальністю 151«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – це вид кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти і є завершеною інженерною розробкою об'єкта проектування (пристрою, системи, процесу тощо) та передбачає його синтез в найбільш оптимальному варіанті із

докладною розробкою певної функціональної частини (елемента, вузла, підсистеми, технологічної операції тощо) з урахуванням сучасного рівня розвитку відповідної галузі, досягнень науки і техніки, економічних, екологічних, ергономічних вимог, а також вимог охорони праці та забезпечення життєдіяльності об'єкта проектування, який передбачає:

- систематизацію, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових, економіко-соціальних і виробничих питань у професійній діяльності;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання задач, які передбачені завданням на дипломне проектування.

Відповідно до Положенням про організацію дипломного проектування та державної атестації здобувачів вищої освіти в Індустріальному коледжі ДВНЗ УДХТУ основні напрямки дипломного проекту відображають наступні виробничі функції:

- *дослідницьку*: збір, обробка, аналіз та систематизація технічної інформації в процесі проектування, монтажу, налагодження та експлуатації систем автоматизації;
- *проектувальну*: розробка проектів виробництва, конструкторська підготовка автоматизації виробництва; створення нової технічної документації і вдосконалення діючої;
- *організаційну*: організація робіт з монтажу засобів вимірювання та автоматизації; організація праці і заробітної плати; здача і прийом закінчених комплексів монтажних і спеціальних робіт; організація налагодження засобів і систем автоматизації технологічного виробництва; організація обслуговування приладів і засобів автоматизації; створення безпечних умов праці і життєдіяльності; розслідування нещасних випадків на виробництві; нормування праці на дільниці;
- *управлінську*: управління виробничим процесом; використання наукових і культурних досягнень світової цивілізації в практичній діяльності; оцінка сучасних процесів та проблем в суспільно-політичному житті держави з точки зору історичних подій та її геополітичного становища; формування стійкого світогляду, правильного сприйняття сучасних проблем розвитку суспільства, людського буття, духовної культури в колективі; формування політичної свідомості та політичної культури, а також політичної активності і творчої ініціативи працівників; формування національного розуміння державності, свідомого дотримання прав, свобод та обов'язків людини та громадянина самостійної незалежної України; оволодіння і прикладне використання однієї з іноземних мов в соціальній і професійній сферах; вільне володіння діловим, усним, письмовим спілкуванням на державній мові; забезпечення належних культурно-побутових умов відтворення затрат праці, здорового способу життя, сприятливого психологічного клімату в трудовому колективі; правове забезпечення соціально-виробничої діяльності трудового колективу; діагностування і поліпшення соціально-психологічного клімату в трудовому колективі;
- *технологічну*: технологічна підготовка монтажно-налагоджувальних робіт; технологічне забезпечення монтажно-налагоджувальних робіт; складання переліків операцій технічного обслуговування приладів і засобів автоматизації;
- *контрольну*: контроль організації робіт з монтажу, налагодження та обслуговування технічних засобів автоматизації; контроль якості виконання робіт; контроль кінцевого результату і приймання монтажно-налагоджувальних робіт; метрологічний контроль діючого обладнання систем автоматизації; контроль технічного стану приладів і засобів автоматизації в ході експлуатації; контроль заданих параметрів в ході приймання та випробування нового або відремонтованого обладнання; контроль дотримання норм та правил з охорони праці і безпеки життєдіяльності;
- *прогностичну*: планування обслуговування і ремонту приладів і засобів автоматизації; планування економічної ефективності виробництва;
- *технічну*: виконання монтажних робіт; ведення пуско-налагоджувальних робіт; організація обслуговування приладів і засобів автоматизації; експлуатація обчислювальної техніки і комп'ютеризованих систем автоматики; діагностика технічного стану вимірювальних приладів, засобів і систем автоматизації; організація ремонту і модернізації засобів та систем автоматизації; організація демонтажу, ліквідації та утилізації технічних засобів автоматизації.

Дипломні проекти за практичною спрямованістю класифікуються на:

- академічні (навчальні);
- реальні.

Академічний навчальний ДП передбачає розв'язання здобувачем вищої освіти навчальних завдань, рішення яких потребує від нього певних знань та професійних умінь згідно з освітньо-професійною програмою підготовки фахівця даного освітньо-кваліфікаційного рівня.

Реальний ДП – є такий, що відповідає хоча б одній із наступних умов:

- тема проекту (роботи) пов'язана з конкретною науково-дослідною роботою циклової комісії або виконана на замовлення і в інтересах зовнішніх організацій (установ, підприємств, НДІ тощо);
- результати проектування доведені до стану, що дозволяє використовувати їх для впровадження в науку, техніку, технології, сучасне виробництво. Підтвердженням цього є наявність або акту про впровадження результатів, підписаного членами повноважної комісії і завіреного печаткою підприємства (організації, НДІ тощо), або запиту підприємства на передачу (на підставі акту про передачу) матеріалів дипломного проекту;
- за матеріалами дипломного проектування автором отримані патенти (заяви на патент, прийняті до розгляду), опубліковані статті, отримані зразки матеріалів (виробів), виготовлені діючі макети обладнання тощо.

Тематика дипломних проектів з реальним підтвердженням робіт у коледжі зумовлена переважно наступними чинниками:

- оновлення та поповнення матеріальної бази коледжу діючими навчальними лабораторними стендами, приладами, макетами, розробленим програмним забезпеченням;
- виробничі потреби організації роботи коледжу;
- виробничі та наукові потреби підприємств;
- дослідницька робота;
- участь у виставках та конкурсах;
- закріплення зв'язку вищих навчальних закладів і базових виробництв з подальшою можливістю працевлаштування;
- розробка профорієнтаційного напрямку роботи навчального закладу;
- мінімізація енергоспоживання.

За спеціальностям випускової циклової комісії автоматизації та електроустаткування середній кількісний показник тематики дипломних проектів (робіт) з реальним підтвердженням робіт від загальної їх кількості за рік у період з 2013 року до 2017 року лежить в межах:

- Спеціальність 5.05070104 «Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд» - 4,35 - 26,32%;
- Спеціальність 5.05020201 «Монтаж, обслуговування засобів і систем автоматизації технологічного виробництва» - 10-27,78%;
- Спеціальність «Обслуговування і ремонт електроустаткування автомобілів і тракторів» - 7,7 – 21,43%.

В межах виробничих функцій та типових задач діяльності випускники коледжу за спеціальністю 151«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» повинні вміти здійснювати, зокрема, організацію ремонту і модернізацію засобів та систем автоматизації, а саме, виконувати ремонтно-відновлювальні роботи на електронних, електричних та електромеханічних елементах обладнання, контрольно-вимірювальних приладах, засобах автоматики і обчислювальної техніки; приймати участь в модернізації діючих автоматизованих систем.

Враховуючи вище сказане та з метою поновлення матеріальної бази закладу освіти сучасними приладами автоматизації, в Індустріальному коледжі ДВНЗ УДХТУ широко застосовується практика виконання реальних дипломних проектів, які використовуються потім в освітньому процесі. Так за спеціальністю 151«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» були виконані реальні дипломні проекти з виготовлення наочних стендів систем контролю і регулювання різних технологічних об'єктів, які в подальшому використовуються при викладанні дисципліни «Автоматизація технологічних процесів».

Також в рамках реального дипломного проектування в лабораторії автоматичного регулювання був модернізований існуючий лабораторний стенд «Система контролю та регулювання температури в печі». Суть модернізації цього щита полягла в заміні старого обладнання на більш сучасне, а саме: нормуючого перетворювача типу Ш-72, який служить для перетворення сигналів термоелектричних термометрів (термопар) в уніфікований електричний сигнал постійного струму або напруги; регулятора РП4-У, який служить для формування пропорційних, пропорційно-інтегральних, а із зовнішнім диференціатором - пропорційно-інтегрально-диференціальних законів регулювання автоматичних регуляторів, що містять електричні виконавчі механізми постійної швидкості та задавача типу ЗД-10, за допомогою якого вводиться завдання в регулятор.

Заміну цих приладів було вирішено здійснити на програмований логічний контролер.

Особливості та переваги програмованих логічних контролерів:

Все частіше останнім часом на виробництві, як контролери польового рівня, використовують так звані програмовані логічні контролери (ПЛК) в якості основи автоматичних систем управління різноманітними виробництвами і процесами.

Найпростіший вид ПЛК включає в себе процесорний модуль, ПІД-регулятори, регулятори температури, модулі для аналогового і дискретного входів-виходів, а також системи контролю руху, розташування в просторі і інші елементи.

Великого поширення ПЛК обумовлюється рядом переваг. Основним з них є можливість одного невеликого електронного пристрою замінити не одну сотню механічних і електричних перемикачів. Друга істотна перевага - це можливість у будь-який момент перепрограмувати пристрій, замінити його функції іншими, без необхідності його видалення і установки нового. Саме ця перевага дає значну економію в плані фінансових витрат.

З інших особливостей ПЛК можна відзначити: невеликий розмір; можливість швидко знаходити і ліквідувати помилки в роботі; можливість об'єднання в системи мереж (в тому числі і за допомогою всесвітньої павутини - Інтернету); незначна витрата електричної енергії.

Використання ПЛК в системі автоматизації дозволяє забезпечити високу надійність останньої. Крім цього, такі пристрої можна швидко замінити аналогічними, вони легко можуть випускатися великими партіями. При використанні таких елементів управління значно швидше відбувається первісна установка систем, настройка і зміна алгоритмів роботи управління процесами відбувається швидше - можливо навіть виробляти зміни «на льоту», тобто при функціонує в даний момент часу обладнанні. [1]

Основним показником ПЛК є кількість каналів введення-виведення. По цьому признаку ПЛК поділяються на наступні групи:

- нано-ПЛК (менше 16 каналів);
- мікро-ПЛК (більше 16, до 100 каналів);
- середні (більше 100, до 500 каналів);
- більші (більше 500 каналів).

По галузях використання контролери діляться на наступні типи:

- універсальні загальнопромислові;
- для управління роботами;
- для управління позиціонуванням і переміщенням;
- комунікаційні;
- ПІД-контролери;
- спеціалізовані.

Після аналізу продукції заводів-виробників було надано перевагу продукції фірми ОВЕН. Фірма ОВЕН – вітчизняний виробник засобів промислової автоматики та контрольно-вимірювальних приладів, яка виготовляє: вимірювачі-регулятори; прилади контролю і керування; приводну техніку; датчики; пристрої зв'язку; пристрої комутації; програмне забезпечення.

Значний вплив на вибір виробника засобів промислової автоматики та контрольно-вимірювальних приладів мав той факт, що одним із напрямків діяльності цієї фірми є програма співробітництва з в.н.з., яка дає можливість закладам освіти отримати продукцію фірми безкоштовно.

Заміну вище вказаних трьох приладів було здійснено на один прилад вітчизняного виробництва ПІД-регулятор типу ТРМ10 фірми ОВЕН.

Терморегулятор ОВЕН ТРМ10 призначений для вимірювання температури або іншої фізичної величини (ваги, тиску, вологості і т.п.), імпульсного або аналогового управління навантаженням по пропорційно-інтегрально-диференціального (ПІД) закону, а також для формування додаткового сигналу, який може бути використаний для сигналізації про вихід параметра за встановлені межі або для двохпозиційного регулювання.

При використанні в якості терморегулятора ОВЕН ТРМ10 можна керувати як процесом нагріву, так і процесом охолодження об'єкта. Також він має універсальний вхід для підключення широкого спектру датчиків температури, тиску, вологості, витрат, рівня й т.п. Автонастройка ПІД-регулятора по сучасному ефективному алгоритму.

Прилад має такі переваги:

- Висока надійність та стійкість;
- Низька похибка;
- Міжповітряний інтервал складає 3 роки;
- Допустимий діапазон робочих температур — від -20 до +50 °С;
- Прилад підтримує всі розповсюджені типи датчиків і т.ін.
- Можливість керування трьохфазним навантаженням.

Цей прилад має кнопки, за допомогою яких можна на місці задавати програму. Також є спеціальне програмне забезпечення, в якому, не відходячи від комп'ютера, можливо запрограмувати пристрій. ТРМ10 програмується за допомогою мови програмування CoDeSys. Це програмний комплекс, призначений спеціально для ПЛК. Вона поширюється безкоштовно і може бути без обмежень встановлена на декількох робочих місцях.

Також необхідно зазначити, що, незважаючи на багатофункціональність ТРМ10, таке обладнання коштує дешевше, ніж застарілі аналоги.

Перед модернізацією було визначено оптимальні параметри настройки регулятора і показники якості системи регулювання. Для цього була знята крива розгону об'єкта. Об'єктом регулювання є муфельна піч типу Т-40/600 заводу ЛЭТО м. Тула з номінальною напругою живлення $U_n = 220$ В.

З отриманих графіків видно, що час регулювання приладу ОВЕН становить 16 хв., що наполовину менше, ніж при використанні регулятора РП4 (приблизно 30 хв.).

Результати розрахунків підтвердили, що динамічні настройки ПІД-регулятора ТРМ10 набагато кращі в порівнянні з характеристиками регулятора системи АКЕСР-2 типу РП4.

Висновки. Реальне дипломне проектування дає можливість студентам:

- систематизувати, закріплювати та набувати досвід реалізації теоретичних знань та практичних навичок при самостійному розв'язанні конкретних інженерних задач;
- розвивати навички ведення самостійної роботи та оволодіння методикою дослідження та експериментування при вирішенні поставлених у дипломному проекті проблем і питань;
- засвоювати сучасні методики проектування нової техніки та розробки новітніх технологій з застосуванням математичних методів та ПЕОМ;
- розвивати навички виконання науково-дослідницьких робіт і відповідного представлення результатів проведених наукових досліджень;
- розв'язувати питання оптимізації прийнятих технічних рішень на базі існуючих моделей обладнання.

Список використаних джерел

1. Білоусова Л.І. Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя: зб. наук. пр./редкол.: Л.І.Білоусова та ін. – Х.: Факт, 2010. – Вип.1. – 188с.
2. Каталог «ОВЕН». Обладнання і автоматизація.2017г.
http://www.owen.ru/upl_files/catalog15/Catalog_OWEN_2017.pdf
3. Положення про організацію дипломного проектування та атестацію здобувачів вищої освіти Індустріального коледжу коледжу ДВНЗ УДХТУ.м.Кам'янське. 2017р.
4. Програмовані логічні контролери. Бібліотека АСУТП. <http://www.bookasutp.ru/Default.aspx>

References

1. Bilousova L.I. Naukovo-doslidna robota studentiv yak chynnyk udoskonalennya profesijnoyi pidgotovky` majbutn`ogo vchy`telya: zb. nauk. pr./redkol.: L.I.Bilousova ta in. – X.: Fakt, 2010. – Vy`p.1. – 188 c.
2. Katalog «OVEN». Obladnannya i avtomaty`zaciya.2017g.
http://www.owen.ru/upl_files/catalog15/Catalog_OWEN_2017.pdf
3. Polozhennya pro organizaciyu dy`plomnogo proektuvannya ta atestaciyu zdobuvachiv vy`shhoyi osvity` Industrial`nogo koledzhu koledzhu DVNZ UDXTU.m.Kam'yans`ke. 2017r.
4. Programovani logichni kontrolery`. Biblioteka ASUTP. <http://www.bookasutp.ru/Default.aspx>

IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL PREPARATION FOR STUDENTS BY REAL DIPLOMATIC PROJECTS IMPLEMENTATION

V.I. Kryva

Industrial college of Dvzn UDKhTU, Ukraine, city of Kamianske

Abstract. In the article ways of eliminating the problems arising at training of specialists in higher nachalnik institutions. They relate to the logistics of educational institutions with modern automation devices, which are necessary for studying by students of specialty 151 "automation and computer integrated technologies". The author notes the role of a real diploma projects in professional formation of future specialists. The publication reveals concepts of programmable logic controllers, their characteristics, advantages and disadvantages. The article presents the essence of modernization shield of automation and characteristic of the devices of the existing laboratory stand. The author also described the products of the domestic manufacturer of industrial automation tools, machinery and instrumentation of the firm "Aries", in particular, the PID-controller TRM10-type. The author brought the advantages of PID controller and its multifunctionality. The article gives characteristics of an automation object is a muffle furnace. The article notes the method of determining the optimal settings of the controller and quality system regulation. The use of this technology modernization allowed to increase the dynamic setting and, ultimately, the quality of the regulation technological parameter-temperature muffle furnace.

Keywords: Real diploma project, programmable logic controller, means of industrial automation, control and measuring devices, acceleration curve, dynamic adjustment of the regulator.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Кугай Н.В., Калініченко М.М., Прокопець Т.О. Застосування комп'ютерних математичних засобів для формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 48-52.

Kuhai N., Kalinichenko M., Prokopets T. Using Computer Mathematics Tools For Formation Of Methodological Knowledge And Skills Of Future Mathematics Teachers // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 48-52.

УДК 378.011.3

Н.В. Кугай

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, Україна

nkuhai@gmail.com

М.М. Калініченко

Радіоастрономічний інститут НАН України, Україна

kalinich@rian.kharkov.ua

Т.О. Прокопець

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, Україна

prokopets4113@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті розглянуто зміст методологічних знань технологічного рівня майбутнього вчителя математики. З'ясовано, які знання про комп'ютерні засоби математики доцільно віднести до методологічних знань. Наведено приклади застосування комп'ютерних засобів GRAN1, GRAN-2D, Maxima на заняттях з дисциплін математичного циклу: математичний аналіз, методи обчислень, інтегральні рівняння, методи оптимізації. Показано, що під час розв'язування пропонованих прикладів відбувається формування методологічних знань про комп'ютерні засоби математики і вмінь їх застосовувати. Крім того обґрунтовано, що застосування комп'ютерних програм є ефективним засобом формування методологічних знань і вмінь майбутнього вчителя математики. Зокрема, воно сприяє розвитку вміння застосовувати різні способи і методи розв'язування задач, порівнювати їх ефективність і доцільність. Для кожного наведеного прикладу сформульовано дидактичну мету застосування комп'ютерних програм: для самоаналізу, рефлексії; як засіб розв'язання певного етапу задачі; для урізноманітнення методів і способів розв'язання задачі тощо.

Ключові слова: методологічні знання і вміння, комп'ютерні засоби математики, майбутній учитель математики.

Постановка проблеми. Об'єктивні тенденції загальносвітового розвитку та прагнення України інтегруватися в європейське співтовариство визначають стратегічні напрями модернізації освіти України. Сучасний стан розвитку суспільства характеризується стрімким зростанням потоку відомостей, підвищенням значущості математичного знання в професійній діяльності людства.

Збільшується не тільки кількість наук, які застосовують математику як засіб розв'язання поставлених задач і як мову, але й обсяг математичних знань, використовуваних цими науками [11, с. 5]. У зв'язку з цим на перший план виступає задача підготовки творчої особистості, здатної швидко орієнтуватися в нових соціальних, економічних і виробничих ситуаціях. Іншими словами, потрібен фахівець здатний самостійно організувати діяльність: виявити протиріччя, сформулювати проблему і мету, гіпотезу, виокремити об'єкт, предмет діяльності, визначити завдання, інтерпретувати отримані результати, сформулювати висновки, тобто є потреба у фахівцеві, який володіє методологічними знаннями і вміннями.

Методологічні знання – це знання про знання, про методи пізнання, про способи побудови і фіксації знань, знання про організацію продуктивної діяльності. Методологічні вміння – здатність застосовувати методологічні знання.

Аналіз актуальних досліджень. Особливості формування окремих елементів методологічних знань і вмінь під час навчання різних дисциплін у ЗОШ і ВНЗ розглянуто у роботах О. Вегнер, А. Жохова, Л. Зоріної, Т. Іванової, Н. Кадуліної, Н. Кочергіної, О. Сотнікової, М. Шабанової та інших.

Методологічні знання як когнітивний компонент методологічної культури вчителя досліджувалися у роботах П. Кабанова, В. Кирилова, В. Клепикова, В. Кушніра, О. Лаврентьевої, В. Сластьоніна, Б. Спаського, О. Тупілко, О. Ходусова, С. Шевцової та інших.

Розробка теоретичних і практичних аспектів застосування ІКТ під час навчання математики як у загальноосвітній школі, так і у ВНЗ знайшла своє відображення у роботах Ю. Горошка, М. Жалдака, Т. Крамаренко, С. Ракова, Ю. Рамського, О. Співаковського, Ю. Триуса та інших.

Мета статті – розглянути шляхи застосування комп'ютерних математичних засобів для формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні найпоширенішою є структурна модель методологічних знань, в якій виокремлено чотири рівні: філософський; загальнонауковий; конкретно науковий; технологічний. Зміст методологічних знань кожного рівня майбутнього вчителя математики детально розглянуто нами у роботі [6]. Зупинимося на змісті методологічних знань технологічного рівня. До цього рівня відносяться знання про: прийоми та способи дослідження, які вибудовуються у певну послідовність дій – процедуру; методику дослідження (власне реалізація методу: прив'язка одного або комбінація кількох методів та процедур до дослідження, вибір та розробка методичного інструментарію, стратегії); техніку та інструментарії (реалізація методу на основі простих операцій, прийомів, послідовних дій).

До методологічних знань технологічного рівня доцільно, на нашу думку, віднести і знання про використання комп'ютерних засобів математики, а саме знання про:

- 1) наявність таких засобів (їх назви, можливість доступу);
- 2) простоту використання;
- 3) можливості комп'ютерного засобу;
- 4) безпосереднє використання самого засобу;
- 5) необхідність і доцільність використання комп'ютерного засобу.

Формування і розвиток перерахованих методологічних знань і вмінь їх застосовувати має відбуватися під час вивчення практично всіх дисциплін математичного циклу. Це сприяє, крім іншого, реалізації інтегративного підходу до формування методологічних знань і вмінь; розвитку у студентів здатності творчо застосовувати набуті знання, вміння і досвід у майбутній професійній діяльності.

Майбутній учитель математики повинен знати, що застосування комп'ютерних програм під час навчання математики «має передусім сприяти досягненню педагогічних цілей за рахунок використання технологічного підходу до опанування ... математичних методів дослідження розмаїтих процесів і явищ, створення і вивчення їх ... моделей» [2, с. 47].

На сьогодні розроблено значну кількість комп'ютерних засобів, які орієнтовані на користувачів різної підготовки: Derive, GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, DG, Maple, Mathematika, MathLab, Maxima, Numeri, Reduce, Statgraph та інші.

Серед різноманітних комп'ютерних програм, які можна використовувати під час навчання математики як студентів, так і учнів, варто назвати комплект програм GRAN (GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D) і Maxima. Названі програми розповсюджуються через Інтернет безкоштовно, прості у використанні, оснащені зручним інтерфейсом.

Безпосереднє використання програмного засобу GRAN1 під час вивчення навчальних дисциплін «Математичний аналіз» (інтегральне числення функції однієї дійсної змінної), «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Елементарна математика» наведено у роботах [3; 4 та ін.]. Крім того, цей програмний засіб може бути використаний на заняттях з навчальних дисциплін «Диференціальна геометрія і топологія» (за його допомогою можна будувати і досліджувати криві, задані неявно або параметрично); «Методи обчислень» (під час вивчення цього курсу значення похідної функції в точці, визначений інтеграл обчислюють чисельними методами), «Операційне числення» (для розв'язування задач лінійного програмування геометричним методом) та інших. Наведемо приклади задач з різних математичних дисциплін, під час розв'язування яких формуються методологічні знання про комп'ютерні засоби математики та вміння їх застосовувати.

Приклад 1. («Методи обчислень»). У посібнику [5, с. 189] пропонується обчислити за формулою середніх прямокутників інтеграл $\int_0^{1.6} e^{-x^2} dx$ з точністю до 10^{-4} . Аналогічний приклад можна запропонувати студентам для самостійної роботи. Самоаналіз можна здійснити за допомогою програми GRAN1 (рис. 1).

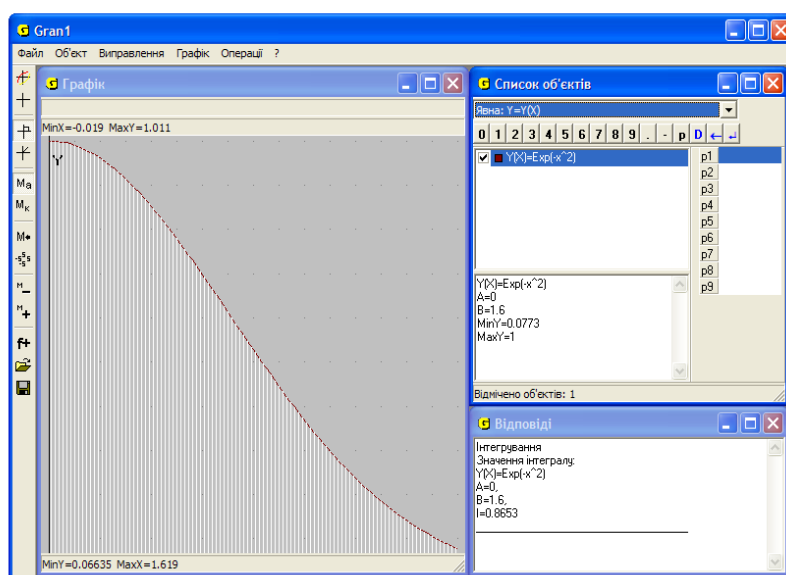


Рис. 1. Обчислення інтеграла

Приклад 2. («Методи оптимізації»). Підприємство виготовляє два види продукції А, В, використовуючи для цього три види ресурсів 1, 2, 3. Норми витрат усіх ресурсів на одиницю продукції та запаси ресурсів наведено в таблиці:

Ресурс	Норми витрат на одиницю продукції за видами		Запас ресурсу
	А	В	
1	1	3	180
2	5	1	250
3	4	2	800

Відомі ціна одиниці продукції кожного виду: А – 9 грн., В – 6 грн. Визначити план виробництва продукції, що забезпечує підприємству найбільший прибуток.

Математична модель даної задачі має вигляд:

$$z = 9x_1 + 6x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 180, \\ 5x_1 + x_2 \leq 250, \\ 4x_1 + 2x_2 \leq 800, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

На етапі, коли студенти опанували геометричний метод розв'язування задачі лінійного програмування, а метою є формування саме вмінь застосовувати метод математичного моделювання, варто застосувати програмний засіб GRAN1 (рис. 2).

З аналогічною метою (як допоміжний засіб) доцільно застосувати програмний засіб GRAN1 під час дослідження функції двох змінних $z = f(x; y)$ на екстремум («Математичний аналіз»), а саме для розв'язування системи $\begin{cases} f'_x(x; y) = 0, \\ f'_y(x; y) = 0 \end{cases}$. Наведемо приклад (фрагмент дослідження функції на екстремум – знаходження стаціонарних точок).

Приклад 3. Знайти стаціонарні точки функції $z = 3x^2y + y^3 - 18x - 30y$.

Знайдемо частинні похідні першого порядку і прирівняємо їх до нуля. Маємо систему: $\begin{cases} 6xy - 18 = 0, \\ 3x^2 + 3y^2 - 30 = 0 \end{cases}$, яка після спрощення має вигляд $\begin{cases} xy - 3 = 0, \\ x^2 + y^2 - 10 = 0 \end{cases}$. Для розв'язання системи застосуємо GRAN1. Вибираємо тип залежності – неявний, будуємо графіки вказаних залежностей, встановивши курсор в точки перетину графіків знаходимо стаціонарні точки $M_1(1; 3)$, $M_2(3; 1)$, $M_3(-1; -3)$, $M_4(-3; -1)$ (рис. 3).

Зрозуміло, що систему $\begin{cases} xy - 3 = 0, \\ x^2 + y^2 - 10 = 0 \end{cases}$ студенти можуть (і зобов'язані) розв'язати без комп'ютерної

програми. Але, на нашу думку, саме на таких прикладах, де можна перевірити результат за допомогою іншого методу, і варто продемонструвати можливості комп'ютерного засобу.

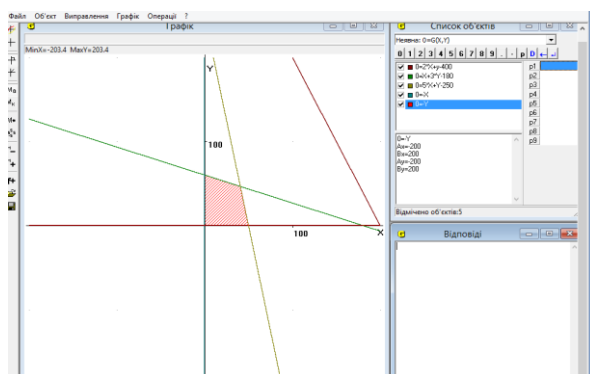


Рис. 2. Допустима область задачі лінійного програмування

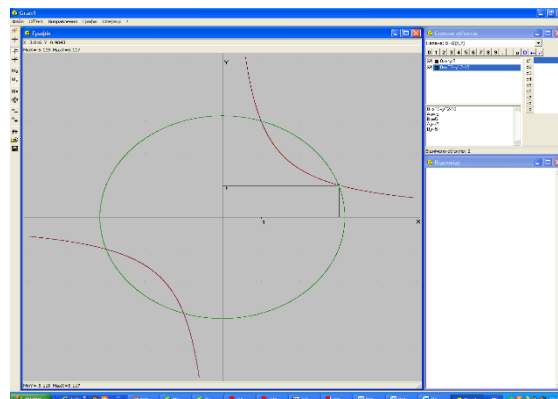


Рис. 3. Графіки залежностей

Варто зауважити, що знання про комп'ютерні засоби математики та вміння їх застосовувати виступають, у свою чергу, ефективним засобом формування інших елементів методологічних знань і вмінь, зокрема відіграють значну роль у розвитку вміння застосовувати різні способи і методи розв'язування задач, порівнювати їх ефективність і доцільність. Наведемо приклади.

Приклад 4. («Елементарна математика»). Побудувати коло, яке проходить через три задані точки.

Доцільно запропонувати студентам розв'язати цю задачу трьома способами: 1-ий спосіб - метод координат; 2-ий спосіб - без методу координат, засобами елементарної геометрії; 3-ій спосіб - комп'ютерні засоби математики (наприклад, нами було застосовано GRAN-2D).

Приклад 5. («Інтегральні рівняння»). Розв'язати інтегральне рівняння

$$y(x) = \int_0^x (3 - 2x + 2t)y(t)dt + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + 1, \text{ звівши його до задачі Коші. Останню розв'язати: а) методами}$$

навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння»; б) застосувавши операційне числення; в) застосувавши комп'ютерну програму Maxima.

На рисунку 4 наведено розв'язання одержаної задачі Коші операційним методом із застосуванням комп'ютерної програми Maxima.

```
wxMaxima 0.7.3 http://wxmaxima.sourceforge.net
Maxima 5.13.0 http://maxima.sourceforge.net
Using Lisp GNU Common Lisp (GCL) GCL 2.6.8 (aka GCL)
Distributed under the GNU Public License. See the file COPYING.
Dedicated to the memory of William Schelter.
This is a development version of Maxima. The function bug_report()
provides bug reporting information.

(%i1) ode: 'diff(x(t), t, 2) - 3* 'diff(x(t), t, 1) + 2*x(t) = 2*t+1;
(%o1) 
$$\frac{d^2}{dt^2}x(t) - 3\frac{d}{dt}x(t) + 2x(t) = 2t + 1$$


(%i2) atvalue(x(t), t=0, 1);
(%o2) 1

(%i3) atvalue('diff(x(t), t), t=0, 2);
(%o3) 2

(%i4) lap_ode:=laplace(ode, t, s);
(%o4) 
$$-3(s \operatorname{laplace}(x(t), t, s) - 1) + s^2 \operatorname{laplace}(x(t), t, s) + 2 \operatorname{laplace}(x(t), t, s) - s - 2 = \frac{1}{s} + \frac{2}{s^2}$$


(%i5) sol:=solve(%, 'laplace(x(t), t, s));
(%o5) 
$$[\operatorname{laplace}(x(t), t, s) = \frac{s^3 - s^2 + s + 2}{s^4 - 3s^3 + 2s^2}]$$


(%i6) map(lambda([eq], ilteq(s, t)), sol);
(%o6) 
$$[x(t) = 2e^{2t} - 3e^t + t + 2]$$

```

Рис. 4. Розв'язання задачі Коші за допомогою програми Maxima

Висновки. Таким чином, під час вивчення навчальних дисциплін математичного циклу відкриваються різноманітні шляхи застосування комп'ютерних засобів математики для формування методологічних знань і вмінь майбутніх учителів математики.

Список використаних джерел

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики : навч. посібник. К. : Радянська школа, 1989. 296 с.
2. Вірченко Н. О. Нариси з методики викладання вищої математики. К., 2006. 396 с
3. Жалдак М. І., Михалін Г. О., Деканов С. Я. Математичний аналіз. Функції багатьох змінних : Навчальний посібник. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. 430 с.
4. Жалдак М. І., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф. Комп'ютер на уроках математики : Посібник для вчителів. К. : Техніка, 1997. 303 с.
5. Жалдак М. І., Рамський Ю. С. Чисельні методи математики : посібник для самоосвіти вчителів. К. : Рад. шк., 1984. 206 с.
6. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики : монографія Харків : ФОП Панов А. М., 2017. 336 с.

References

1. Bezv H. P. Metodyka vykladannia matematyky : navch. posibnyk. K. : Radianska shkola, 1989. 296 s.
2. Virchenko N. O. Narysy z metodyky vykladannia vyshchoi matematyky. K., 2006. 396 s
3. Zhaldak M. I., Mykhalin H. O., Dekanov S. Ya. Matematychnyi analiz. Funktsii bahatokh zminnykh : Navchalnyi posibnyk. K. : NPU imeni M. P. Drahomanova, 2007. 430 s.
4. Zhaldak M. I., Horoshko Yu. V., Vinnychenko Ye. F. Kompiuter na urokakh matematyky : Posibnyk dlia vchyteliv. K. : Tekhnika, 1997. 303 s.
5. Zhaldak M. I., Ramskyi Yu. S. Chyselni metody matematyky : posibnyk dlia samoosvity vchyteliv. K. : Rad. shk., 1984. 206 s.
6. Kuhai N. V. Metodolohichni znannia maibutnoho vchytelia matematyky : monohrafiia Kharkiv : FOP Panov A. M., 2017. 336 s.

USING COMPUTER MATHEMATICS TOOLS FOR FORMATION OF METHODOLOGICAL KNOWLEDGE
AND SKILLS OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

Nataliia Kuhai

Hlukhiv national pedagogical university of Oleksandr Dovzhenko, Ukraine

Mykola Kalinichenko

Radio astronomy institute of NAS of Ukraine, Ukraine

Tetiana Prokopets

Hlukhiv national pedagogical university of Oleksandr Dovzhenko, Ukraine

Abstract. *The article describes the content of the methodological knowledge of the technological level of the future teacher of mathematics. Found that the knowledge about computer tools of mathematics would be appropriate for methodological knowledge. Examples of application of computer means GRAN1, GRAN-2D, the Maxima in the classroom for mathematical cycle disciplines: mathematical analysis, methods of computation, integral equations, optimization methods. It is shown that the solution of the proposed examples is the formation of methodological knowledge about computer tools of mathematics and the skills to apply them. In addition it is proved that the use of computer programs is an effective means of formation of methodological knowledge and skills of future teachers of mathematics. In particular, it contributes to the development of the ability to apply various ways and methods of solving tasks, to compare their effectiveness and usefulness. For each example formulated didactic purpose of the application of computer programs: for introspection, reflection; as a means of solving a particular step of the task; for a variety of methods and techniques for problem solving and the like.*

Key words: *methodological knowledge and skills, computer mathematics tools, future mathematics teacher.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Малярець Л.М., Лебедева І.Л. Неперервна математична підготовка економістів: знання, навички, вміння // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 53-58.

Malyarets L., Lebedeva I. Long Mathematical Learning In Economics: Knowledge, Skills, Competence // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 53-58.

УДК 51:378.003.1

Л.М. Малярець, І.Л. Лебедева

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна,
malyarets@ukr.net, irina.lebedeva@khneu.net*

НЕПЕРЕРВНА МАТЕМАТИЧНА ПІДГОТОВКА ЕКОНОМІСТІВ: ЗНАННЯ, НАВИЧКИ, ВМІННЯ

Анотація. У статті узагальнюється досвід втілення принципу неперервної математичної підготовки майбутніх фахівців з економіки та менеджменту, що впливає з вимог реалізації стратегії інноваційного розвитку України. У рамках запровадження компетентнісного підходу розглядається доцільність формування міждисциплінарних зв'язків математичних дисциплін фундаментального циклу з дисциплінами фахового спрямування, що забезпечує не тільки більш високу якість засвоєння теоретичних знань з математичних дисциплін, але і дає можливість набуття досвіду їх практичного застосування при розв'язанні реальних завдань економіки. Наведені приклади взаємодії студентів і педагогічного складу університету щодо обрання форм і методів навчання, методів активізації навчального процесу й оцінювання ефективності їх застосування. Значна увага приділяється досвіду використанню ігрових механік як методу активізації навчального процесу. Розглянуто можливості, які надають інтерактивні технології для залучення математичного інструментарію до розв'язання реальних проблем економіки. Показано, що активізація навчального процесу завдяки застосуванню ігрових механік допомагає засвоєнню більшого обсягу знань, умінь та навичок, а також поліпшує якість командної взаємодії, підвищує ефективність спільної праці студентів при виконанні комплексних завдань, сприяє розвитку лідерських якостей, формує навички самостійного пошуку інформації та забезпечує більш ефективне її засвоєння.

Ключові слова: компетентністний підхід, освітні технології, неперервна математична підготовка, міждисциплінарність, методи і форми активації навчального процесу, ігрові механіки.

Постановка проблеми. Інноваційний шлях розвитку економіки, який визначається швидкою зміною методів виробництва, появою принципово нових наукомістких технологій та переходом до нового технологічного укладу, обумовлює необхідність приймати управлінські рішення в умовах невизначеності і ризику. У цих умовах здатність здійснювати всебічний аналіз можливих станів системи, що досліджується, вміння будувати математичні моделі мають важливе значення для адекватного визначення ситуації, пошуку оптимального рішення та обґрунтування необхідного керуючого впливу для переведення системи у бажаний стан. Відповідно, особа, яка приймає рішення, повинна бути обізнаною у галузі математичної статистики та математичного моделювання, добре володіти математичним інструментарієм, уміти застосовувати ці знання на практиці та мати навички використання комп'ютерних технологій для розв'язання поставленої проблеми. У зв'язку з цим компетентнісно-орієнтований підхід до навчання майбутніх економістів і менеджерів у сучасній системі вищої освіти передбачає, що студент повинен не тільки отримувати теоретичні знання і нагромаджувати вміннями та навичками їх практичного застосування в умовах, максимально наближених до його подальшої практичної діяльності, але й набувати особистісних якостей, що сприятимуть його подальшому творчому розвитку, дозволять реалізовувати такий принцип інформаційного суспільства, як освіта впродовж усього життя (LifeLong Learning). Усе це вимагає запровадження нових методів викладання математичних дисциплін у вищій школі, реалізації їх прикладного характеру при підготовці фахівців у галузі економіки та менеджменту.

Аналіз актуальних досліджень. У сучасному світі стан економіки розвинутих країн визначається як економіка знань. У зв'язку з цим управління знаннями стає необхідною умовою розвитку компанії, промислового підприємства тощо. Це ж у повній мірі стосується і вищої школи, яка повинна забезпечувати підготовку фахівців, що відповідають вимогам суспільства знань. Задачі і цілі сучасної професійної освіти визначаються, виходячи з парадигми компетентнісного підходу [1].

У багатьох розвинутих країнах реалізація компетентнісного підходу в підготовці фахівців (незалежно від її спрямування) здійснюється інтегроване управління знаннями. Так, італійська програма MBA з підготовки менеджерів передбачає об'єднання зусиль навчальних закладів та компаній-споживачів освітніх послуг, які спільно розробляють програму навчання, здійснюють її втілення, контролюють ефективність її виконання [2]. При цьому велика увага приділяється міждисциплінарним зв'язкам. Зокрема, за декларацією конференції ЮНЕСКО з питань вищої освіти, що відбулася у 1998 році, інноваційність, міждисциплінарність та трансдисциплінарність проголошені принципами сучасної освіти [3].

Саме поняття «міждисциплінарність» має декілька аспектів. У найбільш поширеному сенсі міждисциплінарність розуміють як взаємопроникнення і взаємозбагачення підходів і методів, притаманних різним наукам (дисциплінам). Це дозволяє розв'язувати завдання однієї науки, використовуючи інструментарій іншої, сприяє появі нових, інтегрованих продуктів [4]. У зв'язку з цим при визначенні місця математики у підготовці фахівців економічного спрямування слід підкреслити, що в поєднанні із фаховими знаннями математична підготовка майбутніх економістів повинна стати інтегрованим компонентом їх компетентностей [5–7 та ін.]. Проблема міждисциплінарних зв'язків у вищій освіті взагалі і при підготовці фахівців з економіки зокрема присвячені роботи таких вітчизняних вчених-методистів, як І.Д. Бех, Г.Я. Дутка, А.М. Колот, Л.І. Нічуговська, Г.С. Пастушок, К.Є. Рум'янцева, Н.М. Самарук, Л.М. Фадеева, О.Г. Фомкіна, Л.І. Яковенко та ін.

Однак зміни у якості підготовки сучасних фахівців неможливі без зміни технологій, за якими здійснюється навчання. Аналіз досліджень, що були проведені А.О. Гіном, В.В. Гузеєвим, Р.С. Гуревичем, М.Ю. Кадемій, Е. Н. Пехоти, Л.В. Пирожено, О.І. Пошетун, Т.О. Ремех, С.О. Сисоєвою, О. М. Скупим, А.В. Сущенко та ін., свідчить про необхідність застосування таких інноваційних технологій навчання, як активні та інтерактивні методи навчання, і поєднання їх з інформаційними та інформаційно-комунікаційними технологіями. Діалогова форма спілкування між викладачем і студентом та студентів між собою в умовах, коли в процесі обговорення проблеми відбувається обмін знаннями та ідеями, коли думка кожного з учасників приймається до уваги, не тільки забезпечує більш глибоке засвоєння знань та надає приклади їх практичного використання, але й сприяє розвитку особистості, активізації її пізнавальної діяльності, набуттю комунікативних навичок. Застосування інтерактивних методів не означає повну відмову від традиційної, пасивної форми передачі знань, але робить її більш ефективною, оскільки студент усвідомлено підходить до сприйняття інформації, а впровадження інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє викладати великий обсяг інформації у більш доступній формі.

Мета статті – аналіз досвіду Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця (ХНЕУ ім. С. Кузнеця) з реалізації компетентнісного підходу до підготовки магістрів у галузі економіки і менеджменту, одним із базових елементів якого є зв'язок між дисциплінами фахового спрямування і математичними дисциплінами фундаментального циклу. Впровадження неперервної математичної підготовки майбутніх фахівців здійснювалося із застосуванням новітніх освітніх технологій.

Виклад основного матеріалу. Згідно з програмою навчання у ХНЕУ ім. С. Кузнеця передбачена неперервність математичної підготовки. Так, для студентів першого рівня (бакалавр) програма навчання містить чотири математичних дисципліни. До дисциплін фундаментального циклу належать: вища математика, теорія ймовірностей і математична статистика, економетрика, а також дослідження операцій і методи оптимізації. Для студентів другого рівня (магістр) запропоновані спеціальні курси, які розглядають застосування математичних методів в економічних дослідженнях. Студенти вивчають такі дисципліни або як обов'язкові (у рамках окремих спеціальностей), або як дисципліни вибору, а також у формі тренінгів, майнорів, маг-майнорів (маголого).

Відповідно до завдань імплементації парадигми компетентнісного підходу при підготовці фахівців з економіки та менеджменту, формування у студентів навичок застосування математики в економічних дослідженнях починається з початку їх навчання в університеті. Суть педагогічного експерименту, який здійснюється у ХНЕУ ім. С. Кузнеця, полягає в тому, що студенти вчаться використовувати отримані знання з математики при розв'язанні економічних проблем, які доступні їх розумінню на даному етапі. На кожному етапі реалізації експерименту у ньому брали участь усі студенти університету. Повна тривалість експерименту становила понад 10 років. Отже, в експерименті взяли участь два покоління студентів, які пройшли повний цикл навчання за цією програмою. У ході експерименту проводився моніторинг з метою оцінки успішності студентів щодо вміння застосовувати математичний інструментарій у практичній діяльності. Оцінювання динаміки розвитку якостей кожного студента здійснювали викладачі університету. Однак з метою забезпечення об'єктивності такої оцінки вкрай важливо налагодити зворотній зв'язок, завдяки чому студенти

самі аналізують свої сильні і слабкі сторони і, відповідно, визначають пріоритети власного розвитку. Також проводилось анкетування студентів щодо їхнього ставлення до різних форм навчання. Такий зворотній зв'язок допомагає краще зрозуміти уподобання студентів і побудувати процес навчання з їх урахуванням. Для статистичної обробки отриманих панельних даних використовувались такі методи, як: дисперсійний аналіз, кореляційний аналіз і метод аналізу ієрархій.

Першим напрямком експерименту, реалізація якого можлива з самого початку навчання студента в університеті, є виконання творчих завдань. Кожний семестр студент має можливість виконувати одне творче завдання, що відповідає його рівню підготовки. При цьому тільки сам студент вирішував, чи слід йому виконувати це завдання і сам обирав тему завдання. Таким завданням було написання наукової статті або презентації прикладу розв'язання економічної проблеми за допомогою математичного інструментарію. Наприклад, при вивченні теми «Функція кількох змінних» (вища математика) творче завдання повинно відображати використання функцій в економіці. Під час вивчення теорії ймовірностей і математичної статистики творче завдання полягало у розрахунку середнього значення економічних показників та аналізі їх зміни у часі для різних галузей або регіонів України. Передбачалось, що студенти самі обирають напрям дослідження і знаходять реальні дані для проведення розрахунків на сайті Державної служби статистики України [8].

Статистична обробка результатів моніторингу свідчить, що вже у першому семестрі 12 – 15 % студентів від загальної кількості студентів академічної групи хочуть виконувати творчі завдання, але тільки 10 % їх виконується. Для того, щоб викликати інтерес до виконання творчих завдань, підкреслили їх важливість, студентам надається можливість не просто підготувати матеріал до публікації, але й презентувати його перед академічною групою. Оponentом по статті виступає той студент, який виконав роботу на аналогічну тему. Він коментує статтю і оцінює, чи є відповіді на питання з боку інших студентів групи достатньо повними. У цьому обговоренні викладач виступає в ролі модератора.

На другій рік навчання кількість студентів, які виконують творчі завдання, зростає до 30 – 50% від числа студентів академічної групи. Це обумовлено кількома факторами. По-перше, студент побачив на прикладі своїх товаришів, що є можливість отримати достовірну інформацію з питання, яке цікавить саме його, і на основі цієї інформації відповісти на це питання. По-друге, зростають знання студентів з економічних дисциплін. По-третє, такі дисципліни як дослідження операцій і методи оптимізації та економетрика, які викладаються на 2-му курсі, надають великі можливості для побудови математичних моделей економічних явищ. Слід підкреслити, що на даному етапі самі студенти обирають тему творчих завдань і самі збирають статистичні дані для побудови моделі. У деяких випадках вони шукають вирішення реальних проблем, з якими стикаються у бізнесі їх батьки. Крім того, побудова математичних моделей реальних економічних процесів є однією з частин дипломної роботи на здобуття наукового ступеня бакалавра або магістра.

Моніторинг успішності студентів показав, що студенти, які виконують творчі завдання, отримують високі бали з більшості дисциплін як математичного, так і економічного спрямування. Дисперсійний аналіз статистичних даних показав, що відмінності між оцінками студентів, які виконували творчі завдання і які не виконували їх, є статистично значущими з надійністю 95%. Стандартне відхилення для цих груп студентів також різне. Для тих, хто виконує творчі завдання, стандартне відхилення дорівнює 5,12, а для тих, хто не виконує, воно дорівнює 8,24. Це означає, що цілеспрямовані студенти показують кращі і більш стабільні результати.

Другим напрямком експерименту було вивчення думки студентів з методики навчання. Це здійснювалось шляхом анкетування, під час якого студентів попросили вказати шість найбільш ефективних, на їхню думку, видів занять, а потім студенти самі визначали їхні оцінки за методом парних порівнянь. У цій частині експерименту брали участь студенти 2-го (бакалаври) і 5-го курсів (магістри). Як правило, лекції (a_1), практичні заняття (a_2), лабораторні роботи (a_3), тренінг (a_4), семінари (a_5), самостійна робота (a_6) були тими видами занять, які студенти 2-го року навчання обирали найчастіше, і в середньому вони ранжували їх таким чином: $a_1 \succ a_4 \succ a_2 \sim a_5 \succ a_3 \succ a_6$. Три роки по тому, коли ці ж молоді люди вже були студентами 5-го курсу, їм знову було запропоновано проранжувати ті ж самі види занять, які вони обрали на 2-му курсі. Цього разу було отримано вже інший результат: $a_4 \succ a_2 \sim a_3 \sim a_5 \succ a_1 \succ a_6$. Порівняємо отримані результати за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, який є непараметричною мірою статистичної залежності між двома змінними [9]. Обчислення показали, що для цих рядів коефіцієнт рангової кореляції дорівнює $\rho = 0,38$. Визначимо, чи є він статистично значущим. Перевірці підлягає основна гіпотеза $H_0: \rho = 0$, а альтернативною є гіпотеза $H_1: \rho \neq 0$. Перевірка здійснюється за критерієм Стюдента. Емпіричне значення цього критерію становить $t = 1,18$, отже, менше критичного $t_\alpha = 2,78$ при рівні значущості $\alpha = 0,05$. Це означає, що з надійністю 95% основну гіпотезу про несуттєвість коефіцієнту рангової кореляції нема підстав відхилити.

Як продовження цієї частини експерименту, студентам 5-го курсу було запропоновано скласти свій власний список видів діяльності і розрахувати їх ранги. Це дослідження було проведено студентами самостійно з використанням методу аналізу ієрархій [10]. Студенти самі обирали найбільш ефективні, за їх думкою, види занять, здійснювали їх ранжування і перевіряли достовірність результатів. Так, студенти обрали такі види занять: лекції (a_1^I), практичні заняття (a_2^I), лабораторні роботи (a_3^I), тренінг (a_4^I), семінари (a_5^I), коучинг (a_6^I), конференції або міні-лекції (a_7^I), ділові ігри (a_8^I). Їх ранжування дає такий упорядкований ряд:

$a_4^I \sim a_8^I \succ a_7^I \sim a_6^I \succ a_2^I \sim a_3^I \sim a_5^I \succ a_1^I$. Принципові розбіжності в уподобаннях студентів 2-го і 5-го років навчання щодо видів занять можуть бути пов'язаними з такими факторами. Студенти 2-го курсу у питаннях освіти все ще дотримуються поглядів школи, тому віддають перевагу пасивних форм навчання. Вони прагнуть академічної освіти. Магістри, які вже мають досвід практичної діяльності, хочуть отримати практичні навички, тому вони вибирають активні форми навчання.

Наступний етап експерименту полягав у реалізації інтерактивних методів навчання, які були обрані студентами на попередньому етапі. У рамках магістерської програми проводились різні тренінги, бізнес-ігри, були розроблені майнори та маг-майнори. Більшість цих видів занять є предметом вибору, але всі вони передбачають використання математичних методів у вирішенні реальних економічних проблем. Також обов'язковим елементом кожного з цих видів занять були ділові ігри. Сценарій ділової гри розроблявся викладачем і повністю відповідав змісту магістерської програми. Умови гри були максимально наближеними до реалій майбутньої професійної діяльності студентів.

В якості прикладу реалізації даного етапу експерименту розглянемо авторську бізнес-гру «Ріелтор: ми допоможемо Вам створити своє майбутнє» [11]. Ця гра проводиться в рамках дисципліни «Економіко-математичні моделі і методи оцінки майна», яка є нормативним за спеціальністю «Оцінка майна». Практична значущість дисципліни полягає у тому, що студенти вивчають алгоритми оцінювання вартості об'єктів нерухомості, навчаються досліджувати кількісні та якісні фактори, що впливають на вартість об'єкту, будувати математичні моделі для обґрунтування верхньої та нижньої меж вартості об'єкту, набувають навичок їх застосування на практиці. Гра імітує функціонування агентства нерухомості. Для інсталяції гри у бізнес-реальність ми залучали фахівців з оцінкою діяльності як на стадії написання сценарію, так і на стадії його реалізації.

За сценарієм студенти академічної групи об'єднуються у три команди, дві з яких є конкуруючими агентства, а третя – це покупці житла. Студенти самі обирають команди і розподіляють ролі всередині кожного агентства відповідно до структури реальної організації. Підготовчий етап гри полягає у створенні бази даних. «Агентства» вивчають пропозиції на ринку нерухомості і збирають інформацію про об'єкти продажів. Для цього вони використовують ресурси Інтернету та інші джерела інформації. «Агентства» використовують ці бази даних для створення економетричної моделі ринкової вартості об'єкта оцінки, яка має вигляд рівняння регресії. При побудові математичної моделі розглядаються зовнішні (екзогенні) фактори, якими є кількісні та якісні характеристики об'єкта, а внутрішнім (ендогенним) фактором є ринкова вартість об'єкта. Наступний етап гри передбачає складання комп'ютерної програми для створення ріелторського калькулятор, який може скористатись покупець при зверненні до агентства. Також визначаються пріоритети певного покупця. Для цього застосовується метод аналізу ієрархій, за яким і будують вектор глобальних пріоритетів, а також визначається міра узгодженості для всієї елементів ієрархічної структури. На завершальному етапі гри проводиться аналіз її результатів у формі зворотного зв'язку. На цьому етапі передбачається детальний розгляд ключових моментів гри з отриманням зворотного зв'язку від усіх її учасників. Крім того, студентам було запропоновано вказати навчальні елементи гри, які були найбільш ефективними, і ті, які потребують поліпшення.

Слід ще раз підкреслити, що ця бізнес-гра – усього лише маленький приклад застосування ігрових механік у навчальному процесі. Але він показує, що навіть при викладанні можливостей практичного використання математичного інструментарію для розв'язання реальних економічних задач надання навчального матеріалу у формі бізнес-гри сприяє більш глибокому його розумінню і засвоєнню.

Для оцінювання ефективності зусиль, спрямованих на впровадження компетентнісного підходу, проводилось вибіркове опитування молодих фахівців через рік після закінчення університету. Серед тих, які студентами брали активну участь у програмі розвитку компетентностей, $75 \pm 5\%$ отримали роботу за фахом. А серед тих, хто не був активним, тільки $35 \pm 10\%$ отримали роботу за фахом, і багато хто з них працюють там, де вища освіта не потрібна.

Висновки. Аналіз результатів багаторічного досвіду, накопиченого в ХНЕУ ім. С. Кузнеця, свідчить про те, що неперервна математична підготовка, яка будується на міждисциплінарних зв'язках між математичними дисциплінами фундаментального циклу і дисциплінами фахового спрямування, у поєднанні із застосуванням різних форм активізації навчального процесу забезпечують успішне формування професійних компетентностей майбутніх економістів і менеджерів. Залучення студентів до управління навчальним процесом, широке застосування інтерактивних методів навчання дозволяє студентам не тільки

отримувати глибокі теоретичні знання з математичних дисциплін, але і набувати навичок їх реалізації в умовах, що максимально наближені до реалій практичної діяльності у різних сферах економіки. Досвід підтверджує, що надання студентам можливостей використовувати математичний інструментарій для вирішення професійних завдань може і повинно здійснюватися вже з першого року навчання в університеті. Слід також додати, що застосування ігрових механік у процесі навчання є вдалим доповненням до традиційної виробничої практики, реалізовувати яку у повному обсязі стає дедалі складніше.

Список використаних джерел

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В. Овчарук. Київ: «К.І.С.», 2004. 112 с.
2. Camuffo A., Gerli F. An integrated competencybased approach to management education: an Italian MBA case study // International Journal of Training and Development : електрон. версія журн. 2004. Vol. 8. Issue 4. P. 240–257 (дата звернення : 27.11.2017).
3. Report by the Director-General on the execution of the programme adopted by the General Conference. Part I. / UNESCO. Executive Board. 154th EX/Decisions. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001120/112019E.pdf> (дата звернення : 27.11.2017).
4. Колот А.М. Міждисциплінарний підхід як передумова розвитку економічної науки та освіти // Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics: електрон. версія журн. 2014. Issue 158. P. 18–22. URL: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/158_18-22.pdf (дата звернення : 27.11.2017).
5. Гусак Л.П. Професійна спрямованість навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей : автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. Вінниця, 2007. 20 с.
6. Самарук Н.М. Професійна спрямованість навчання математичних дисциплін майбутніх економістів на основі міжпредметних зв'язків : автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Терноп. нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2008. 21 с.
7. Дутка Г.Я. Комплексний підхід до моделювання змісту фундаментальної математичної освіти у професійній підготовці економістів // Педагогічний дискурс : зб. наук. пр. ін-ту педагогіки Нац. акад. пед. наук України. Хмельницький, 2009. Вип. 5. С 73–78.
8. Державна служба статистики України. Статистична інформація. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення : 27.11.2017).
9. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / 7-е изд. Москва: Высшая школа, 2001. 575 с.
10. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Москва: Радио и связь, 1989. 316 с.
11. Лебедева І.Л., Лебедев С.С. Методичні рекомендації до проведення тренінгу на тему «Економіко-математичні методи в оцінці майна» з навчальної дисципліни «Економіко-математичні моделі і методи оцінки майна» та оформленню звіту за його результатами для студентів спеціальності 8.03050901 «Облік і аудит». Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 45 с.

References

1. Kompetentnisnyi pidkhid u suchasniy osviti: svitovii dosvid ta ukraini perspektivy: Biblioteka z osvitoi polityky / Pid zag. red. O.V. Ovcharuk/ Kiiv: «K.I.S.», 2004. 112 s. (in Ukrainian)
2. Camuffo A., Gerli F. An integrated competencybased approach to management education: an Italian MBA case study // International Journal of Training and Development : electronic version of the magazine. 2004. Vol. 8. Issue 4. P. 240–257 (in English).
3. Report by the Director-General on the execution of the programme adopted by the General Conference. Part I. / UNESCO. Executive Board. 154th EX/Decisions. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001120/112019E.pdf> (in English).
4. Kolot A.M. Mizhdistsiplinarnyi pidkhid iak peredumova rozvytku ekonomichnoi nauki ta osvity // Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics: elektron. versia zhurn. 2014. Issue 158. P. 18–22. URL: http://bulletin-econom.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/11/158_18-22.pdf (in Ukrainian)
5. Gusak L.P. Profesiina spriamovanist navchannia vyshchoi matematyky studentiv ekonomichnikh spetsialnostei : avtoref. dis. na zdobuttia stupenia kand. ped. nauk : [spets.] 13.00.04 «Teoria i metodyka profesiinoi osvity» / Vinnits. derzh. ped. un-t im. M. Kotsiubynskogo. Vinnitsia, 2007. 20 s. (in Ukrainian)
6. Samaruk N.M. Profesiina spriamovanist navchannia matematychnykh distsiplin maibutnikh ekonomistiv na osnovi mizhpredmetnykh zviazkiv : avtoref. dis. na zdobuttia stupenia kand. ped. nauk : [spets.] 13.00.04 «Teoria i metodyka profesiinoi osvity» / Ternop. nats. ped. un-t im V. Gnatiuka. Ternopil, 2008. 21 s. (in Ukrainian)
7. Dutka G. IA. Kompleksnii pidkhid do modeliuвання змісту фундаментальної математичної освіти у професійній підготовці економістів // Pedagogichniy diskurs : zb. nauk. pr. in-tu pedagogiki Nats. akad. ped. nauk. Ukrainy. Khmel'nitskii, 2009. Vip. 5. S. 73–78. (in Ukrainian)

8. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Statystychna informatsia. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (in Ukrainian)
9. Venttsel E.S. Teoriia veroiatnostei / 7-e izd. Moskva : Vysshaia shkola, 2001. 575 s. (in Russian)
10. Saati T.L. Priniatie reshenii. Metod analiza ierarkhii. Moskva : Radio i sviaz, 1989. 316 s. (in Russian)
11. Lebedeva I.L., Lebedev S.S. Metodychni rekomendatsii do provedennia treningu na temu «Ekonomiko-matematychni metody v otsintsi maina» z navchalnoi dysypliny «Ekonomiko-matematychni modeli i metod otsinku maina» ta oformlenniu zvituu za iogo rezultatamy dlia studentiv spetsialnosti 8.03050901 «Oblik i audyt». Kharkiv. Vyd. KHNEU im S. Kuznetsia, 2014. 45 s. (in Ukrainian)

LONG MATHEMATICAL LEARNING IN ECONOMICS: KNOWLEDGE, SKILLS, COMPETENCE

Lyudmila Malyarets, Irina Lebedeva

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine

Abstract. *The article generalizes the experience of the realization of the principle of continuous mathematical training of future specialists in Economics and management, which flow from the requirements of the implementation of the strategy of innovative development of Ukraine. In the framework of the implementation of competence-based approach examines the feasibility of formation of interdisciplinary links of mathematical disciplines of basic cycle disciplines of professional direction, providing more high-quality mastering of theoretical knowledge in mathematical disciplines, but also provides an opportunity to gain experience of their practical application in solving actual problems of the economy. Examples of interaction between students and teaching staff of the University by election forms and methods of training, methods of enhancing the learning process and assess the effectiveness of their application. Considerable attention is paid to the experience of using game mechanics as a method of enhancing the learning process. Considered the opportunities offered by interactive technologies for bringing mathematical tools to the solution of real problems of the economy. It is shown that the intensification of the educational process through the application of game mechanics helps in the absorption of a large volume of knowledge, abilities and skills and improves team collaboration, increases efficiency and collaboration of students in the implementation of complex tasks promotes the development of leadership qualities, skills of independent search of information and provides more efficient absorption.*

Key words: *competency-based approach, educational technologies, continuing mathematical training, interdisciplinarity, methods and forms of activation of the educational process, game mechanics.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Про різні методи знаходження скінченних сум // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 59-67.

Martynenko O.V., Chkana Ya. O. On Different Methods of Calculating Final Sums // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 59-67.

УДК 517.52(075.8)

О.В. Мартиненко, Я.О. Чкана

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
 elenamartova120@gmail.com, chkana_76@ukr.net

ПРО РІЗНІ МЕТОДИ ЗНАХОДЖЕННЯ СКІНЧЕННИХ СУМ

Анотація. При дослідженні різних наукових аспектів можна отримати одну й ту ж саму математичну модель, яка відповідає певній математичній задачі, якщо розглядати її з точки зору формальної постановки. Не менш актуальним є питання відшукування різних методів її розв'язування і вибору в певному розумінні оптимального з низки можливих. Ця проблема завжди цікавила математиків. Однією з таких задач є задача на знаходження скінченних сум, формулювання якої зустрічається в математичному аналізі, дискретній математиці, теорії ймовірностей тощо. Завдання на підсумовування пропонують на математичних олімпіадах різних рівнів.

У роботі розглянуто різні методи розв'язування задачі знаходження скінченних сум, а саме: метод елементарних перетворень над виразами, методи диференціального та інтегрального числень, метод зведення до вже відомих сум, застосування скінченних різниць та різницевих рівнянь, теорії комплексних чисел. Описано можливості й особливості їх застосування, також обґрунтовано доцільність вибору обраного методу в умовах окремої задачі.

Ключові слова: метод, задача, сума, підсумовування, рекурентність, різницеве рівняння.

Постановка проблеми та аналіз актуальних досліджень. Кожна задача потребує правильного вибору методу її розв'язування, тому важливо для кожного класу задач виділити так званий «свій» метод. Ця проблема завжди цікавила математиків. Але очевидно, що при описанні зовсім різних процесів ми можемо прийти до однієї математичної моделі, яка виражається у формі задачі, тому не менш актуальним є питання відшукування різних методів для однієї задачі з точки зору її загальної постановки.

До знаходження скінченних сум нас зокрема приводять потреби самої математики та дослідження багатьох явищ у природознавстві; завдання на підсумовування завжди пропонують на математичних олімпіадах різних рівнів. Існує багато методів розв'язування даної задачі, кожен з них є самодостатнім, відноситься до певного розділу математики і потребує відповідних знань, гарного володіння технікою тотожних перетворень, розуміння особливостей його застосування в даних умовах. Нажаль, описання окремих методів підсумовування подано в різній математичній літературі, тому розуміння їх в цілому, як і використання, є досить проблематичним.

Мета статті. Розглянути різні методи розв'язування задачі знаходження скінченних сум, обґрунтувати доцільність їх вибору та описати особливості застосування, показати можливості та переваги кожного з методів в умовах окремої задачі.

Виклад основного матеріалу.

1. Методи, що базуються на властивостях скінченних сум

В основу цього методу покладено прийом перегрупування членів із подальшим вивченням поведінки

відповідних сум. Нехай $S_n = \sum_{k=0}^n a_k$, тоді

$$S_{n+1} = S_n + a_{n+1} = \sum_{k=0}^{n+1} a_k = a_0 + \sum_{k=1}^{n+1} a_k = [k \rightarrow k+1] = a_0 + \sum_{k=0}^n a_{k+1}$$

або $S_n = a_0 + \sum_{k=0}^n a_{k+1} - a_{n+1}$. Очевидно, що сума $\sum_{k=0}^n a_{k+1}$ формально схожа на S_n .

Отже, якщо ми зможемо застосовуючи властивості скінченних сум виразити $\sum_{k=0}^n a_{k+1}$ через S_n , то, виконавши відповідні тотожні перетворення виразів, отримаємо замкнений відносно S_n вираз для шуканої суми.

Приклад. Знайти суму квадратів перших n натуральних чисел.

Позначимо через $S_n = \sum_{k=0}^n k^3$ і розглянемо $S_n + (n+1)^3$. Маємо, що

$$S_n + (n+1)^3 = \sum_{k=0}^n (k+1)^3 = \sum_{k=0}^n (k^3 + 3k^2 + 3k + 1) = S_n + 3 \sum_{k=0}^n k^2 + 3 \sum_{k=0}^n k + \sum_{k=0}^n 1 = S_n + 3 \sum_{k=0}^n k^2 + 3 \frac{n(n+1)}{2} + (n+1).$$

Отже, $S_n + (n+1)^3 = S_n + 3 \sum_{k=0}^n k^2 + 3 \frac{n(n+1)}{2} + (n+1)$, звідси

$$\sum_{k=0}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}.$$

Приклад. Знайти $\sum_{k=0}^n k \cdot 2^k$.

Знаходження скінченних сум такого типу значно спростить застосування спеціальних функцій – квазімногочленів $f(x) = x \cdot a^x$. Під квазімногочленами в математиці прийнято вважати функції, що є лінійними комбінаціями добутків многочленів та показникових функцій. Виділення їх в окрему математичну структуру обумовлено кількома причинами, серед яких на особливу увагу заслуговує можливість описання за допомогою квазімногочленів реальних фізичних, хімічних та біологічних процесів.

Нехай $S_n = \sum_{k=0}^n k \cdot 2^k$. За загальною схемою даного методу маємо, що

$$\begin{aligned} S_n + (n+1) \cdot 2^{n+1} &= \sum_{k=0}^n (k+1) \cdot 2^{k+1} = \sum_{k=0}^n k \cdot 2^{k+1} + \sum_{k=0}^n 2^{k+1} = \\ &= 2S_n + \frac{2^{n+2} - 2}{2-1} = 2S_n + 2^{n+2} - 2. \end{aligned}$$

Отже, $S_n = \sum_{k=0}^n k \cdot 2^k = 2^{n+1}(n-1) + 2$.

2. Застосування диференціального та інтегрального числення

Часто при знаходженні скінченних сум безпосереднє виконання тотожних перетворень є досить складним, але для даного виразу можна побудувати функцію $f(x)$, де зміст змінної x визначається умовами конкретної задачі. Ця функція є такою, щоб її похідна $f'(x)$ або первісна $F(x)$ краще спрощувались. Після виконання відповідних перетворень у $f'(x)$ або в $F(x)$, потрібно повернутися до вихідної функції $f(x)$ і початкового значення змінної x у $f(x)$.

Приклад. Подати суму $1 + 2^2 \cdot 3 + \dots + 2^{2n-2} \cdot (2n-1)$ у згорнутому вигляді.

Очевидно, що змінною x ми позначаємо один і той же вираз, що входить до кожного доданка, тому потрібно відшукати інваріант, притаманний всім доданкам суми. В умовах даної задачі це – число 2. Розглянемо функцію $f(x) = 1 + 3x^2 + 5x^4 + \dots + (2n-1)x^{2n-2}$ і знайдемо її первісну: $F(x) = x + x^3 + x^5 + \dots + x^{2n-1}$. Члени цієї суми складають геометричну прогресію із знаменником $q = x^2$, сума її перших n членів дорівнює

$$F(x) = \frac{x(x^{2n} - 1)}{x^2 - 1}.$$

Повернемося до вихідної функції $f(x)$:

$$f(x) = F'(x) = \frac{(2n-1)x^{2n+2} - (2n+1)x^{2n} + x^2 + 1}{(x^2 - 1)^2}, \quad x \neq \pm 1.$$

Звідси, при $x = 2$ отримаємо значення шуканої суми:

$$1 + 2^2 \cdot 3 + \dots + 2^{2n-2} \cdot (2n-1) = \frac{(2n-1) \cdot 2^{2n+2} - (2n+1) \cdot 2^{2n} + 5}{9} = \frac{2^{2n}(6n-3)+5}{9}.$$

У деяких задачах потрібно знайти скінчену суму доданків, що містять дві змінних, одну з яких можна вважати певним параметром. У цьому випадку іноді доцільно застосувати метод знаходження сум диференціюванням по параметру.

Приклад. Обчислити суму $\sum_{k=1}^n k a^k$, $a \neq 1$.

В умовах даної задачі будемо вважати параметром основу a . Маємо

$$\sum_{k=1}^n k a^k = a \left(\sum_{k=1}^n a^k \right)'_a = a \left(\frac{a(a^n - 1)}{a - 1} \right)'_a = \frac{na^{n+2} - (n+1)a^{n+1} + a}{(a-1)^2}.$$

Приклад. Обчислити суму $\sum_{k=1}^n k \cos kx$, $x \neq 2\pi m$, $m \in \mathbb{Z}$.

Вважаючи параметром змінну x отримаємо, що

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n k \cos kx &= \frac{d}{dx} \left(\sum_{k=1}^n \sin kx \right) = \frac{d}{dx} \left(\sin \frac{nx}{2} \sin \frac{(n+1)x}{2} \left(\sin \frac{x}{2} \right)^{-1} \right) = \\ &= (n+1) \sin \frac{(2n+1)x}{2} \left(2 \sin \frac{x}{2} \right)^{-1} - \sin^2 \frac{(n+1)x}{2} \left(2 \sin^2 \frac{x}{2} \right)^{-1}. \end{aligned}$$

3. Геометрична інтерпретація сум

Можливість інтерпретувати алгебраїчні задачі мовою геометричних об'єктів у деяких випадках значно спрощує їх розв'язування, робить його більш наочним. Методи, в основу яких покладена геометрична інтерпретація, використовують властивість адитивності сум; ця властивість також притаманна і поняттю площі.

Приклад. Знайти суму квадратів перших n натуральних чисел.

Розглянемо прямокутники зі сторонами $a = 1, b = k^3$, $k = \overline{1, n+1}$ (рис. 1).

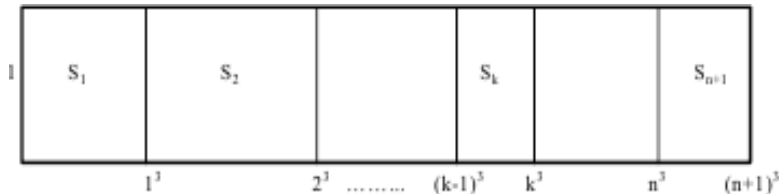


Рис. 1

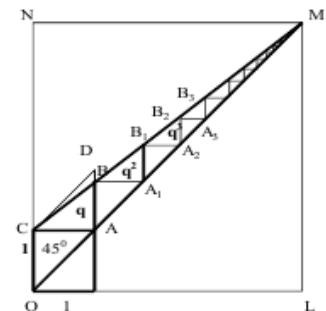


Рис. 2

Очевидно, що $S_1 + S_2 + \dots + S_n = (n+1)^3 \cdot 1$.

За побудовою $S_k = k^3 - (k-1)^3$, тому попередню рівність перепишемо у вигляді:

$$1 + (2^3 - 1^3) + (3^3 - 2^3) + \dots + ((n+1)^3 - n^3) = (n+1)^3 \cdot 1$$

Оскільки $(n+1)^3 - n^3 = 3n^2 + 3n + 1$, то отримаємо, що

$$1 + (3 \cdot 1^2 + 3 \cdot 1 + 1) + (3 \cdot 2^2 + 3 \cdot 2 + 1) + \dots + (3n^2 + 3n + 1) = (n+1)^3.$$

Перегрупуємо члени в останній рівності:

$$3(1^2 + 2^2 + \dots + n^2) + 3(1 + 2 + \dots + n) + (n+1) = (n+1)^3,$$

$$\text{звідси } 1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{1}{3} \left((n+1)^3 - \frac{3}{2}n(n+1) - (n+1) \right) = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}.$$

Приклад. Знайти суму нескінченної спадної геометричної прогресії зі знаменником $|q| < 1$.

Розглянемо рисунок 2: довжини відрізків $OC = 1$, $AB = q$, $A_1B_1 = q^2$, $A_2B_2 = q^3$ і т.д. складають геометричну прогресію. Ці рівності слідує з подібності відповідних трикутників. Наприклад, $\triangle ACB \sim \triangle A_1BB_1$, тому $\frac{A_1B_1}{AB} = \frac{A_1B}{AC}$; $\frac{A_1B_1}{q} = \frac{q}{1} \Rightarrow A_1B_1 = q^2$.

Аналогічними міркуваннями доводимо, що $A_k B_k = q^k$, $k = 2, 3, \dots$.

З умови $OC + AB + A_1B_1 + \dots + A_n B_n + \dots = ML$ випливає, що довжина відрізка ML дорівнює шуканій сумі. Для знаходження ML скористаємось подібністю трикутників $\triangle BCD \sim \triangle OCM$ та $\triangle ACD \sim \triangle LOM$:

$$\frac{BD}{OC} = \frac{CD}{OM} = \frac{AD}{ML}; \quad \frac{BD}{OC} = \frac{AD}{ML}, \text{ отже } ML = \frac{OC \cdot AD}{BD} = \frac{1}{1-q}.$$

Сума нескінченної спадної геометричної прогресії зі знаменником $|q| < 1$ буде визначатись формулою

$$1 + q + q^2 + \dots + q^n + \dots = \frac{1}{1-q}, \quad |q| < 1.$$

Зауважимо, що метод геометричної інтерпретації в даному прикладі був застосований для знаходження нескінченної суми, оскільки саме він давав «красиве» і наочне розв'язання.

Також цікавий метод знаходження скінченних сум з використанням геометричної інтерпретації визначеного інтеграла був описаний в роботі [1].

4. Зведення шуканої суми до вже відомих сум

Приклад. Знайти суму $\frac{1^2}{1} + \frac{1^2 + 2^2}{2} + \frac{1^2 + 2^2 + 3^2}{3} + \dots + \frac{1^2 + 2^2 + \dots + n^2}{n}$.

Очевидно, що чисельник k -го доданку є сумою квадратів k перших натуральних чисел, тому, за отриманим вище співвідношенням, k -й доданок можна подати у вигляді:

$$\frac{1^2 + 2^2 + \dots + k^2}{k} = \frac{1}{k} \cdot \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} = \frac{2k^2 + 3k + 1}{6} = \frac{k^2}{3} + \frac{k}{2} + \frac{1}{6}.$$

Застосувавши цю формулу до кожного доданку суми, отримаємо, що

$$\begin{aligned} \frac{1^2}{1} + \frac{1^2 + 2^2}{2} + \frac{1^2 + 2^2 + 3^2}{3} + \dots + \frac{1^2 + 2^2 + \dots + n^2}{n} &= \left(\frac{1^2}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \right) + \left(\frac{2^2}{3} + \frac{2}{2} + \frac{2}{6} \right) + \\ &+ \left(\frac{3^2}{3} + \frac{3}{2} + \frac{3}{6} \right) + \dots + \left(\frac{n^2}{3} + \frac{n}{2} + \frac{n}{6} \right) = \frac{1}{3} (1^2 + 2^2 + \dots + n^2) + \frac{1}{2} (1 + 2 + \dots + n) + n \cdot \frac{1}{6} = \\ &= \frac{1}{3} \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} + \frac{1}{2} \frac{n(n+1)}{2} + \frac{n}{6} = \frac{n}{36} (4n^2 + 15n + 17). \end{aligned}$$

Приклад. Знайти суму $1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 2^2 + 4 \cdot 2^3 + \dots + 100 \cdot 2^{99}$. [4]

Позначимо через S шукану суму та виконаємо наступні перетворення:

$$\begin{aligned} S &= 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 2^2 + 4 \cdot 2^3 + \dots + 100 \cdot 2^{99} = 1 + (1+1) \cdot 2 + (1+2) \cdot 2^2 + \dots + \\ &+ (1+99) \cdot 2^{99} = (1 + 2 + 2^2 + \dots + 2^{99}) + 2(1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 2^2 + \dots + 99 \cdot 2^{98}) = \\ &= 2^{100} - 1 + 2(S - 100 \cdot 2^{99}). \end{aligned}$$

Приходимо до рівняння відносно суми S :

$$S = 2^{100} - 1 + 2(S - 100 \cdot 2^{99}).$$

Звідси $S = 99 \cdot 2^{100} + 1$.

5. Суми та рекурентні послідовності

Нехай задано деяку послідовність дійсних чисел $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Розглянемо суму її членів $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$, яку можна подати виразом $S_n = S_{n-1} + a_n$ або у вигляді рекурентного співвідношення

$$\begin{cases} S_1 = a_1, \\ S_k = S_{k-1} + a_k, \quad k > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Наприклад, для геометричної прогресії можна скласти дві рекурентності:

$$1) \quad \begin{cases} S_1 = a, \\ S_k = S_{k-1} + aq^{k-1}, \end{cases}$$

$$2) \quad \begin{cases} S_1 = a, \\ S_2 = aq, \\ S_{k+2} = (1+q)S_{k+1} - qS_k. \end{cases}$$

Відмітимо, що в першій рекурентності номер деякого елемента суми k можна вважати параметром, її вигляд зумовлює застосування так званого репертуарного методу розв'язання рекурентних рівнянь. У другій рекурентності третє співвідношення є різницеvim рівнянням.

При розв'язуванні рекурентності за допомогою репертуарного методу застосовується метод невизначених коефіцієнтів.

Нехай рекурентність (1) задана у вигляді

$$\begin{cases} S_1 = \alpha, \\ S_k = S_{k-1} + \beta + \gamma k, k > 0, \end{cases} \quad (2)$$

де a_k – загальний член суми, який дорівнює сумі сталої величини і деякого виразу, кратного k . Загальний розв'язок такої рекурентності шукаємо у вигляді $S_n = A(n)\alpha + B(n)\beta + C(n)\gamma$, де $A(n), B(n), C(n)$ – невизначені коефіцієнти. Для їх знаходження зробимо послідовні підстановки:

1) якщо покласти $S_n = 1$, то $\alpha = 1, \beta = 0, \gamma = 0$ і $A(n) = 1$;

2) при $S_n = n$ отримаємо, що $\alpha = 0, \beta = 1, \gamma = 0$ і $B(n) = n$;

3) при $S_n = n^2$ отримаємо, що $\alpha = 1, \beta = -1, \gamma = 2$ і $C(n) = \frac{n^2 + n}{2}$.

$$\text{Отже } S_n = \alpha + \beta n + \gamma \frac{n^2 + n}{2}.$$

Приклад. Знайти суму $\sum_{k=1}^n (a + bk)$.

Цю суму можна подати через рекурентне співвідношення (2) у вигляді

$$\begin{cases} S_1 = a, \\ S_k = S_{k-1} + a + bk. \end{cases}$$

Звідси маємо, що $\alpha = a, \beta = a, \gamma = b$ і

$$S_n = a + an + b \frac{n^2 + n}{2} = \frac{(n+1)(2a + nb)}{2}.$$

Розглянемо рекурентність

$$\begin{cases} S_1 = \alpha, \\ S_k = S_{k-1} + (-1)^k (\beta + \gamma k + \delta k^2), k > 0, \end{cases}$$

її загальний розв'язок шукатимемо у вигляді $S_n = A(n)\alpha + B(n)\beta + C(n)\gamma + D(n)\delta$, де $A(n), B(n), C(n), D(n)$ – невизначені коефіцієнти. Використовуючи допоміжні підстановки, отримаємо:

1) якщо $S_n = 1$, то $A(n) = 1$;

2) при $S_n = (-1)^n$ отримаємо, що $A(n) + 2B(n) = (-1)^n$;

3) якщо $S_n = (-1)^n n$, то $-B(n) + 2C(n) = (-1)^n n$;

4) для $S_n = (-1)^n n^2$ будемо мати, що $B(n) - 2C(n) + 2D(n) = (-1)^n n^2$.

Розв'язавши систему відносно невідомих коефіцієнтів, знайдемо шукану суму:

$$S_n = \alpha + \frac{(-1)^n - 1}{2} \beta + \frac{1}{4} ((-1)^n (1 + 2n) - 1) \gamma + (-1)^n \frac{n^2 + n}{2} \delta.$$

Наприклад, сума $\sum_{k=0}^n (-1)^k k^2$ (тут $\alpha = \beta = \gamma = 0, \delta = 1$) буде дорівнювати $S_n = (-1)^n \frac{n^2 + n}{2}$.

Репертуарний метод не є універсальним, тому постає питання, чи не можна якимось чином його узагальнити для застосування до більш широкого класу сум. Відповідь на це запитання дає наступне твердження [5]: нехай задано послідовність $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$. Якщо існує натуральне число k і числа $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$ такі, що

$$a_{n+k} = \alpha_1 a_{n+k-1} + \alpha_2 a_{n+k-2} + \dots + \alpha_k a_n, \quad (n \geq k \geq 1), \quad (3)$$

то

$$S_{n+k+1} = (1 + \alpha_1) S_{n+k} + (\alpha_2 - \alpha_1) S_{n+k-1} + \dots + (\alpha_k - \alpha_{k-1}) S_{n+1} - \alpha_k S_n. \quad (4)$$

Отже, коли послідовність (a_n) може бути задана рекурентно виразом (3), то послідовність n -тих частинних сум задовольняє рекурентне рівняння (4), яке вже не містить членів послідовності в явному вигляді. Розв'язуванням таких рівнянь займається теорія скінченних різниць, на її застосуванні ми зупинимося далі. На даному етапі нашою задачею є зведення суми до рекурентного рівняння k -го порядку (порядок рекурентного рівняння дорівнює кількості членів послідовності, через які виражається кожний наступний її член).

Приклад. Побудувати рекурентні рівняння (3) та (4) для

- 1) арифметичної прогресії;
- 2) геометричної прогресії;
- 3) послідовності квадратів натуральних чисел;
- 4) послідовності чисел Фібоначчі.

1) За означенням арифметичної прогресії $a_{n+1} = a_n + d$, де d – різниця прогресії. Зведемо це рівняння до типу (3). Для цього достатньо розглянути систему двох рекурентних рівнянь
$$\begin{cases} a_{n+1} = a_n + d \\ a_{n+2} = a_{n+1} + d \end{cases},$$

з якої отримаємо співвідношення $a_{n+2} = 2a_{n+1} - a_n$. За (3) маємо, що $\alpha_1 = 2, \alpha_2 = -1, \alpha_3 = 0$ і $S_{n+3} = 3S_{n+2} - 3S_{n+1} + S_n$.

2) Для геометричної прогресії $a_{n+1} = a_n q$, тому очевидно, що $\alpha_1 = q, \alpha_2 = 0$. Рекурентне рівняння другого порядку для суми геометричного ряду має вигляд: $S_{n+2} = (1+q)S_{n+1} - qS_n$.

3) Розглянемо послідовність, загальний член якої $a_n = n^2$. Запишемо систему рекурентних рівнянь

$$\begin{cases} a_{n+1} = (n+1)^2 = n^2 + 2n + 1 = a_n + 2n + 1, \\ a_{n+2} = (n+2)^2 = ((n+1)+1)^2 = (n+1)^2 + 2n + 3 = a_{n+1} + 2n + 3, \end{cases}$$

звідки $a_{n+2} = 2a_{n+1} - a_n + 2$ і $a_{n+3} = 2a_{n+2} - a_{n+1} + 2$. З різниці двох останніх виразів $a_{n+3} - a_{n+2}$ отримаємо рекурентне співвідношення потрібного вигляду: $a_{n+3} = 3a_{n+2} - 3a_{n+1} + a_n$, де $\alpha_1 = 3, \alpha_2 = -3, \alpha_3 = 1, \alpha_4 = 0$. На основі цього рекурентне співвідношення для сум набуває вигляду

$$S_{n+4} = 4S_{n+3} - 6S_{n+2} + 4S_{n+1} - S_n.$$

4) Послідовність чисел Фібоначчі задається рекурентним рівнянням $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$, з якого маємо, що $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = 1, \alpha_3 = 0$, а вираз для суми $S_{n+3} = 2S_{n+2} - S_n$.

Розглянуті нами вище методи підсумовування є досить штучними, кожен з них потребує виконання своїх тотожних перетворень. З іншого боку, розв'язування кожного окремого прикладу має певну специфіку, що безпосередньо впливає на вибір методу. Тому цілком природньо виникає питання про знаходження деякого загального методу розв'язування широкого класу задач на знаходження сум. Одним із таких є метод скінченних різниць, що ґрунтується на теорії різницевого рівняння.

З точки зору різницевого рівняння рекурентна послідовність порядку k є розв'язком лінійного однорідного різницевого рівняння k -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Задання перших k членів рекурентної послідовності рівносильне задання початкових умов задачі Коші. Теорія розв'язування лінійних однорідних різницевого рівнянь зі сталими коефіцієнтами є аналогічною теорії розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь (ЛОДР) зі сталими коефіцієнтами, вона дозволяє знайти формулу загального члена рекурентної послідовності.

Нехай маємо рекурентне співвідношення для суми

$$S_{n+k+1} = (1+\alpha_1)S_{n+k} + (\alpha_2 - \alpha_1)S_{n+k-1} + \dots + (\alpha_k - \alpha_{k-1})S_{n+1} + \alpha_k S_n$$

або

$$S_{n+k+1} - (1+\alpha_1)S_{n+k} - (\alpha_2 - \alpha_1)S_{n+k-1} - \dots - (\alpha_k - \alpha_{k-1})S_{n+1} + \alpha_k S_n = 0.$$

Рівняння $\lambda^{k+1} - (1+\alpha_1)\lambda^k - (\alpha_2 - \alpha_1)\lambda^{k-1} - \dots - (\alpha_k - \alpha_{k-1})\lambda + \alpha_k = 0$ називається характеристичним рівнянням. Легко переконатися, що $\lambda = 1$ є розв'язком цього рівняння.

Аналогічно теорії ЛОДР- n можна побудувати загальний розв'язок різницевого рівняння в залежності від коренів характеристичного рівняння.

1) Нехай $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k \in R$ і $\lambda_i \neq \lambda_j, i \neq j$, тоді загальний розв'язок матиме вигляд $C_1 \lambda_1^n + C_2 \lambda_2^n + \dots + C_k \lambda_k^n$

;

2) якщо $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k \in R$ є коренями кратності $s_1, s_2, \dots, s_k$ відповідно, то кореню $\lambda_i, i = 1, 2, \dots, k$ відповідатиме сума $(C_1 + C_2 n + C_3 n^2 + \dots + C_{s_i} n^{s_i-1}) \lambda_i^n$;

3) якщо λ_1, λ_2 – пара спряжених комплексних чисел, то загальний розв'язок різницевого рівняння буде мати вигляд $\rho^n(C_1 \cos \alpha n + C_2 \sin \alpha n)$, де ρ – модуль, α – аргумент одного з коренів [3].

Приклади. 1) Раніше було з'ясовано, що різницеве рівняння для суми геометричної прогресії можна подати як $S_{n+2} = (1+q)S_{n+1} - qS_n$ або $S_{n+2} - (1+q)S_{n+1} + qS_n = 0$. Його характеристичне рівняння $\lambda^2 - (1+q)\lambda + q = 0$ має корені $\lambda_1 = q, \lambda_2 = 1$, а загальний розв'язок запишеться у вигляді $S_n = C_1 q^n + C_2$.

Коефіцієнти C_1, C_2 знаходимо з початкових умов $S_1 = 1, S_2 = 1+q$: $c_1 = \frac{1}{q-1}, c_2 = \frac{1}{1-q}$. Отже, остаточно

$$\text{отримаємо, що } S_n = \frac{1}{q-1} q^n + \frac{1}{1-q} = \frac{1-q^n}{1-q}.$$

2) Різницеве рівняння для знаходження суми членів арифметичної прогресії має вигляд $S_{n+3} = 3S_{n+2} - 3S_{n+1} + S_n$. Число $\lambda_{1,2,3} = 1$ є трикратним коренем відповідного характеристичного рівняння $\lambda^3 - 3\lambda^2 + 3\lambda - 1 = 0$, тому вираз $S_n = (C_1 + C_2 n + C_3 n^2) \cdot 1^n = C_1 + C_2 n + C_3 n^2$ задає загальний розв'язок різницевого рівняння. Враховуючи, що $S_1 = a, S_2 = a+d, S_3 = a+2d$, отримаємо такі значення сталих:

$$C_1 = 0, C_2 = a - \frac{1}{2}d, C_3 = \frac{d}{2}. \text{ Звідси}$$

$$S_n = \left(a - \frac{1}{2}d\right)n + \frac{1}{2}dn^2 = \frac{2a + (n-1)d}{2} \cdot n.$$

3) Для суми послідовності чисел Фібоначчі було отримане співвідношення $S_{n+3} = 2S_{n+2} - S_n$. Коренями характеристичного рівняння $\lambda^3 - 2\lambda^2 + 1 = 0$ є числа $1, \frac{1+\sqrt{5}}{2}, \frac{1-\sqrt{5}}{2}$, отже, вираз для суми має

$$\text{вигляд } S_n = C_1 \cdot 1^n + C_2 \cdot \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n + C_3 \cdot \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n.$$

З початкових умов $S_1 = 0, S_2 = 1, S_3 = 2$ знайдемо, що $C_1 = -1, C_2 = \frac{5+\sqrt{5}}{10}, C_3 = \frac{5-\sqrt{5}}{10}$, тому

$$S_n = \left(\frac{5+\sqrt{5}}{10}\right) \cdot \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n + \left(\frac{5-\sqrt{5}}{10}\right) \cdot \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n - 1 = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{n+1} - \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^{n+1} - 1.$$

Приклад. Обчислити суму $S_n = \sum_{k=1}^n \sin k\alpha$.

Маємо $u_n = \sin n\alpha$, де $\alpha \neq \pi m, m \in \mathbb{Z}$. Тоді

$$u_{n+1} = \sin(n+1)\alpha = \sin n\alpha \cos \alpha + \sin \alpha \cos n\alpha = u_n \cos \alpha + \sin \alpha \cos n\alpha$$

і

$$u_{n+2} = \sin(n+2)\alpha = \sin n\alpha \cos 2\alpha + \cos n\alpha \sin 2\alpha = u_n - 2\sin^2 \alpha \cdot u_n + \sin 2\alpha \cos n\alpha.$$

Якщо друге співвідношення помножити на $-2\cos \alpha$ і всі три додати, то отримаємо рекурентне рівняння $u_{n+2} - 2\cos \alpha \cdot u_{n+1} + u_n = 0$ та відповідне рекурентне співвідношення для суми при $\alpha_1 = 2\cos \alpha, \alpha_2 = -1, \alpha_3 = 0$:

$$S_{n+3} = (1+2\cos \alpha)S_{n+2} - (1+\cos \alpha)S_{n+1} + S_n.$$

Характеристичне рівняння $\lambda^3 - (2\cos \alpha + 1)\lambda^2 + (2\cos \alpha + 1)\lambda - 1 = 0$ має корені $\lambda_1 = 1, \lambda_{2,3} = \cos \alpha \pm i \sin \alpha$, а замкнений вираз для суми матиме вигляд $S_n = C_1 + C_2 \sin n\alpha + C_3 \cos n\alpha$. Для знаходження невідомих коефіцієнтів C_1, C_2, C_3 використаємо початкові умови $S_0 = 0, S_1 = \sin \alpha, S_2 = \sin \alpha + \sin 2\alpha$.

Розв'язком відповідної системи

$$\begin{cases} C_1 + C_3 = 0, \\ C_1 + C_2 \sin \alpha + C_3 \cos \alpha = \sin \alpha, \\ C_1 + C_2 \sin 2\alpha + C_3 \cos 2\alpha = \sin \alpha + \sin 2\alpha \end{cases}$$

є такі значення сталих: $C_1 = \frac{1+\cos \alpha}{2\sin \alpha}, C_2 = \frac{1}{2}, C_3 = -\frac{1+\cos \alpha}{2\sin \alpha}$.

Остаточно отримаємо, що

$$S_n = \frac{1}{2} \sin n\alpha + \frac{(1+\cos\alpha)(1-\cos n\alpha)}{2\sin\alpha} = \frac{\sin \frac{n\alpha}{2} \sin \frac{(n+1)\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}}.$$

Одним із спеціальних методів підсумовування можна вважати використання антирізниць. Поняття антирізниць є в певному розумінні аналогом поняття первісної. Антирізницею $\Delta^{-1}f(x)$ функції $f(x)$ будемо називати таку функцію $F(x)$, що $\Delta F(x) = f(x)$, де під $\Delta F(x)$ розуміємо скінченну різницю функції $F(x)$. Знайшовши різниці для всіх основних елементарних функцій, можна скласти таблицю антирізниць і вивести певний аналог формули Ньютона-Лейбніца [3]:

$$\sum_{k=0}^{n-1} f(k) = F(k)_0^n = F(n) - F(0).$$

Приклад. Знайти суму

$$\arctg \frac{1}{1+1+1^2} + \arctg \frac{1}{1+2+2^2} + \dots + \arctg \frac{1}{1+n+n^2}. \quad [4]$$

Оскільки $\Delta^{-1} \arctg \frac{1}{1+x+x^2} = \arctg x$, то

$$\sum_{k=1}^n \arctg \frac{1}{1+k+k^2} = \Delta^{-1} \arctg \frac{1}{1+k+k^2} \Big|_1^{n+1} = \arctg k \Big|_1^{n+1} = \arctg(n+1) - \arctg 1 = \arctg(n+1) - \frac{\pi}{4}.$$

При знаходженні деяких сум доцільно застосувати формулу $\sum_{i=n_0}^{n_0} \Delta a_i b_i = a_i b_i \Big|_{n_0}^{n+1} - \sum_{i=n_0}^n a_{i+1} \Delta b_i$, яка називається формулою підсумовування частинами і є певним аналогом відомої формули інтегрального числення, а також іншим записом перетворення Абеля [7].

Приклад. Обчислити суму $S_n = \sum_{k=1}^n \sin k\alpha$, $\alpha \neq 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$.

Оскільки функція $-\frac{\cos\left(x - \frac{1}{2}\right)\alpha}{2\sin \frac{\alpha}{2}}$ є антирізницею для $\sin \alpha x$, то застосувавши формулу підсумовування

частинами, отримаємо, що

$$\sum_{k=1}^n \sin k\alpha = \sum_{k=1}^n \Delta \left(-\frac{\cos\left(k - \frac{1}{2}\right)\alpha}{2\sin \frac{\alpha}{2}} \right) = -\frac{\cos\left(k - \frac{1}{2}\right)\alpha}{2\sin \frac{\alpha}{2}} \Big|_1^{n+1} = \frac{\sin \frac{n\alpha}{2} \sin \frac{(n+1)\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}}.$$

6. Застосування теорії комплексних чисел

Одним із цікавих методів підсумовування є використання теорії комплексних чисел. Покажемо його на прикладі обчислення суми $S_n = \sum_{k=1}^n (\sqrt{2})^k \sin \frac{\pi k}{4}$.

Розглянемо комплексне число $z = 1 + i = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$. Маємо, що

$$\begin{aligned} S_n &= \sum_{k=1}^n (\sqrt{2})^k \sin \frac{\pi k}{4} = \operatorname{Im} (z + z^2 + \dots + z^n) = \operatorname{Im} \frac{z(z^n - 1)}{z - 1} = \\ &= \operatorname{Im} \frac{(1+i)((1+i)^n - 1)}{i} = \operatorname{Im} ((1-i)((1+i)^n - 1)) = \\ &= 1 + \operatorname{Im} \left((\sqrt{2})^{n+1} \left(\cos \left(-\frac{\pi}{4} \right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{4} \right) \right) \left(\cos \frac{\pi n}{4} + i \sin \frac{\pi n}{4} \right) \right) = \\ &= 1 + (\sqrt{2})^{n+1} \sin \frac{\pi(n-1)}{4}. \end{aligned}$$

Цю суму можна також обчислити за допомогою дискретного перетворення Лапласа [8].

Висновки. Розглянуті в даній роботі методи підсумовування далеко не вичерпують усіх можливих, тому було б доцільним продовжити пошук інших способів знаходження скінченних сум та прикладів, при розв'язуванні яких вони застосовуються.

Список використаних джерел

1. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Диференціальне та інтегральне числення в задачах на послідовності // Фізико-математична освіта: науковий журнал. 2015. Вип. 3(6). С. 33-40.
2. Бекишев Г.А., Кратко М.І. Підсумовування послідовностей. К.: Вища школа, Головне видавництво. 1981. 64 с.
3. Волков Ю.І., Войналович Н.М. Елементи дискретної математики: навчальний посібник. Кіровоград: РВГ ІЦ КДПУ ім. В. Винниченка. 2000. 176 с.
4. Вышенский В.А. Сборник задач киевских математических олимпиад. К.: Вища школа. 1984. 240 с.
5. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная информатика. М.: Мир. 1998. 703 с.
6. Ласунский А.В. Некоторые методы суммирования числовых последовательностей// Математика в высшем образовании. 2013. № 11. С. 31-42.
7. Воробьев Н.Н. Теория рядов. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы. 1979. 408 с.
8. Шелковников Ф.А., Такайшвили К.Г. Сборник упражнений по операционному исчислению. М.: Высшая школа. 1976. 184 с.

References

1. Martynenko, Ya. O. Chkana. Differential and integral calculus in problems on sequences// Physical & Mathematical Education: scientific journal. 2015. Rel. 3(6). P. 33-40.
2. Bekishev G. A., Kratko M. I. On summation of sequences. K.: Vischa shkola. 1981. 64 p.
3. Volkov Yu. I., Voynalovich N. M. The elements of discrete mathematics. Kirovograd. 2000. 176 p.
4. Vishensky V. A. The collection of problems of the Kiev mathematical olympiads. K.: Vischa shkola. 1984. 240 p.
5. Graham R., Knut D., Patashnick O. Specific informatics. M.: Mir. 1998. 703 p.
6. Lasunsky A.V. On some methods of summation of numerical sequences // Mathematics in higher education. 2013. #11. P. 31-42.
7. Vorob'ov N.N. Theory of series. M.: Nauka. 1979. 408 p.
8. Shelkovnikov Ph. A., Takayshvili K.G. The collection of exercises on operational calculus. M.: Visshaya shkola. 1976. 184 p.

ON DIFFERENT METHODS OF CALCULATING FINAL SUMS

E.V. Martynenko, Ya. O. Chkana

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The research of different scientific aspects leads to the same mathematical model corresponding to a definite mathematical task if viewed from the point of its formal statement. To find different methods of calculating it, choosing the optimal one among the number of possible choices, seems to be quite acute. The problem has always been in the focus of mathematicians. One of such tasks found in mathematical analysis, discrete mathematics, probability calculus and other sciences is the calculation of the final sum. Summing tasks are offered at the mathematical Olympiads of different stages.

The research deals with different methods of calculating the final sums, namely: the method of elementary transformations over expressions, the methods of differential and integral calculus, the method of reduction to already known sums, the application of finite differences and difference equations, the theory of complex numbers. The article deals description of possibilities and peculiarities of applying them, grounding the appropriateness of a definite method according to the task.

Key words: method, point, sum, summing, recurrence property, finite-difference equation.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Наконечна С.М. Дистанційне навчання як засіб формування системи інформатичних компетентностей студентів коледжів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 68-72.

Nakonechna S. Distance Education As A Means Of Formation A System Of Informational Competencies Of College Students // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 68-72.

УДК 377.018.43;004

С.М. Наконечна

Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, Україна
engelblek@ukr.net

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ

Анотація. В роботі проаналізовано поняття дистанційного навчання, розглянуто особливості дистанційного навчання у коледжах. Проаналізована література, яка стосується поняття дистанційного навчання, використання інформаційно-комунікаційних технологій під час навчання інформатики в коледжах. Проаналізовано літературу, яка стосується методики навчання інформатики та створення відповідної методичної системи навчання з використанням комп'ютерної техніки в коледжах. Розглянуто поняття інформатичних компетентностей студентів коледжу під час дистанційного навчання. Розглянуто систему інформатичних компетентностей студентів коледжу, яка складається з соціальних, телекомунікаційних та технологічних компетентностей. Дано характеристику кожній складовій системи інформатичних компетентностей студентів коледжу. Запропоновано модель формування інформатичних компетентностей студентів коледжу під час дистанційного навчання. В моделі охарактеризовано мету, поставлену у дослідженні, методологічні підходи, використання яких допоможе досягти поставленої мети, складові інформатичних компетентностей, рівні формування сформованості інформатичних компетентностей.

Ключові слова: дистанційне навчання; система інформатичних компетентностей; технологічні компетентності; соціальні компетентності; телекомунікаційні компетентності.

Постановка проблеми. Причиною посилення значної уваги до дистанційного навчання з боку навчальних закладів є вплив використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій на формування необхідних знань і вмінь майбутніх фахівців. Завдяки впровадженню ІКТ в навчальний процес стало можливим створення наукових та навчальних джерел, які доступні необмеженій кількості студентів. Дистанційне навчання, засноване на ІКТ, дозволяє зручно і майже необмежено спілкуватися із учасниками навчального процесу, а використання дистанційних технологій навчання дозволяє зробити цей процес прозорим і забезпечити вивчення студентами всіх навчальних матеріалів зі спеціальності.

Студенти коледжів є особливою категорією молодих людей, які характеризуються високим освітнім рівнем, соціальною активністю, готовністю до самовизначення та соціального становлення. Саме вони використовують набуті знання, цінності та досвід у виборі майбутньої професії. Такі студенти достатньо морально підготовлені до життя в сучасному суспільстві. Тому можна сказати, що через педагогічно виважену організацію навчання у студентів коледжу формуються життєво важливі компетентності та досвід роботи у сфері професійної діяльності. Для навчання в коледжі актуальним є поєднання лекційно-практичної системи з дистанційною, що уможливує навчання у найсприятливішій для студентів атмосфері відповідно до індивідуального життєвого ритму, темпу сприйняття й особистісних і освітніх потреб.

Велику увагу в процесі навчання студентів коледжів викликає проблема формування системи інформатичних компетентностей під час дистанційного навчання, оскільки студенти набувають не тільки знання, уміння та навички, а й вчаться використовувати їх у певній професійній сфері діяльності, готовність жити в сучасному суспільстві, здійснювати творчі пошуки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Значний внесок у розвиток методики навчання інформатики та створення відповідної методичної системи навчання з використанням комп'ютерної техніки в коледжах, технікумах та училищах зробили: Ю. В. Триус, М. Л. Бакланова, О. В. Шавальова, В. М. Лейфура, О. В. Ярмуш, М. М. Редько, Н. Ю. Іщук.

У багатьох кандидатських та докторських дисертацій розглядаються деякі аспекти дистанційного навчання, як використання новітніх інформаційних технологій, розробка педагогічних програмних засобів, формування компетентностей під час використання інформаційних технологій, формування технологічної культури майбутнього спеціаліста (М. А. Умрик, М. В. Рафальська, В. М. Кухаренко, Є. М. Смирнова – Трибульська, О. М. Гончарова, О. С. Требик та ін.).

Теоретичні основи дистанційного навчання в своїх роботах розглядали Н. В. Морзе, Є. М. Смирнова-Трибульська, А. В. Хуторской.

У дослідженнях М. І. Жалдака, О. М. Спіріна, С. О. Семерікова, Ю. В. Триуса та інших описано, що використання ІКТ є ефективним у процесі навчання всіх предметів.

Постановка завдання. Розглянути поняття дистанційного навчання, дати поняття системи інформатичних компетентностей студентів коледжів, визначено систему інформатичних компетентностей студентів коледжів під час дистанційного навчання та запропонувати модель формування інформатичних компетентностей студентів коледжу під час дистанційного навчання.

Подання нового матеріалу.

Коледжі займають особливе місце між школою та вищими навчальними закладами III – IV рівнів акредитації. Освітня система технікумів та коледжів – це проміжна ланка між класно-урочною та лекційно-семінарською формою занять, що обумовлює і специфіку організації навчально-виховного процесу в цих закладах освіти.

Досвід роботи в коледжі переконує, що використання комп'ютера сприяє не тільки розвитку самостійності, творчих здібностей студентів. Його застосування дозволяє змінити саму технологію надання освітніх послуг, зробити заняття більш наочним і цікавим. Використання комп'ютера забезпечує активізацію діяльності викладача і студента на занятті, сприяє здійсненню диференціації та індивідуалізації навчання, розвитку спеціальної або загальної обдарованості, формуванню знань, посилює міжпредметні зв'язки. Все це дає можливість значно покращити ефективність навчання.

Впровадження дистанційних технологій в освітній процес коледжів дало змогу краще створювати, розвивати та удосконалювати дидактичні системи для кращого засвоєння студентами знань.

В науковій літературі поняття дистанційного навчання трактується як самостійна діяльність тих, хто навчається, яка реалізується в специфічній педагогічній системі, при якій той хто навчає, і той хто навчається, незалежні у просторі і часі, і можуть взаємодіяти між собою [3].

А. В. Хуторской дає трактовку дистанційного навчання як навчання за допомогою засобів телекомунікацій, за якого суб'єкти навчання (студенти і викладачі) маючи просторову або часову віддаленість, здійснюють загальний навчальний процес, спрямований на створення ними зовнішніх освітніх продуктів і відповідних внутрішніх змін суб'єктів освіти [11].

Дистанційне навчання Є. М. Смирново-Трибульською розглядається як самостійна навчально-пізнавальна діяльність, як одна з форм навчання [8, С. 56].

В. Ю. Биков розуміє під дистанційним таке навчання, коли учасники навчально-пізнавального процесу досягають цілей навчання, здійснюючи навчальну взаємодію між викладачем і студентом переважно на відстані, зазвичай така взаємодія відбувається за допомогою сучасних інформаційних технологій [1].

Постійний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх постійне удосконалення спонукає до удосконалення технологій дистанційного навчання як системи методів і засобів для формування інформатичних компетентностей майбутніх фахівців.

Для студентів інформатичні компетентності відповідно означають знання, вміння і навички, необхідні, щоб ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології для навчання.

Поняття «інформатичні компетентності» розглядали О. М. Спірін [9], Ю. Г. Татур [10], Е. М. Смирнова – Трибульська [8].

Т. В. Підгорна [7] у своїх дослідженнях розглядала поняття «системи інформатичних компетентностей».

Е. М. Смирнова-Трибульська у своїх дослідженнях дала визначення інформатичної компетентності як набуття елементарних знань та необхідних умінь застосування інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язування задач в галузі освіти і майбутньої професійної діяльності [8].

Тобто набуття інформатичних компетентностей студентами коледжів означає формування сукупності професійних знань та умінь, пов'язаних із використанням інформаційно-комунікаційних технологій, навичок відшукування, зберігання, опрацювання і передавання різноманітних повідомлень і даних, як з використанням звичайних традиційних засобів, так і за допомогою комп'ютера, активну творчу діяльність людини та, як результат, розвиток самої людини як суб'єкта цієї діяльності.

В процесі професійної підготовки майбутнього фахівця потрібно формувати систему його інформатичних компетентностей, що дозволить майбутньому працівнику ефективно і продуктивно використовувати сучасні ІКТ у своїй професійній діяльності.

У своїй праці Т. В. Підгорна [7] дає таке поняття, як «система інформатичних компетентностей», тобто «знання про основні методи інформатики та інформаційні технології, уміння використовувати наявні знання для розв'язування прикладних задач, навички використання комп'ютера і технологій зв'язку, здатності подавати повідомлення і дані у зрозумілій для адресата формі, виявляється у прагненні, здатності і готовності до ефективного застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язування всіх можливих задач у професійній діяльності і повсякденному житті».

Якість отриманих знань залежить від того, скільки студентів дистанційно працюють з викладачем. Дистанційне навчання може бути цікавим способом більш глибоко і краще сформувати систему інформатичних компетентностей студентів технологічних коледжів, оскільки вони постійно використовують комп'ютерні телекомунікаційні технології. Зокрема це отримання навчальних матеріалів та допоміжних даних, за допомогою яких студент виконує завдання та відсилає його для перевірки за допомогою електронної пошти, для взаємодії з викладачем та іншими студентами. Таким чином формування навичок роботи з ІКТ відбувається набагато швидше, ніж в разі використання будь-яких інших форм навчання, тому набагато швидше формується система інформатичних компетентностей.

Під час дистанційного навчання можна окремити таку систему інформатичних компетентностей студентів коледжів:

➤ *Соціальні компетентності* (пов'язані з життям студента в суспільстві, його адаптація до навколишнього середовища, в якому він проживає, соціальною діяльністю особистості); телеконференції, віртуальні екскурсії, проектна діяльність.

Це компетентності, які пов'язані з характеристикою особистості та її функціонування в соціумі. О. В. Оврачук [6. С. 198] визначає зміст соціальних компетентностей:

- здатність до співпраці з іншими працівниками;
- уміння розв'язувати проблеми в різних життєвих ситуаціях;
- соціальні й громадські цінності та вміння.

➤ *Телекомунікаційні компетентності* розглядаються як уміння працювати з комп'ютерною мережею, з засобами передавання, пошуку, зберігання різноманітних повідомлень і даних.

До телекомунікаційних компетентностей відносяться:

- вміння створювати, надсилати та отримувати повідомлення, електронні листи;
- вміння знаходити в мережі необхідні дані, тексти, картинки;
- вміння зберігати результати пошуку на різних носіях та на комп'ютері.

➤ *Технологічні компетентності* (практичні вміння роботи з комп'ютером, вміти працювати з програмами, які використовуються в навчанні).

Через технологічні компетентності визначається комплекс знань, умінь та навичок, пов'язаних з технологіями матеріального виробництва, баченням ролі техніки, проектування і технологій в майбутній професії, рівень володіння студентами із виробничим середовищем з використанням традиційних, сучасних і перспективних технологій обробки матеріалів тощо. Технологічні компетентності спрямовані на реалізацію навчального процесу з гарантованими результатами.

Отже, система інформатичних компетентностей студентів коледжів – це не лише знання, вміння та навички, які застосовуються в широкому спектрі питань, а й відповідний досвід, який студенти набувають під час дистанційного навчання та виробничої діяльності.

На основі проведеного аналізу розроблено модель формування системи інформатичних компетентностей студентів під час дистанційного навчання, показану на рис. 1.

В моделі охарактеризовано мету, поставлену у дослідженні, після чого визначаються методологічні підходи, використання яких допоможе досягти поставленої мети. Таким є компетентнісний підхід, за умови застосування якого передбачається мотиваційна, когнітивна та інші складові результатів навчання, які є основою сприяють не лише набуття знань, умінь і навичок, а й досвіду застосування їх в подальшій професійній діяльності.

Після визначення методологічного підходу визначаються складові інформатичних компетентностей. В даному дослідженні було визначено соціальні, телекомунікаційні та технологічні компетентності.

Проходячи кожний рівень сформованості інформатичних компетентностей (ознайомлюваний, репродуктивний, базовий, підвищений, творчий), студент здобуває все більше знань, умінь та навичок, як результат студент добре обізнаний в своїй сфері діяльності і може використовувати свої знання в подальшому на достатньо високому рівні.

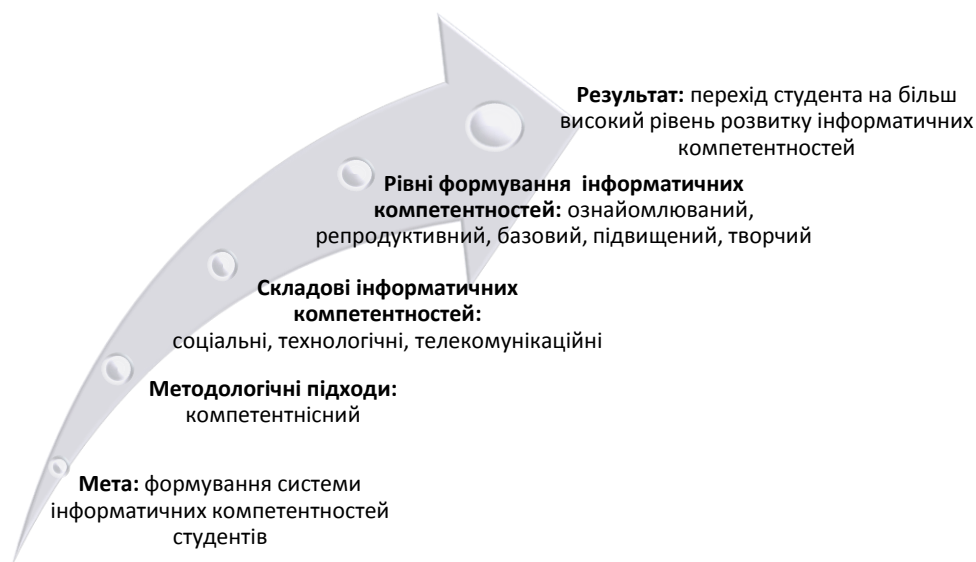


Рис. 1. Модель формування системи інформатичних компетентностей студентів коледжів під час дистанційного навчання

Висновки. Головним завданням дистанційного навчання є формування знань, умінь та навичок, виховання активності і самостійності за допомогою відкритого та вільного використання всіх освітніх ресурсів, програм, які доступні в мережі Internet.

Дистанційне навчання як навчання з систематичним педагогічно виваженим використанням інформаційно-комунікаційних технологій за якого студенти, знаходячись на відстані, здійснюють загальний навчальний процес та набувають відповідних інформатичних компетентностей.

Сутність поняття дистанційне навчання полягає у організації освітнього процесу, який ґрунтується на використанні як традиційних методів навчання, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, а також на принципах самостійного навчання під час якого у студентів формується відповідна система інформатичних компетентностей.

В процесі формування системи інформатичних компетентностей під час дистанційного навчання студент набуває не тільки знання, уміння та навички, а й здатності використовувати ці знання у професійній діяльності і повсякденному житті.

Перспектива подальших досліджень полягає створенні необхідного навчального матеріалу для формування системи інформатичних компетентностей студентів технологічних коледжів в умовах дистанційного навчання.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Ключові чинники та сучасні інструменти розвитку системи освіти / В. Ю. Биков // – 2007. – Вип. № 2. 37с.
2. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська // -2009. - №7 (14). – С. 3-10.
3. Закон України “Про вищу освіту” // Законодавчі акти України з питань освіти: За станом на 1 квітня 2004 року / Верховна Рада України; Комітет з питань науки і освіти / І. Р. Юхновський (ред.-упоряд.). Офіційне видання. – К.: Парламентське вид-во, 2004. – С. 168-221.
4. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики / Н. В. Морзе – К.: Навчальна книга, 2003. – 254 с.
5. Морзе Н. В. Використання нових інформаційних технологій при дистанційному навчанні /Н. В. Морзе, П. С. Ухань //Вісник Академії праці і соціальних відносин [Зб. наук. праць] – К.: Курс, 1999. – №1. – С. 128-139.
6. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до формування змісту освіти / О. В. Овчарук // - Київ.: К.І.С.2003. – 295 с.
7. Підгорна Т. В. Структура інформатичних компетентностей / Т. В. Підгорна // 2012. – №. 12. – С. 109-116.
8. Смирнова-Трибульская Е. Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения / Е. Н. Смирнова-Трибульская // – Херсон: Айлант, 2007. – 704 с.
9. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики / О. М. Спірін // 2009. № 5 (13).

10. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста/ Ю.Г. Татур // Высшее образование сегодня. – 2004. - № 3. – С. 20-26.
11. Хуторський А. В. Ключові освітні компетентності [Електронний ресурс]/ А. В. Хуторський // Режим доступу: <http://www.osvita.ua>

References

1. Bykov V. Y. Keys factors and modern tools for the development of the education system / V. Y. Bykov // 2007. – Vip. №. 2. 37с. (in Ukrainian)
2. Zhaldak M.I., Ramsky Y.S., Rafalskaya M. V. Model of the system of social and professional competences of the teacher of informatics / M.I. Zhaldak, Y.S. Ramsky, M. V. Rafalskaya // -2009. -№. 7 (14). - P. 3-10. (in Ukrainian)
3. The Law of Ukraine "On Higher Education" / / Legislative Acts of Ukraine on Education: As of April 1, 2004 / The Verkhovna Rada of Ukraine; Committee on Science and Education / I. R. Yukhnovsky (ed.). Official edition. – K.: Parliamentary View, 2004. – P. 168-221. (in Ukrainian)
4. Morse N.V. Methodology of teaching computer science. Ч. 1. General methodology of computer science teaching / N.V. Morse – K., 2003. – P. 254. (in Ukrainian)
5. Morse N.V. Use of new information technologies in distance education / N. V. Morse, P. S. Wuhan // Bulletin of the Academy of Labor and Social Relations [Vol. sciences works] – K.: Course, 1999. №.1. – P. 128-139. (in Ukrainian)
6. Ovrachuk O.V. Competence as a key to the formation of the content of education / O. V. Ovrachuk // Kyiv.: K.I.S.2003, P. – 295. (in Ukrainian)
7. Podgorna T. V. Structure of informative competencies / T. V. Podgorna // 2012. - №.12. – P. 109-116. (in Ukrainian)
8. Smirnova-Tribulskaya E. N. Fundamentals of Teaching Computer Teaching in the Area of Distance Learning / E. N. Smirnova-Tribulskaya // - Kherson: Aylant, 2007. P. – 704. (in Ukrainian)
9. Spirin O. M. Information-communication and informational competencies as components of the system of vocational-specialized competences of the teacher of informatics / O. M. Spirin // -2009. №. 5 (13). (in Ukrainian)
10. Tatur Y.G. Competence in the structure of the quality training model of a specialist / Y.G. Tatur // Higher education today. - 2004. - №.3. - P. 20-26. (in Russian)
11. Khutorsky A.V. Key Educational Competencies [Electronic resource] / A.V. Khutorsky // Access mode: <http://www.osvita.ua> (in Ukrainian)

DISTANCE EDUCATION AS A MEANS OF FORMATION A SYSTEM OF INFORMATIONAL COMPETENCIES OF COLLEGE STUDENTS

Svitlana Nakonechna

Draghomanov Nathional Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *In the paper author analyzes the concept of distance learning described. The literature on the concept of distance learning, the use of information and communication technologies during the teaching of computer science in colleges is analyzed. The literature on the methodology of teaching computer science and the creation of an appropriate methodological system of teaching using computer technology in colleges has been analyzed. The concept of computer college students' competences during distance learning is considered. The system of information competence of college students, which consists of social, telecommunication and technological competencies, is considered. The characteristics of each component of the computer college computer competence system are described. The model of formation of computer college students' information competence during distance learning is offered. The model describes the purpose of the research methodological approaches, the use of which will help to achieve the goal, the components of the informational competences, the levels of formation of the formation of information competence. The prospect of further research of this topic of the article is considered*

Keywords: *distance Learning; information competence; technological competence; social competence; telecommunications competence.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Пономарьова Н.О. Функції вчителя інформатики у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 73-77.

Ponomarova N. Functions Of The Teacher Of Informatics In Career Guidance Of Pupils On It-Specialty // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 73-77.

УДК 371.134:37.048.45

Н.О. Пономарьова

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна
ponomna@gmail.com

ФУНКЦІЇ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОРІЄНТАЦІЇ ШКОЛЯРІВ НА ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТІ

Анотація. Стаття присвячена визначенню функцій вчителя інформатики у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності. Автор виходить з того, що в умовах сучасного вітчизняного ринку праці професійна орієнтація школярів на ІТ-спеціальності відіграє особливу роль, а вчитель інформатики є ключовою фігурою у відповідному спрямуванні професійного самовизначення школярів. Надано характеристику оновленого змісту інформаційно-орієнтуючої, діагностуючої, консультуючої та організаційної функцій вчителя інформатики у такій діяльності. Встановлено та розкрито сутність функції орієнтації школярів у медіа-просторі, спрямовуючої та координуючої функцій вчителя інформатики у профорієнтаційній роботі зі школярами на ІТ-спеціальності. Описано вимоги до знань, умінь та навичок учителів інформатики, які необхідні їм для успішного виконання вказаних функцій. Зроблено висновки стосовно необхідності цілеспрямованої підготовки майбутніх вчителів інформатики до професійної орієнтації школярів на ІТ-спеціальності у закладах вищої педагогічної освіти.

Ключові слова: професійна орієнтація, ІТ-спеціальності, вчитель інформатики, функції вчителя, підготовка вчителів інформатики.

Постановка проблеми. В умовах сучасного вітчизняного ринку праці професійна орієнтація школярів на ІТ-спеціальності має виключне значення для становлення економіки України. ІТ-індустрія в Україні визнана рушійною силою економічного зростання, проте відчуває гостру потребу у створенні високоякісних вітчизняних ІТ-кадрів, а стан підготовки випускників шкіл до свідомого вибору професії в цій галузі наразі є незадовільним [1].

В останні роки професійне самовизначення випускників шкіл в галузі ІТ-технологій набуло підтримки в Україні на державному рівні: проведено реформування переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється, у тому числі, підготовка здобувачів вищої освіти в ІТ-сфері; щороку збільшуються обсяги державного замовлення на ІТ-спеціальності; впроваджуються різноманітні програми розвитку шкільної освіти у сфері інформаційних технологій; оновлюється зміст та методика викладання шкільного курсу інформатики і т.п. [2]. Намагаються вплинути на вибір школярами саме ІТ-професій й вітчизняні профільні вищі навчальні заклади, які відчувають значний дефіцит вступників: проводяться агітаційні профорієнтаційні кампанії; розгортається робота профорієнтаційних центрів та центрів довузівської підготовки; створюються більш сприятливі умови для вступу абітурієнтів; посилюється індивідуальна робота з обдарованими учнями тощо [3]. Власний інтерес у завчасній підготовці кадрового потенціалу ІТ-галузі виявляють й безпосередньо провідні українські ІТ-компанії. Так, утворені галузева Асоціація «Інформаційні технології України» та регіональні ІТ-кластери, працюючи у вказаному напрямі, започатковують освітні проекти для школярів з метою популяризації ІТ-спеціальностей та підвищення кількості і якості студентів, що вступають на ІТ-спеціальності до вищих навчальних закладів [4;5]. Позитивне ставлення суспільства до ІТ-галузі як сфери професійної орієнтації підтримується професійною пропагандою ІТ-спеціальностей у засобах масової інформації. Тому й пересічні батьки та родичі школярів активно заохочують дітей до вибору ІТ-професії як, на їх думку, найбільш перспективної та затребуваної. Отже, зацікавлені сторони намагаються з

різних боків і, виходячи з різних міркувань, вплинути на вибір випускниками шкіл професії, пов'язаної з ІТ-технологіями, та постає питання узгодження таких різнопланових факторів впливу на професійне самовизначення школярів в сфері ІТ-галузі

Зважимо, що особливу роль у професійній орієнтації школярів відіграють вчителі, а щодо ІТ-професій – вчителі інформатики. Профорієнтаційна діяльність учителя є невід'ємною складовою його педагогічної діяльності і має органічно поєднуватися з навчанням предмету, в рамках якого учні набувають попередньої підготовки, необхідної для подальшого оволодіння ними професійними компетентностями [6]. У вказаних складних умовах, діяльність вчителя інформатики з професійної орієнтації школярів на ІТ-спеціальності не може вичерпуватися традиційною інформаційно-роз'яснювальною та діагностичною складовими, а має виконувати нові специфічні функції, дослідження яких повністю відповідає одному із стрижневих підходів педагогічної науки до вивчення педагогічної діяльності – виділення її компонентів як відносно самостійних функцій.

Аналіз актуальних досліджень. В дослідження вчених (А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Галузинського, І. Зязюна, В. Козакова, Н. Кузьміної, Н. Кухарева, Н. Печенюк, В. Семиченко, В. Сластьоніна, Ф. Тонких, І. Харламова, А. Щербакова та інших) розглянуто специфіку педагогічної діяльності, її структуру, схарактеризовано загальні функції вчителя в навчально-виховному процесі тощо. Професійна орієнтація як складова педагогічної діяльності вчителя є предметом наукових розвідок І. Ареф'єва, В. Витязєва, Д. Закатнова, В. Зінченко, С. Золотухіної, В. Мадзігона, Є. Павлютенкова, В. Рижова, Б. Сазонова, В. Сидоренка, В. Симоненка, М. Степаненкова, М. Тименка, Б. Федоришина, С. Чистякової, Є. Клімова, Б. Ханжарової, В. Харламенко, В. Шарко та інших. Вивченню особливостей здійснення учителем інформатики професійної орієнтації школярів присвячено праці О. Негриводи, Д. Завітренко, М. Чумака, І. Чорної, Г. Шліхти, Б. Утегенової, Л. Курочкиної, Л. Тименко та інших. Разом з тим, у психолого-педагогічних дослідженнях відсутні матеріали щодо переліку та змісту функцій вчителя інформатики у профорієнтаційній роботі на ІТ-спеціальності з учнями в умовах сучасної школи.

Мета статті: визначити та схарактеризувати функції учителя інформатики у професійній орієнтації на ІТ-спеціальності учнів загальноосвітніх шкіл.

Виклад основного матеріалу. Порівняно традиційними є інформаційно-орієнтуюча, діагностуюча, консультуюча та організаційна функції вчителя у професійній орієнтації школярів. Однак, в сучасних умовах та з урахуванням специфіки ІТ-галузі як сфери професійної орієнтації, вони набувають нового змісту.

Перш за все, у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності вчитель інформатики виконує *інформаційно-орієнтуючу функцію*, оскільки для здійснення школярем вибору професії в сфері ІТ-технологій необхідно надати йому відомості про ІТ-спеціальності, а також інформацію про можливості й переваги оволодіння тією чи іншою ІТ-професією. Такого роду професійне інформування дає змогу учневі набутти знань про основи професіографії ІТ-спеціальностей, соціально-економічні та психофізіологічні особливості даної групи професій, про умови правильного вибору однієї з них, сприяє вихованню позитивного ставлення до різних видів професійної й суспільної діяльності, пов'язаної з інформаційними технологіями, формуванню мотивованих професійних намірів. Окрім того, надзвичайно важливим є ознайомлення учнів не лише з актуальними для суспільства на даний час ІТ-спеціальностями, а й з тенденціями та прогнозами розвитку ринку таких спеціальностей в найближчі роки. Така діяльність створить умови як для свідомого вибору професії в ІТ-сфері, так і закладе основи успішного орієнтування учнів у цьому найдинамічнішому сегменті ринку праці, забезпечить створення і реалізацію ними плану подальшого кар'єрного розвитку, розбудови перспективної особистої освітньої траєкторії. Для успішного виконання інформаційно-орієнтуючої функції у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності вчитель інформатики має розумітися як у загальному змісті роботи зі школярами з професійного інформування, так і у специфіці ІТ-галузі як сфери професійної орієнтації, а також повинен уміти відстежувати та визначати напрями розвитку ІТ-професій, встановлювати їх професіографічні характеристики тощо. З іншого боку, вчитель інформатики має опанувати сучасні засоби подання профорієнтаційної інформації та форми й методи професійної інформації.

Діагностуюча функція вчителя інформатики у профорієнтаційній роботі на ІТ-спеціальності зі школярами пов'язана із необхідністю завчасного виявлення учнів, які можуть і яким бажано долучитися до профорієнтаційних заходів, пов'язаних із ІТ-професіями. Саме вчитель протягом усього терміну навчання учнів спостерігає за розвитком та становленням їх нахилів, добре розуміє їх інтереси та може оцінити їх можливості. Вчитель інформатики за допомогою різноманітних діагностичних методик може виявити учнів, що потребують індивідуальної роботи у зазначеному напрямі та спрямувати їх активність у потрібне русло. Завдяки встановленню відповідності індивідуальних особливостей учнів до специфічних вимог ІТ-професій з'являється можливість надати в подальшому школярами якісну консультативну допомогу. Виконання вчителем інформатики діагностуючої функції у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності базується на його знаннях про специфіку професійного самовизначення школярів та уміннях вивчати особистість учнів в цьому контексті, знаннях відповідних методик та уміннях їх застосовувати на практиці.

Попри наявність в переважній більшості вищих навчальних закладів центрів довузівської підготовки й професійної орієнтації із спеціалістами-консультантами, вчитель інформатики виявляється для учня найбільш авторитетною та знаючою особою з точки зору надання консультативної допомоги. *Консультуюча функція* вчителя інформатики забезпечується наявністю в нього результатів власних педагогічних спостережень за учнями та можливістю тривалого та безпосереднього супроводження процесу формування в учнів їх професійних намірів в сфері ІТ шляхом індивідуальної роботи. Консультації вчителя можуть виконувати задачі первинного виявлення готовності учня до професійного самовизначення, надання допомоги для його інформування про особливості побудови та реалізації професійних планів, формування більш повного та об'єктивного уявлення про себе та свої професійні можливості тощо. Такі консультації можуть бути як індивідуальними, так і груповими. При цьому особливо актуальним для ІТ-спеціальностей є надання консультативної допомоги з питань професійної орієнтації батькам, оскільки широкому загалу притаманні лише зверхні уявлення про ІТ-професії та шаблонні погляди на якості, потрібні ІТ-фахівцям. Для здійснення вчителем інформатики консультуючої функції у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності він має знати ключові принципи професійної орієнтації школярів та сучасні підходи до проведення професійного консультування, уміти впроваджувати його та аналізувати результати.

Виконання вчителем інформатики *організаційної функції* у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності дозволяє забезпечити впровадження ним різноманітних форм профорієнтаційної роботи. Професійна орієнтація школярів на ІТ-спеціальності має охоплювати як урочну, так і позаурочну роботу вчителя, а тому повинна включати усі види масової, групової та індивідуальної профорієнтаційної роботи. Наприклад, забезпечення участі школярів у масових профорієнтаційних заходах профільних вищих навчальних закладів з підготовки ІТ-фахівців забезпечують саме шкільні вчителі інформатики: на яких покладається інформування учнів про заходи, забезпечення вчасного прибуття учнів до місця проведення, підтримка та спрямування активності школярів під час заходів, а також подальша робота за результатами відвідування вищих навчальних закладів – обговорення отриманої інформації з учнями, надання відповідей на запитання, які вони з тих чи інших причин не з'ясували під час заходу, роз'яснювальна робота з батьками тощо. Важливим засобом впливу на процес професійного самовизначення школярів є залучення їх до організованих вчителем групових профорієнтаційних форм роботи (майстер-класів, тренінгів, гуртків, клубів тощо). Індивідуальна профорієнтаційна робота вчителя інформатики зі школярами обумовлена необхідністю більш конкретно та з урахуванням особистих інтересів і рівня підготовленості учня надати йому інформацію про специфіку ІТ-спеціальностей, їх різновиди та перспективи. Засобом індивідуалізації профорієнтаційної роботи в такому сенсі може бути залучення зацікавлених учнів до участі у олімпіадах, конкурсах, турнірах, змаганнях з інформатики та інформаційних технологій, які проводяться найчастіше на базі вищих навчальних закладів. Процес підготовки до таких заходів і являтиме собою найбільшу цінність у стимулюванні самоосвіти, самооцінки, самопізнання та самовдосконалення школярів у питаннях професійного самовизначення в ІТ-сфері. Для виконання організаційної функції у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності вчитель інформатики має знати зміст і форми профорієнтаційної роботи на ІТ-спеціальності на різних етапах її здійснення, знати основні види профорієнтаційної роботи та ефективні форми їх реалізації у навчально-виховному процесі в школі. В цьому контексті важливим постає уміння вчителя конкретизувати загальну мету та завдання профорієнтаційної роботи, добирати зміст профорієнтаційної роботи, використовувати профорієнтаційні можливості навчального матеріалу предмету «Інформатика» та ін.. Вчитель інформатики має володіти навичками практичного впровадження до навчально-виховного процесу різних форм профорієнтаційної роботи та організації відповідних заходів.

Окрім названих вище функцій, у відповідності до особливостей професійної орієнтації школярів на ІТ-спеціальності, можна виділити специфічні функції вчителя інформатики, а саме координуючу функцію, функцію орієнтації школярів у медіа-просторі, та спрямовуючу функції.

Слід зазначити, що у наш час індивідуальне, групове чи колективне спілкування зі школярами з питань профорієнтації може відбуватися не лише в безпосередньому контакті з ними, а й віддалено – завдяки можливостями комп'ютерних мереж. Профорієнтаційна робота на ІТ-спеціальності в комп'ютерних мережах є перспективним, але ще недостатньо використовуваним способом підготовки випускників шкіл до успішного професійного самовизначення. Перш за все, слід відмітити, що Інтернет-ресурси для молоді дійсно є найпопулярнішим та найдоступнішим джерелом одержання не лише профорієнтаційної, але й будь-якої іншої інформації [10]. До мережних ресурсів профорієнтаційного спрямування можна віднести сайти вищих та професійних навчальних закладів; сторінки з профорієнтації на сайтах закладів загальної середньої освіти; сайти центрів зайнятості та профорієнтації населення; спеціалізовані профорієнтаційні портали; сайти з профорієнтаційного онлайн-тестування; сайти професійних і, зокрема, ІТ-спільнот; групи навчальних закладів у соціальних мережах тощо. Вивчення таких ресурсів та залучення до роботи з ними активізує суб'єктивний досвід учня, дозволяє використати його в процесі профорієнтаційної роботи; допомагає створити ситуації діалогу, обміну думками й ідеями; дасть змогу учню проявити ініціативу у спілкуванні, створить умови для самовияву учнів; розширить його кругозір і формуватиме інтерес до майбутньої професії, покаже

застосування обраної професії у життєдіяльності людини. Учитель інформатики в цьому напрямі роботи виконує важливу *функцію орієнтації школярів у медіа-просторі*. Саме він знайомить учнів з розмаїттям Інтернет-ресурсів з профорієнтації і разом з тим навчає їх ефективним прийомам пошуку релевантної інформації в глобальній мережі, навичкам критичного оцінювання Інтернет-контенту та безпечної роботи в Інтернеті, що є особливо актуальним у сучасних суспільних реаліях. Для здійснення вчителем інформатики функції орієнтації школярів у медіа-просторі у їх професійній орієнтації на ІТ-спеціальності від нього вимагається, перш за все, наявність власних умінь критичного сприйняття, аналізу й використання медіа-інформації, пов'язаної із професійною орієнтацією на ІТ-спеціальності та умінь впроваджувати сучасні мережні засоби профорієнтації.

Перспективною новацією у профорієнтаційній роботі зі школярами на ІТ-спеціальності є й залучення до неї представників самої ІТ-індустрії. Хоча для ІТ-компанії така діяльність має віддалену ефективність, заохочення ними найкращих випускників шкіл до опанування професій з ІТ-сфери створює міцне підґрунтя для посилення кадрового потенціалу та подальшого розвитку ІТ-галузі в цілому. Представники ІТ-компаній володіють найактуальнішою інформацією про вимоги ринку праці до ІТ-фахівців, умови їх роботи, специфіку професійної адаптації, на особистих прикладах можуть пояснити учням особливості працевлаштування й перспективи кар'єрного зростання тощо. Слід зважити, що в останні роки ІТ-компанії схилиються до поповнення кадрового складу не стільки випускниками вищих навчальних закладів, а більшою мірою ще їх студентами, які безпосередньо в компаніях або на різноманітних курсах проходять відповідну додаткову підготовку і практичне навчання. У таких умовах попередній відбір майбутніх абітурієнтів у кадровий резерв ІТ-компаній є цілком виправданим підходом, оскільки дозволяє одержати змотивованих і належним чином підготовлених спеціалістів. А для самих абітурієнтів це надає можливість «зсередини» ознайомитися із ІТ-сферою, співставити свої очікування із реальним станом речей та, врешті решт, зробити успішний професійний вибір. Щодо учителя, то тут він тут виконує *спрямовуючу функцію*, оскільки як ніхто інший розуміється у особливостях учнів та може надати не лише організаційну, а й психолого-педагогічну допомогу у налагодженні профорієнтаційних контактів між школярами та представниками ІТ-компаній. Для здійснення спрямовуючої функції від вчителя інформатики вимагається знання форм та методів реалізації співпраці із ІТ-компаніями та умінь щодо їх використання.

Координуюча функція вчителя інформатики у професійній орієнтації школярів на ІТ-спеціальності пов'язана із необхідністю узгодження ним профорієнтаційної роботи з учнями з боку різних служб, підрозділів, установ та фахівців. Так, профорієнтаційні заходи проводять шкільні психологи, співробітники центрів зайнятості та профорієнтації, представники вищих та професійних навчальних закладів, спеціалісти-профорієнтологи, співробітники ІТ-компаній тощо. Вчитель має змогу підтримати ефективне спілкування учнів із спеціалістом та зорієнтувати його у розкритті яких саме аспектів роботи центру, установи чи вищого навчального закладу найбільше зацікавлений конкретний учень, група учнів чи клас, допомагає учням поставити питання, ініціює їх активність тощо. Здійснення координуючої функції вимагає від вчителя інформатики відповідних знань та умінь впроваджувати сучасні форми і методи спільної профорієнтаційної роботи, умінь узгоджувати власну профорієнтаційну діяльність з роботою інших установ, організацій, компаній.

Успішне виконання усіх названих функцій неможливе без розуміння вчителем інформатики значущості проблеми сприяння професійному самовизначенню школярів в ІТ-галузі, усвідомлення власної відповідальності зі її вирішення, а також активності, цілеспрямованості та наполегливості у здійсненні профорієнтаційної діяльності. Здатність вчителя інформатики до самооцінювання успішності проведення професійної орієнтації школярів та його налаштованість на пошук нових форм, методів та засобів її здійснення є особливо значущою саме для профорієнтації на ІТ-спеціальності, яким притаманні нечітка структурованість, динамічність та іноваційність розвитку.

Висновки. Профорієнтаційна робота вчителя інформатики зі школярами на ІТ-спеціальності – важлива складова його професійної педагогічної діяльності. У її здійсненні він виконує інформаційно-орієнтуючу, діагностуючу, консультуючу, організаційну функції, функцію орієнтації школярів у медіа-просторі, спрямовуючу та координуючу функцію, які є взаємозалежними та тісно пов'язаними між собою. Успішне здійснення вказаних функцій вимагає наявності у вчителя інформатики спеціальних знань, умінь та навичок здійснення профорієнтаційної роботи зі школярами на ІТ-спеціальності, набуття яких має забезпечити відповідна професійна підготовка в закладах вищої педагогічної освіти. Така підготовка має відбуватися цілеспрямовано в процесі вивчення психолого-педагогічних та методичних дисциплін, під час проходження усіх видів педагогічних практик, а також підтримуватися завдяки опануванню студентами – майбутніми вчителями інформатики низки дисциплін інформатичної підготовки. В цьому ракурсі являється необхідним розробити модель підготовки майбутніх вчителів інформатики до професійної орієнтації школярів на ІТ-спеціальності та відповідне навчально-методичне забезпечення.

Список використаних джерел

1. Пономарьова Н.О. Відбір абітурієнтів на ІТ-спеціальності в Україні: стан і проблеми // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, 2016. Т.10, № 3. С.131-137.
2. Умови прийому до вищих навчальних закладів в 2017 році [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України : [сайт]. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/vishha/vstupna-kampaniya-2017/umovi-priijomu-do-vishhix-navchalnix-zakladiv-v-2017-rocz/>.
3. Дослідження ефективності ІТ освіти. [Електронний ресурс] // Асоціація «Інформаційні технології України» : [сайт]. URL: <http://itedu.org.ua/content/doslidzhennya-efektivnosti-it-osviti>.
4. ІТ-освіта [Електронний ресурс] // Асоціація «Інформаційні технології України» : [сайт]. URL:<http://itukraine.org.ua/proekty/>
5. Проекти [Електронний ресурс] // Харківський ІТ-кластер : [сайт]. URL: <http://it-kharkiv.com/ru/projects/>
6. Мешко, Г. М. Вступ до педагогічної професії. Київ : Академвидав, 2010. 200 с.
7. Пасічна Т.С. Інтернет-ресурси як джерела профорієнтаційної інформації // Актуальні проблеми професійної орієнтації та професійного навчання населення в умовах соціально-економічної нестабільності : матеріали VII Міжнародної наук.-практ. конференції (28 жовтня 2014 р., м. Київ) : у 2 ч. – Ч. 1 / уклад.: Л.М. Капченко, С.О. Тарасюк, Л.Г. Авдєєв та ін. – К. : ІПК ДСЗУ, 2014. С.162-169.

References

1. Ponomarova N.O. The selection of entrants for IT-profession in Ukraine: state and problems // Naukovi zapysky. Seriya: problemy metodyky fizyko-matematychnoyi i tekhnolohichnoyi osvity, 2016. T.10, # 3, s.131-137. (in Ukrainian)
2. Conditions for admission to higher education in 2017 [Elektronnyy resurs] // Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy : [sayt]. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/vishha/vstupna-kampaniya-2017/umovi-prijomu-do-vishhix-navchalnix-zakladiv-v-2017-rocz/>. (in Ukrainian)
3. Research on the effectiveness of IT education. [Elektronnyy resurs] // Asotsiatsiya «Informatsiyini tekhnolohiyi Ukrainy» : [sayt]. URL: <http://itedu.org.ua/content/doslidzhennya-efektivnosti-it-osviti>. (in Ukrainian)
4. IT education [Elektronnyy resurs] // Asotsiatsiya «Informatsiyini tekhnolohiyi Ukrainy» : [sayt]. URL:<http://itukraine.org.ua/proekty/> (in Ukrainian)
5. Projects [Elektronnyy resurs] // Kharkivs'kyi IT-klaster : [sayt]. URL: <http://it-kharkiv.com/ru/projects/> (in Ukrainian)
6. Meshko, H. M. Introduction to the pedagogical profession. Kyiv : Akademvydav, 2010. 200 s. (in Ukrainian)
7. Pasichna T.S. Internet resources as a source of vocational guidance information // Aktual'ni problemy profesiynoyi oriyentatsiyi ta profesiynoho navchannya naselennya v umovakh sotsial'no-ekonomichnoyi nestabil'nosti : materialy VII Mizhnarodnoyi nauk.-prakt. konferentsiyi (28 zhovtnya 2014 r., m. Kyiv) : u 2 ch. – Ch. 1 / uklad.: L.M. Kapchenko, S.O. Tarasyuk, L.H. Avdyeyev ta in. K. : IPK DSZU, 2014. S.162-169. (in Ukrainian)

FUNCTIONS OF THE TEACHER OF INFORMATICS IN CAREER GUIDANCE OF PUPILS ON IT-SPECIALTY

Nataliia Ponomarova

G.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article is devoted to definition of the functions of a teacher in the professional orientation of school students to the IT profession. The author believes that in the modern Russian labour market, professional orientation of the students in the IT profession has a special role, and the teacher is a key figure in the corresponding direction of professional self-determination of schoolchildren. Described the updated content information and guiding, diagnosing, counseling and organizational functions of a teacher in such activities. Installed and the essence function of the orientation of students in the media space, guiding and coordinating functions of a teacher in vocational guidance work with students on the IT specialty. Describes the requirements for knowledge, abilities and skills of teachers of computer science that are necessary for the successful execution of these functions. The conclusions about the necessity of purposeful training of future teachers of computer science to professional orientation of students of IT-specialties in institutions of higher pedagogical education.

Key words: career guidance, IT-specialty, teacher of informatics, teacher functions, training of teachers of informatics.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Райковська Г.О., Соловйов А.В., Мельник О.Л. Парадигма підготовки бакалаврів з механічної інженерії при наскрізному моделюванні у сучасних машинобудівних САПР // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 78-81.

Raikovska H., Solovyov A., Melnyk O. The Paradigm Of Training Bachelors In Mechanical Engineering Using Plm-Technologies Of Cad Software // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 78-81.

УДК 378.147:744

Г.О. Райковська, А.В. Соловйов, О.Л. Мельник
Житомирський державний технологічний університет, Україна
g_a_raykovskaya@ukr.net, mvs_sav@ztu.edu.ua, o.l.melnyk@ukr.net

ПАРАДИГМА ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ПРИ НАСКРІЗНОМУ МОДЕЛЮВАННІ У СУЧАСНИХ МАШИНОБУДІВНИХ САПР

Анотація. Стаття присвячена аналізу актуальності використання наскрізного моделювання – Product lifecycle management (PLM) при професійній підготовці бакалаврів з механічної інженерії, а також обґрунтуванню необхідності вивчення функціональних можливостей основних систем автоматизації конструкторської та технологічної підготовки виробництва – Computer-aided design (CAD), Computer-aided manufacturing (CAM) та Computer-aided engineering (CAE). Аналіз попередніх досліджень науковців показав, що впровадження наскрізного моделювання при виробництві продукції на підприємствах стає актуальним питанням. В таких умовах існує гостра необхідність у фахівцях, що можуть виконувати будь-які задачі, пов'язані зі створенням геометричних моделей продукції, інженерними розрахунками, а також проведенням розробки технологічного процесу виробництва. Крім того, було встановлено, що при поточній економічній ситуації, коли невеликі підприємства не здатні перейти на багатофункціональні програмні комплекси, залишається необхідність у роботі в незалежних системах, які потребують розпізнавання даних, конвертації файлів, а також оптимізації геометричних моделей. Також було акцентовано увагу на тому, що для вивчення основ систем автоматизованого проектування (САПР) немає необхідності у роботі з десятками програмних засобів, адже сучасні засоби комп'ютерного моделювання мають досить схожі інтерфейси, а також подібний функціонал.

Ключові слова: професійна підготовка, САПР, механічна інженерія, PLM, наскрізне моделювання.

Постановка проблеми. Комп'ютерний інжиніринг поступово стає основою підготовки бакалаврів із механічної інженерії, тому існує нагальна необхідність у постійному вдосконаленні підходів та методик викладання дисциплін, пов'язаних з використанням машинобудівних САПР. Актуальним напрямком комп'ютерного інжинірингу є використання технологій наскрізного моделювання – процесу створення виробу в межах єдиного програмного комплексу, що об'єднує в собі функціонал систем CAD, CAM та CAE.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми впровадження, а також використання PLM-технологій у промисловості розглядають С. Вергунов та О. Стенін [1; 6]. Важливою складовою методик викладання САПР різних рівнів є підходи до вивчення CAD-систем, розробкою яких займаються Г. Райковська та В. Головна [2; 4], а також інші вчені. Заключним етапом наскрізного моделювання є розробка технологічної підготовки виробництва, що забезпечується за рахунок CAM-систем, всебічний аналіз яких проводили А. Сазонова, А. Цейко [5; 7] та інші науковці.

Мета статті. Встановлення актуальності використання PLM-технологій при підготовці бакалаврів з механічної інженерії, а також необхідності роботи з незалежними системами комп'ютерного моделювання у рамках життєвого циклу виробництва продукції.

Виклад основного матеріалу. Розвиток сучасних машинобудівних САПР досяг того рівня, коли програмні пакети, які складаються з багатьох модулів, можуть стати самостійним і практично єдиним засобом для моделювання на тому чи іншому підприємстві. Мова йде про забезпечення технології життєвого циклу

виробництва продукції, що має немало переваг, серед яких [1; 6]:

- прискорення випуску нових продуктів;
- посилення контролю за якістю;
- скорочення витрат заміною фізичних макетів віртуальними;
- економія за рахунок багаторазового використання проектних даних;
- розширення можливостей оптимізації виробів;
- економія завдяки скороченню відходів виробництва;
- зниження витрат за допомогою повної інтеграції інженерного документообігу.

Загалом машинобудівні підприємства у своїй роботі відштовхуються від наступних кроків при створенні продукції:

- 1) проектування виробу;
- 2) моделювання виробу і інженерні розрахунки;
- 3) розробка і випуск конструкторської документації;
- 4) технологічне планування;
- 5) розробка технологічного процесу виготовлення, проектування і виготовлення засобів технологічного оснащення;
- 6) розробка управляючих програм;
- 7) виробництво і контроль виробу.

На нашу думку, фахівець з механічної інженерії, який в майбутньому працюватиме на підприємстві з наскрізним процесом виробництва продукції, повинен вміти вирішувати будь-які питання з представленого переліку, що пов'язані з використанням САПР. Тобто, варто враховувати необхідність у досвіді роботи не тільки в CAD-системах, але й в програмних засобах, що відповідають можливостям проведення інженерних розрахунків та розробки технологічного процесу виробництва – CAM- та CAE-системах. Саме цим і характеризується комп'ютерний інжиніринг [2; 3; 4].

Універсальність фахівця з механічної інженерії, в першу чергу, має бути забезпечена знаннями трьох основних систем моделювання. Це дозволить підприємству за необхідністю робити швидкі кадрові зміни, проводити об'єднання відділів та розподіляти обов'язки в залежності від складності проекту.

Безпосередньо підготовка фахівців із механічної інженерії повинна бути комплексною. Ми вважаємо, що при вивченні САПР більшість зусиль має бути приділено CAE-системам через їх широкі функціональні можливості та загальну складність у вирішенні тих чи інших інженерних задач. В свою чергу, CAD-системи – це основа САПР, адже для використання систем CAM та CAE існує необхідність у створенні геометричної моделі.

Головна складність при підготовці бакалаврів з механічної інженерії засобами САПР полягає у відокремленні систем різними програмними пакетами. Наприклад, програма ANSYS, що широко використовується для кінцево-елементного аналізу, на жаль, може використовуватись лише у межах CAE-функціоналу. В свою чергу, програма AutoCAD може бути використана лише для двох- та тривимірного моделювання. Така обмеженість окремих САПР негативно впливає на ефективність впровадження наскрізного моделювання на підприємствах, адже створювані проекти в тих чи інших програмних пакетах можуть мати різні розширення файлів, параметри відображення інформації і таке інше. В цей же час додатково можуть використовуватися спеціальні конвертори даних, але це знову створює додаткові кроки до отримання необхідного результату роботи у САПР.

Однак на сьогодні розробники САПР розуміють цю ситуацію та намагаються вирішити проблеми, що пов'язані із впровадженням наскрізного моделювання. Великий крок уперед зробила компанія Dassault Systèmes, яка є розробником програмного пакету SolidWorks. Цей програмний комплекс на протязі довгих років являє собою універсальний засіб для проектування та інженерного аналізу. Однак з кожною новою версією до функціоналу додаються нові можливості.

У версії SolidWorks 2018 було додано CAM-модуль, функціональні можливості якого досить широкі та можуть скласти конкуренцію іншим програм продуктам, в першу чергу тим, що орієнтуються виключно на розробку технологічного процесу виготовлення продукції. Відповідно, разом з новим CAM-модулем система вже має модуль геометричного моделювання, а також 2 основні модулі типу CAE – SOLIDWORKS Simulation та SOLIDWORKS Motion. Тобто, можна зробити висновок, що це універсальний програмний пакет для наскрізного виробничого процесу. Під час створення продукції не витрачається час на конвертацію або розпізнавання масивів інформації. Крім того, єдиний інтерфейс та взаємозв'язок модулів системи суттєво спрощують роботу користувача, що дозволяє вирішувати задачі різних напрямків [5; 7].

Безпосередньо для підприємств, які використовують машинобудівні САПР, ситуація є неоднозначною, адже перехід до технології життєвого циклу виробництва продукції у багатьох випадках залежить не лише від бажання керівництва структури, але й від грошового питання, а також від рівня підготовки фахівців, які мають орієнтуватися в питаннях наскрізного моделювання.

На нашу думку, якщо мова йде про вивчення САПР, підготовка бакалаврів з механічної інженерії має ґрунтуватися саме на принципах наскрізного моделювання. Тобто фахівець, що вже завершив навчання, має

розуміти парадигму PLM-технологій. Якщо ми говоримо про використання єдиного програмного комплексу для вирішення усіх задач комп'ютерного моделювання, то все починається з вивчення основ створення двох- та тривимірних моделей, продовжується об'ємним курсом з інженерних досліджень, в тому числі має бути приділена увага аналізу на основі методу скінченних елементів та імітаційному моделюванню. Завершення курсу САПР при підготовці бакалаврів має базуватися на вивченні технології створення керуючих програм для верстатів з ЧПК. Разом з вивченням теоретичної складової професійної підготовки це дозволить створити конкуренцію на ринку праці, який на сьогоднішній день вимагає більше фахівців, що орієнтуються саме в інноваційних технологіях, до яких і відносяться САПР та PLM-технології.

В той же час складні економічні умови змушують підприємства, що використовують різні програмні пакети, переходити у режим жорсткої економії грошових ресурсів, тому нерідко можливість впровадження PLM-технологій не розглядається. Загалом виробництва намагаються використовувати безкоштовні програмні пакети, або виключно лише ті модулі програмних комплексів, що необхідні для конкретних задач. Враховуючи високу вартість широко використовуваних САПР, невеликі організації намагаються обійтися мінімумом ресурсів для конкретних умов, розраховуючи на професіоналізм фахівців, що будуть працювати з наявними системами.

Саме тому при підготовці бакалаврів з механічної інженерії ми вважаємо за доцільне акцентувати увагу не лише на інноваційних підходах, пов'язаних з технологією наскрізного моделювання, але й на традиційному використанні різних САПР або модулів. Відповідно, сучасному фахівцю потрібно не лише вільно орієнтуватися серед систем, що використовуються для вирішення усіх необхідних задач при створенні продукції, але й мати змогу ефективно переходити з одного програмного комплексу в інший, орієнтуючись у принципах розпізнавання масивів файлів, а також за необхідністю використовувати конвертори та інші засоби переносу даних.

Також ми вважаємо, що для засвоєння принципів роботи у різних САПР немає необхідності в ознайомленні з десятками програмних засобів, адже принципи геометричного, інженерного та технологічного моделювання у більшості програмних засобів подібні. Для ознайомлення з основами наскрізного моделювання достатньо одного програмного пакету, і по одному для ознайомлення з кожною з незалежних систем. Крім того, на сьогодні розробники САПР намагаються зробити все можливе, аби спростити інтерфейси своїх продуктів, тим самим зробити використання програм максимально комфортним.

Важливо зауважити, що поступово українські підприємства починають запроваджувати технології наскрізного моделювання на основі сучасних машинобудівних САПР, тому якщо знання, пов'язані з PLM-підходами, на сьогодні не є конче необхідними, то вже через невеликий проміжок часу з'явиться суттєва необхідність у кадрах, що володіють технологіями наскрізного моделювання. На нашу думку, саме універсальний фахівець, що може зайняти будь-яку позицію в ланцюгу наскрізного моделювання на виробництві, і є сучасним фахівцем з механічної інженерії. Звичайно, важливою рисою такого інженера є і постійне поповнення своїх знань, адже САПР поступово вдосконалюються, тим самим відкриваючи для користувачів нові можливості для вирішення інженерних задач.

Висновки. За результатами проведеного дослідження можна зробити наступні висновки.

1. Підготовка бакалаврів з механічної інженерії має базуватися, в першу чергу, на аналізі наскрізного моделювання, тобто на вільному використанні трьох основних систем автоматизації конструкторської та технологічної підготовки виробництва, що об'єднані в комплекс – CAD, CAM та CAE, адже підприємства розвинутих країн рухаються у напрямку оптимізації робочого процесу. Це стосується комп'ютерного інжинірингу, документації і технологій виробництва.

2. У сучасних реаліях української промисловості використання наскрізного моделювання не завжди є актуальним, тому фахівці з механічної інженерії також повинні вільно орієнтуватися і у питаннях, пов'язаних з роботою у незалежних системах проектування, конвертації даних та оптимізації виробів.

3. При вивченні систем автоматизованого проектування, незалежно від того, чи це програмний комплекс, чи невеликий пакет з обмеженим функціоналом, необхідно акцентувати увагу безпосередньо на принципах роботи модулів, взаємодії між ними та специфікою інтерфейсу, щоб майбутні фахівці вільно орієнтувалися серед десятків аналогічних програмних продуктів.

Подальші, наші дослідження, що пов'язані з підготовкою бакалаврів із механічної інженерії, мають стосуватися більш детального аналізу взаємодії модулів програмних комплексів, а також оптимізації та конвертації даних між незалежними системами.

Список використаних джерел

1. Вергунов С. В. Современные тенденции и перспективы развития cad/cam/cae-систем. Часть 2. Перспективы / С. В. Вергунов, Н. С. Вергунова // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. Мистецтвознавство. Архитектура. – 2011. – № 3. – С. 8-10. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/had_2011_3_5
2. Головня В. Д. Развитие конструкторско-технологических способностей студентов в процессе обучения

- комп'ютерного конструювання та моделювання у вищих технічних навчальних закладах : дис. ... к-та пед. наук : 13.00.04 / Головня Вячеслав Дмитрович. – Рівне, 2015. – 298 с.
3. Райковська Г. О. Комп'ютерний інжиніринг у графічній підготовці фахівців ВТНЗ / Г. Райковська // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Педагогічні науки. – 2016. - № 3. – С. 71-75. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist_2016_3_15
 4. Райковська Г. О. Теоретико-методичні засади графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Галина Олексіївна Райковська. – К., 2011. – 433 с.
 5. Сазонова А. О. Классификация и место САМ-систем в системах автоматизированного проектирования / А. О. Сазонова, А. А. Дроздов // Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – 2014. – С. 34-42.
 6. Стенін О. А. Використання сучасних CAD/CAM/CAE/PLM-систем при кризовому паралельному циклі підготовки виробництва / О.А. Стенін, С.В. Лапковський, М.О. Солдатова // "АСАУ" – 17 (37) 2010. – С. 109-117.
 7. Цейко А. В. Аналіз існуючих CAD/CAM/CAE – систем, їх потенційні можливості при постановці експерименту / А. В. Цейко // Наукові нотатки. – 2013. Вип. 41(2). – С. 244-250.

References

1. Vergunov S. V. Sovremennye tendencii i perspektivy razvitiya cad/cam/cae-sistem. Chast' 2. Perspektivy / S. V. Vergunov, N. S. Vergunov // Visnyk Kharkivskoji derzhavnoi akademiji dyzajnu i mystectv. Mystectvoznastvo. Arkhytektura. – 2011. – # 3. – S. 8-10. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/had_2011_3_5
2. Gholovnja V. D. Rozvytok konstruktorsjko-tehnologichnykh zdibnostej studentiv u procesi navchannja komp'juternogho konstrujuvannja ta modeljuvannja u vyshhykh tekhnichnykh navchalnykh zakladakh : dys. ... k-та пед. наук : 13.00.04 / Gholovnja Vjacheslav Dmytrovyh. – Rivne, 2015. – 298 s.
3. Rajkovsjka Gh. O. Komp'juternyj inzhyniryngh u ghrafichnij pidghotovci fakhivciv VTNZ / Gh. Rajkovsjka // Naukovyj visnyk Mykolajivskogho nacionalnogho universytetu imeni V. O. Sukhomlynsjkogho. Serija : Pedagoghichni nauky. – 2016. – # 3. – S. 71-75. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpkhist_2016_3_15
4. Rajkovsjka Gh. O. Teoretyko-metodychni zasady ghrafichnoji pidghotovky majbutnikh fakhivciv tekhnichnykh specialnostej zasobamy informacijnykh tekhnologhij : dys. ... d-ra ped. nauk : 13.00.04 / Ghalyna Oleksijivna Rajkovsjka. – K., 2011. – 433 s.
5. Sazonova A. O. Klassifikacija i mesto CAM-sistem v sistemah avtomatizirovannogo proektirovanija / A.O.Sazonova, A. A. Drozdov // Permskij nacional'nyj issledovatel'skij politehnicheskij universitet. – 2014. – С. 34-42.
6. Stenin O. A. Vykorystannja suchasnykh CAD/CAM/CAE/PLM-system pry kriznomu paralelnomu cykli pidghotovky vyrobnyctva / O.A. Stenin, S.V. Lapkovskij, M.O. Soldatova // "ASAU" – 17 (37) 2010. – S. 109-117.
7. Cejko A. V. Analiz isnujuchykh CAD/CAM/CAE – system, jikh potencijni mozhlyvosti pry postanovci eksperymentu / A. V. Cejko // Naukovi notatky. – 2013. – Vyp. 41(2). – S. 244-250.

THE PARADIGM OF TRAINING BACHELORS IN MECHANICAL ENGINEERING USING PLM-TECHNOLOGIES OF CAD SOFTWARE

Halyna Raikovska, Andriy Solovyov, Oleksandr Melnyk

Zhytomyr State Technological University, Ukraine

Abstract. This article analyzes the relevance of the use of end-to-end simulation Product lifecycle management (PLM) in the professional training of bachelors in mechanical engineering, as well as the necessity to study the functionality of the basic systems of automation of design and technological preparation of production - Computer-aided design (CAD), Computer-aided manufacturing (CAM) and Computer-aided engineering (CAE). The analysis of the previous research scientists showed that the introduction of end-to-end simulation in the production process at the enterprises becomes a pressing issue. In such circumstances there is an urgent need for professionals who can perform any task related to the creation of geometric product models, engineering calculations and conducting process development production. In addition, it was found that in the current economic climate, when small businesses were not able to go on the multifunction software, you will still want to work in the independent systems that require data recognition, conversion, and optimization of geometric models. Also, there was emphasis on the fact that for learning the basics of computer aided design (CAD) there is no need to work with dozens of software, because modern means of computer simulation have very similar interfaces and similar functions.

Key words: professional training, CAD, mechanical engineering, PLM, computer engineering.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Сверчевська І.А. Історико-генетичний підхід у фаховій підготовці майбутніх учителів математики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 82-86.

Sverchevska I. A Combined Historical And Genetic Approach In Training Of Teachers Of Mathematics // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 82-86.

УДК 511:378.147

І.А. Сверчевська

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна
iryna_sver@ukr.net

ІСТОРИКО-ГЕНЕТИЧНИЙ ПІДХІД У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація. Історико-генетичний підхід розглядається як один з методів навчання. Цей метод передбачає, що навчання повинно повторювати історичний шлях виникнення понять, математичних теорій, методів доведення тверджень.

На практичних заняттях з алгебри цей підхід може бути представлений через історичні задачі. Такий підхід не лише сприяє підвищенню інтересу студентів до вивчення курсу алгебри, а й дає можливість більш ґрунтовно та свідомо засвоювати математику, тобто вдосконалювати фахову підготовку майбутнього вчителя математики до професійної діяльності.

Виділено деякі розділи курсу алгебри та до них запропоновано історичні задачі. Зокрема, запропоновано задачі, в розв'язанні яких з'являються та використовуються комплексні числа. До розділу про застосування результату для розв'язування систем нелінійних рівнянь підібрано системи та розв'язано їх авторськими і сучасними способами. У темі про розв'язування алгебраїчних рівнянь у радикалах послідовність визначних задач дає можливість пройти історичний шлях розв'язування рівнянь другого і третього степеня від геометричного методу до словесного, який привів до відкриття формул.

При цьому рекомендується знайти доцільне співвідношення історичного і логічного підходу при вивченні різних розділів курсу "Алгебри і теорії чисел".

Ключові слова: історико-генетичний підхід, алгебра, історичні задачі, комплексні числа, алгебраїчні рівняння, нелінійні системи.

Постановка проблеми. Уведення елементів історії математики відіграє важливу роль у навчанні математики. Використовуючи різні методи навчання, доцільно звернути увагу на історико-генетичний метод. Математичні поняття та ідеї розглядаються у процесі їх виникнення і розвитку. Це сприяє розуміння студентами, як пов'язані шкільні знання з математики з тими теоріями, що вивчаються у вищому навчальному закладі, готує їх до майбутньої професійної діяльності. На практичних заняттях з алгебри історико-генетичний підхід може бути представлений через історичні задачі. Це задачі з історичних пам'яток, задачі, створені відомими математиками, задачі з деяких журналів, підручників. Ці задачі сприяють не лише розвитку інтересу до вивчення предмету, а й піднімають культурний рівень, дають можливість краще засвоювати поняття. Оволодіння методами розв'язування історичних задач, їх аналіз дає можливість запропонувати власні методи й авторські задачі та надалі застосовувати ці практичні навички в своїй педагогічній та науковій діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Ідея історико-генетичного підходу у викладанні предмету алгебри була здійснена англійським математиком Джоном Валлісом у роботі "Історичний і практичний трактат з алгебри". Природний історичний підхід застосував французький математик А. К. Клеро в підручнику "Початки алгебри", який у свій час був у всіх, хто займався математикою.

Визначний математик М. В. Остроградський був чудовим педагогом і математиком-методистом. Він вважав, що потрібно ширше й частіше подавати історію наукових винаходів та історію їхніх творців. У книзі "Міркування про викладання" Остроградський стверджує, що біографії людей, корисних для науки є одним з методів для привернення уваги учнів.

Історик математики В. В. Бобинін у роботі "Філософське, наукове і педагогічне значення історії математики" робить висновок, що розумовий розвиток дитини в основному проходить ті ж етапи, що і розумовий розвиток усього людства, тому викладання науки повинно йти тим же шляхом, яким ішла в своєму розвитку сама наука.

Активну роль у вирішенні проблем, пов'язаних з викладанням математики відіграв відомий учений Б. В. Гнеденко. На його думку, оскільки вивчення історії математики сприяє розвитку мислення, то необхідно введення елементів історії математики при навчанні учнів і студентів. Причому це доцільно робити у вигляді коротких бесід, розв'язування історичних задач, знайомства з методами роботи вчених.

Практичні рекомендації та фундаментальні принципи навчання математики опублікували видатні американські математики в меморандумі, який підписали Ріхард Курант, Дьєрдь Пойа, Андре Вейль та інші. Зокрема, вони виділили генетичний метод, який на їх думку дає можливість досягти в багатьох питаннях більшого успіху, ніж наслідуючи формальну концепцію математики.

Важливе значення для здійснення історичного підходу до навчання математики мають книги історика математики Г. І. Глейзера "Історія математики в школі", математичні хрестоматії О. С. Смогоржевського для 6 – 8 класів, М. І. Кованцова для старших класів, біографічні словники О. І. Бородіна, А. С. Бугая та О. М. Боголюбова, журнали "Математика в школах України", "Математика в рідній школі".

Активними прихильниками історичного підходу були математики-методисти. О. М. Астряб виділяв ті особливості діяльності математиків, на які потрібно звертати увагу викладачеві, здійснюючи історичний підхід до теми. Г. П. Бевз розглядає елементи історизму в навчанні математики як засіб гуманізації процесу навчання. Важливими книгами для практичного застосування історико-генетичного методу є книги А. Г. Конфоровича "Колумби математики", "У пошуках інтегралу", "Визначні математичні задачі" та інші, які можна використати для історичних довідок про вчених, розв'язування історичних задач, показу того, як виникли нові поняття та математичні теорії. Роль історії математики у фаховій підготовці студентів досліджують В. Г. Бевз, Н. О. Вірченко, А. О. Розуменко. На думку Н. О. Вірченко, математика, висвітлена в історичному плані, засвоюється краще, глибше й легше. Вона виділяє ряд методичних задач, які при цьому розв'язуються. Особливості використання історико-генетичного методу навчання в курсі методики математики розглядає В. Г. Бевз. О. А. Розуменко досліджує можливості використання елементів історії математики, зокрема історичних задач, для пізнавальної мотивації студентів, розвитку критичного мислення.

У статті здійснюється історико-генетичний підхід до вивчення деяких розділів алгебри при підготовці майбутніх учителів математики. Пропонується подавати необхідний історичний матеріал через визначні математичні задачі. Послідовність розв'язування запропонованих задач відтворює шлях виникнення математичних понять, теорій методів доведень.

Метою статті є дослідження можливості застосування історико-генетичного методу до вивчення деяких розділів алгебри шляхом подання історичного матеріалу через визначні математичні задачі.

Виклад основного матеріалу. Наведемо приклади використання історико-генетичного підходу на практичних заняттях з "Алгебри і теорії чисел". При цьому ми підтримуємо висновок В. Г. Бевз про правильне співвідношення історичного та логічного в змісті завдань, які виконуються, оскільки в рамках фахової підготовки майбутнього вчителя математики необхідно забезпечити "одержання комплексу фундаментальних і гуманітарних знань" [1, с. 102].

Комплексні числа.

1. Задача Кардано.

Джіроламо Кардано (1501 – 1576) – італійський математик, філософ і лікар. У творі "Велике мистецтво, або про правила алгебри" опублікував формулу для коренів кубічного рівняння. Він один з перших європейських математиків допускав від'ємні корені рівнянь та уявні величини [2, с. 215].

Розкласти число 10 на такі два доданки, щоб їх добуток дорівнював 40.

Розв'язання автора. "Поділити 10 навпіл, буде 5, помножене саме на себе воно дасть 25. Потім відняти від 25 те, що одержиться при перемноженні, тобто 40, тоді залишиться (– 15). Якщо взяти від цього корінь квадратний і додати 5 та відняти 5, то одержимо частини, які при множенні дають 40. Таким чином ці частини будуть $5 + \sqrt{-15}$ і $5 - \sqrt{-15}$ ". При цьому Кардано показує, що з цими числами потрібно виконувати дії як з двочленами і покласти $-\sqrt{-15} \cdot \sqrt{-15} = 15$.

Подамо це розв'язання в сучасних позначеннях: x і y – шукані доданки, тоді
$$\begin{cases} x + y = 10 \\ xy = 40 \end{cases}.$$

З першого рівняння $y = 10 - x$, тоді підставивши в друге рівняння маємо $x^2 - 10x + 40 = 0$, $x = 5 \pm \sqrt{25 - 40} = 5 \pm \sqrt{-15}$. Одержані доданки: $5 - \sqrt{-15}$, $5 + \sqrt{-15}$.

Наведена задача показує, як у математиці з'явилися комплексні числа.

2. Задача Коші.

Огюстен Луї Коші (1789 – 1857) – французький математик, праці якого стосуються різних галузей математики. Він запропонував розглядати геометричне зображення комплексної змінної як точки, що переміщується на площині. Коші ввів терміни "модуль" комплексного числа, "спряжені" комплексні числа [2, с. 246].

Якщо перемножити між собою два цілих числа, кожне з яких є сумою двох квадратів, то одержаний добуток буде також складатися з суми двох квадратів.

Розв'язання автора. Візьмемо 4 комплекси, попарно спряжених $a + bi$, $a - bi$, $a_1 + b_1 i$, $a_1 - b_1 i$.

Знайдемо добуток всіх, перемножуючи пару комплексів: $(a^2 + b^2) \cdot (a_1^2 + b_1^2)$. Якщо помножити перший на третій і другий на четвертий, то загальний добуток дорівнює: $(aa_1 - bb_1 + (ab_1 + ba_1)i) \cdot (aa_1 - bb_1 - (ab_1 + ba_1)i) = (aa_1 - bb_1)^2 + (ab_1 + ba_1)^2$.

Можна запропонувати інший спосіб, розклавши суму квадратів на множники, ввівши уявну одиницю i ($i^2 = -1$).

Нелінійні системи.

1. Задача Абу Каміла й Леонардо Фібоначчі.

Абу-Каміл (бл. 850 – 930) народився в Єгипті, працював у м. Каїрі. Це перший вчений, який писав твори з алгебри після ал-Хорезмі. Довгий час була популярна його книга "Книга про алгебру й алмукабалу", де спостерігається підвищення теоретичного рівня [2, с. 10].

Леонардо Пізанський (Фібоначчі) (бл. 1170 – після 1240). Після тривалого занепаду європейської науки у XIII ст. з'являються вчені – теоретики математики. Найвидатнішим математиком цього періоду був Леонардо Пізанський. Виключну роль у поширенні в Західній Європі математичних знань мала його "Книга абака" (1202, перероблена 1228). У книзі є значна кількість задач на розв'язування нелінійних алгебраїчних систем. Розглянемо деякі з них [2, с. 289].

Розв'язати систему рівнянь

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \sqrt{5} \end{cases}$$

Абу Каміл робить підстановку $\frac{y}{x} = z$, тоді з другого рівняння визначає $z^2 + 1 = \sqrt{5}z$, $z = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{5-4}}{2} = \frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2}$. Врахувавши, що з першого рівняння $y = 10 - x$, отримує $\frac{10-x}{x} = \frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2}$, $10 - x = \left(\frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2}\right)x$, $\left(\frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{1}{2}\right)x = 10$, $x = \frac{20}{\sqrt{5}+1} = 5\sqrt{5} - 5$, $y = 10 - x = 10 - 5\sqrt{5} + 5 = 15 - 5\sqrt{5}$.

Інший корінь, якщо $z = \frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{1}{2}$, $x = 15 - 5\sqrt{5}$, $y = 5\sqrt{5} - 5$ автор не розглядає.

Фібоначчі пропонує два способи. Перший: виразити з першого рівняння $y = 10 - x$, підставити в друге і розв'язати одержане квадратне рівняння $x^2 - 10x + (100\sqrt{5} - 200) = 0$.

Другий: використати, що $\frac{y}{x} \cdot \frac{x}{y} = 1$. Нехай $\frac{y}{x} = z$, тоді з другого рівняння маємо $\frac{x}{y} = \sqrt{5} - z$. Оскільки

$\frac{y}{x} \cdot \frac{x}{y} = 1$, то $z(\sqrt{5} - z) = 1$, $z^2 - \sqrt{5}z + 1 = 0$, $z = \frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{1}{2}$, тоді $z = \frac{y}{x} = \frac{10-x}{x}$, $\frac{10-x}{x} = \frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{1}{2}$. Після

перетворень одержимо $x = 15 - 5\sqrt{5}$, тоді $y = -5 + 5\sqrt{5}$. Інший корінь Леонардо не розглядає.

2. Задача ал-Хорезмі.

Мухаммед бен Муса ал-Хорезмі (бл. 780 – бл. 850) – арабський математик, працював у Багдаді під час правління халіфа ал-Мамуна в Будинку Мудрості. Найважливішими є його трактати "Арифметика" й "Алгебра". Автор зібрав у своїх творах головне, що потрібно було і вченим, і діловим людям, враховуючи потреби практики. Значна увага в алгебрі ал-Хорезмі приділяється правилам розв'язування основних типів квадратних рівнянь і задачам, що зводяться до систем нелінійних рівнянь [2, с. 507].

Розділити 10 на дві частини, сума квадратів яких дорівнює 58.

Задача зводиться до системи рівнянь: $\begin{cases} x + y = 10 \\ x^2 + y^2 = 58 \end{cases}$

Автор зводить розв'язування цієї системи до квадратного рівняння: $x^2 + (10 - x)^2 = 58$ або $2x^2 + 100 - 20x = 58$. Він робить перетворення $2x^2 + 100 = 58 + 20x$ (ал-джебр), ділить на 2 і зводить подібні доданки $x^2 + 21 = 10x$ (ал-мукабала). Одержує рівняння типу $ax^2 + c = bx$ "квадрати і числа дорівнюють кореням", для якого дає словесне правило визначення коренів.

"Поділи надвоє число коренів, це буде 5, і помнож це на рівне собі, буде 25, і відними з цього 21, залишається 4, добудь з цього корінь – буде 2, і відними це від половини коренів, тобто п'яти, залишається 3; це і буде корінь квадрата, який ти шукаєш, а квадрат є 9. Додай це до половини коренів, буде 7, це – корінь квадрата, який ти шукаєш, а квадрат є 49".

Словесне правило в сучасних позначеннях має вигляд: $x = 5 \pm \sqrt{25 - 21} = 5 \pm 2$; $x_1 = 3$; $x_2 = 7$.

II спосіб. Введемо заміну $\sigma_1 = x + y$, $\sigma_2 = xy$, тоді $x^2 + y^2 = x^2 + 2xy + y^2 - 2xy = (\sigma_1)^2 - 2\sigma_2 = \sigma_1^2 - 2\sigma_2$ та система матиме вигляд:

$\begin{cases} \sigma_1 = 10 \\ \sigma_1^2 - 2\sigma_2 = 58 \end{cases}$; $\begin{cases} \sigma_1 = 10 \\ 2\sigma_2 = 42 \end{cases}$; $\begin{cases} \sigma_1 = 10 \\ \sigma_2 = 21 \end{cases}$. Тоді для x, y маємо $\begin{cases} x + y = 10 \\ xy = 21 \end{cases}$, звідки $x = 3, y = 7$ або $x = 7, y = 3$.

III спосіб. Використаємо загальний підхід до розв'язування систем нелінійних рівнянь із застосуванням результанта двох многочленів, що вивчається в курсі алгебри і теорії чисел. Вважаємо, що в рівняннях змінною є x , а y – константа. Впорядкуємо ліві частини рівнянь за змінною x . $\begin{cases} x + (y - 10) = 0 \\ x^2 + (y^2 - 58) = 0 \end{cases}$.

Утворимо результат у формі Сільвестра, записавши коефіцієнти першого рівняння у 2 рядки зі зсувом вправо,

а у третій рядок коефіцієнти другого рівняння. $\begin{vmatrix} 1 & y-10 & 0 \\ 0 & 1 & y-10 \\ 1 & 0 & y^2-58 \end{vmatrix} = 0$. Рівняння мають спільний корінь тоді і

тільки тоді, коли результат дорівнює нулю. Маємо $y^2 - 58 + (y - 10)^2 = 0$; $y^2 - 10y + 21 = 0$; $y = 3$ або $y = 7$. Для кожного значення змінної y отримаємо систему рівнянь та знайдемо значення змінної x . При $y = 3$ маємо $x - 7 = 0$ і $x^2 - 49 = 0$. Спільний корінь обох рівнянь $x = 7$. При $y = 7$ маємо $x - 3 = 0$ і $x^2 - 9 = 0$. Спільний корінь $x = 3$. Отже шукані числа 3 та 7.

Розв'язування рівнянь у радикалах.

1. Задача ал-Хорезмі.

Розв'язати рівняння $x^2 + 10x = 39$.

Розв'язання. Будуємо квадрат зі стороною x і добудовуємо два прямокутники зі сторонами x та 5, одержана фігура називається "гномон" (рис. 1). Доповнюємо цей гномон до квадрата зі стороною $x + 5$. Тоді площа побудованого квадрата $S = (x + 5)^2$. За рис. 1 визначаємо $S = x^2 + 2 \cdot 5x + 25 = x^2 + 10x + 25$. Маємо $(x + 5)^2 = x^2 + 10x + 25$. За умовою задачі $x^2 + 10x = 39$, тоді $(x + 5)^2 = 39 + 25 = 64$, $x + 5 = 8$, $x = 3$. Ал-Хорезмі визначає додатній корінь.

	x	5
x	x^2	$5x$
5	$5x$	25

Рис. 1

2. Задача Вієта.

Франсуа Вієт (1540 – 1603) – французький математик, "батько алгебри". У працях Вієта алгебра стала загальною наукою про алгебраїчні рівняння, яка ґрунтується на символічних позначеннях [2, с. 101].

Розв'язати рівняння $x^2 + px + q = 0$ підстановкою $x = y + z$.

Авторське розв'язання. В даному рівнянні $x^2 + px + q = 0$ покладемо $x = y + z$. Тоді $x^2 = y^2 + 2yz + z^2$, тому рівняння набуде вигляду: $y^2 + y(2z + p) + z^2 + pz + q = 0$. Виберемо z так, щоб

$2z + p = 0$. Тоді $z = -\frac{p}{2}$ і $z^2 + pz + q = \frac{p^2}{4} - \frac{p^2}{2} + q = q - \frac{p^2}{4}$. Отже, рівняння буде мати вигляд $y^2 + q - \frac{p^2}{4} = 0$, $y^2 = \frac{p^2}{4} - q$. Звідки $y = \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$. Оскільки $x = y + z$ і $z = -\frac{p}{2}$, то $x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$.

3. Задача О. Хайяма.

Омар Хайям (1048 – 1131), персидський математик і поет. Він вважав, що алгебра – це теорія рівнянь. У математичному трактаті "Про доведення задач алгебри і алмукабали" він дає класифікацію алгебраїчних рівнянь першого, другого і третього степенів та геометричні побудови коренів [2, с. 500].

Розв'язати рівняння $x^3 + a = cx^2$.

Рівняння розв'язувалося за допомогою параболи $y^2 = \sqrt[3]{a}(c-x)$ та гіперболи $xy = \sqrt[3]{a^2}$. Коренем є абсциса точки перетину цих кривих. Зробимо перетворення цього рівняння, які обґрунтовують метод О. Хайяма. $x^3 + a = cx^2$; $cx^2 - x^3 = a$; $x^2(c-x) \cdot \sqrt[3]{a} = \sqrt[3]{a^3} \cdot \sqrt[3]{a}$; $x^2 \cdot \sqrt[3]{a}(c-x) = \sqrt[3]{a^4}$. Позначимо $\sqrt[3]{a}(c-x) = y^2$, маємо $x^2 y^2 = \sqrt[3]{a^4}$; $xy = \sqrt[3]{a^2}$. Отже x і y визначаються з системи рівнянь:

$$\begin{cases} y^2 = \sqrt[3]{a}(c-x) \\ xy = \sqrt[3]{a^2} \end{cases}, \text{ тобто як координати точки перетину параболи та гіперболи, які розглядає О. Хайям.}$$

Висновки. Застосування історико-генетичного підходу робить навчання математики більш ґрунтовним, ефективним і цікавим. Зокрема, його доцільно застосовувати на практичних заняттях шляхом використання системи визначних історичних задач, які розв'язуються в певній послідовності й супроводжуються короткими історичними довідками. Але для збереження логічної структури курсу "Алгебра і теорія чисел" потрібно знайти доцільне співвідношення логічного та історичного підходу. В подальшому потрібно дослідити можливості використання історичного підходу в навчанні деяких розділів лінійної алгебри.

Список використаних джерел

- Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: Монографія / В. Г. Бевз. К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2005. 360 с.
- Бородін О. І., Бугай А. С. Біографічний словник діячів у галузі математики / О. І. Бородін, А. С. Бугай. К.: Вища шк., 1973. 552 с.

References

- Bevz V. H. History of mathematics in teacher training: Monograph / V. H. Bevz. – K.: NPU imeni M. P. Drahomanova, 2005. – 360 s. (in Ukrainian)
- Borodin O. I., Buhai A. S. Biographical dictionary of prominent figures in the field of mathematics / O. I. Borodin, A. S. Buhai. – K.: Vushcha shkola, 1973. – 552 s. (in Ukrainian)

A COMBINED HISTORICAL AND GENETIC APPROACH IN TRAINING OF TEACHERS OF MATHEMATICS

Iryna Sverchevska

Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

Abstract. Historical-genetic approach is considered as one of teaching methods. This method assumes that training should replicate the historical path of emergence of concepts, mathematical theories, methods of proof of claims.

In practical classes in algebra, this approach can be represented through the historic task. This approach not only promotes increase of interest of students to studying algebra, but also gives the opportunity to more thoroughly and consciously learn mathematics, that is, to improve training of future teachers of mathematics to professional activities.

Highlighted certain sections of the algebra course and the proposed historic task. In particular, the proposed problems, whose solution appears and uses complex numbers. In the section on the use of resultants to solve systems of nonlinear equations matched system and back to their author and modern ways. The topic of solving algebraic equations by radicals a sequence of outstanding tasks gives the opportunity to the historical way of solving equations of the second and third degree by geometrical method to the verbal, which led to the discovery of formulas.

It is recommended to find a suitable ratio of the historical and logical approach in studying various sections of the course "algebra and number theory".

Key words: combined historical and genetic approach, algebra, historical tasks, complex numbers, algebraic equations, nonlinear systems of equations.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Семеніхіна О.В., Кудріна О.Ю., Удовиченко О.М., Шамо́ня В.Г. Професійна готовність використовувати електронні освітні ресурси: аналітичний критерій // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 87-91.

Semenikhina O., Kudrina O., Udovychenko O., Shamonya V. Professional Readiness Using The Software Mathematics: An Analytical Criterion // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 87-91.

УДК 378.018.43

О.В. Семеніхіна, О.Ю. Кудріна, О.М. Удовиченко, В.Г. Шамо́ня
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна

ПРОФЕСІЙНА ГОТОВНІСТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ: АНАЛІТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ (на прикладі програмних засобів математичного спрямування)

Анотація. У статті розглянуто програмні засоби математичного спрямування як електронні освітні ресурси з позицій доцільності використання їх інструментарію в розв'язуванні прикладних задач. Описано методiku провадження спецкурсу, орієнтованого на такі цілі. Наведено коротко результати педагогічного експерименту з впровадження спецкурсу, який опрацьовано за статистичним критерієм знаків. Підтверджена результативність вивчення спецкурсу на рівні значущості 0,05. Зафіксовано результати статистичних середніх та їх оцінка за критерієм Стюдента з використанням інструментів табличного процесора.

Ключові слова: професійна готовність, критерій сформованості професійної готовності, аналітичний критерій, програмні засоби математичного спрямування.

Проблема підготовки фахівця в сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства потребує постійної уваги, оскільки має вирішуватися у тому числі з урахуванням розвитку різних програмних засобів професійного спрямування, які варто сприймати у системі електронних освітніх ресурсів. Через це навчальні плани підготовки фахівців мають вдосконалюватися, наприклад, через запровадження різних авторських спецкурсів, покликаних формувати професійну готовність до певного виду діяльності.

Нами проаналізовано різні критерії, які використовуються для характеристики професійної готовності фахівця у галузі математики: майбутніх бакалаврів освіти у галузі математики, фізики, інформатики, бакалаврів комп'ютерних наук, бакалаврів економіки. Зокрема, за дослідженнями [1-2] критеріями готовності вчителя можуть виступати особливі психічні характеристики, моторика, пізнавальні здібності, особливості сприйняття та обробки інформації. У згаданих роботах зазначається, що має враховуватися наявність мотиваційного ставлення до такої діяльності, володіння ефективними способами й засобами досягнення цілей, здатності до творчості та рефлексії.

Ми відкидаємо обмеження характеристики готовності критеріями наявності знань та вмінь, які вдало з позицій математичної підготовки характеризуються оцінками за знання математичних понять й умінь розв'язувати математичні задачі, оскільки вважаємо, що у будь-якій професії сьогодні «знати і вміти» недостатньо. Не менш важливими у контексті формування готовності є усвідомлення необхідності впровадження програмних засобів математичного спрямування (ПЗМС) у власну професійну діяльність, інформованість про новітні інформаційні технології, знання новаторських методик роботи, налаштованість на експериментальну діяльність, готовність до подолання труднощів методичного, технічного, особистісного характеру, активно-позитивне ставлення до виконуваної діяльності, при цьому самостійність, творчість, здатність до професійної рефлексії тощо. Тому в контексті нашого дослідження для визначення рівня сформованості компонентів готовності фахівця використовувати ПЗМС ми досліджували володіння навичками самоаналізу при використанні ПЗМС в професійній діяльності в рамках аналітичного критерію готовності до професійної діяльності на рівнях:

- активний (активна позиція щодо власної критичної оцінки у застосуванні ПЗМС при розв'язуванні математичних задач та у професійній діяльності, сформованість системних умінь порівнювати й узагальнювати у контексті набуття досвіду використання ПЗМС);
- усвідомлений (усвідомлена позиція щодо власної критичної оцінки у застосуванні ПЗМС при розв'язуванні математичних задач та у професійній діяльності, сформованість умінь порівнювати й узагальнювати у контексті набуття досвіду використання ПЗМС);
- елементарний (критичний погляд на застосування ПЗМС при розв'язуванні математичних задач та у професійній діяльності не сформовано, спостерігаються поодинокі вміння порівнювати й узагальнювати в контексті набуття досвіду використання ПЗМС іншими, відсутнє бажання критично оцінювати власну діяльність на основі ПЗМС);
- пасивний (явне або приховане небажання аналізувати власну професійну діяльність та інших по залученню ПЗМС).

Кожний попередній рівень готовності є передумовою формування наступного, а своєчасне і об'єктивне визначення рівня сформованості дає можливість визначити шляхи саморозвитку і самовдосконалення, саме тому ми вважали за необхідне передбачити таку підготовку фахівця, яка б не лише сприяла мотивації використовувати ПЗМС під час виконання професійних завдань, а і забезпечувала формування умінь критично оцінити наявні ПЗМС на предмет досягнення швидкого результату та уникнення помилок.

Нами було висунуто гіпотезу стосовно формування критичного погляду на існуючі ПЗМС у контексті роботи фахівця: вибір ПЗМС під час навчання буде виваженим і доцільним, якщо у майбутнього фахівця будуть сформовані:

1) бачення шляху використання ПЗМС при вивченні кожної з тем курсу вищої математики (якісна статична візуалізація чи динамічна демонстрація при вивченні нової теми, дослідження властивостей певного математичного об'єкта, пошук математичних закономірностей, організація проектної роботи тощо);

2) уявлення про комп'ютерний інструментарій кожного з ПЗМС, тобто які математичні операції можна здійснити у тому чи іншому середовищі (побудови у форматі 2d, у форматі 3d, обчислення, перетворення, використання параметрів тощо);

3) вміння використати наявний інструментарій для розв'язування задач з наступним вибором такого ПЗМС, у середовищі якого за меншу кількість кроків можна буде дійти до потрібного результату.

І якщо перші дві позиції могли бути реалізовані під час слухання лекцій чи самостійного опрацювання літератури та електронних періодичних видань, то остання вимагала обов'язкової роботи з різними ПЗМС. Саме тому нами впроваджено спецкурс (робоча назва «Обчислювальний практикум»), орієнтований серед іншого на вивчення кількох ПЗМС, перелік яких спочатку визначався за рекомендаціями викладачів математики, а потім дещо змінився через появу оновлених версій окремих ПЗМС або принципово нових їх аналогів.

Авторський спецкурс передбачав залучення відібраних ПЗМС до розв'язування задач за різними темами, серед яких незмінними були: «Рівняння, нерівності та їх системи», «Вивчення початків аналізу», «Статистичні розрахунки», «Метод координат» тощо. У методичних рекомендаціях до кожної з тем і демонструвалися алгоритми розв'язування таких задач (за формулою: одна задача – одна ПЗМС, різні задачі – різні ПЗМС). Студентам під час лабораторного практикуму потрібно було здійснити подібну роботу, але особливістю було те, що вони мали увесь перелік із запропонованих викладачем задач (як правило, типові задачі теми) розв'язати у кожному із середовищ, які вивчалися (за формулою: одна задача – усі ПЗМС, які вивчалися).

У такий спосіб ми намагалися сформувати у майбутнього фахівця не лише вміння оперувати комп'ютерним інструментарієм різних ПЗМС, а й дослідити кількість кроків розв'язування однієї й тієї ж задачі у різних ПЗМС, якість візуальної підтримки, можливий формат відповіді, наявність потрібних інструментів тощо. По завершенні кожного модуля проводилася контрольна робота (як правило, три задачі, які потрібно було розв'язати інструментами тієї ПЗМС, яка на їхню думку була найдоцільнішою, та заповнити порівняльну таблицю, подібну до табл.1.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця інструментарію ПЗМС

Інструмент, доступний з панелі або меню	MS Excel	Gran 1	Maple	GeoGebra	...				...
Визначення координат точки перетину	+	–	+	–	+	+	+		
...									
...									

Спецкурс завершувався додатковою контрольною роботою, яка містила ті самі задачі (умови були ті самі, але була інша їх послідовність та інші числові параметри) і які вже розв'язувалися студентом під час однієї з модульних контрольних робіт (комусь дісталися завдання контролю за першим модулем, комусь – за другим, комусь – за третім).

Оскільки ми вивчали формування критичного погляду на застосування ПЗМС у кожного окремого студента, то потрібні були залежні результати, але незалежні вибірки. Саме тому ми скористалися критерієм знаків, який дозволяє опрацювати такі результати за статистичними законами. При цьому нами вважалося, що у студента сформовано критичний погляд на використання ПЗМС, якщо він надає правильні відповіді на більше, ніж 60% пропонуванних завдань.

Опрацювання результатів на рівні значущості 0,05 підтвердило ефективність розробленого спецкурсу: даний спецкурс сприяє формуванню критичного мислення щодо використання ПЗМС. Більше того, результати аналізу підтвердили позитивну динаміку кількості таких студентів, у яких сформувався критичний погляд на використання ПЗМС та їх інструментарій.

Динаміка рівнів навчальних досягнень за показником «Здатність до рефлексії», який нами досліджувався в рамках спецкурсу, виявилася наступною: кількість студентів з *активним рівнем* готовності за показником Р1 збільшилася в контрольній групі на 6,38%, а в експериментальних групах ЕГ-1, ЕГ-2, ЕГ-3 – на 13,01%, 9,86%, 6,67% відповідно; кількість студентів з *усвідомленим рівнем* збільшилася в контрольній групі на 6,38%, у експериментальних групах – на 12,33%, 7,04%, 7,41%; кількість студентів з *елементарним рівнем* зменшилася в ЕГ-1 на 4,79% і збільшилася у ЕГ-2, ЕГ-3 та КГ на 2,11%, 5,19%, 7,09% відповідно; кількість студентів з *пасивним рівнем* зменшилася в усіх групах, причому у КГ на 19,72%, у ЕГ-1 – на 20,55%, у ЕГ-2 – на 19,01%, у ЕГ-3 – на 18,31%.

У таблицях 2-5 наведено розраховані статистичні оцінки середніх у експериментальних та контрольній групах для показника Р1 на початку і наприкінці експериментального навчання.

Таблиця 2

Оцінка середніх для показника Р1 аналітичного критерію по групах ЕГ-1 і КГ

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-1 до	КГ до		ЕГ-1 після	КГ після
Середнє	31,746575	31,670213		37,150685	34,606383
Кількість	146	141		146	141
Різниця середніх гіпотези H_0	0			0	
t-статистика (експериментальне)	0,0733232			2,2995077	
t критичне двостороннє	1,9683521			1,9683819	

Такий аналіз для показника Р1 груп ЕГ-1 і КГ на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок на початку експерименту і їх розбіжність (статистичну відмінність) наприкінці:

нульова гіпотеза про рівність середніх приймається на початку (оскільки $t_{\text{статистичне}} = 0,0733232 < t_{\text{критичне}} = 1,9683521$), і відхиляється на користь альтернативної наприкінці, де є істотною розбіжність результатів по середнім 37,150685 у ЕГ-1 проти 34,606383 у КГ, оскільки

$$t_{\text{статистичне}} = 2,2995077 > t_{\text{критичне}} = 1,9683819.$$

Таблиця 3

Оцінка середніх для показника Р1 аналітичного критерію по групах ЕГ-2 і КГ

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-2 до	КГ до		ЕГ-2 після	КГ після
Середнє	31,605634	31,670213		35,820423	34,606383
Кількість	142	141		142	141
Різниця середніх гіпотези H_0	0			0	
t-статистика (експериментальне)	-0,06138			1,0901514	
t критичне двостороннє	1,968442			1,9684724	

Такий аналіз для показника Р1 на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок груп ЕГ-2 і КГ на початку експерименту та наприкінці, оскільки $t_{\text{статистичне}} = -0,06138 < t_{\text{критичне}} = 1,968442$ і $t_{\text{статистичне}} = 1,0901514 < t_{\text{критичне}} = 1,9684724$ відповідно.

Іншими словами, розбіжності у середніх не суттєві, а тому вважаємо відмінності показника Р1 по рівнях у групах ЕГ-2 і КГ статистично однаковими.

Таблиця 4

Оцінка середніх для показника P1 аналітичного критерію по групах ЕГ-3 і КГ

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-3 до	КГ до	ЕГ-3 після	КГ після
Середнє	31,814815	31,670213	35,511111	34,606383
Кількість	135	141	135	141
Різниці середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	0,1365148		0,8269757	
t критичне двостороннє	1,9686596		1,9686916	

Такий аналіз для показника P1 на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок груп ЕГ-3 і КГ на початку експерименту та наприкінці, оскільки $t_{\text{статистичне}} = 0,1365148 < t_{\text{критичне}} = 1,9686596$ і $t_{\text{статистичне}} = 0,8269757 < t_{\text{критичне}} = 1,9686916$ відповідно.

Іншими словами, розбіжності у середніх не суттєві, а тому вважаємо відмінності показника P1 по рівнях у групах ЕГ-3 і КГ статистично однаковими.

Таблиця 5

Оцінка середніх для показника P1 аналітичного критерію по групах ЕГ-1 і ЕГ-3

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-1 до	ЕГ-3 до	ЕГ-1 після	ЕГ-3 після
Середнє	31,746575	31,814815	37,150685	35,402985
Кількість	146	135	146	134
Різниці середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	-0,065425		1,6528977	
t критичне двостороннє	1,968565		1,9685339	

Такий аналіз для показника P1 на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок груп ЕГ-1 і ЕГ-3 на початку експерименту та наприкінці, оскільки $t_{\text{статистичне}} = -0,065425 < t_{\text{критичне}} = 1,968565$ і $t_{\text{статистичне}} = 1,6528977 < t_{\text{критичне}} = 1,9685339$ відповідно.

Іншими словами, розбіжності у середніх не суттєві, а тому вважаємо відмінності показника P1 по рівнях у групах ЕГ-1 і ЕГ-3 статистично однаковими.

Висновки. Таким чином, статистичний аналіз виявив, що умова вивчення під час Спецкурсу різних ПЗМС позитивно впливає на формування у майбутніх фахівців умінь критично оцінити і обрати серед наявних ПЗМС найоптимальніший засіб у контексті поставлених професійних задач та використати саме ті інструменти ПЗМС, які потрібно, замість залучення зайвих.

У групах ЕГ-1 і КГ показник P1 середніх статистично відрізнявся: показник P1 для групи ЕГ-1 збільшився з 31,7 до 37,2; показник P1 для групи ЕГ-2 – з 31,6 до 35,8; показник P1 для групи ЕГ-3 – з 31,8 до 35,5; показник P1 для групи КГ – з 31,7 до 34,6. Групи ЕГ-2 і КГ були статистично однаковими. Це говорить про вплив на аналітичний компонент готовності у частині здатності до самоаналізу наступних факторів: проведення науково-методичних семінарів, використання електронних освітніх матеріалів, впровадження спецкурсу та методичних матеріалів до них.

Список використаних джерел

1. Снігур О. М. Формування вмінь використовувати засоби інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / О. М. Снігур. – К., 2007. – 222 с.
2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
3. Семеніхіна О.В. Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань : дис. на здобуття ступеня докт. пед. наук : [спец.] 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»/ Донбаський державний педагогічний університет. Слов'янськ, 2017. 490 с.
4. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.

References

1. Snihur O. M. Formuvannya vmin' vykorystovuvaty zasoby informatsiynykh tekhnolohiy u maybutniy profesiyniy diyal'nosti vchytelya matematyky : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.09 / O. M. Snihur. – K., 2007. – 222 s.

2. Dychkivs'ka I. M. Innovatsiyni pedahohichni tekhnolohiyi : navch. posib. / I. M. Dychkivs'ka. – K. : Akademvydav, 2004. – 352 s.
3. Semenikhina O.V. Teoriya i praktyka formuvannya profesiynoyi hotovnosti maybutnikh uchyteliv matematyky do vykorystannya zasobiv komp'yuternoyi vizualizatsiyi matematychnykh znan' : dys. na zdobuttya stupenya dokt. ped. nauk : [spets.] 13.00.04 «Teoriya i metodyka profesiynoyi osvity»/ Donbas'ky derzhavnyy pedahohichnyy universytet. Slovyans'k, 2017. 490 s.
4. Frydman L.M. Psykholoho-pedahohycheskye osnovy obuchenyya matematyke v shkole. – M.: Prosveshchenye, 1983. – 160 s

PROFESSIONAL READINESS USING THE SOFTWARE MATHEMATICS: AN ANALYTICAL CRITERION

Semenikhina O., Kudrina O., Udovychenko O., Shamonya V.

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article considers software tools for mathematics from the standpoint of whether the use of instrumentation in solving applied problems. Describes the methodology of the course focused on these goals. Given briefly the results of the pedagogical experiment on introduction of the special course, which is processed according to the criterion of signs. Confirmed the effectiveness of studying the course on a significance level of 0.05. Recorded the results of the statistical averages and their scores on the student test using the tools of the table processor.*

Key words: *professional readiness, criterion of formation of professional readiness, analytic criteria, software mathematics.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Смолякова І.А., Кізь О.В. Вивчення мотивації успіху та боязні невдач у студентів коледжу // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 92-96.

Smolyakova I.A., Kiz O.V. Studying The Motivation For Success And The Fearful Failures Of College Students // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 92-96.

І.А. Смолякова, О.В. Кізь

Індустріальний коледж ДВНЗ УДХТУ, Україна
irochka.smolyakova@ukr.net, Lesyakiz555@gmail.com

ВИВЧЕННЯ МОТИВАЦІЇ УСПІХУ ТА БОЯЗНІ НЕВДАЧ У СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ

Анотація. У статті подається визначальний компонент організації навчальної діяльності студентів коледжу. Зазначено, що визначальним компонентом організації навчальної діяльності є мотивація. Поштовхом до навчання в рівній мірі можуть стати бажання досягти успіху і страх перед невдачею.

Щоб зміни в ставленні студента до власного «Я» були позитивними, і в процесі його навчання можна було уникнути невдач, що супроводжує досягнення успіху у підлітковому віці, йому треба допомогти пізнати свій внутрішній світ та інших людей, навчити відчувати й аналізувати себе, адекватно оцінювати реальні успіхи і запобігати невдачам.

Автор зазначає, що за даними наукових досліджень, можна стверджувати, що емоційне переживання невдач, помилок, неуспіху студентами має реальне вираження у його стані, у його реагування на всі події, до яких він має відношення, на манеру поведінки в соціумі.

Подається оновлена структура діагностування студентів за різними типами мотивації особистості.

Ключові слова: освітня діяльність, студент коледжу, мотивація, емоційне переживання, успіх, невдача.

Постановка проблеми. Визначальним компонентом організації освітньої діяльності є мотивація, яка може бути внутрішньою або зовнішньою, але завжди є внутрішньою характеристикою особистості як суб'єкта цієї діяльності. Передумовою її успіху є сформованість спонукальної сфери, розвиток якої потребує цілеспрямованого педагогічного впливу.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях вітчизняних педагогів і психологів сформовано методологічні принципи дослідження проблеми мотивації. Закономірності функціонування мотивації досягнення досліджували Л. Божович, І. Імедадзе, В. Ковальова, О. Леонтєва, А. Маркова, В. Ляудіс, Г. Хесс, Д. Ельконіна, С. С. Занюк, О. М. Павлик, М. Батурінім, Л. Бороздіною, В. Гербачевським, Ю. Орловим, Дж. Аткинсоном, Б. Вайнером, Д. МакКлеландом, Р. Нігардом, Дж. Ніколсом та інших. Праці цих вітчизняних і зарубіжних психологів дозволяють визначити механізм дії мотивації досягнення, форми та методи її актуалізації і розвитку.

Мета статті. Вивчення мотивації успіху та боязні невдач у студентів коледжу, застосовуючи тестовий опитувальник А.А. Реана, який дає змогу діагностувати різні типи мотивації особистості, виявити та оцінити здібності студентів в навчанні.

Виклад основного матеріалу. У сучасних умовах підготовка фахівців з високим рівнем професійної компетентності і різнобічним особистісним розвитком, здатних до безперервного самовдосконалення, постійному поповненню і розширенню спектра своїх знань і умінь, тобто здатних вчитися все життя, є однією з центральних завдань сучасної вищої освіти.

Найчастіше психологи відзначають байдуже ставлення студентів до досвіду інших людей, а поради, зауваження і вказівки старших можуть сприйматися як необґрунтоване вторгнення в особисте життя. У студентському віці характерне прагнення до незалежності, самостійності, захоплення новим, однак поряд з

самовпевненістю нерідко виникає невпевненість у своїх можливостях, що може проявитися в розбещеності, недбалості та відсутності мотивації до навчальної діяльності [8].

Навчальною діяльністю називають таку діяльність, яка пов'язана з наданням послуг для здобуття вищої освіти, з видачею відповідного документу.

Навчальна діяльність студентів потребує систематичної перевірки, роль якої важко переоцінити. Адже така перевірка змушує студентів працювати регулярно, сприяє встановленню з ними особистого контакту викладача. Студентом вважається особа, яка в установленому порядку зарахована до вищого навчального закладу та навчається з метою здобуття певних освітнього та освітньо-кваліфікаційного рівнів [5].

Навчальна мотивація ґрунтується на потребі, яка стимулює пізнавальну активність студента, його готовність до засвоєння знань. Потреба не визначає характеру діяльності, її предмет окреслюється тоді, коли студент починає навчатися.

Мотиваційна (спонукальна) складова навчальної діяльності охоплює пізнавальні потреби, мотиви і сенси навчання. Важливою умовою навчання є наявність пізнавальної потреби і мотиву самовдосконалення, самореалізації та самовираження. Емоційне переживання пізнавальної потреби постає як інтерес [10].

Знання, які студент здобуває у коледжі, можуть бути для нього лише засобом досягнення інших цілей (одержати атестат або диплом, уникнути покарання, заслужити похвалу). У такому разі його спонукають не інтерес, допитливість, прагнення до оволодіння знаннями та вміннями, а захопленість процесом засвоєння знань в результаті навчання. Залежно від очікуваних результатів студенти можуть виявляти такі типи мотивації навчальної діяльності.

Здатність до навчання - система властивостей особистості і діяльності студента, яка характеризує його можливості у засвоєнні навчальної програми (знань, понять, умінь, навичок тощо) [9].

Поштовхом до навчання в рівній мірі можуть стати бажання досягти успіху і страх перед невдачею. Тому, цікаво буде розглянути два важливих типи мотивації - мотивацію успіху та мотивацію страху перед невдачею.

Мотивація успіху, носить позитивний характер. При такій мотивації дії студентів спрямовані на досягнення позитивних результатів. Особистісна активність залежить від потреби в досягненні успіху.

Мотивація страху перед невдачею відноситься до негативної сфери. При даному типі мотивації студент прагне перш за все уникнути осуду та покарання. Очікування неприємних наслідків – ось що визначає його діяльність. Ще нічого не зробивши, студент вже боїться можливого провалу і думає, як його уникнути, а не як досягти успіху [6].

Аналіз численних експериментів, що стосуються цієї проблеми, дозволяє намалювати узагальнений портрет цих двох типів мотивації, орієнтованих, відповідно, на успіх і на невдачу.

Мотивація успіху. Особи цього типу зазвичай активні та ініціативні. Якщо зустрічаються перешкоди - шукають способи їх подолання. Продуктивність діяльності і ступінь її активності в меншій мірі залежать від зовнішнього контролю. Відрізняються наполегливістю в досягненні мети. Схильні планувати своє майбутнє на значні проміжки часу.

Вважають за краще брати на себе середні по труднощам або ж злегка завищені, хоч і здійсненні, зобов'язання. Ставлять перед собою реально досяжні цілі. Якщо ризикують, то виважено. Зазвичай такі якості забезпечують сумарний успіх, істотно відмінний як від незначних досягнень при занижених зобов'язаннях, так і від випадкового везіння при завищених. Схильні до переоцінки своїх невдач в світлі досягнутих успіхів.

Ефект незавершеної дії, в тому, що незавершені дії запам'ятовуються значно краще, ніж завершені.

При виконанні завдань проблемного характеру, а також в умовах дефіциту часу результативність діяльності, як правило, покращується. Схильні до сприйняття і переживання часу як «цілеспрямованого і швидкого», а не безцільно поточного.

Привабливість завдання зростає пропорційно її складності. Особливо це проявляється на прикладі добровільних, а не нав'язаних ззовні зобов'язань. У разі ж невдалого виконання такого «нав'язаного» завдання його привабливість залишається на колишньому рівні.

Мотивація страху перед невдачею. Студенти малоініціативні, уникають відповідальних завдань, вишукують причини відмови від них. Ставлять перед собою невинновданно завищені цілі; погано оцінюють свої можливості. В інших випадках, навпаки, вибирають легкі завдання, які не потребують особливих трудових витрат.

При виконанні завдань проблемного характеру, в умовах дефіциту часу результативність діяльності погіршується. Відрізняються, як правило, меншою наполегливістю в досягненні мети (втім, досить часті виключення).

Схильні до сприйняття і переживання часу як «безцільно поточного». Схильні планувати своє майбутнє на менш віддалені проміжки часу.

У разі невдачі при виконанні будь-якого завдання його привабливість, як правило, знижується. Причому це буде відбуватися незалежно від того, «нав'язане» чи завдання ззовні або обране самим

суб'єктом. Хоча в кількісному відношенні зниження привабливості в другому випадку (вибрав сам) може бути менш виражено, ніж в першому (нав'язане іншим).

Якщо говорити про діагностику мотивації успіху і мотивації страху перед невдачею, то найоптимальнішим методом виявляється спостереження, адже у викладача є можливість стежити за поведінкою і діяльністю студента в різних життєвих і навчальних ситуаціях. Крім того, він може піддати свої спостереження над особистістю, діяльністю і поведінкою студента вдумливому і глибокому аналізу.

Існує безліч спеціальних методик, що дозволяють діагностувати різні типи мотивації особистості. Нами було застосовано тестовий опитувальник А.А. Реана [6, с.508-509].

Однією з задач нашого дослідження було збирання загальних даних про студентів за допомогою розробленої анкети.

В анкетуванні взяли участь студенти груп першого курсу, а саме Е-АВ-16-1/9 – 26 чоловік, ЕА-16-1/9 – 24 чоловік, М-Т-ЕП-16-1/9 – 27 чоловік, ОА-16-1/9 – 23 чоловік.

Обробка результатів і критерії оцінки

За кожен збіг відповіді з ключем випробуваному дається 1 бал та підраховується загальна кількість набраних балів.

Якщо кількість набраних балів від 1 до 7, то діагностується мотивація на невдачу (*боязнь невдачі*).

Якщо кількість набраних балів від 14 до 20, то діагностується мотивація на успіх (*надія на успіх*).

Якщо кількість набраних балів від 8 до 13, то слід вважати, що мотиваційний полюс яскраво не виражений. При цьому можна мати на увазі, що якщо кількість балів 8, 9, є певна тенденція мотивації на невдачу, а якщо кількість балів 12, 13, є певна тенденція мотивації на успіх.

Під час обробки результатів була виявлена кількість студентів з *мотивацією на успіх (надією на успіх)*:

- група Е-АВ-16-1/9 – 10 чоловік, що складає 38% від загальної кількості студентів в групі,
- група ЕА-16-1/9 – 7 чоловік, що складає 29% від загальної кількості студентів в групі,
- група М-Т-ЕП-16-1/9 – 8 чоловік, що складає 30% від загальної кількості студентів в групі,
- група ОА-16-1/9 – 7 чоловік, що складає 30% від загальної кількості студентів в групі.

Найвищий показник *мотивації на успіх* в групі Е-АВ-16-1/9 це вказує на активне прагнення студентів як можна частіше перебувати в центрі подій; брати участь у різних видах діяльності, виявляючи до всього інтерес.

Отже, при такій мотивації студент, починаючи справу, має на увазі досягнення чогось позитивного. В основі активності студента лежить надія на успіх і потреба в досягненні успіху. Вони зазвичай впевнені в собі, у своїх силах, відповідальні, ініціативні та активні. Їх відрізняє наполегливість у досягненні мети, цілеспрямованість.

Під час обробки результатів була виявлена кількість студентів з *мотивацією страху перед невдачею (боязнь невдачі)*:

- група Е-АВ-16-1/9 – 10 чоловік, що складає 38% від загальної кількості студентів в групі,
- група ЕА-16-1/9 – 7 чоловік, що складає 29% від загальної кількості студентів в групі,
- група М-Т-ЕП-16-1/9 – 13 чоловік, що складає 48% від загальної кількості студентів в групі,
- група ОА-16-1/9 – 6 чоловік, що складає 26% від загальної кількості студентів в групі.

Найвищий показник *мотивації страху перед невдачею* в групі М-Т-ЕП-16-1/9 це вказує, що студенти виявляють тенденцію спілкуватися з малою кількістю людей, не проявляючи поведінки, спрямованої на пошуки нових контактів. Вони контролюють і впливають на оточуючих, але в той же час активно уникають прийняття рішень та взяття на себе відповідальності. Виявляють до інших свої теплі і дружні почуття, але з великою обережністю і вибірковістю.

При даному типі мотивації активність людини пов'язана з потребою уникнути зриву, осудження, покарання, невдачі. Взагалі, в основі цієї мотивації лежить ідея уникнення і ідея негативних очікувань. Починаючи справу, студент вже заздалегідь боїться можливої невдачі, думає про шляхи уникнення цієї гіпотетичної невдачі, а не про способи досягнення успіху.

Студенти, мотивовані на невдачу, звичайно відрізняються підвищеною тривожністю, низькою впевненістю у своїх силах. Намагаються уникати відповідальних завдань, а при необхідності швидкого вирішення завдань можуть впадати в стан, близький до панічного.

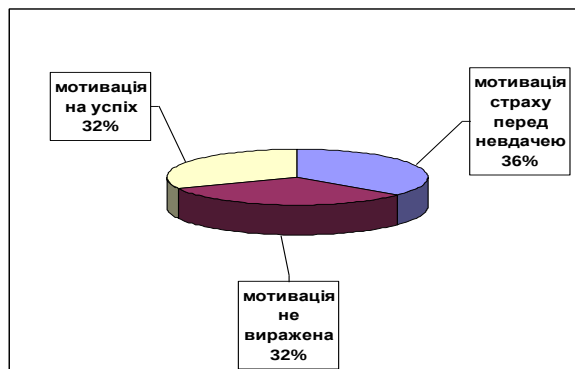
Під час обробки результатів була виявлена кількість студентів з *не вираженою мотивацією*:

- група Е-АВ-16-1/9 – 6 чоловік, що складає 24% від загальної кількості студентів в групі,
- група ЕА-16-1/9 – 10 чоловік, що складає 42% від загальної кількості студентів в групі,
- група М-Т-ЕП-16-1/9 – 6 чоловік, що складає 22% від загальної кількості студентів в групі,
- група ОА-16-1/9 – 10 чоловік, що складає 44% від загальної кількості студентів в групі.

Найвищий показник *студентів з не вираженою мотивацією* в групах ЕА-16-1/9 та ОА-16-1/9 це вказує, що студенти прагнуть до того, щоб оточуючі запрошували їх приймати участь у їхніх справах та докладали зусиль, щоб бути в їх товаристві, навіть у тих випадках, коли вони самі нічого не роблять для цього.

Під час обробки загальних результатів виявлено, що студенти першого курсу діляться на 3 групи (діаграма 1):

- 1 група - 32% першокурсників з вираженою мотивацією на успіх і неможливістю прояву контролю над собою в спілкуванні, але бажанням справити враження на інших..
- 2 група - 32% першокурсників у яких мотивація не виражена, вони в спілкуванні з однолітками поведуться відповідно ситуації, що склалась.
- 3 група - 36% першокурсників з вираженою мотивацією страху перед невдачею, ці студенти вступають в міжособистісні стосунки, але із страхом втратити їх надалі.



Діаграма 1. Загальний показник мотивації на успіх та страху перед невдачею

Висновки. Таким чином нами встановлено, що у студентів з низьким рівнем самооцінки відповідальності проявляється низький рівень розвитку вольових якостей особистості, а це негативно відображається на розвитку особистості підлітка.

Ми прийшли до висновку, що чіткого уявлення про відповідальність у студентів не сформовано. Загальну суть відповідальності вони розуміють недостатньо. Прагнучи до досягнення суспільного й особистісно-значимого результату у відповідальних справах, вони не завжди співвідносять свої бажання й можливості. Тому на студентів необхідно звернути увагу не тільки практичному психологу, але й кураторам та викладачам, а батькам підлітків більше цікавитись життям та справами своїх дітей.

Список використаних джерел

1. Виховна робота в технікумах, коледжах. Випуск 3, 2005. – 207 с.
2. Освіта технікуми, коледжі. Навчально-методичний журнал 1(20), 2008. – 84 с.
3. Освіта технікуми, коледжі. Навчально-методичний журнал 2(12), 2005. – 82 с.
4. Освіта технікуми, коледжі. Навчально-методичний журнал 3,4(13), 2005. – 120 с.
5. Проблеми освіти. Журнал 49, 2006. – 234с.
6. Практикум по возрастной психологии: Учебное пособие/Под ред. Л.А.Головей, Е.Ф. Рибалко. – СПб.: Речь, 2002. – 694 с.
7. Білошицький А.В., Бережна І.Ф. Становлення суб'єктності студентів в освітньому процесі вузу // Педагогіка. – 2006. – № 5. – С. 60-66.
8. Дьяченко М.І., Кандибовіч Л.А. Психологія вищої школи. – Мн.: Підручники і посібники, 2003. – 351 с.
9. Сучасний словник з педагогіки / Укл. Рапацевіч Є.С. – Мн.: «Сучасне слово», 2001. – 928 с.
10. Психологія: за редакцією члена – кореспондента АПН України Трофименко Ю.Л.: Підручник для студентів: К.: Либідь, 2001. – 560 с.

References

1. Educational work in colleges, colleges. Issue 3, 2005. – 207 p.
2. Education colleges, colleges. Educational and methodical journal 1 (20), 2008. – 84 p.
3. Education colleges, colleges. Educational and methodical journal 2 (12), 2009. – 82 p.
4. Education of technical colleges, colleges. Educational and methodological journal 3.4 (13), 2005. – 120 p.
5. Problems of education. Magazine 49, 2006. – 234 p.
6. Workshop on the age of psychologists: Textbook / Ed. L. A. Golovei, E.F. Ribalko. – SPb.: Speech, 2002. –694 p.
7. Biloshitsky AV, Berezhna I.F. Formation of subjectivity of students in the educational process of the university // Pedagogy. – 2006. – No. 5. – P. 60-66.
8. Dyachenko M.I., Kandybovich L.A. Psychology of higher education. – Mn.: Textbooks and manuals, 2003. – 351 p.
9. Modern Dictionary of Pedagogy / UL. Rapacevich Ye.S. – Mn.: "Contemporary Word", 2001. – 928 p.
10. Psychology: edited by Corresponding Member of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine Trofimenko Yu.L.: A textbook for students: K.: Lybid, 2001. – 560 p.

STUDYING THE MOTIVATION FOR SUCCESS AND THE FEARFUL FAILURES OF COLLEGE STUDENTS

I.A.Smolyakova, O.V.Kiz

Industrial College of Dvzn UDKHTU, Ukraine

Abstract. *The article gives a defining component of the educational activities of College students. Noted that the defining component of the educational activities is motivation. The impetus to learning in equal measure can become a desire to succeed and fear of failure.*

To change the student's attitude to his own I was positive i was in the process of training it was possible to avoid failure that accompanies success in adolescence, he needs help to know their inner world and other people, to learn to feel and analyze myself, to adequately assess the real success i to prevent failures.

The author notes that according to scientific studies, it can be argued that emotional experience failures, errors, failure of students has real expression in his condition, his response to all of the events to which it relates, in the manner of behavior in society.

Served updated structure diagnostics of students on various types of motivation of the individual.

Keywords: *educational activity, college student, motivation, emotion, experience, bad luck.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Спичак Т.С. Шляхи формування професійної компетентності під час вивчення вищої математики у курсантів вищих морських навчальних закладів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 97-102.

Spychak T. Ways of forming professional competence while studying higher mathematics in the coursants of higher marine educational institutions // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 97-102.

УДК 37.378(07)

Т.С. Спичак

Херсонська державна морська академія, Україна
gb-xbckj@ukr.net

ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. Дана стаття присвячена можливостям формування професійної компетентності у курсантів вищих морських навчальних закладів, засобами вищої математики. Описані недоліки слабкої математичної підготовки курсантів. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та власного педагогічного досвіду визначено термін «професійна компетентність» та дослідженні особливості її формування у процесі практичного навчання. Запропоновано формування професійної компетентності, за рахунок: професійної спрямованості викладання вищої математики, зростання частки самостійної роботи у навчально-пізнавальній діяльності курсанта; використання інформаційно комунікаційні технології у навчальному процесі; навчання викладачів використанню технологій формуванню професійної компетентності.

Розглянуті можливості використання задач міжпредметного змісту, при формуванні базових ключових компетентностей, а також формуванні загальної математичної культури та наукового світогляду курсантів. Описані функції задач міжпредметного змісту. Продemonстровано, необхідність здійснення взаємозв'язку дисциплін у підготовці фахівців, що диктується особливістю сучасної науки та характеризується взаємопроникненням галузей теоретичних і практичних знань: специфікою сучасного ринку праці, який вимагає від фахівців комплексних знань та вмінь. Провідне місце в системі формування професійної компетентності відводиться формуванню інформаційної складової математичної компетентності.

Ключові слова: професійна компетентність, компетентнісний підхід, вища математика, математична підготовка, інформаційна компетентність.

Постановка задачі. Проблема підготовки висококваліфікованого фахівця в умовах нового розвитку системи освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір належить до числа актуальних психолого-педагогічних проблем освіти нашої країни. Особливо гостро ця проблема торкається фахівців, які працюють на міжнародному ринку праці, до яких належать випускники вищих морських навчальних закладів (ВМНЗ). Сучасна діяльність фахівця морської галузі, офіцерського складу, пов'язана із застосуванням знань та вмінь у галузі експлуатації, діагностування та прогнозування ресурсів сучасної морської техніки, організації її безпечного та ефективного використання. Екстремальні умови праці, відповідальність за життя екіпажу, постійне оновлення професійної техніки вимагає від керівників структурних підрозділів судна мати високий рівень професійної майстерності, уміти аналізувати ситуацію та знаходити її нестандартні розв'язки, доводити та аргументувати свою точку зору, опановувати та передавати набуті знання підлеглим, мати творчий тип мислення, володіти здатністю приймати рішення в критичних ситуаціях, що в свою чергу ставить перед ВМНЗ задачу активної реалізації компетентнісного підходу та підсиленням міждисциплінарної інтеграції.

У контексті цих вимог перехід до освіти нового формату, в основі якої лежить компетентнісний підхід, передбачає використання нових принципів та методів професійного навчання, які ґрунтуються на міцній

фундаментальній основі. Вища математика закладає теоретичну базу для вивчення фундаментальних дисциплін: фізика, інформатика, загальнонаукових: теоретичні основи електротехніки, основи термодинаміки теплопередачі, гідромеханіки, електричні машини, суднові автоматизовані електроенергетичні системи, метрологія та електричні вимірювання, теоретична механіка, опір матеріалів, термодинаміка тощо; професійних: технічна експлуатація електричного та електронного обладнання, елементи автоматики, електроніка і схемотехніка, теорія автоматичного управління, тощо.

Проте практика показує, що випускники ВМНЗ мають не високий рівень математичних знань у професійній сфері: досить низький рівень переносу математичних знань на фахові дисципліни, з точки зору багатьох курсантів, математика вивчається для «загального розвитку». Як правило, готовність курсантів випускних курсів застосовувати набуті фундаментальні знання при розв'язанні професійних задач майже відсутня, математичні знання не достатньо впливають на формування професійної компетентності курсанта.

Мета статті. Розглянути шляхи формування професійної компетентності під час навчання математики.

Для досягнення даної мети в роботі ставилися такі завдання:

- розкрити різні сучасні тлумачення терміну «професійна компетентність»;
- визначити завдання та шляхи формування професійної компетентності в процесі навчання математики;
- з'ясувати можливості підвищення професійної компетентності, під час вивчення теми «Комплексні числа» у курсантів ВМНЗ.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети нами було використано такі методи дослідження: аналіз психолого-педагогічної літератури, узагальнення педагогічного досвіду з проблем формування професійної компетентності майбутніх випускників ВМНЗ.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз педагогічної та методичної літератури свідчить про те, що поняття терміну «професійна компетентність» (ПК) вперше з'явилося у педагогічній літературі наприкінці минулого століття в роботах провідних педагогічних науковців того часу Ю.К. Бабанського та В.О. Сластьоніна, як однієї із категорій професіоналізму [2, с.107].

Так на думку В.О. Сластьоніна ПК – це інтегральна характеристика ділових та особистісних якостей спеціаліста, яка відображає не тільки рівень знань, умінь, досвіду достатніх для досягнення цілей професійної діяльності, але й соціально-моральну позицію особистості [8, с. 324].

Європейські науковці М. Альге та Ф. Мар'є визначають професійну компетенцію як сукупність емоційних, пізнавальних та психомоторних дій ефективної діяльності.

Науковець С. Молчанов розглядає компетентність як системне поняття, а компетенцію – як її складову [4, с. 141]. Також з позиції системного підходу ПК, на думку науковців Т.Т. Браже та Н.І. Запрудського, розуміється як певна система, що інтегрує знання, уміння, навички, професійно значущі якості особистості, яка забезпечує виконання особистих професійних зобов'язань [3, с. 123]. До того ж, важливим компонентом ПК є інтегровані показники культури (мова, стиль, ставлення до себе і своєї діяльності).

За концепцією контекстного підходу до навчання, що пропонує А.О. Вербицький, ПК трактує як систему знань і вмінь [1, с. 103]

Поняття ПК, за педагогічним словником, має таку редакцію «сукупність знань, умінь, необхідних для ефективної професійної діяльності, уміння аналізувати, передбачати результати професійної діяльності, використовувати інформацію» [7, с. 15].

Теоретичний аналіз різних підходів до розуміння поняття ПК надає нам можливість зробити висновок, що ПК якість особистості, яка дозволить працювати в команді, постійно навчатися та бути висококваліфікованим спеціалістом за обраним фахом.

Проблема формування ПК завжди цікавила науковців, проте зараз, у період реформації нашої держави, це питання набуло особливої актуальності. Шляхи формування ПК в своїх роботах розглядали вчені з точки зору методологічного підходу: В.Андрущенко, Ю.Афанасьєв, М. Вачевський, В. Кремень, П. Саух; вивчення різних складових ПК: А. Есаулов, О. Павленко, В. Сафонова; удосконалення ролі математичних дисциплін у процесі формування ПК Є.А.Іванченка, Г. Чопорова та інші.

Виклад основного матеріалу. Керуючись попереднім аналізом психолого-педагогічної літератури та досвідом підготовки курсантів ВМНЗ, слід зазначити, що викладання фундаментальних дисциплін (а саме ВМ), неможливе без використання прикладної спрямованості курсу ВМ. Формуючи ПК курсанта, необхідно постійно стимулювати його до професійного самовдосконалення, формувати в нього такі якості особистості як: лідерство, повага до себе, здатність до рефлексії.

Ураховуючи різні способи визначення ПК, ми пропонуємо, що основні компетенції майбутнього мореплавця повинні складатися із особистісних, науково-дослідницьких, соціально-гуманітарних та фахових. Незважаючи на досить високий рівень мотивації першокурсників до опанування майбутньою спеціальністю, професія моряка сьогодні одна із найпопулярніших в нашій країні. Слабка шкільна підготовка з математики та фізики створює великий бар'єр між бажанням навчатися та можливостями «вчорашнього» абітурієнта.

Ураховуючи низький рівень математичної підготовки курсантів першого курсу ВМНЗ, необхідно побудувати методичну систему навчання ВМ, реалізація якої забезпечить корекцію прогалин шкільного курсу математики, та за рахунок демонстрації прикладного характеру математичних положень, активізувати навчальну діяльність курсанта, паралельно формуючи основу його ПК.

З метою реалізації описаних вище положень у курсі ВМ у ВМНЗ нами було здійснено наступне:

- на основі аналізу змісту загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін виконано добір конкретних вузлових питань навчального матеріалу, засвоєння якого необхідне курсантам для вивчення природничо-наукових, загально технічних та професійних дисциплін;
- для більш вдалого опанування навчального матеріалу ВМ першого курсу та реалізації принципу наступності ВМ зі шкільним курсом математики, Херсонська державна морська академія (ХДМА) ввела на першому курсі предмет «Базова математика», за рахунок чого ліквідовано прогалини шкільних знань;
- установлено розбіжності в термінології, яку використовують викладачі ВМ та спеціальних дисциплін, вивчено питання про можливості її узгодження в математиці й суміжних дисциплінах, визначено способи упорядкування термінологічного апарату і розкрито можливості його використання на заняттях ВМ;
- виявлено шляхи формування основних понять, умінь і навичок та їх конкретизації у ВМ й інших дисциплінах, що забезпечують їх взаємозв'язок.

Ураховуючи структуру і зміст дисциплін природничо-наукового, загально професійного та спеціального циклів, їх місце й роль у загальній системі навчання та, спираючись на досвід роботи викладачів математики ХДМА ми виділили та обґрунтували основні принципи формування основ ПК у майбутніх випускників ВМНЗ.

Першим і головним етапом формування ПК має стати професійна спрямованість викладання ВМ:

- забезпечення викладання навчального предмета ВМ із урахуванням стандарту України та відповідно до стандартів Міжнародної морської організації (англ. International Maritime Organization, IMO)-MODEL COURSE 7.04- Officer in charge of an engineering watch;
- викладання має враховувати майбутню професійну діяльність курсанта;
- формування вмінь та навичок до розв'язання задач, орієнтованих на професійне зростання, які виконують функцію до мотивації вивчення ВМ.

У системі формування ПК під час навчання математики у ВМНЗ використання задач міжпредметного змісту, які забезпечують змістову компоненту навчального процесу і спрямовані на досягнення запланованих цілей, можна виділити в якості основних систему задач міжпредметного змісту, яка виступає як підсистема навчальних задач з математики. Прикладні завдання – це завдання, поставлені поза математикою, але розв'язуються математичними методами [5, с. 20]. Основні функції системи міжпредметних задач можна представити у вигляді рисунку 1.



Рис. 1

Другим етапом формування ПК є зростання частки самостійної роботи у навчально-пізнавальній діяльності курсанта, яка пов'язана з формуванням професійної самостійності майбутніх фахівців – риси спеціаліста, котра виявляється в його вмінні спланувати професійну діяльність, організувати власні зусилля на

реалізацію запланованих дій, критично оцінити отримані результати своєї роботи та здійснити самоаналіз виконаної діяльності. З цих підстав організацію самостійної роботи під час вивчення ВМ у ВМНЗ вважатимемо запорукою підвищення якості ПК майбутніх мореплавців.

Перехід до інформаційної фази розвитку суспільства обумовив необхідність доповнити математичну компетентність якостями особистості, які забезпечують готовність курсанта комплексно використовувати в професійній діяльності математичні методи й сучасні інформаційно-комунікативні технології (ІКТ), на що наголошується у Державному стандарті підготовки майбутніх моряків, де зокрема у розділі V зазначається, що ПК фахівців морської галузі, пов'язані з готовністю застосовувати пакети прикладних програм та інші (ІКТ) у математичному моделюванні, при інженерних розрахунках. Отже, третім етапом формування ПК є використання ІКТ у навчальному процесі. З цих підстав курсантові необхідні не тільки знання про ІКТ, які він отримав на уроках інформатики, а й здатність використовувати їх у процесі математичного моделювання в навчально-пізнавальній діяльності, яку необхідно формувати під час навчання математики. Завданням цього етапу формування ПК є а) досвід використання ІКТ у процесі математичного моделювання при розв'язуванні професійно-спрямованих математичних завдань; б) уміння вирішувати професійно-спрямовані математичні завдання на основі побудови й дослідження математичних моделей з використанням ІКТ; в) розуміння курсантами актуальності володіння досвідом розв'язування професійно спрямованих завдань на основі комплексного використання математичних методів та ІКТ.

Доцільність включення до шляхів формування ПК четвертого етапу, пов'язаного із підготовкою викладачів до здійснення цієї роботи, є підготовка викладачів до здійснення цієї роботи та обумовлена потребою останніх у відповідній підготовці, яка передбачає ознайомлення їх зі змістом задач між предметного змісту, із можливими формами організації самостійної роботи курсантів, орієнтованої на формування ПК, із програмами (GRAN-1; Maple; Matlab тощо), застосуванню яких треба навчити курсантів у процесі вивчення ВМ.

Наведемо приклад формування ПК під час вивчення теми "Комплексні числа" на навчальних заняттях з ВМ.

Методи елементарної алгебри дозволяють достатньо просто досліджувати електричні ланцюги постійного струму. При розрахунку лінійних електричних кіл на основі миттєвих значень струмів та напруг, що змінюються по синусоїдальному закону, виникають великі складнощі. Ефективним методом розрахунку ланцюгів змінного струму, що ґрунтується на застосуванні комплексних чисел.

Спочатку пропонуємо курсантам розглянути основні теоретичні положення курсу електротехніки та скласти конспект, виписати основні формули та обґрунтувати їх. Для цього пропонуємо заздалегідь підготовлений теоретичний матеріал та перелік основних понять даної теми, на які потрібно звернути увагу, а саме: циклічна частота коливань електричного кола; амплітуда коливань; циклічна частота; кутова швидкість; фаза коливань; векторна діаграма; комплексна амплітуда коливань; метод комплексних амплітуд.

Обов'язково звертаємо увагу на різниці в понятійному апараті ВМ та електротехніки.

Так, уявна одиниця позначається j в багатьох математичних літературних джерелах та під час вивчення математики i , дійсна та уявна осі комплексної площини, позначаються символами $+Re$ та $+Im$ або $+1$ та $+j$, комплексне число – символом Z або A_m та аргумент комплексного числа позначається в градусах.

Перед виконанням розрахункових завдань, пропонуємо курсантам відповісти на такі запитання:

1. Як виконується додавання та віднімання комплексних чисел, що задані в векторній формі?
2. Як виконується множення та ділення комплексних чисел, що задані в векторній формі?
3. В чому полягає властивість модуля суми, різниці комплексних чисел?
4. Яке комплексне число можна вважати оператором повороту на кут $\frac{\pi}{2}$?
5. Яке комплексне число можна вважати оператором, який переводить комплексний вектор в протилежний йому вектор?
6. Чи можна використовувати комплексні числа в електротехніці? У яких розділах? У чому полягає метод комплексних амплітуд?

Після обґрунтування кожної відповіді та озброївшись необхідною базою знань, ми приступаємо до розв'язання практичних задач, пропонуючи заздалегідь сформовані рівневі завдання, що визначаються різним ступенем самотності: а) для слабких курсантів пропонуються приклади задач із розв'язками, оцінка виставляється за відповіді на питання до розв'язку; б) студентам середнього рівня готовності пропонуються ті ж самі завдання із алгоритмом розв'язку; в) завдання для сильних курсантів полягали в пропозиції самостійно розв'язати задачу міжпредметного змісту.

Висновок: Ураховуючи все вищесказане, можна виділити першочергові задачі сучасної морської освіти. По перше, викладання ВМ у ВМНЗ має бути спрямовано на формування ПК майбутнього фахівця

морської галузі. З цієї метою навчальний матеріал курсу ВМ має бути узгоджено з фундаментальними, загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами, та представляти собою інтегровану частину теоретичної підготовки спеціаліста, а не бути автономною дисципліною. По друге, у курсі ВМ сформувати підсистему теоретичних знань та вмінь, що будуть сприяти вивченню профільних дисциплін, та створити банк задач міжпредметного змісту, які продемонструють використання математичних знань при розв'язанні професійних задач. По третє, технологія формування ПК курсантів обов'язково повинна супроводжуватись формуванням основ наукової діяльності.

Список використаних джерел

1. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. — М. : Высш. шк., 1991. — 207 с.
2. Горобець С.А. Теоретичні засади проблеми формування професійної компетентності майбутнього фахівця-економіста /С.А. Горобець // Вісник Житомирського держ. ун-ту ім.І.Франка. — 2007. — Випуск 31. С. 106-109.
3. Дибкова Л. М. Індивідуальний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.04 / Л. М. Дибкова ; АПН України ; Інститут вищої освіти. — К., 2006. — 227с.
4. Молчанов С. Г. Теория и практика аттестации педагогических и руководящих работников образовательных учреждений / С. Г. Молчанов. — Челябинск : Челябин. гос. у-т, 1998. — 255 с.
5. Новиков П.Н. Исследование особенностей межпредметных связей в средних профессиональных-технических училищах: автореф. На соискание уч.степени канд.пед.наук: 13.00.02 / П.Н. Новиков. — М., 1975—26с.
6. Первутинский В.Г. Современные подходы к развитию профессиональной компетентности студентов: монография / В.Г.Первутинский.— Спб., 2002.
7. Професійна освіта: словник : навч. посіб. / уклад.: С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. — К., 2000. — С. 78.
8. Сластенин В. А. и др. Педагогика : учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Сластенина. — М. : Издат. центр «Академия», 2002. — 576 с.
9. Хуторской А.В. Ключевые компетентности как компонент личностно-ориентированного образования / А.В. Хуторской // Народное образование. — 2003. — №2. — С. 58-64.

Reference

1. Verbytskyy A. A. Aktyvnoe obuchenye v vysshey shkole: kontekstny podkhod / A. A. Verbytskyy. — М. : Vyssh. shk., 1991. — 207 s.
2. Horobets' S.A. Teoeretychni zasady problemy formuvannya profesiynoyi kompetentnosti maybutn'oho fakhivtsya-ekonomista /S.A. Horobets' // Visnyk Zhytomyrs'koho derzh. un-tu im.I.Franka. — 2007. — Vypusk 31. S. 106-109.
3. Dybkova L. M. Indyvidual'nyy pidkhid u formuvanni profesiynoyi kompetentnosti maybutnikh ekonomistiv : dys. ... kandydata ped. nauk : 13.00.04 / L. M. Dybkova ; APN Ukrayiny ; Instytut vyshchoyi osvity. — К., 2006. — 227 с.
4. Molchanov S. H. Teoryya y praktyka attestatsyy pedahohycheskykh y rukovodyashchykh rabotnykov obrazovatelnskh uchrezhdenyy / S. H. Molchanov. — Chelyabynsk : Chelyabyn. hos. u-t, 1998. — 255 s.
5. Novykov P.N. Yssledovanye osobennostey mezhpredmetnykh svyazey v srednykh professyonalnikh-tekhnycheskykh uchylyshchakh: avtoref. Na soyskanye uch.stepeny kand.ped.nauk:13.00.02 / P.N. Novykov.—М., 1975—26s.
6. Pervutynskyy V.H. Sovremennyye podkhody k razvytyyu proffesyonal'noy kompetentnosty studentov: monohrafyya / V.H.Pervutynskyy.— Spb., 2002.
7. Profesiyna osvita: slovnyk : navch. posib. / uklad.: S. U. Honcharenko ta in.; za red. N. H. Nychkalo. — К., 2000. — S. 78.
8. Slastenyn V. A. y dr. Pedahohyka : ucheb. posob. dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenyy / V. A. Slastenyn, Y.F.Ysaev, E. N. Shyyanov ; pod red. V. A. Slastenyna. — М. : Yzdat. tsentr «Akademya», 2002. — 576 s.
9. Khutorskoy A.V. Klyuchevery kompetentnosty kak komponent lychnostno-oryentyrovanooho obrazovanyya / A.V. Khutorskoy // Narodnoe obrazovanye. — 2003. — #2. — S. 58-64.

WAYS OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE WHILE STUDYING HIGHER MATHEMATICS IN THE COURSANTS OF HIGHER MARINE EDUCATIONAL INSTITUTIONS.

Spychak Tatyana

Kherson state maritime academy, Ukraine

Abstract. This article is devoted to features of formation of professional competence of cadets of higher marine educational establishments, means of higher mathematics. The weak mathematical preparation of students.

Based on the analysis of psychological and pedagogical literature and our own teaching experience defined the term "professional competence" and the study of the features of its formation in the process of practical training. The proposed formation of professional competence, due professional orientation of teaching mathematics, the increase in the share of independent work in learning and cognitive activity of the student; the use of information and communication technologies in the educational process; training of teachers on the use of technology formation of professional competence.

The possibilities of the use of the task cross-curricular content, the formation of the basic key competences, as well as the formation of General mathematical culture and the scientific worldview of students. Describes the functions of the task cross-curricular content. Demonstrated the need for interrelation of disciplines in training, is dictated by the peculiarity of modern science and is characterized by the interpenetration of industries theoretical and practical knowledge: the specificity of the modern labour market, which requires a comprehensive professional knowledge and skills. The leading place in system of formation of professional company not is given to the formation of the informational component of mathematical competence.

Key words: professional competence, competence approach, higher mathematics, mathematical preparation, information competence.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Титова Н.М., Чумаченко Д.В. Актуальні проблеми науково-предметної підготовки педагогів професійного навчання при вивченні дисципліни «Е-документобіг» // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 103-107.

Tytova N., Chumachenko D. Problems Of Scientific-Subject Preparation Of Vocational Training Teacher In The Subject Of «Information Governance» // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 103-107.

УДК 378.011.3-051:651]:004.01

Н.М. Титова, Д.В. Чумаченко
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Україна
titnat2008@npu.edu.ua, d.v.chumachenko@npu.edu.ua

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКОВО-ПРЕДМЕТНОЇ ПІДГОТОВКИ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «Е-ДОКУМЕНТООБІГ»

Анотація. В статті висвітлені основні аспекти науково-предметної підготовки педагогів професійного навчання. Виокремлені актуальні проблеми їх професійної підготовки під час вивчення дисципліни «Е-документобіг». Проаналізовано основні системи електронного документообігу та їх елементи, що використовуються у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова.

З'ясовано, що оптимізація управління документообігом у навчальних закладах є важливим аспектом удосконалення освітнього процесу, адже дозволяє налагодити миттєвий зв'язок між суб'єктами навчального процесу, зменшити їх навантаження шляхом скорочення часу на пошук, обробку та створення інформаційного контенту. З метою підготовки висококваліфікованих педагогічних кадрів для професійних навчальних закладів у навчальний план спеціальності 015.05 «Професійна освіта (Документознавство)» включена дисципліна «Е-документобіг», яка є нормативною у циклі науково-предметної підготовки педагогів професійного навчання.

Ключові слова: електронний документобіг, педагог професійного навчання, професійна освіта, ЄДЕБО.

Постановка проблеми. Оптимізація управління документообігом у навчальних закладах є важливим аспектом удосконалення освітнього процесу, адже дозволяє налагодити миттєвий зв'язок між суб'єктами навчального процесу, зменшити їх навантаження шляхом скорочення часу на пошук, обробку та створення інформаційного контенту. Глобальна інформатизація суспільства зумовлює відповідну підготовку фахівців у сфері освіти, зокрема у професійних навчальних закладах.

З метою підготовки висококваліфікованих педагогічних кадрів для професійних навчальних закладів у навчальний план спеціальності 015.05 «Професійна освіта (Документознавство)» включена дисципліна «Е-документобіг», яка є нормативною у циклі науково-предметної підготовки педагогів професійного навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичні і методичні засади підготовки педагогів професійного навчання у вищих навчальних закладах з позицій філософії освіти проаналізовані у дослідженнях В. П. Андрущенка, В. Г. Кременя, Н. Г. Нічкало, О. А. Шульги, О. Е. Коваленко, О. І. Щербак та інших; з позиції удосконалення навчального процесу у вищих навчальних закладах – А. М. Алексюка, В. Є. Білогура, Я. Я. Болюбаша, А. О. Вербицького, В. А. Козакова.

Метою статті є висвітлення актуальних проблем науково-предметної підготовки педагогів професійного навчання під час вивчення дисципліни «Е-документобіг» у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова.

Виклад основного матеріалу. Згідно навчального плану спеціальності 015.05 «Професійна освіта (Документознавство)» цикл дисциплін професійної та практичної підготовки поділяється на психолого-педагогічну та науково-предметну підготовку майбутніх фахівців. Науково-предметна підготовка включає ряд нормативних дисциплін, серед яких чільне місце займає «Е-документобіг».

Основними завданнями нормативної навчальної дисципліни «Е-документообіг» є ознайомлення студентів з основними способами автоматизації електронного документообігу та діловодства, формування уявлення про загальні проблеми створення, обробки, збереження та передавання електронних документів, документально-інформаційне середовище їх існування, обіг електронних документів у суспільстві, критерії ефективності систем електронного документообігу.

Нами було проаналізовано ряд систем електронного документообігу та їх елементів [1,2,3,4] і виявлено, що у процесі підготовки педагогів професійного навчання спеціальності 015.05 «Професійна освіта (Документознавство)», постає проблема вибору ефективних платформ електронного документообігу для належного рівня науково-предметної підготовки майбутніх фахівців.

Варто зазначити, що у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова електронний документообіг здійснюється впродовж усього навчального року на постійній основі.

До основних систем ведення електронного документообігу, що використовуються співробітниками університету, відносяться: Єдина державна електронна база з питань освіти (**edbo.gov.ua**); електронний навчально-методичний центр (**ntu.npu.edu.ua**), що включає електронний журнал викладача, електронний журнал студента, ПС-студент-Web, ПС-кафедра-Web. Елементи систем електронного документообігу містять такі платформи, як система дистанційного навчання MOODLE (www.moodle.npu.edu.ua) та файловий хостинг Google Drive (www.google.com/drive). Розглянемо їх детальніше.

1. Єдина державна електронна база з питань освіти (ЄДЕБО) – це автоматизована система збирання, верифікації, оброблення, зберігання та захисту даних, у тому числі персональних, щодо надавачів та отримувачів освітніх послуг з метою забезпечення потреби фізичних та юридичних осіб [2].

На основі даних, що містить Єдина база, функціонує ряд надзвичайно важливих сервісів автоматизації процесів в університеті та в галузі освіти вцілому: вступна кампанія із автоматичним розподілом абітурієнтів між вищими навчальними закладами відповідно до їх пріоритетів; подання статистичних звітів; контроль виконання державного замовлення; ліцензування та акредитація.

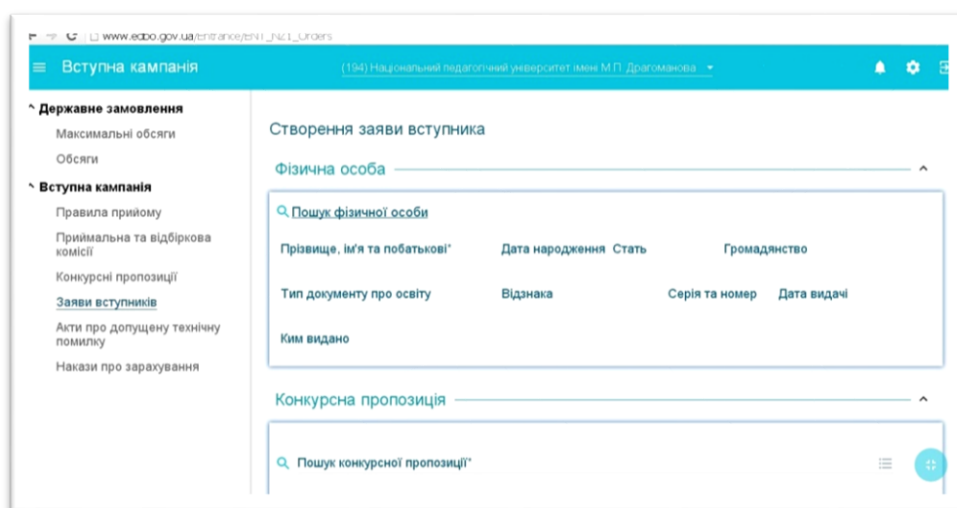


Рис. 1. Єдина державна електронна база з питань освіти (ЄДЕБО)

Працівники студентського відділу опрацьовують інформацію з Єдиної державної електронної бази з питань освіти, яка необхідна для виготовлення студентських квитків, дипломів та додатків до дипломів європейського зразка. Також відділ бере участь у впровадженні системи електронного документообігу університету у ділянці розробки єдиних шаблонів наказів, розпоряджень, доручень, використання електронно-цифрового підпису, тощо.

Важливим є те, що ЄДЕБО включає в себе інформацію з локальних баз даних окремих навчальних закладів і дозволяє відновити ці дані у разі їх втрати.

2. Електронний журнал обліку навчальної роботи студентів академічної групи ведеться з метою здійснення моніторингу навчального процесу. Журнал є складовою системи автоматизації управління університетом у сфері організації академічної діяльності та являє собою сучасну і удосконалену форму обліку навчальної діяльності студентів.

Ведення журналу спрямовано на забезпечення відкритості та прозорості навчального процесу; формування зворотного зв'язку між студентами, викладачами і адміністрацією університету; відображення особистісного та професійного зростання кожного студента та забезпечення контролю за виконанням своїх обов'язків усіма суб'єктами навчального процесу.

Доступ до електронного журналу відкритий усім студентам онлайн у будь-який час доби. При успішній реєстрації, а саме введенні логіну та паролю, студент оперує даними про навчальні предмети у поточному семестрі. У разі якщо предмет вже закритий з усіх видів контролю (включаючи іспит), тобто є інформація щодо підсумкової оцінки, студент має можливість ознайомитися з власними результатами навчальних досягнень за весь період навчання у ВНЗ.

«Отож відбувається трьохсторонній контроль зі зворотною взаємодією, а саме між викладачем (деканатом) – студентом – батьками студента, яка обумовлена дидактичними умовами організації оцінювання навчальних досягнень студентів...» [3, с.223].

Дисципліна	Години	Бал
Вибрані питання інформатики	90	90
Методологія наукового дослідження	90	90
Організація позашкільної освіти	90	90
Освітня політика	90	90
Охорона праці в галузі та цивільний захист	90	95
Педагогічні технології в технологічній освіті	90	90
Сучасні інформаційні технології в освіті	90	90
Технічне креслення	90	90
Економіка освіти	90	90
Експлуатація та ремонт комп'ютерної техніки	180	90
Менеджмент малого бізнесу	180	

Рис. 2. Електронний журнал обліку навчальної роботи студента

3. PC-студент-Web. Програма призначена для електронного документообігу деканатів факультетів вищого навчального закладу з метою організації обліку студентів та відповідних дій (зарахування, відрахування, переведення та поновлення), що фіксуються наказами ректора університету, а також контролю успішності студентів (як за традиційною так і за кредитно-модульною системами оцінювання знань). Також програма генерує додатки до дипломів європейського зразка (українською та англійською мовами), академічні довідки, звіти щодо розподілу студентів та їх успішності (семестрові та річні відомості, аналіз статистики успішності, зведена відомість для диплому та ін.).

Рис. 3. PC-студент-Web

4. MOODLE – система дистанційного навчання. Модульна об'єктно-орієнтована система управління навчальними закладами MOODLE дає можливість студенту отримати весь необхідний об'єм інформації для вивчення дисциплін та завантажити його на персональний комп'ютер для подальшої роботи з документами.

Інформаційно-навчальне середовище MOODLE дозволяє викладачеві використовувати різноманітні освітні ресурси для трансляції навчального матеріалу; здійснювати обмін файлами зі студентами - надання їм

вчасних консультацій та можливість спостерігати за успішністю кожного студента впродовж всього семестру [1].

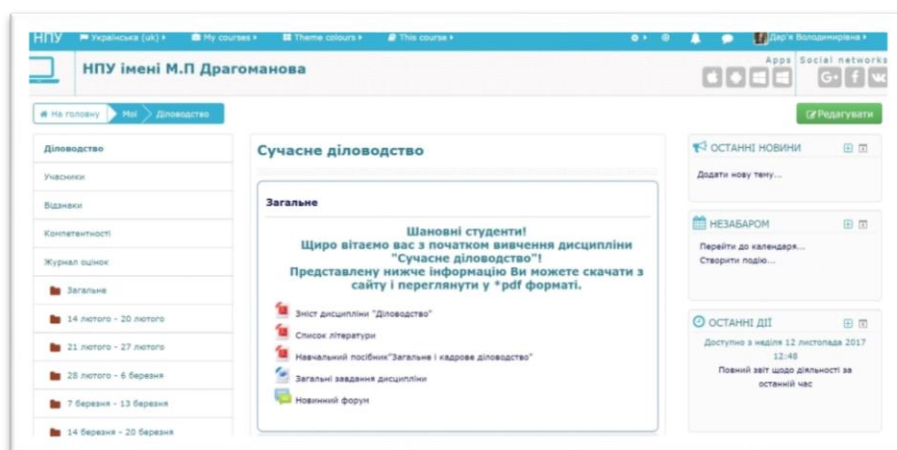


Рис. 4. Система дистанційного навчання MOODLE

5. Google Диск (англ. Google Drive) – єдиний простір для зберігання файлів і роботи з ними. На сьогоднішній момент Google Drive надає 15 Гб вільного місця в хмарному сховищі і програмне забезпечення для створення та роботи з наступними типами документів: текстові документи, спрощений аналог Microsoft Word; електронні таблиці; презентації; засіб створення форм для баз даних і сайтів з можливістю подальшої обробки інформації та інші.

Функція завантажувати раніше створені файли дозволяє використовувати Google Диск, як платформу для організації дистанційного навчання, а також для створення електронних навчальних ресурсів. Можливість спільного доступу до файлів дозволяє організувати колективну роботу з залученням студентів під час виконання практичних робіт з дисципліни «Е-документобіг».

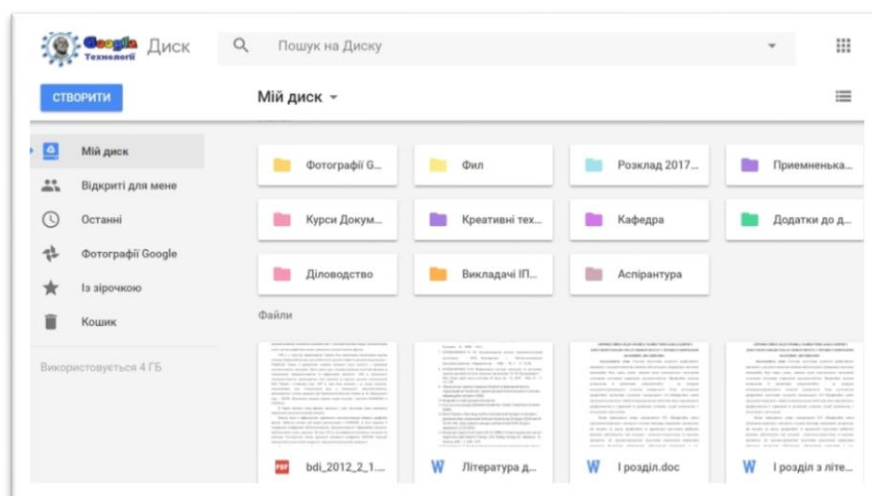


Рис. 5. Google Диск – єдиний простір для зберігання файлів і роботи з ними

Під час вивчення фахової дисципліни «Е-документобіг» студенти опановують принципи роботи усіх вищезазначених систем електронного документообігу та їх елементів, адже висококваліфікований фахівець з документознавства має бути готовим до організації і здійснення фундаментальної, загальнотехнічної і спеціальної підготовки та виробничо-практичного навчання у професійних навчальних закладах.

Висновки. У процесі нашого дослідження було виявлено ряд проблем науково-предметної підготовки педагогів професійного навчання під час вивчення дисципліни «Е-документобіг» у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова. До першої слід віднести недостатнє забезпечення навчальними версіями програм електронного документообігу у вищих педагогічних навчальних закладах, зокрема варто зазначити складну процедуру для отримання доступу до тестової бази ЄДЕБО. Другою проблемою є недостатність часу для оволодіння всім спектром систем електронного документообігу через їх велику кількість. До третьої проблеми відносимо високу вартість та відсутність української локалізації більшості систем електронного документообігу.

Отже, при вивченні дисципліни «Е-документообіг» використання описаних систем електронного документообігу формує науково-предметне підґрунтя професійної діяльності майбутніх фахівців.

Список використаних джерел

1. Белозубов А. В. Система дистанционного обучения Moodle : учебно-методическое пособие / А. В. Белозубов, Д. Г. Николаев. – М., 2007. – 107 с.
2. Про створення Єдиної державної електронної бази з питань освіти: Постанова кабінету міністрів України від 13.07.2011 р., №752 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/752-2011-%D0%BF>
3. Титова Н. М. Електронний журнал обліку успішності студентів як ефективний інструмент моніторингу якості вищої освіти / Н.М.Титова // Innovative processes in education: Collectivemonograph. – AMEETSp. z o.o., Lodz, Poland, 2017. – P. 218–229.
4. Кононец Н. В. Диск GOOGLE як засіб ресурсно-орієнтованого навчання дисциплін комп'ютерного циклу в аграрних коледжах [Електронний ресурс] / Н. В. Кононец // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – № 1. – С. 194–202. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2014_1_25

References

1. Belozubov A. V. Systema dystantsyonnoho obuchenyya Moodle : uchebno-metodycheskoe posobyе / A.V.Belozubov, D. H. Nykolaev. – M., 2007. – 107 s.
2. Pro stvorenniya Yedynoyi derzhavnoyi elektronnoyi bazy z pytan' osvity: Postanova kabinetu ministriv Ukrayiny vid 13.07.2011 r., #752 [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/752-2011-%D0%BF>
3. Tytova N. M. Elektronnyy zhurnal obliku uspishnosti studentiv yak efektyvnyy instrument monitorynhu yakosti vyshchoyi osvity / N.M.Tytova // Innovative processes in education: Collectivemonograph. – AMEETSp. z o.o., Lodz, Poland, 2017. – P. 218–229.
4. Kononets N. V. Dysk GOOGLE yak zasib resursno-orientovanoho navchannia dystsyplin kompiuternoho tsyклу v ahrarnykh koledzhakh [Elektronnyi resurs] / N. V. Kononets // Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii. – 2014. – № 1. – S. 194–202. – Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2014_1_25

PROBLEMS OF SCIENTIFIC-SUBJECT PREPARATION OF VOCATIONAL TRAINING TEACHER IN THE SUBJECT OF «INFORMATION GOVERNANCE»

Nataliya Tytova, Daria Chumachenko

National Pedagogical Dragomanov University, Ukraine

Abstract. In article the main aspects of the subject training teachers of vocational training. Selected actual problems of training in the study of discipline "E-workflow". The basic electronic document management system and their elements, used in the National pedagogical University named after M. P. Dragomanov.

It is found that optimization of workflow management in educational institutions is an important aspect of improving the educational process because it allows you to establish instant communication between subjects of educational process, reduce their workload by reducing time searching, processing and creation of information content. With the aim of training highly skilled pedagogical personnel for vocational schools in the curriculum of the specialty 015.05 "Professional education and training (records management)" includes the subject "E-document", which is normative in the cycle of scientific subject training teachers of vocational training.

Key words: electronic document circulation, professional education teacher, professional education, EDEBO.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Ткаченко Ю.А. Методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики у 7 класі // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 108-112.

Tkachenko Yuliia. Methodical Features Of Teaching Of Pupils Of Nanotechnologies At Physics Lessons In 7 Forms // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 108-112.

УДК 372.853:373.5

Ю.А. Ткаченко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
julia.tkachenko.0301@gmail.com

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У 7 КЛАСІ

Анотація. У статті обґрунтовано необхідність включення у навчальні програми фізики міждисциплінарного напрямку – нанотехнології, з метою оновлення змісту природничої освіти. Розкрито методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики у 7 класі. У статті визначено місце основ нанотехнологій у навчальній програмі з фізики для учнів 7 класу. Розкрито методичні особливості проведення перших уроків фізики у 7 класі з урахуванням нанотехнологічної компоненти. Визначено методичні особливості вивчення питань нанофізики й нанотехнологій у розділах «Механічний рух» та «Взаємодія тіл. Сила». У статті акцентується увага на використанні нетрадиційних методів навчання (методів проблемного навчання, інтерактивних методів, методу проєктів), інформаційно-комунікативних технологій, віртуального середовища при вивченні відповідних питань нанотехнологічної тематики. Відзначається міждисциплінарний характер нанотехнологій та роль нанотехнологічної компоненти у формуванні цілісної картини світу.

Ключові слова: нанотехнології, шкільний курс фізики, методичні особливості навчання основ нанотехнологій, навчальна програма.

Постановка проблеми. Сьогодні підвищення рівня викладання природничих дисциплін є одним із пріоритетних завдань реформування загальної середньої освіти в Україні. З цією метою Міністерство освіти і науки України виділило кошти на оснащення природничих кабінетів. Крім того, відбувається оновлення змісту природничих дисциплін. Починаючи з 2015-2016 н. р. учні основної школи навчаються за оновленими навчальними програмами [1; 2]. Проте аналіз зазначених програм показав, що вони майже не показують досягнення сучасної науки, зокрема не відображають досягнення і перспективи міждисциплінарної галузі знань – нанотехнології. У обох програмах одним із компонентів змісту навчального матеріалу розділу «Теплові явища» зазначено «Наноматеріали».

Крім того, включення нанотехнологій у зміст шкільного курсу фізики та природничих наук потребує розробки методики викладання даної нанотехнологічної складової та створення відповідного навчально-методичного забезпечення.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема включення нанотехнологічної складової у навчальні програми природничих дисциплін останнім часом активно висвітлюється на сторінках науково-методичних видань закордонними (R. A.-H. Al-Tantawi, S. A. Al-Zaini, S. A. S. Selim [3], K. Ban, M. Kocijancic [4], L. Bryan, S. Daly, K. Hutchinson [5] та ін.) та вітчизняними науковцями (І.О. Мороз, О.Д. Стадник [6] та ін.). Але ними здебільшого розглядаються загальні засади включення нанотехнологій у навчальні програми. Чітко виділити зміст навчального матеріалу, для інтеграції у навчальні програми з фізики, вдалося єгипетським науковцям (R. A.-H. Al-Tantawi, S. A. Al-Zaini, S. A. S. Selim) [3].

Аналіз науково-методичної літератури показав, що на даний час методика викладання основ нанотехнологій у шкільному курсі фізики практично не розроблена. Певні досягнення у цьому питанні знаходимо у роботі S. Stevens та ін. [7]. У книзі висвітлено зв'язки між ідеями нанонауки та чинною

навчальною програмою, розглянуто нові способи подання традиційного змісту дисципліни, релевантного нанонауці.

Таким чином, виникає необхідність розробки методики викладання основ нанотехнологій у курсі шкільної фізики. Процес навчання учнів основ нанотехнологій має бути послідовним, систематичним, тісно пов'язаним з вивченням фізики. Тобто основу ґрунтового вивчення основ нанотехнологій потрібно закладати у 7 класі.

Мета статті – розкрити методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики у 7 класі.

Виклад основного матеріалу. Перші уроки фізики у 7 класі покликані зацікавити учнів у вивченні даної дисципліни, формувати уявлення про роль фізики у житті людини та її зв'язок з іншими науками. Зокрема слід наголосити на актуальності знань з фізики у розвитку сучасної науки, а саме міждисциплінарного напрямку – нанонауки.

Формуючи в учнів уявлення про фізику як фундаментальну науку про природу, вчителю варто зазначити, що якщо до ХХІ століття науки розвивалися як окремі галузі знань, то сьогодні їх розвиток все тісніше переплітається. Тобто подальший прогрес буде визначатися зближенням чи навіть злиттям подальших наукових досліджень. Дане твердження доцільно проілюструвати наступними прикладами.

Дослідження фізичних основ будови й функціонування живих систем показало, що в основі життєдіяльності всіх відомих нам біологічних об'єктів лежать закони природи, зокрема закони фізики. Так, наприклад, вчені понад 100 років вивчали механізм прилипання мільйона ворсинок, розташованих на лапках геконів, до будь-якої поверхні, по якій переміщуються ці ящірки. Згодом їм вдалося відтворити «ефект гекона» за допомогою синтетичних матеріалів. Завдяки цьому сьогодні протектори шин мають вузькі канавки (ламелі). Саме ламелі допомагають протектору міцно триматися на льоду і на снігу. Стенфордський інженер-механік Марк Каткоскі (Mark Cutkosky), взявши за основу будову лап гекона, створив робота Stickybot III, який може пересуватися по будь-яких поверхнях. Відомий фізик Андрій Гейм у 2003 році винайшов липку стрічку («геко-скотч»), яка на мікрорівні нагадувала будову лапок гекона. Сьогодні «геко-скотч» забезпечує високу силу зчеплення і може бути використаний повторно.

На стику неорганічної хімії та фізики твердого тіла вченим вдалося відкрити явище надпровідності – електричний опір деяких матеріалів стрибком падає до нуля за певної критичної температури близької до абсолютного нуля, як правило дуже низької, і вчені наполегливо працюють над створенням високотемпературних надпровідних матеріалів, у тому числі за допомогою нанотехнологій.

Досить тісно пов'язані між собою фізика і медицина. Наприклад, відомий німецький вчений Юліус Роберт фон Майер проявив себе в обох галузях знань. У 1840-1841 рр. він був корабельним лікарем в експедиції на острів Ява. Під час подорожі вчений помітив, що у матросів колір венозної крові у тропіках значно світліший, ніж у північних широтах. Це свідчить про те, що у спекотних місцевостях для підтримки нормальної температури тіла окислюється менше харчових продуктів у порівнянні з холодними місцевостями. Так Майер встановив залежність між споживанням їжі й утворенням тепла. Він також встановив, що зі збільшенням виконуваної людиною роботи зростає кількість продуктів, що окислюються в організмі людини. Таким чином, Майер припустив, що теплота і механічна робота взаємопов'язані й вперше чітко сформулював закон збереження енергії.

Ґрунтуючись на подібних прикладах вчитель формує в учнів уявлення про те, що сьогодні на стику фізики, хімії і біології активно розвивається міждисциплінарна галузь науки – нанотехнології. Основні дослідження у галузі нанотехнологій зосереджені на створенні надмініатюрних запам'ятовувальних пристроїв, надміцних матеріалів, альтернативних технологій отримання енергії, розробці ліків, які діють на клітинному рівні і т. д.

Під час ознайомлення учнів з основними положеннями атомно-молекулярного вчення про будову речовини доцільно наголосити, що у наш час завдяки побудові атомно-силового мікроскопа науковці отримали можливість маніпулювати окремими атомами. Так Дональд Ейглер зобразив логотип компанії IBM на монокристалі нікелю шляхом нанесення 35 атомів ксенону. Пізніше фізики з університету Базеля на підкладці з ізоляційного матеріалу створили структуру, яка за формою нагадує швейцарський хрест. Це було важливим кроком на шляху удосконалення пристроїв збереження даних.

Вивчаючи одиниці вимірювання фізичних величин вчитель знайомить учнів з кратними й частинними одиницями. При цьому доцільно звернутися до таблиці 1.

Працюючи над таблицею вчитель зазначає, що до ХVІІ століття зусилля більшості науковців були спрямовані на дослідження макросвіту. Проте створення у ХVІІ столітті телескопа і мікроскопа розширило межі пізнання світу, почалося більш ґрунтовне дослідження законів мега- та мікросвіту. Сьогодні, завдяки удосконаленню засобів дослідження, зусилля вчених зосереджені на вивченні об'єктів нанометрового діапазону (від 1 до 100 нм). Такі мініатюрні об'єкти володіють якісно іншими, у порівнянні з традиційними матеріалами, фізичними, хімічними й біологічними властивостями, функціональними та експлуатаційними характеристиками.

Таблиця 1

Кратні й частинні одиниці

Префікс	Символ	Множник		Приклад
тера-	Т	1 000 000 000 000	10^{12}	Зірка Антарес (діаметр $1,25 \cdot 10^{12}$ м)
гіга-	Г	1 000 000 000	10^9	Сонце (діаметр $1,4 \cdot 10^9$ м)
мега-	М	1 000 000	10^6	Місяць (діаметр $3,5 \cdot 10^6$ м)
кіло-	к	1 000	10^3	Еверест (висота $8,8 \cdot 10^3$ м)
гекто	г	100	10^2	Ейфелева вежа (висота $3,2 \cdot 10^2$ м)
деци-	д	0,1	10^{-1}	Баскетбольний м'яч (діаметр $2,4 \cdot 10^{-1}$ м)
санти-	с	0,01	10^{-2}	Перепелине яйце (висота $3 \cdot 10^{-2}$ м)
мілі-	м	0,001	10^{-3}	Мураха (довжина $4 \cdot 10^{-3}$ м)
мікро-	мк	0,000 001	10^{-6}	Еритроцит (діаметр $7 \cdot 10^{-6}$ м)
нано-	н	0,000 000 001	10^{-9}	ДНК (ширина $3 \cdot 10^{-9}$ м)
піко-	п	0,000 000 000 001	10^{-12}	Довжина хвилі гама-випромінювання ($1 \cdot 10^{-12}$ м)

У рамках вивчення теми «Історичний характер фізичного знання. Внесок українських учених у розвиток і становлення фізики» рекомендуємо розглянути досягнення закордонних і вітчизняних науковців у галузі нанотехнологій. При цьому форми організації роботи можуть бути різними: фронтальні чи групові. Як показує власний досвід, більш ефективно буде об'єднати учнів у творчі групи для виконання міні-проектів. Орієнтовні теми проектів наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Орієнтовні теми міні-проектів

Тема проекту	Тип проекту	Мета проекту	Завдання проекту
Піонери нанотехнологій	Інформаційно-пошуковий	Виокремити досягнення древніх майстрів у галузі нанотехнологій.	1. Розглянути оптичні особливості кубка Лікурґа. 2. Показати досягнення індіанців майя у галузі нанотехнологій. 3. З'ясувати нанотехнологічний секрет дамаської сталі. 4. Показати роль вітражів середньовічних храмів в очищенні повітря.
Родоначальники нанонауки	Інформаційно-пошуковий	Виокремити родоначальників нанонауки й показати їх внесок у розвиток даної галузі знань.	1. Визначити роль Р. Фейнмана у становленні нанонауки. 2. Схарактеризувати роль Н. Таніґучі як засновника терміну «нанотехнології». 3. Показати значення книги Е. Дрекслера у розвитку нанотехнологій.
Внесок українських учених у розвиток нанотехнологій	Інформаційно-пошуковий	Визначити внесок українських учених у розвиток нанотехнологій.	1. З'ясувати вклад Б.Є. Патона і Б.О. Мовчана у розробку методу отримання наночастинок металів. 2. Показати внесок А.Г. Наумовця у розвиток нанонауки і нанотехнологій.

Під час вивчення явища інерції доцільно буде сформулювати проблемне запитання: «Чи проявляється явище інерції у мікро- та мегасвіті?». У ході евристичної бесіди учитель підводить учнів до висновку, що явище інерції проявляється не лише у макросвіті, а й у мікро- та мегасвіті. Так, електрон навколо ядра чи між двома послідовними зіткненнями у металах рухається за інерцією, планети й зірки рухаються по своїх орбітах завдяки інерції тощо.

Вивчаючи види деформації рекомендуємо розглянути такі механічні властивості нанооб'єктів, як: міцність та гнучкість. Почати доцільно із запитання «Чи існує сьогодні необхідність створення надміцних та гнучких матеріалів? Якщо так, то для яких сфер життя чи виробництва це актуально». Залучити учнів до обговорення проблемного питання можна за допомогою різних інтерактивних методів («Ротаційні трійки», «Два-чотири-всі разом», «Дерево рішень», метод «Прес» тощо). У результаті учні приходять до висновку, що такі властивості матеріалів, як міцність і гнучкість відіграють важливу роль у наступних сферах життя людини:

- легкій промисловості (виробництво міцних тканин та галантереї, скляних виробів);
- військовій промисловості (виготовлення бронежилетів, військової техніки та зброї);
- медицині (створення протезів, засобів діагностики);
- будівництві (створення міцних і гнучких будівельних матеріалів);
- інформаційних технологіях (гнучкі й міцні сенсорні екрани, мобільні телефони, планшети).

Після цього вчитель повідомляє учням, що деякі із зазначених проблем на сьогодні вдалося вирішити за допомогою наноматеріалів, тобто матеріалів, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічної межі – 100 нм (від 1 до 100 нм) і володіють якісно іншими фізичними, хімічними, механічними й біологічними властивостями, експлуатаційними та функціональними характеристиками у порівнянні з традиційними матеріалами.

Унікальними властивостями, які визначають перспективи його застосування, володіє графен – шар атомів вуглецю, що утворюють правильні шестикутники, товщиною в один атом. Висока міцність й пружність графену дозволить у майбутньому виготовляти нитки, які здатні утримувати значні вантажі, створювати гнучкі дисплеї для електронних пристроїв, виготовляти лаки й фарби з додаванням графену, що створюватиме захисний шар тощо.

Значні перспективи застосування сьогодні мають фулерени – порожнисті молекули з атомів вуглецю, які об'єднані у правильні багатогранники. Модифікація сталі, алюмінію і т. п. фулеренами значно підвищує їх міцність та зносостійкість, що дозволить полегшити конструкції космічних кораблів, авіакораблів тощо. Чавун із додаванням фулеренів стає пластичним.

Варто також розказати про вуглецеві нанотрубки – порожнисті протяжні молекули, утворені шаром атомів вуглецю, які об'єднані у правильні шестикутники. Принциповою відмінністю вуглецевих нанотрубок, у порівнянні з іншими волокнистими матеріалами, є поєднання жорсткості, міцності і пружності. Американським ученим вдалося виготовити пряжу і тканини на основі вуглецевих нанотрубок. Такі тканини можуть витримувати значний механічний вплив. Передбачається, що дане відкриття можна буде використовувати у виготовленні спецодягу для пожежників, рятувальників, космонавтів тощо. Китайські вчені синтезували матеріал на основі вуглецевих нанотрубок, який за міцністю значно перевищує всі наявні на сьогодні матеріали. Передбачається широке застосування даного матеріалу у виробництві захисних плівок для військової техніки, космічних апаратів, спортивного інвентарю тощо.

Наступний етап у формуванні в учнів уявлень про нанотехнології пов'язаний із вивченням сил тертя. Розглядаючи природу сил тертя, вчитель акцентує увагу учнів на тому, що причиною виникнення сил тертя є сили взаємодії між частинками, з яких складається речовина, а також шорсткість поверхні. У зв'язку з цим виникає запитання, чи діють сили тертя у наносвіті. Обговорення цього проблемного питання рекомендуємо організувати за допомогою інтерактивних методів (метод «Прес», «Шкала думок», «Ротаційні трійки», робота у групах тощо). При цьому, учні можуть користуватися ІКТ для пошуку необхідної інформації. Узагальнюючи відповіді учнів, вчитель звертає увагу на те, що донедавна вважали, що закони тертя для макросвіту не діють у наносвіті. Проте у 2009 році вчені Університету Вісконсин-Медісон довели справедливості класичних законів для наноструктур. Так вчені показали, що: сила тертя лінійно залежить від кількості атомів, які взаємодіють; зі зменшенням адгезії (зчеплення різнорідних поверхонь твердих чи рідких тіл) між поверхнями, що контактують, відбувається перехід від нелінійної до лінійної залежності сили тертя від навантаження; у наномасштабі сила тертя залежить від шорсткості поверхні [8]. Дане відкриття має важливе значення для проектування мініатюрних пристроїв з оптимальними механічними характеристиками.

Завершуючи курс фізики 7 класу, доцільно буде запропонувати учням написати есе чи підготувати проект на одну із запропонованих тем, які стосуються сучасного етапу розвитку фізики. Перелік тем має включати й нанотехнологічну тематику, наприклад: «Чому наносвіт зачіпає майже всі галузі науки?», «Нанонаука – ключ до майбутнього», «Перспективи нанонауки в Україні» і т. д.

Висновки. Оновлення змісту природничої освіти неможливе без включення у навчальні програми перспективного міждисциплінарного напрямку – нанотехнології. Формування в учнів знань про нанонауку і нанотехнології має відбуватися поступово і систематично. Перші кроки на цьому шляху необхідно робити уже в 7 класі. Таким чином, в учнів формуватиметься цілісна картина світу та уявлення про нерозривний зв'язок між галузями науки.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у визначенні методичних особливостей навчання учнів основ нанотехнологій у курсі фізики 8-11 класів.

Список використаних джерел

1. Фізика 7-9 клас. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804. [Електронний ресурс]. URL: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2017/06/12/1/7-fizika.doc> (дата звернення: 19.11.2017).
2. Фізика 8-9 клас. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням фізики. [Електронний ресурс]. URL: [http://old.mon.gov.ua/img/zstored/files/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0\(1\).doc](http://old.mon.gov.ua/img/zstored/files/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0(1).doc) (дата звернення: 19.11.2017)
3. Selim S. A. S., Al-Tantawi R. A.-H., Al-Zaini S. A. Integrating nanotechnology concepts and its applications into the secondary stage physics curriculum in Egypt // European Scientific Journal. 2015. vol.11. №12. P. 193-212.

4. Ban K., Kocijancic S. Introducing topics on nanotechnologies to middle and high school curricula // 2nd World Conference on Technology and Engineering Education (5-8 September 2011, Ljubljana, Slovenia). Ljubljana, 2011. P. 78-83.
5. Daly S., Hutchinson K., Bryan L. Incorporating nanoscale science and engineering concepts into middle and high school curricula // Proceedings of the Annual Conference of the American Society for Engineering Education (June 24th- 27th, Honolulu, Hawaii). Honolulu, 2007.
6. Нанотехнології в освітній галузі: [колект. монографія] / за заг. ред. І.О. Мороза. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. 244 с.
7. The Big Ideas of Nanoscience / S.Stevens, L. A. Sutherland, P. Schank, J. Krajcik. Arlington, Virginia: NSTA Press, 2009. 203 p.
8. Mo Y. Turner K.T., Szlufarska I. Friction laws at the nanoscale // Nature. 2009. №457. P. 1116–1119.

References

1. Physics for 7-9 forms. The curriculum for secondary schools approved by the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine from 07.06.2017 № 804. [Electronic resource]. URL: <http://mon.gov.ua/content/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2017/06/12/1/7-fizika.doc> (application date: 19.11.2017). (in Ukrainian)
2. Physics for 8-9 forms. The curriculum for secondary schools with profound studying of physics. [Electronic resource]. URL: [http://old.mon.gov.ua/img/zstored/files/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0\(1\).doc](http://old.mon.gov.ua/img/zstored/files/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0(1).doc) (application date: 19.11.2017). (in Ukrainian)
3. Selim S. A. S., Al-Tantawi R. A.-H., Al-Zaini S. A. Integrating nanotechnology concepts and its applications into the secondary stage physics curriculum in Egypt // European Scientific Journal. 2015. vol.11. №12. P. 193-212. (in English)
4. Ban K., Kocijancic S. Introducing topics on nanotechnologies to middle and high school curricula // 2nd World Conference on Technology and Engineering Education (5-8 September 2011, Ljubljana, Slovenia). Ljubljana, 2011. P. 78-83. (in English)
5. Daly S., Hutchinson K., Bryan L. Incorporating nanoscale science and engineering concepts into middle and high school curricula // Proceedings of the Annual Conference of the American Society for Engineering Education (June 24th- 27th, Honolulu, Hawaii). Honolulu, 2007. (in English)
6. Nanotechnology in the educational field: [collective monograph] / under the general editorship I.O. Moroza. Sumy: Publishing house SSPU named after A. Makarenko, 2016. 244 p. (in Ukrainian)
7. The Big Ideas of Nanoscience / S.Stevens, L. A. Sutherland, P. Schank, J. Krajcik. Arlington, Virginia: NSTA Press, 2009. 203 p. (in English)
8. Mo Y. Turner K.T., Szlufarska I. Friction laws at the nanoscale // Nature. 2009. №457. P. 1116–1119. (in English)

METHODICAL FEATURES OF TEACHING OF PUPILS OF NANOTECHNOLOGIES AT PHYSICS LESSONS IN 7 FORMS

Yuliia Tkachenko

Sumy State Pedagogical University named after A. Makarenko, Ukraine

Abstract. The article substantiates the necessity to include the multidisciplinary direction – nanotechnology in the curriculum of physics in order to update the content of science education. The methodical features of the teaching of pupils of nanotechnologies at physics lessons in 7th form are revealed. The article defines the place of the basis of nanotechnology in the physics curriculum for the 7th form pupils. Methodical features of carrying out the first lessons of physics taking into account the nanotechnological component in the 7th form are revealed. The methodical features of the teaching of nanophysics and nanotechnology in the sections «Mechanical motion» and «Interaction of bodies. Power» is determined. The article focuses on the use of non-traditional teaching methods (methods of problem learning, interactive methods, and method of a project), information and communication technologies, and virtual environment in studying relevant issues of nanotechnology. The interdisciplinary character of nanotechnologies and the role of nanotechnological components in the formation of a coherent picture of the world are noted.

Key words: nanotechnology, course of school physics, methodical features of the teaching of nanotechnologies, curriculum.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Уйсімбаєва Н.В. Методика особистісного самовдосконалення майбутніх учителів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 113-117.

Uisimbaeva N. The Methodology Of Personal Self-Perfection Of Future Teachers // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 113-117.

УДК 371.2:355.233

Н.В. Уйсімбаєва

ПВНЗ «Кропивницький інститут державного та муніципального управління», Україна
uisimbaevan@gmail.com

МЕТОДИКА ОСОБИСТІСНОГО САМОВДОСКОНАЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Анотація. У статті акцентується увага на використанні потенціалу позааудиторної роботи щодо створення умов ефективного процесу особистісного самовдосконалення майбутніх учителів. Визначено та обґрунтовано основні складові методики особистісного самовдосконалення майбутніх учителів у позааудиторній роботі вищого педагогічного навчального закладу. Розкрито зміст основних принципів організації позааудиторної роботи як умови особистісного самовдосконалення майбутніх учителів. Визначено напрями, форми та методи позааудиторної роботи. Охарактеризовано етапи здійснення методики особистісного самовдосконалення в позааудиторній роботі. Акцентовано увагу на тому, що кожний з етапів методики має мету, вирішує певні завдання та має свої особливості здійснення: свідоме прийняття рішення щодо самовдосконалення; розробка плану та програми особистісного самовдосконалення, діяльність щодо реалізації визначеного плану самовдосконалення; здійснення самоконтролю та самокорегування діяльності щодо самозмін. Основою кожного з цих етапів є процеси самопізнання, самооцінки, самопроекування, самопримусу, саморегулювання, самоаналізу, самоконтролю та самокорегування.

Ключові слова: методика, особистісне самовдосконалення, етапи, форми, методи, позааудиторна робота.

Постановка проблеми. Для сучасної педагогічної науки та практики характерним є пошук нових підходів до побудови навчально-виховного процесу вищого навчального закладу з метою створення ефективних умов для самовдосконалення особистості майбутнього фахівця. У контексті означеної проблеми слушною є думка В. Л. Ортинського про те, що «досвід навчально-виховної діяльності вищих навчальних закладів переконує, що ефективно вирішувати питання підготовки майбутніх фахівців можна лише за активної участі у цьому процесі студентів, тобто йдеться про їх самовдосконалення» [1, с. 389]. Разом з тим, проведений аналіз наукових публікацій засвідчує, що майже всі дослідження присвячені вивченню проблем організації професійного самовдосконалення майбутніх фахівців. У науковій літературі відсутні системні дослідження особливостей та педагогічних умов особистісного самовдосконалення майбутніх учителів. Проте, цей аспект розвитку особистості майбутніх учителів повинен посідати провідне місце, оскільки він пов'язаний з процесами організації та стимулювання саморозвитку особистості, якій держава доручає виховувати майбутнє покоління – її громадян. Слід прислухатися до слушного зауваження І. А. Зязюна, який звертав увагу на необхідності у зміні стратегічних, глобальних цілей освіти, перестановці акценту зі знань спеціаліста на його людські особистісні якості, які одночасно є і метою, і засобом його підготовки до майбутньої професійної діяльності [2, с. 21]. Виникає нагальна потреба у розробці теоретико-методичних основ особистісного самовдосконалення майбутніх учителів. За нашим переконанням, найбільший потенціал щодо створення умов ефективного процесу самовдосконалення майбутнього вчителя має позааудиторна робота. Однак, у сучасних умовах під час організації позааудиторної роботи, вплив на особистісне самовдосконалення майбутнього вчителя не є пріоритетом, що в першу чергу пов'язане з недостатньою розробкою її змістової сторони й методичного забезпечення.

Аналіз актуальних досліджень. На важливості позааудиторної роботи у розвитку особистості майбутнього фахівця наголошується в дослідженнях Р. М. Абдулова, А. М. Алексюк, О. Р. Медведєвої, В. І. Попової, В. С. Петрович, Л. Р. Пелех, О. М. Язвінської та ін. Як зазначає В. С. Петрович, позааудиторна робота має більші можливості для самовираження, самоствердження й самопізнання особистості, розвитку її творчих нахилів та здібностей, засвоєння та відтворення індивідом системи цінностей, норм, зразків поведінки, які притаманні даному суспільству, збагачення інтелектуального, творчого та культурного потенціалу особистості [3, с. 119]. Пошуку та обґрунтуванню шляхів формування готовності майбутніх викладачів вищої школи до професійного самовдосконалення у процесі позааудиторної роботи присвячені дослідження В. Н. Кравченко.

Тим не менше, існуючі наукові дослідження переважно стосуються певних аспектів розвитку особистості, відсутнє комплексне дослідження процесу особистісного самовдосконалення у позааудиторній роботі та ґрунтовний аналіз його ефективності: теоретико-методичні засади професійного самовдосконалення викладачів гуманітарних дисциплін (Г. Г. Цветкова); теоретико-методичні основи підготовки майбутніх інженерів до професійного самовдосконалення (О. А. Ігнатюк); моделі стимулювання професійного самовдосконалення вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти (Л. О. Сущенко); методика активізації професійного самовдосконалення майбутніх офіцерів (О. В. Діденко); розробка організаційно-методичної системи формування готовності студентів педагогічних ВНЗ до професійного самовдосконалення (Т. В. Шестакова), фізичне самовдосконалення як провідний чинник впливу на процес професійної підготовки студентів (С. В. Мішин) та інше. На основі аналізу наукових підходів у контексті визначення індивідуальних стратегій самовдосконалення особистості в юнацькому віці Н. К. Орішко пропонує віднести до основних етапів самовдосконалення: виникнення потреби в самовдосконаленні; прийняття рішення про початок самовдосконалення; планування, розробка програми самовдосконалення; реалізація поставлених завдань; контроль і корекція одержаних результатів [4, с. 5].

Метою статті є визначення та обґрунтування основних складових методики особистісного самовдосконалення майбутніх вчителів у позааудиторній роботі вищого педагогічного навчального закладу.

Виклад основного матеріалу. Методика особистісного самовдосконалення майбутніх учителів у позааудиторній роботі спрямована на загальний та всебічний розвиток особистості майбутнього вчителя. У контексті означеного метою позааудиторної роботи як умови особистісного самовдосконалення є вирішення завдань формування світоглядної позиції майбутніх учителів спрямованої на ціннісне ставлення до власного розвитку; створення необхідних умов для всебічного, постійного, прогресивного та цілісного розвитку їх особистості з урахуванням потреб, здібностей, запитів, інтересів; забезпечення ефективного процесу самореалізації. Такий підхід забезпечується:

- задоволенням інтересів і потреб студентів у самовдосконаленні на основі комплексного та індивідуального підходів до виховання та освіти майбутніх учителів у позааудиторній роботі;
- урахуванням індивідуальних та вікових особливостей кожного студента відповідно до особистісно орієнтованого підходу;
- стимулюванням їх самодіяльності, ініціативності та творчості, надання можливості кожному студенту реалізувати себе як особистості завдяки розкриттю здібностей, талантів, індивідуальних нахилів у процесі позааудиторної роботи;
- забезпеченням невимушеного характеру процесу самовдосконалення на основі добровільності участі у позааудиторній роботі;
- наданням можливості (ознайомлення з методиками, консультування) визначення рівня сформованості особистісних якостей, виявлення особливостей характеру, позитивних та негативних якостей, аналізу власних можливостей та ін.;
- наданням консультативної допомоги щодо складання індивідуального плану самовдосконалення та розроблення програми його реалізації;
- формуванням умінь та навичок самоосвітньої та самовиховної діяльності;
- ознайомленням студентів з методами та прийомами самовдосконалення, формуванням умінь та навичок самоаналізу, самооцінки тощо;
- забезпеченням психологічної підтримки кожного студента.

Методика особистісного самовдосконалення майбутніх учителів у позааудиторній роботі побудована з урахуванням принципів самовдосконалення особистості та принципів організації позааудиторної роботи. Основними принципами особистісного самовдосконалення нами визначено:

- принцип системності, який передбачає урахування всіх аспектів особистісного самовдосконалення майбутніх учителів, цілісність процесу саморозвитку особистості;
- принцип самостійності, що виявляється в ініціативності особистості щодо власного самовдосконалення, адекватній самооцінці, незалежності та розумінні особистої відповідальності за результати діяльності щодо самовдосконалення, виборі індивідуальної траєкторії самовдосконалення (мети, методів, напрямів тощо);

- принцип особистісної активності, що виявляється у діяльності щодо постійного самовдосконалення, в активній життєвій позиції, характеризується наполегливістю;
- принцип особистісної спрямованості. Цей принцип базується на задоволенні індивідуальних запитів щодо особистісного самовдосконалення майбутніх учителів;
- принцип адресності, що характеризується диференціацією методів та прийомів самовдосконалення, напрямів та форм позааудиторної роботи залежно від індивідуальних особливостей майбутніх учителів;
- принцип самоцінності, який розкриває важливість усвідомлення кожним студентом особистісної цінності процесу безперервного саморозвитку для власного життя;
- принцип рефлексивності передбачає обов'язковість самоконтролю, самооцінки процесів та результатів особистісного самовдосконалення;
- принцип взаємовпливу визначає багатфакторність процесу особистісного самовдосконалення майбутніх учителів, передбачає вплив зовнішніх факторів на внутрішній світ людини та навпаки.

З урахуванням означеного, принципами організації позааудиторної роботи майбутніх учителів як умови їх особистісного самовдосконалення нами визначено:

- принцип цілеспрямованості (спрямування всієї системи позааудиторної роботи на формування всебічно розвинутої особистості майбутніх учителів, підготовку їх до свідомої та активної діяльності щодо постійного особистісного самовдосконалення, розвитку інтелектуального та творчого потенціалу, вдосконалення особистісних та професійних якостей);
- принцип цілісності [5, с. 6] означає, що виховний вплив спрямований на гармонійний та різнобічний розвиток особистості, на формування в неї цілісної картини світу; охоплює всі сфери життєдіяльності майбутнього вчителя;
- добровільний характер участі (участі майбутніх учителів у позааудиторній роботі відбувається на добровільних засадах) та вибору напрямів діяльності у позааудиторній роботі (ґрунтується на урахуванні інтересів, потреб, мотивів та прагнень конкретної особистості у власному розвитку);
- принцип життєвої смислотворчої самодіяльності (формування особистості як творця і проектувальника свого життя, який може приймати рішення і нести за них відповідальність та самовдосконалюватись) [6, с.19];
- принцип особистісної орієнтації (врахування неповторності кожного студента, його здібностей, морального та інтелектуального розвитку; повага до прагнень кожної особистості; культивування у особистості почуття самоцінності, впевненості у собі, визнання її права на вільний розвиток та реалізацію своїх здібностей; розвиток світогляду, самосвідомості, культури потреб, емоційної сприйнятливості, відповідальної поведінки [5, с. 6];
- принцип урахування вікових особливостей (урахування рівня психічних та психологічних властивостей особистості, фізичного розвитку з метою створення оптимальних умов для самовдосконалення);
- принцип поєднання цілеспрямованого виховного впливу з ініціативою та самодіяльністю майбутніх учителів (передбачає поєднання процесу виховання з самовихованням, стимулювання активності, самостійності у визначенні та реалізації напрямків власного самовдосконалення кожним студентом);
- принцип зв'язку виховання з життям (надає можливість усвідомлення майбутнім учителем своєї соціальної ролі, як особистості, так і професіонала, орієнтує на життєдіяльність у суспільстві);
- принцип опори на позитивний досвід (осмислення власного позитивного досвіду сприяє посиленню віри у власні сили, можливості, отримання позитивного результату у процесі самовдосконалення; створення ситуації успіху; розуміння можливої перспективи власної діяльності; мажорний настрій);
- принцип рівноправності всіх учасників позааудиторної роботи (передбачає суб'єкт-суб'єктні відносини між викладачем та студентом, студентами різних курсів та факультетів, їх співробітництво у процесі позааудиторної діяльності; рівність можливостей участі в різних формах та заходах позааудиторної роботи);
- принцип виховання у колективі, який передбачає розвиток особистості через взаємовплив, що відбувається у процесі взаємодії всіх його членів [7, с. 35].

Всі визначені принципи взаємообумовлені і забезпечують ефективну організацію позааудиторної роботи вищого педагогічного навчального закладу щодо особистісного самовдосконалення майбутніх учителів.

До основних напрямів позааудиторної роботи, що сприяють особистісному самовдосконаленню майбутніх учителів, нами віднесено: суспільно-культурну, науково-дослідну, художньо-естетичну, просвітницько-пізнавальну, оздоровчо-спортивну, культурно-дозвільну роботу та студентське самоврядування. Такий розподіл дозволяє охопити всі напрями життєдіяльності студентів у позааудиторний час, уможлиблює варіативність вибору напрямку роботи, надає можливість кожному студенту побудови індивідуальний шлях самовдосконалення та самореалізації.

Організація особистісного самовдосконалення майбутніх учителів у позааудиторній роботі з урахуванням означених напрямів може проводитися залежно від завдань та змісту діяльності студента щодо власного розвитку в індивідуальній, груповій та масових формах роботи. Використання різноманітних форм позааудиторної роботи та раціональне їх поєднання надає можливість розширити вплив на формування особистісних та професійних якостей майбутнього вчителя, стимулювати власну активність студентів, забезпечити умови розвитку здібностей та реалізацію потреб щодо особистісного самовдосконалення. До організаційних форм позааудиторної роботи у вищому педагогічному навчальному закладі, що сприяють особистісному самовдосконаленню майбутніх учителів належать: гуртки, конференції, олімпіади, дискусійні та літературні клуби, студентські театри та клуби, діяльність творчих студій, екскурсії, походи, свята, вечори дозвілля, конкурси, змагання, концерти, відвідування театру та виставок, тренінги, зустрічі з діячами культури і мистецтва, педагогами та ін. Різноманітність організаційних форм позааудиторної роботи забезпечує можливість врахування інтересів та прагнень кожного студента, можливість вільного вибору напрямку діяльності щодо самовдосконалення. Важливими засобами позааудиторної роботи щодо особистісного самовдосконалення майбутнього вчителя є його самостійна діяльність, приклад людини, що є авторитетом для студента (викладач, куратор, товариш та ін.), студентський колектив, мистецтво та ін. [8].

Під час визначення етапів методики особистісного самовдосконалення майбутніх учителів у позааудиторній роботі нами було взято до уваги, що особистісне самовдосконалення є усвідомленою формою саморозвитку особистості, тому методика вибудовувалася з урахуванням структури саморозвитку особистості, особливостей процесів самоосвіти та самовиховання, як провідних форм самовдосконалення. Було враховано важливість забезпечення самореалізації особистості, як результату особистісного самовдосконалення, передумови, чинники та особливості процесу особистісного самовдосконалення майбутніх учителів.

Основні етапи методики особистісного самовдосконалення майбутніх учителів у позааудиторній роботі:

1. Аналітико-діагностичний етап. Цей етап ґрунтується на процесі самопізнання особистості. На початку студентів необхідно ознайомити з методиками самопізнання (самоспостереження, самоаналізу, самодослідження) та самооцінки, формуються вміння та навички самоаналізу, самооцінки з метою здійснення самодіагностики рис характеру, особистісних якостей, власних здібностей. На основі цих знань кожен студент усвідомлює образ реального «Я», власний потенціал. Методика не передбачає оцінку розумового розвитку майбутніх учителів оскільки мова йдеться про осіб, які відібрані для навчання у вищій навчальній заклад на конкурсній основі. Разом з тим, студенти мали можливість оцінити загальний рівень розвитку та ерудицію. Методи: бесіда, пояснення, спостереження, консультація, тренінг, анкетування, аналіз, самооцінка.

2. Інформаційно-організаційний етап. Етап пов'язаний з процесами самопроектування. Студентам пояснюється сутність та особливості процесу особистісного самовдосконалення. Майбутні вчителі визначаються з еталоном (ідеалом, зразком, образом) досконалості, як орієнтиром особистісного самовдосконалення. На підставі отриманої інформації щодо самодіагностики, побудованого образу «Я-реальний» та з урахуванням бажаного рівня розвитку «Я-ідеальний», визначаються напрями особистісного самовдосконалення, ведеться пошук шляхів самозмін. Студентам надається інформація щодо напрямів та форм позааудиторної роботи, розкриваються потенційні можливостями кожного з напрямів щодо особистісного самовдосконалення. Складається план самовдосконалення та розробляється програма його реалізації у позааудиторній роботі. Методи: бесіда, пояснення, консультація, тренінг, приклад, цілепокладання, планування, заохочення, схвалення, диспут, самопрограмування.

3. Діяльнісно-корекційний етап. Основою цього етапу є процеси самодіяльності (самозаохочення, самонавіювання, самоінструктування, самостимулювання) та самоконтролю (самозвіт, самоаналіз з метою своєчасної самокорекції). На цьому етапі відбувається реалізація визначеної програми особистісного самовдосконалення, за потреби її корекція. Методи: спонування, заохочення, схвалення, оцінка результатів, спостереження, стимулювання, порівняння, самозвіт, самозаборона, самопідбадьорювання, обговорення конкретних ситуацій, створення ситуацій успіху.

4. Контрольно-результативний етап. Пов'язаний з процесами самоконтролю (самозвіт, самоаналіз, самооцінка). Хоча процес особистісного самовдосконалення є безкінечним на певному етапі студент має можливість визначити результати власної діяльності щодо самовдосконалення (усунення негативної риси характеру, позбавлення або набуття певних звичок тощо). Методи: самооцінка, самоаналіз результатів, схвалення, порівняння, самокритика.

Висновки. Поетапний характер процесу особистісного самовдосконалення пояснюється логікою та взаємообумовленістю його етапів кожний з яких має мету, вирішує певні завдання та має свої особливості здійснення: свідоме прийняття рішення щодо самовдосконалення; розробка плану та програми особистісного самовдосконалення, діяльність щодо реалізації визначеного плану самовдосконалення; здійснення самоконтролю та самокорегування діяльності щодо самозмін. Основою кожного з цих етапів є процеси самопізнання, самооцінки, самопроектування, самопримусу, саморегулювання, самоаналізу, самоконтролю та самокорегування.

Список використаних джерел

1. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Л. Ортинський. – К. : Центр учбової літератури. – 2009. – 472 с.
2. Зязюн І. А. Гуманізм освіти XXI століття: філософський і психологічний аспект / І. А. Зязюн // Теорія і практика управління соціальними системами : щоквартальний науково-практичний журнал. – 2002. – №2. – С. 18-25.
3. Петрович В. С., Петрович В. В. Гуманізація позааудиторної діяльності учнів / В. С. Петрович // Гуманізація та гуманітаризація професійної освіти: науково-метод. зб. – К. : ІСДО. – 1996. – С.118-121.
4. Орішко Н. К. Індивідуальні стратегії самовдосконалення особистості в юнацькому віці : автореф. дис. ... канд. псих. наук : 19.00.07 / Орішко Наталія Костянтинівна ; Київський університет ім. Бориса Грінченка. – Київ – 2017. – 20 с.
5. Національна програма виховання дітей та учнівської молоді в Україні // Світ виховання. – 2004. – № 4 (5). – С.7–30.
6. Пустовіт Г. Концептуальні засади модернізації змісту сучасної освіти і виховання учнів [Текст] / Г. Пустовіт // Рідна школа. 2010, № 10. – С.19-23.
7. Марушкевич А. А. Педагогіка вищої школи. Теорія виховання (Цикл лекцій): Навчальний посібник / А.А.Марушкевич. – К.: – 2005. – 107 с.
8. Уйсімбаєва Н. В. Організація особистісного самовдосконалення майбутнього вчителя у системі позааудиторної роботи / Н. В. Уйсімбаєва // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія : педагогіка. – 2016. – № 3. – С. 76-81.

References

1. Ortynskij V. L. Pedagogics of higher education: teaching. manual [for the studio. higher tutor shut down] / V.L.Ortynskij. – K. : Centr uchbovoi literatury. – 2009. – 472 s. (in Ukrainian)
2. Zjazjun I. A. Humanism of education of the XXI century: the philosophical and psychological aspect / I. A. Zjazjun // Teorija i praktyka upravlinnja socialjnymy systemamy : shhokvartaljnij naukovopraktychnyj zhurnal. – 2002. – # 2. – S. 18-25. (in Ukrainian)
3. Petrovych V. S., Petrovych V. V. Humanization of non-auditing activity of students / V. S. Petrovych // Ghumanizacija ta ghumanitaryzacija profesijnoji osvity: naukovometod. zb. – K. : ISDO. – 1996. - S.118-121. (in Ukrainian)
4. Orishko N. K. Individual strategies for personal self-improvement in adolescence: avtoref. dys. ... kand. psykh. nauk : 19.00.07 / Orishko Natalija Kostjantynivna ; Kyjivskij universytet im. Borysa Ghrinchenka. – Kyjiv – 2017. – 20 c. (in Ukrainian)
5. National Program for the Education of Children and Students in Ukraine // Svit vykhovannja. – 2004. – # 4 (5). – S.7–30. (in Ukrainian)
6. Pustovit Gh. Conceptual principles of modernization of the content of modern education and upbringing of students / Gh. Pustovit // Ridna shkola, 2010, # 10. – S.19-23. (in Ukrainian)
7. Marushkevych A. A. Pedagogics of higher education. Theory of upbringing (The lecture series): Navchalnyj posibnyk / A. A. Marushkevych. – K.: – 2005. – 107 s. (in Ukrainian)
8. Ujsimbajeva N.V. Organization of personal self-improvement of the future teacher in the system of non-auditing work / N. V. Ujsimbajeva // Naukovi zapysky Ternopiljskogho nacionalnogho pedaghoghichnogho universytetu im. V. Ghnatjuka. Serija : pedaghoghika. – 2016. – # 3. – S. 76-81. (in Hungary)

THE METHODOLOGY OF PERSONAL SELF-PERFECTION OF FUTURE TEACHERS

Uisimbaeva Natalia Vasilevna

Kropivnitsky Institute of State and Municipal Management, Ukraine

Abstract. The article focuses on the use of the potential of extracurricular activities on creation of conditions for effective process of personal-improvement of future teachers. Defined and justified the basic components of a technique of personal-improvement of future teachers in extracurricular work of higher educational institutions. The article reveals the content of the main principles of organization of extracurricular work as conditions of personal-improvement of future teachers. Defined directions, forms and methods of extracurricular work. Describes the stages of implementation of a technique of personal-improvement of extracurricular work. The attention is focused on the fact that each of the stages of the methods has a purpose, solves certain tasks and has its own peculiarities of implementation: a conscious decision on self-improvement; development of plans and programs of personal self-improvement activities to implement a certain plan of self-improvement; implementation of self-control and samakiravannya activities for self-change. The basis of each of these stages are processes of self-knowledge, self-esteem, sameprocedure, samoopredeleniya, self-regulation, self-awareness, self-control and samakiravannya.

Key words: methodology, personal self-perfection, stages, forms, methods, extra-curricular work.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Хміль Н.А. Формування у майбутніх учителів навичок використання хмарного сервісу google календар у професійній діяльності // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 118-123.

Khmil N. Future teachers' skills development to use a cloud-based service google calendar in a professional activity // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 118-123.

УДК 378.091.33:004.771GOOGLE(045)

Н.А. Хміль

*КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради, Україна
nkravc0@gmail.com*

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ НАВИЧОК ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ GOOGLE КАЛЕНДАР У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація. Стаття присвячена висвітленню методичних положень формування у майбутніх учителів навичок використання хмарних сервісів у професійній діяльності. Обґрунтовано актуальність застосування в педагогічній практиці сервісів планування часу, які сприяють ефективній їх самоорганізації. Наведено фрагмент розробленого та апробованого практичного заняття «Планування часу в освітньому процесі за допомогою хмарного сервісу Google Календар». Зосереджено увагу на необхідності формування у студентів розуміння функціональних можливостей сервісу, його переваг і труднощів використання в педагогічній практиці. Запропоновано методичні рекомендації щодо організації їх навчальної діяльності на практичному занятті та авторські приклади завдань, зміст яких спрямований на набуття студентами відповідних знань, умінь та навичок роботи із сервісом. Подано алгоритм створення та налаштування календаря як для особистого, так і для спільного використання. Наголошено на необхідності проведення рефлексивних вправ із застосуванням хмарних сервісів, зокрема сервісу Lino It. Наведено приклади завдань для самостійної роботи студентів, що сприяють розвитку їх творчого потенціалу.

Ключові слова: формування навичок, хмарні сервіси, Google Календар, планування роботи, професійна діяльність майбутніх учителів.

Постановка проблеми. Перед сучасними вчителями постає багато різноманітних педагогічних завдань, зокрема планування графіка навчального тижня, проведення шкільних свят, виховних заходів, батьківських зборів, діяльності методичного або творчого об'єднань, створення розкладу консультацій та додаткових занять із учнями тощо. Виникає необхідність спланувати роботу над проектами, сповістити про етапи та строки їх виконання; проінформувати школярів щодо домашніх завдань, проведення контрольних і самостійних робіт; анонсувати предметні олімпіади, конкурси, фестивалі, регіональні, всеукраїнські, міжнародні проекти. Усе зазначене вимагає від учителя вмінь ефективної організації робочого часу суб'єктів освітнього процесу.

Нині у мережі Інтернет існує значна кількість потужних інструментів (хмарних сервісів) для планування, функціональні можливості яких дозволяють слідувати за часом та перерозподіляти його, вести облік справ, нагадувати та контролювати строки їх виконання. Проведене опитування серед учителів загальноосвітніх шкіл і студентів педагогічних спеціальностей свідчить, що більшість із них не володіє необхідними знаннями та вміннями щодо використання таких програмних засобів у своїй професійній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Останніми роками інтенсивно досліджуються проблеми впровадження хмарних технологій в освітній процес. Їх розгляду присвячені наукові розвідки вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема Г. Алексаняна, В. Бикова, Т. Вакалюк, Л. Галкіної, Ю. Запорожченко, О. Заславського, С. Литвиної, О. Мерзлікіна, Н. Морзе, В. Олексюка, М. Попель, Г. Проценко, Л. Рождественської, З. Сейдеметової, С. Семерікова, А. Стрюка, Ю. Триуса, В. Шевченко, М. Шишкіної, Б. Ярмахова та інших.

Виокремлюють наукові розвідки, в яких обґрунтовуються стратегії та моделі використання хмарних технологій у процесі фахової підготовки майбутніх учителів різних спеціальностей, зокрема педагогів-музикантів (І. Горбунова, М. Помазенкова, І. Товпич); дефектологів (О. Леханова); учителів початкової школи (Н. Бахмат, О. Кучай, Є. Маркова, О. Шиман та інші); інформатики (Т. Архіпова, Т. Зайцева, В. Олексюк, Н. Стеценко, Т. Ткачук та інші); математики (М. Попель, О. Жерновнікова та інші); астрономії (І. Ткаченко); іноземної мови (Л. Карташова) та під час підвищення кваліфікації у закладах післядипломної педагогічної освіти (С. Каплун, Л. Кльоц, Л. Фамілярська та інші).

Разом із тим зауважимо, що, незважаючи на достатню кількість вищезазначених досліджень, проблема підготовки майбутніх учителів до використання хмарних технологій в освітньому процесі потребує подальшої теоретичної та практичної розробки.

Мета статті. Висвітлити методичні особливості формування у майбутніх учителів навичок використання можливостей хмарного сервісу Google Календар у професійній діяльності.

Виклад основного матеріалу. У контексті цієї статті під формуванням навичок використання хмарного сервісу Google Календар у професійній діяльності ми розуміємо не лише озброєння студентів педагогічних спеціальностей відповідними знаннями, відпрацювання практичних умінь, а й процес мотивації та стимулювання навчальної діяльності до подальшого застосування ними сервісів у педагогічному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

У межах навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології» нами було запропоновано тему «Планування часу в освітньому процесі за допомогою хмарного сервісу Google Календар».

Для успішного опанування студентами теми практичного заняття необхідно, по-перше, ознайомити їх з основним призначенням інструмента – це організація, управління, планування зустрічей, подій та справ. Обов'язково звернути увагу на його функціональні можливості, а саме:

- 1) здійснення роботи у вікні браузера через веб-інтерфейс;
- 2) синхронізація подій на всіх пристроях (комп'ютері, планшетах, смартфонах та інших гаджетах), при чому версії Google Календаря не існує тільки для iPad;
- 3) сповіщення про події, які повинні відбутися (спливаюче повідомлення, sms-повідомлення або лист на e-mail);
- 4) створення заходів, що повторюються;
- 5) сортування подій за датами, пріоритетності тощо;
- 6) автоматична публікація подій з електронної пошти;
- 7) створення декількох календарів за різними ознаками;
- 8) надання доступу для спільного користування із різними суб'єктами освітнього процесу, наприклад, окремо для учнів і батьків, колег.

По-друге, разом зі студентами варто обговорити можливі способи використання сервісу вчителем з урахуванням видів його професійної діяльності (навчальна, виховна, організаційна). Для цього доцільно застосовувати інтерактивні методи, зокрема «Коло ідей».

По-третє, необхідно обов'язково визначити та проаналізувати переваги та труднощі використання вчителями сервісу Google Календар у педагогічній практиці. Під час пояснення важливо зосередити їх увагу, на тому що:

- створений календар доступний у будь-який час, у будь-якому місці та на будь-якому мобільному пристрої;
- запис у календарі може супроводжуватися додатковими відомостями не тільки про час, але й місце проведення заходу, опис заходу;
- у календарі добре відображена щільність внесених заходів, що сприяє зручності підбивати підсумки на основі зібраної статистики за будь-який період: тиждень, місяць, семестр;
- різні способи відображення подій у календарі забезпечують побудову навчальних стратегій: щоденна (з детальним розписом навчальних подій), тижнева (з можливістю перегляду перспективи та забезпечення випереджувального навчання та планування) тощо [4, с. 38-39];
- розміщення календаря на сторінках блогу чи сайту, сприяє постійному інформуванню учнів, батьків або колег про ті чи інші події, що відбуватимуться в певний день;
- ведення календаря сприяє своєчасному сповіщенню учасників освітнього процесу про заходи, які повинні відбутися найближчим часом;
- відповідно до напрямів професійної діяльності вчителя у нього може бути декілька календарів, наприклад: «Розклад власних занять», «Розклад уроків 11-Б класу», «Батьківські збори», «Виховна робота», «Тиждень інформатики» тощо.

По-четверте, потрібно пояснити принципи роботи із сервісом. Для цього, застосовуючи можливості програми NetOp School, демонструємо відповідні дії.

Погоджуючись із О. Заславським [3], зазначимо, що у процесі навчання студент має бачити практичне значення отриманих знань і можливість застосовувати їх на практиці, в іншому випадку у нього може зникнути

інтерес і з'явитися негативне ставлення до навчального матеріалу. Тому, для опанування принципів роботи із сервісом Google Календар, слід пропонувати студентам такі практичні завдання, які б сприяли набуттю не тільки навичок створення та налаштування електронних календарів, а й демонстрували різні способи їх використання в реальних педагогічних ситуаціях. Враховуючи вищезазначене положення, ми розробили комплекс відповідних завдань, приклади яких наведено нижче.

Завдання 1. Створити новий тематичний календар, наприклад, календар «Тиждень інформатики». Алгоритм виконання практичного завдання щодо створення та налаштування нового календаря.

1. Відкрити сервіс **Google Календар**. Для цього натисніть кнопку **Додатки Google** та у списку

сервісів оберіть **Календар**.

2. Виконати налаштування сервісу. Для цього у вікні сервісу натисніть кнопку **Налаштування**, у списку оберіть команду **Налаштування**. У вікні, що відкриється, на вкладці **Загальні** оберіть мову, країну, часовий пояс, формат дати, формат часу, спосіб отримання сповіщень та ін. Для налаштування відображення ранкових та нічних годин на вкладці **Лабораторії**, увімкніть **Сховати ранкові та нічні години** та натисніть кнопку **Зберегти**.

3. Створити новий календар, наприклад «Тиждень інформатики». Для цього спочатку у вікні сервісу в списку **Мої календарі** виберіть команду **Створити новий календар** (див. рис. 1).

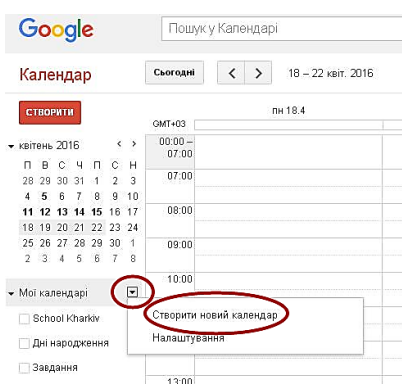


Рис. 1. Створення нового календаря

Потім у вікні **Створити новий календар** заповніть відповідні поля, вказавши назву календаря (1), опис (2), місце знаходження (3), часовий пояс календаря (4) тощо (див. рис. 2).

Рис. 2. Налаштування нового календаря

4. Створити подію. Для цього оберіть потрібний місяць. Потім натисніть відповідну комірку в календарі. У поле **Подія** введіть назву заходу, наприклад, **Конкурс відеороликів «Мій всесвіт»**, його час проведення, у списку **Календар** оберіть потрібний календар, наприклад, «Тиждень інформатики» та натисніть кнопку **Створити**.

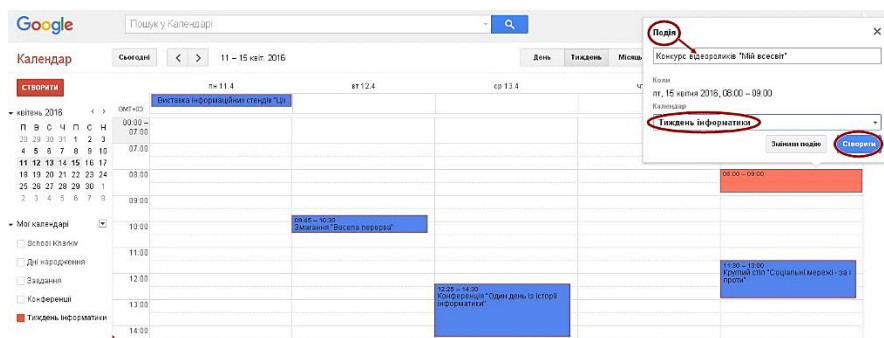


Рис. 3. Створення події у календарі

5. Внести зміни до створеної події, наприклад, доповнити подію «**Круглий стіл «Соціальні мережі – за і проти»**» відомостями про учасників та організаторів заходу. Для цього оберіть подію та натисніть у спливаючому вікні кнопку **Змінити подію** (див. рис. 4).

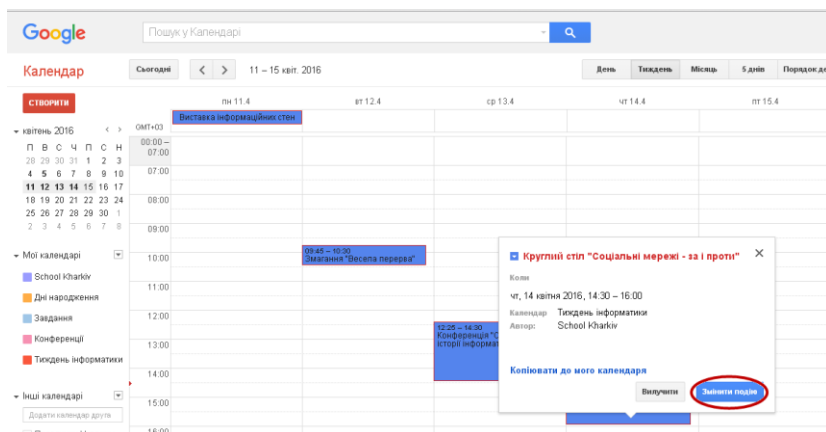


Рис. 4. Редагування події в календарі

У вікні, що відкрилося (див. рис. 5) у полі **Опис** введіть, наприклад, «Учасники заходу – учні 7-11 класів, батьки, класні керівники, вчителі. Захід проводить вчитель інформатики, психолог, заступник з виховної роботи».

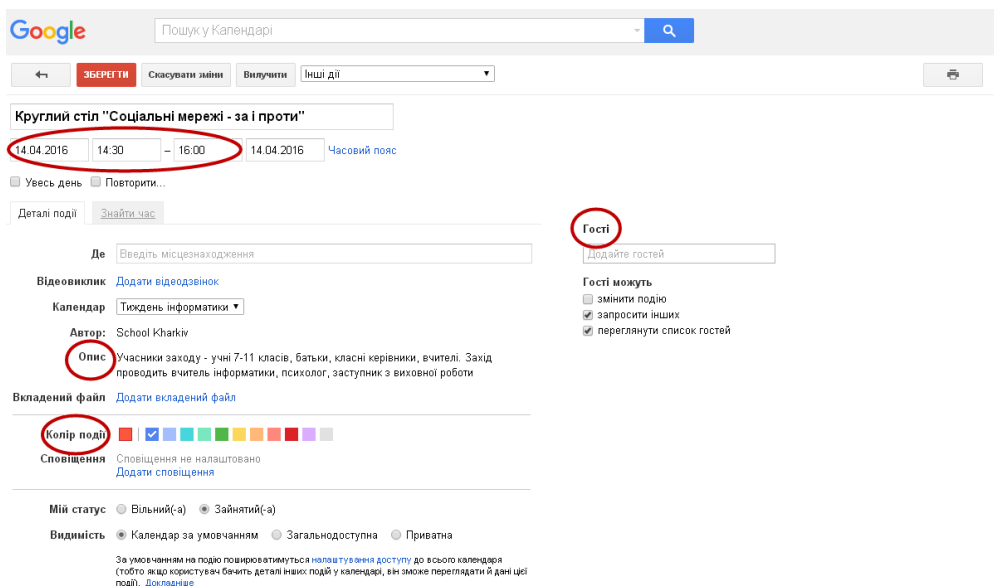


Рис. 5. Вікно редагування події

6. Змінити дату та час проведення будь-якого запланованого заходу, колір події, встановити повторення заходу. Додати гостей до щойно створеної події. Для цього в полі **Гості** вкажіть відповідні електронні адреси. Після цього натисніть кнопку **Зберегти** (див. рис. 5).

7. Додати самостійно ще 2 події до щойно створеного календаря, які повинні відбутися під час проведення тижня інформатики.

Завдання 2. У щойно створеному календарі «*Тиждень інформатики*» встановити параметри нагадування про захід. Для цього у вікні редагування події виберіть посилання **Додати сповіщення**.

Завдання 3. Створити календар «*Розклад уроків*». У розкладі повинні бути уроки:

- українська мова (5 уроків на тиждень);
- літературне читання (3 уроки на тиждень);
- математика (4 уроки на тиждень);
- фізична культура (2 уроки на тиждень);
- іноземна мова (2 уроки на тиждень);
- інформатика (1 урок на тиждень);
- образотворче мистецтво (1 урок на тиждень);
- Я у світі (1 урок на тиждень);
- музичне мистецтво (1 урок на тиждень);
- трудове навчання (1 урок на тиждень).

Завдання 4. Створити календар для спільного планування виховної роботи школи на тиждень.

Алгоритм виконання практичного завдання:

1. Створити новий календар, наприклад, «*План виховної роботи школи на тиждень*».
2. Налаштувати спільний доступ. Для цього у вікні налаштування календаря встановіть прапорець

Зробити цей календар доступним для всіх та натисніть кнопку **Створити календар**.

3. Додати дві події. Для цього, додаючи події у щойно створений календар (назви виховних заходів, для кого проводяться, хто відповідальний тощо), обов'язково обирайте із списку **Календар** «*План виховної роботи школи на тиждень*».

Логічним завершенням практичного заняття є узагальнення матеріалу та рефлексія. Для цього можна запропонувати студентам різноманітні інтерактивні вправи («Незакінчене речення», «Плюс-Мінус-Цікаво», «Три обличчя», «Потяг», «Долонька» тощо). Наприклад, ми наприкінці заняття проводили вправу «Долонька». Студентам потрібно було відкрити створену заздалегідь віртуальну інтерактивну дошку (сервіс Lino It) із зображенням пальців долоньки, розмістити і заповнити стікери за таким правилом:

- 1) великий палець – над чим би хотілося б попрацювати;
- 2) вказівний – що нового та цікавого я дізнався;
- 3) середній палець – мені не вистачило....;
- 4) безіменний палець – психологічна атмосфера на занятті;
- 5) мізинець – що мені сподобалося та мої побажання.

Як нами вже зазначалося раніше [5], виконання рефлексивних вправ сприяє розвитку у студентів здатності та вміння оцінювати виконані дії, аналізувати зміст і процес розумової діяльності.

Слід зазначити, що важливою частиною процесу підготовки фахівців у вищій школі є самостійна робота студентів. У сучасних умовах її важливо спрямовувати в творче русло, щоб майбутній фахівець мав можливість виявляти власні здібності щодо синтезу, обробки, перетворення та реалізації опрацьованих даних. Найбільш оптимальним у самостійній роботі є метод проектів. Робота над проектом дозволяє створити умови діяльності, максимально наближені до реальних для формування в педагога відповідних умінь та навичок, необхідних для застосування засобів ІКТ в освітньому процесі [6, с. 141-142].

У цьому контексті варто запропонувати студентам комплекс завдань, орієнтованих на їх активну самостійну роботу та розвиток творчого потенціалу. Серед них найбільш дієвими є підготовка групового проекту, наприклад, «*Цікаві факти про календар*»; створення спільного проекту-календаря, наприклад, «*Свята та обряди українського народу*», обов'язково додаючи опис свята тощо.

Запропоновані нами завдання для аудиторної та самостійної роботи демонструють майбутнім учителям реальні ситуації, що виникають у професійній діяльності педагога, для вирішення яких можна застосовувати хмарний сервіс Google Календар.

Висновки та напрями подальших досліджень. Отже, обґрунтовані методичні положення щодо формування у майбутніх учителів навичок використання хмарного сервісу Google Календар у професійній діяльності дозволили організувати навчально-пізнавальну діяльність студентів на практичному занятті таким чином, що вони, виконуючи запропоновані завдання виявили підвищений інтерес до вивчення можливих способів застосування сервісу під час виконання ними різних професійних ролей (учителя-предметника, класного керівника, педагога-організатора).

Варто відзначити, що спостерігалися спроби застосувати набути знання, уміння та навички в процесі розробки плану заходів до тижня факультету. Студентами спільно було створено календар «*Тиждень факультету*».

Перспективним напрямом подальших досліджень вбачаємо, подальшу розробку авторських методик навчання майбутніх учителів, спрямованих на розвиток у них навичок застосування хмарних технологій в освітньому процесі.

Список використаних джерел

1. Букач А. Про сервіси Google // Дистанційний курс. URL: <https://sites.google.com/site/edugservis/home> (дата звернення: 02.10.2017).
2. Календар Довідка. URL: <https://support.google.com/calendar#topic=3417969> (дата звернення: 02.10.2017).
3. Заславский А. А. Методика дифференцированного обучения информатике в системе среднего профессионального образования, основанная на использовании телекоммуникационной базы учебных материалов: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Московский городской пед. ун-т. Москва, 2014. 191 с.
4. Проценко Г. Хмарні обчислення та інформаційний простір сучасної школи // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2012. № 5. С. 33–41.
5. Хміль Н. А. Організація рефлексивної діяльності майбутніх учителів в процесі формування їхньої готовності до використання хмарних технологій у навчально-виховному процесі // Зб. наук. праць Херсон. держ. ун-ту. Педагогічні науки. 2016. Вип. LXXIII (1). С. 144–149.
6. Хижняк І. А. Теорія і практика підготовки майбутніх учителів початкової школи до використання засобів електронної лінгводидактики в професійній діяльності : монограф. Слов'янськ : Вид-во Б. І. Маторіна 2016. 380 с.

References

1. Bukach A. Pro servisy Google // Dystantsiynny kurs. URL: <https://sites.google.com/site/edugservis/home> (data zvernennya: 02.10.2017).
2. Kalendar Dovidka. URL: <https://support.google.com/calendar#topic=3417969> (data zvernennya: 02.10.2017).
3. Zaslavskij A. A. Metodika differencirovannogo obuchenija informatike v sisteme srednego professional'nogo obrazovanija, osnovannaja na ispol'zovanii telekommunikacionnoj bazy uchebnyh materialov: diss. ... kand. ped. nauk: 13.00.02 / Moskovskij gorodskoj ped. un-t. Moskva, 2014. 191 s.
4. Protsenko H. Khmarni obchyslennja ta informatsiynny prostir suchasnoyi shkoly // Informatyka ta informatsiyni tekhnolohiji v navchal'nykh zakladakh. 2012. № 5. S. 33–41.
5. Khmil N. A. Orhanizatsiya refleksyvnoyi diyal'nosti maybutnikh uchyteliv v protsesi formuvannya yikhnoyi hotovnosti do vykorystannya khmarnykh tekhnolohiy u navchal'no-vykhovnomu protsesi // Zb. nauk. prats' Kherson. derzh. un-tu. Pedagogichni nauky. 2016. Vyp. LXXIII (1). C. 144–149.
6. Khyzhnyak I. A. Teoriya i praktyka pidhotovky maybutnikh uchyteliv pochatkovoyi shkoly do vykorystannya zasobiv elektronnoyi linhvodydaktyky v profesiyniy diyal'nosti : monohraf. Slov'yans'k : Vyd-vo B. I. Matorina 2016. 380 s.

FUTURE TEACHERS' SKILLS DEVELOPMENT TO USE A CLOUD-BASED SERVICE GOOGLE CALENDAR IN A PROFESSIONAL ACTIVITY

Nataliia Khmil

Municipal establishment «Kharkiv Humanitarian-pedagogical Academy» of Kharkiv Regional Council, Ukraine

Abstract. The article is devoted to methodological principles of formation of future teachers' skills of using cloud services in their professional activities. The actuality of application in teaching practice planning services time that contribute to effective self-organization. Given a fragment designed practical training "Planning of time in the educational process by using the cloud service Google Calendar". Concentrated on the necessity of formation of students' understanding of the functionalities of the service, its advantages and challenges of use in teaching practice. Methodical recommendations on the organization of their learning activities during practical classes and more examples of tasks the content of which is focused on students acquiring relevant knowledge and skills to operate the service. An algorithm for creating and configuring a calendar for both personal and for sharing. A need for reflective exercises with the use of cloud services, in particular service Lino It. Examples of tasks for independent work of students, contribute to the development of their creative potential.

Key words: skills development, cloud-based services, Google Calendar, planning, future teachers' professional activity.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шаран О.В., Бец Ю.С. Особливості використання міжпредметних зв'язків у навчанні молодших школярів математики та англійської мови // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 124-127.

Sharan O., Bets Yu. Features Of Using Interdisciplinary Connections In Teaching Mathematics And English Language To Elementary School Students // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 124-127.

УДК 373.3.091.313:51:811.111

О.В. Шаран

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна

Sharan_oleks@ukr.net

Ю.С. Бец

Бродівська спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів №2

з вивченням англійської мови з 1 класу, Україна

bets.yulia.sergiyvna@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У НАВЧАННІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ МАТЕМАТИКИ ТА АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Анотація. У статті розглянуто проблему використання міжпредметних зв'язків у навчанні учнів початкової школи. Аргументується необхідність їх різнобічного застосування, що сприяє цілісному сприйняттю навчального матеріалу, формуванню системного мислення, позитивного емоційного ставлення учня до пізнавального процесу. Зокрема, застосування інтегрованого підходу під час вивчення англійської мови дає можливість досягти не тільки розуміння предмета, але й сформувати вміння застосовувати отримані знання під час вивчення інших навчальних дисциплін, наприклад, математики, та досягти високого рівня життєвих компетентностей школярів. Наведено способи використання міжпредметних зв'язків в освітньому процесі початкової школи. Наведено приклади завдань, що сприяють формуванню вмінь молодших школярів застосовувати вивчений матеріал на практиці, зокрема, вміння формулювати висловлювання з мовних ситуацій, пов'язаних з розв'язанням математичних завдань. Як показала практика, правильне використання міжпредметних зв'язків математики й англійської мови сприяє формуванню практичної та комунікативної компетентності молодших школярів.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, інтегроване навчання, міжпредметна інтеграція, вивчення англійської мови, навчання математики, молодші школярі.

Постановка проблеми. Провідними тенденціями розвитку сучасної української національної школи виступає гуманізм, формування цілісної картини світу. Важливим стає формування творчої особистості, яка озброєна системними знаннями, загальнонауковими вміннями та навичками і вміє здійснювати міжпредметне перенесення знань й умінь у процесі розв'язування нових пізнавальних задач. Ідея інтеграції змісту й форм навчання є актуальною на сучасному етапі і привертає значну увагу широкої педагогічної громадськості. Особливе значення ця ідея має для змісту початкової освіти, оскільки характерною рисою дитячого мислення є синкретизм – органічне поєднання різних видів реакції в одній дії [1].

Ефективне навчання неможливе без пошуків шляхів активізації пізнавальної діяльності учнів. Адже діти повинні не тільки засвоїти певну суму знань, а й навчитися спостерігати, порівнювати, виявляти взаємозв'язок між поняттями, міркувати, використовувати у практичній діяльності та нестандартних ситуаціях. Добитися цього можна, впроваджуючи технології інтегрованого навчання математики. Цікавими є нестандартні поєднання, наприклад, математики та англійської мови, які дозволяють розкрити нові ефективні шляхи розвитку пізнавальної активності учнів та формування їх життєвих компетентностей.

Аналіз актуальних досліджень. Практичні аспекти навчання математики в початковій школі розробляли М. Богданович, О. Гісь, А. Заїка, Л. Коваль, Г. Лищенко, Л. Оляницька, О. Онопрієнко, С. Скворцова,

С. Тарнавська, Ф. Рівкінд, І. Філяк та ін. Методикою навчання молодших школярів англійської мови займалися І. Доценко, О. Євчук, О. Карп'юк, А. Несвіт, О. Павліченко, В. Редько та ін. Дидактичні особливості інтеграції змісту навчання, проведення інтегрованих уроків досліджувались такими сучасними методистами, як Н. Бібік, М. Василенко, К. Гуз, В. Ільченко, Л. Кочина, В. Паламарчук, О. Савченко, В. Тименко та ін.

Проблема методики використання міжпредметних зв'язків математики та англійської мови в освітньому процесі початкової школи не була предметом спеціального дослідження.

Мета статті: розглянути можливості ефективного використання міжпредметних зв'язків навчальних дисциплін математики та англійської мови у початковій школі.

Виклад основного матеріалу. У сучасному педагогічному процесі в період формування нової української школи значного розвитку набула ідея використання міжпредметних зв'язків, міжпредметної інтеграції. В умовах постійного збільшення обсягів навчального матеріалу дитині дедалі складніше зібрати їх у цілісну картину. Тож на зміну урокам, на яких традиційно, здебільшого, переважає вивчення теоретичного матеріалу, мають прийти компетентісно орієнтовані заняття, що сприяють цілісному сприйняттю навчального матеріалу, формуванню системного мислення, позитивного емоційного ставлення до пізнання.

Значення використання міжпредметних зв'язків полягає в тому, що вони поглиблюють зміст уроку, підвищують його пізнавальну цінність, учні заглиблюються у взаємозв'язок процесів і явищ навколишнього світу. Пізнавальна діяльність учнів на уроці під впливом міжпредметних зв'язків значно активізується. Учні застосовують знання відразу з декількох предметів до вирішення нових завдань, проблемних питань. Це потребує значної напруги пам'яті, розумових і вольових процесів. Спостерігається висока зацікавленість учнів уроком упродовж усієї навчальної години [2, 84].

Проблема використання міжпредметних зв'язків не є новою. Найповніше в педагогіці обґрунтував дидактичну значущість міжпредметних зв'язків ще К. Ушинський. У праці «Людина як предмет виховання» [3] він розкрив сутність пригадування за протилежностями, подібностями, порядком часу, місця, внутрішніми почуттями. При цьому необхідність взаємозв'язку навчальних предметів він обґрунтував на противагу схоластичним методам навчання, які спиралися на механічне заучування.

Як відомо, дітям притаманне цілісне сприйняття навколишньої дійсності, невимушеність поведінки під час виконання різних видів навчально-пізнавальної діяльності. У них дуже рано з'являється свій цілісний «образ світу». Зі вступом дитини до школи ця цілісність руйнується через суворі кордони між окремими предметами. Знання, яких набувають молодші школярі таким чином, мало пов'язані між собою [4, 92]. Тому особливо важливою є проблема реалізації міжпредметних зв'язків у процесі вивчення різних навчальних предметів саме в початкових класах.

Міжпредметні зв'язки є важливим принципом навчання в сучасній початковій школі, що забезпечує взаємозв'язок наук природничо-математичного і суспільно-гуманітарного циклів. Математика – настільки універсальна наука, що при бажанні може інтегруватися з будь-яким предметом, включаючи іноземну мову.

Насправді мислення і мова взаємопов'язані. Вивчення кожного предмета передається дитині, засвоюється нею і виявляється завжди у формі слова. На розвиткові мовлення дітей особливо позначається їх розумова діяльність, на що вказував і К. Ушинський. «Збуджуйте думку у дітей, – говорив він, – і будьте певні, вона сама виробить собі мовну форму. Лише та мова добра, яка безпосередньо виробилась з думки. Дитина, яка не звикла доходити змісту слова, не ясно розуміє або зовсім не розуміє його справжнього значення і не набула навички розпоряджатися ним вільно в усній і письмовій мові, завжди терпітиме від цієї корінної вади при вивченні всякого іншого предмета» [5, 247 – 248].

Формування математичних понять, формування прийомів розумових дій має відбуватися у нерозривному зв'язку з розвитком мовлення, пізнанням навколишнього світу, творчим використанням у практичних ситуаціях. Кожне нове поняття, уявлення повинно формуватися з опорою на вже сформовані образи, його мовне осмислення, необхідний словниковий запас, виражений на рідній мові та, бажано, на одній з іноземних мов. Це надасть можливість молодшим школярам активно мислити, враховуючи особливості стилістично правильного оформлення думки рідною та іноземною мовою. І навпаки, на розвитку мовлення дітей особливо позначається їх розумова діяльність. Важливо звернути увагу на розвиток мовлення учнів, від їх наполегливості і бажання правильно навчитись говорити, логічно формулювати думку, грамотно і красиво писати цифри та літери.

Усі поняття, що формуються в учнів початкових класів, повинні мати практичні застосування, навчання будь-якого предмета початкової школи повинно бути спрямоване на формування життєвих компетентностей учнів. На уроках математики у дітей необхідно формувати здатність і готовність до використання математичних знань і вмінь у повсякденному практичному житті, використовуючи різні підходи, які потребують міркувань й інтуїції. «Всяке не мертве, не безцільне навчання має на увазі готувати дитину до життя; а ніщо не може бути важливішим у житті, як уміти бачити предмет з усіх боків і серед тих відношень, у які він поставлений. Якщо ми вникнемо глибше в те, що звичайно називають у людях визначним або навіть великим розумом, то побачимо, що це, головним чином, є здатність бачити предмети в їх дійсності, всебічно, з усіма відношеннями, в які вони поставлені» [5, 249 – 250]. Використання міжпредметних зв'язків англійської

мови та математики сприятиме формуванню вмінь молодших школярів застосовувати вивчений матеріал на практиці.

Специфікою іноземної мови, як навчального предмета, є її яскраво виражений міжпредметний характер. Вправи на основі міжпредметної лексики дисциплінують мислення, привчають гнучко користуватися іноземною мовою, обираючи з декількох мовних варіантів один, який найбільше відповідає даним умовам. Розвивається в учнів уміння зіставляти зміст і форму своїх висловлювань з мовних ситуацій, пов'язаних з розв'язанням математичних завдань.

Технологію інтегрованого навчання в початковій школі можна впроваджувати у різних формах; це можуть бути уроки з використанням міжпредметних зв'язків, інтегровані та бінарні уроки.

Одним із ефективних шляхів конструювання сучасних уроків з урахуванням окреслених завдань є встановлення міжпредметних зв'язків – окремі короточасні моменти застосування на уроці запитань і завдань з матеріалу інших навчальних предметів, що мають допоміжне значення для вивчення теми й сприяють глибшому сприйманню та осмисленню певного поняття.

Уроки з використанням міжпредметних зв'язків можна проводити у будь-якому класі початкової школи, навівши аналогії між поняттями, термінами з різних навчальних предметів. Такі вкраплення допомагають кращому усвідомленню навчального матеріалу, що вивчається. Наприклад, під час проведення математичного диктанту можна число називати англійською мовою, діти повинні у робочих зошитах записати його сусідів. Цікавим для дітей 2-го класу є правильне читання математичних виразів українською та англійською мовами: $12 - 7$; $8 + 7$; $13 - 9$; $12 + 6$; $11 - 5$.

Інтегровані уроки мають на меті спресувати споріднений матеріал кількох предметів навколо однієї теми. Це дає змогу розглядати певне явище, поняття у різних аспектах. Науковці вважають, що нестандартні уроки дають можливість учням опанувати значний за обсягом навчальний матеріал, а вчителю – домогтися формування міцних, усвідомлених міжпредметних зв'язків, уникнути дублювання у вивченні різних питань, досягти цілісності знань [6, 66].

Інтегровані та бінарні уроки з іноземної мови можна проводити з 2 – 3 класу, коли в учнів уже достатній багаж лексики. Найчастіше це уроки закріплення вивченого матеріалу. Наприклад, повторення числівників від 1 до 1000 на англійській мові і закріплення виконання арифметичних дій над цими числами. На цьому уроці для багатьох дітей появилася відповідь на запитання «А математика в англійських країнах така ж, як і в нас?»

Доцільно використовувати вправи, що збуджують думку й спричиняють виявлення цієї думки в слові. Цьому сприяють граматичні вправи та ігри з математичним спрямуванням:

- Завдання на визначення часу за годинником на українській та англійській мові.
- Гра «Що в коробці?» (геометричні фігури). Учень однієї команди таємно дістає з коробки геометричну фігуру, ховає її за спину та описує її властивості. Учасники іншої команди повинні назвати фігуру англійською мовою (There is a (an) _____ in a box.), можливе використання діалогу з вживанням структури there is / there are. Потім фігуру пропонує інша команда.
- Гра «Хованки» Учитель заздалегідь готує великий малюнок, наприклад, із зображенням кімнати. Ведучий (один із учнів) «ховається» де-небудь на малюнку, пише на папірці, куди він сховався і віддає його вчителю. Діти ставлять ведучому загальні питання на українській та англійській мові і таким чином «шукають» його на малюнку.

Приклад запитань:

Ти є під ліжком? (Are you under the bed?)

Ти є за дверима? (Are you behind the door?)

Ти є на стільці? (Are you on the chair?)

Ти є у коробці? (Are you in the box?)

Той, хто знайде ведучого, сам стає ведучим.

Застосування інтегрованого підходу дає можливість учням досягти не тільки розуміння предмета, але і вміння застосовувати і закріплювати отримані знання при вивченні інших предметів, а також можливість зрозуміти, що отримані знання з різних предметів тісно взаємопов'язані і можуть знадобитися в повсякденному житті.

Висновки. Правильне формування міжпредметних зв'язків, вмиле їх використання є важливим для формування гнучкості розуму в тих, хто навчається, для активізації процесу навчання й для посилення практичного і комунікативного спрямування у навчанні. За допомогою багатосторонніх міжпредметних зв'язків не тільки на якісно новому рівні вирішуються завдання навчання, розвитку учнів, але також закладається фундамент для комплексного бачення, підходу і розв'язання складних проблем реальної дійсності.

Проведення інтегрованих уроків сприяє підвищенню зростання професійної майстерності вчителя, оскільки потребує від нього володіння методикою нових технологій навчально-виховного процесу, здійснення діяльнісного підходу до навчання. Розроблені матеріали були апробовані вчителями-новаторами

Бродівської спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів №2 з вивченням англійської мови з 1 класу. Як показує практика, ідея реалізації інтегрованого підходу до навчання та міжпредметних зв'язків на уроках математики та англійської мови – важливий фактор, що сприяє підвищенню якості освітнього процесу в початковій школі.

Список використаних джерел

1. Велика психологічна енциклопедія. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://enc.com.ua/velika-psychologichna-enciklopediya/simv-sist/105449-sinkretizm.html>
2. Максимова В.Н. Межпредметные связи и их совершенствование процесса обучения / В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1984. – 250 с.
3. Ушинський К.Д. Вибрані педагогічні твори: у 2 т. Т. 1. Теоретичні проблеми педагогіки / К.Д. Ушинський; за ред. О.І. Пискунова. – К.: Радянська школа, 1983. – 488 с.
4. Шаран О.В. Міжпредметні зв'язки як основа інтегрованого навчання математики молодших школярів / О.В.Шаран, Ю.С.Бец // Новини передової науки – 2017: Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції. – Софія: Бял ГРАД-БГ, 2017. – Т. 6. Педагогічні науки. Психологія і соціологія. – 112 с. – С. 91-94.
5. Ушинський К.Д. Вибрані педагогічні твори: у 2 т. Т. 2. Проблеми російської школи / К.Д. Ушинський; за ред. О.І. Пискунова. – К.: Радянська школа, 1983. – 359 с.
6. Інтеграція знань з предметів природничо – математичного циклу: проблеми та шляхи їх вирішення (збірник матеріалів інтернет – семінарів). – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://library.ippro.com.ua/attachments/article/241/інтернет-семінар-2-замулко.pdf>

References

1. Velyka psykholohichna encyklopedija. – [Elektron. resurs]. – Rezhym dostupu: <http://enc.com.ua/velika-psychologichna-enciklopediya/simv-sist/105449-sinkretizm.html>. (in Ukrainian).
2. Maksimova V.N. Mezhpredmetnye svyazi i ih sovershenstvovanie processa obuchenija / V.N. Maksimova. – M.: Prosveshhenie, 1984. – 250 s. (in Russian).
3. Ushynskij K.D. Vybrani pedagoghichni tvory: u 2 t. T. 1. Teoretychni problemy pedagoghiky / K.D. Ushynskij; za red. O.I. Pyskunova. – K.: Radjansjka shkola, 1983. – 488 s. (in Ukrainian).
4. Sharan O.V. Mizhpredmetni zv'jazky jak osnova integhrovanogho navchannja matematyky molodshykh shkoljariv / O.V.Sharan, Ju.S.Bec // Novyny peredovoi nauky – 2017: Materialy XIII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoji konferenciji. – Sofija: Bjel GhRAD-BGh, 2017. – T. 6. Pedagoghichni nauky. Psykholohija i sociologhija. – 112 s. – S. 91 – 94. (in Ukrainian).
5. Ushynskij K.D. Vybrani pedagoghichni tvory: u 2 t. T. 2. Problemy rosijskoji shkoly / K.D. Ushynskij; za red. O.I. Pyskunova. – K.: Radjansjka shkola, 1983. – 359 s. (in Ukrainian).
6. Integhracija znanj z predmetiv pryrodnycho – matematychnogho cyklu: problemy ta shljaky jikh vyrishennja (zbirnyk materialiv internet – seminariv). – [Elektron. resurs]. – Rezhym dostupu: <http://library.ippro.com.ua/attachments/article/241/internet-seminar-2-zamulko.pdf>. (in Ukrainian).

FEATURES OF USING INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN TEACHING MATHEMATICS AND ENGLISH LANGUAGE TO ELEMENARY SCHOOL STUDENTS

Oleksandra Sharan

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Ukraine

Yulia Bets

Brody Secondary School #2 Specialising in English, Ukraine

Abstract. The article considers the problem of the use of interdisciplinary connections in teaching primary school students. The article argues for the necessity of their versatile applications, promotes a holistic perception of the teaching material, the formation of system thinking, positive emotional relations of the student to cognitive process. In particular, the use of an integrated approach to learning English gives you the opportunity to achieve not only understanding, but also to foster the ability to apply this knowledge when studying other disciplines such as mathematics and to reach high level of life competence of students. Details how to use inter-subject relations in educational process in primary school. The examples of tasks that contribute to the formation of skills to apply what is learned in practice, in particular, the ability to formulate statements of linguistic situations related to solving mathematical problems. As shown, the proper use of intersubject links of mathematics and English language contributes to the development of practical and communicative competence of Junior schoolchildren.

Key words: interdisciplinary connections, integrated learning, interdisciplinary integration, learning English, learning mathematics, junior pupils.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Швай О.Л. Особливості організації самостійної пізнавальної діяльності студентів при вивченні методології та філософії математики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 128-131.

Shvai O. Peculiarities Of Organization Of Unassisted Cognitive Activity Of Students During Their Studying Of 'Methodology And Philosophy Of Mathematics' // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 128-131.

УДК 378.016:510.21

О.Л. Швай

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Україна
Shvai.Olga@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТОДОЛОГІЇ ТА ФІЛОСОФІЇ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті проаналізовано можливості підвищення пізнавальної активності студентів-математиків при вивченні дисципліни «Методологія та філософія математики». Увагу акцентовано на тому, що підвищення ефективності самостійної пізнавальної діяльності студентів можливе лише за умови ретельного відбору матеріалу, який виноситься на опрацювання, та раціонального поєднання різних видів самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів. Обґрунтовано, що використання у навчальному процесі індивідуальних навчально-дослідних завдань (ІНДЗ) міжпредметного характеру є одним із способів змінити стиль самостійної роботи студентів з інформаційно-пошукового до творчого. Тільки творчий рівень навчання із обов'язковою організацією дослідницької діяльності створює можливості для формування у студентів системних, дійових знань та саморозвитку кожного студента. Наведено зразок ІНДЗ двох рівнів складності, які дають можливість індивідуалізувати дослідницьку роботу студентів, стимулювати їх самостійну пізнавальну діяльність.

Ключові слова: пізнавальна активність, дослідницька діяльність, навчальний текст, підручник.

Постановка проблеми. У сучасній системі вищої освіти активно впроваджуються нові підходи до організації самостійної роботи студентів. При цьому важливим напрямом модернізації є не лише збільшення годин на самостійну роботу студентів, але й принциповий перегляд всієї організації навчального процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Вивчення питань, пов'язаних з удосконаленням різноманітних аспектів самостійної пізнавальної діяльності студентів, є одним із пріоритетних напрямів сучасних досліджень. Результати аналізу психолого-педагогічної та науково-методичної літератури свідчать, що незважаючи на різноманітність підходів до визначення сутності самостійної пізнавальної діяльності студентів, більшість науковців тлумачать самостійну роботу як специфічний вид діяльності студентів або засіб досягнення навчальних цілей [1,2]. Сутність та основні ознаки самостійної роботи конкретизовано у працях Гончаренка С., Підкасистого П., Бураяка В. та інших; теоретичні та методологічні засади організації самостійної роботи студентів досліджено науковцями Атаманчук Ю., Джеджула О., Корольок О., Мороз В. та іншими. Над розв'язанням психологічних питань організації самостійної роботи студентів працювали Заїка Є., Лушин П., Моргунова Н., Ніколайчук Н. та інші. Основи якісної самостійної роботи обґрунтовано у працях таких науковців, як Ковтонюк Г., Муковіз О., Рогозіна М., Шимко І. та ін. Вагомий внесок щодо формування культури самостійної роботи майбутніх фахівців зроблений Сою О.

Було показано, що самостійна навчальна робота не лише формує у студентів навички і вміння самостійного здобуття знань, що важливо для здійснення неперервної освіти протягом усієї подальшої трудової діяльності, а й має важливе виховне значення, оскільки формує самостійність як рису характеру, що відіграє істотну роль у структурі особистості сучасного фахівця вищої кваліфікації [2, с. 216].

Не зважаючи на актуальність, проблема організації самостійної пізнавальної діяльності студентів при вивченні «Методології та філософії математики» не ставала предметом спеціальних досліджень. Більше того,

навіть підручників із цієї важливої дисципліни досі немає. Потребують розробки зміст, методи, ефективні організаційні форми та засоби навчання.

Мета статті – проаналізувати можливості підвищення пізнавальної активності студентів-математиків при викладанні курсу «Методологія та філософія математики».

Методи дослідження – аналіз навчально-методичної літератури в контексті дослідження, вивчення та узагальнення передового педагогічного і власного досвіду роботи у виші, педагогічний експеримент.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності «математика» на п'ятому курсі студенти Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки вивчають навчальну дисципліну «Методологія та філософія математики». На її вивчення відводиться 120 годин / 4 кредити ECTS.

Методологія математики – це вчення про специфіку математики, яку розглядають з точки зору теорії пізнання; причини об'єктивності математичних знань, про їх істинність і історичну обумовленість; логічні аспекти математичних знань (методи побудови математичних абстракцій, їх природу); про специфіку первинних понять і правила встановлення означень; закономірності математичної творчості, методи пошуку нових ідей, нових теорем і способів їх доведень. Методологія математики заснована на узагальненні історичного досвіду. Вона тісно пов'язана з філософією, психологією, історією математики, педагогікою та іншими дисциплінами.

Багато дослідників вважають, що один із головних недоліків у підготовці майбутніх фахівців полягає в тому, що знання студентів пов'язуються безсистемно, вони розмежовані на предметні області. Навіть, володіючи певною базою знань, випускник вузу нерідко відчуває значні труднощі при необхідності здійснити операції аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, класифікації тощо. У процесі навчання дисципліни «Методологія та філософія математики» викладач має широкі можливості для того, щоб подолати ці недоліки у підготовці майбутніх фахівців, сприяти поглибленню знань студентів про методи математики та їх роль у пізнанні дійсності.

Об'єм матеріалу навчальної дисципліни «Методологія та філософія математики» досить великий. Підвищення ефективності самостійної пізнавальної діяльності студентів можливе лише за умови ретельного відбору матеріалу, який виноситься на опрацювання. При цьому важливо враховувати не лише можливості студентів самостійно вивчити тему, але й наявність методичного забезпечення. Саме тому нами було розроблено навчальний посібник «Методологія математики» [3]. При його розробці ми керувалися положенням, що навчальний посібник – це насамперед навчальний текст, тому він має містити такі засоби, завдяки яким діяльність студентів стимулюється, мотивується, програмується, реалізується і призводить, таким чином, до досягнення цілей, поставлених перед навчальним процесом [4].

Відзначимо деякі особливості посібника [3]. У ньому в логічній послідовності розкрито теми, які містять базовий зміст дисципліни: дано короткий історичний огляд розвитку математики, проаналізовано причини виникнення і шляхи подолання криз математики, узагальнено основні досягнення та методологічні недоліки програм обґрунтування математики (логіцизм, інтуїціонізм та конструктивізм, формалізм). Акцентовано увагу на тому, що зараз жоден із цих напрямків не претендує на право репрезентувати єдино-правильну математику.

У посібнику проаналізовано наукові методи математики. Показано, що емпіричний і теоретичний рівень знань завжди нерозривно пов'язані між собою і взаємо обумовлюють один одного. Особлива увага приділена математичному моделюванню: розкриті історичні аспекти становлення математичного моделювання, гносеологічні функції методу моделювання, різні класифікації моделей, етапи математичного моделювання.

У розділі «Математичні поняття» показано, що з розвитком математичної науки йде постійний процес формування нових математичних понять, їх вдосконалення і логічного обґрунтування. Розкрито відмінності між поняттям і терміном, означенням і описом поняття. Визначено найуживаніші способи означення понять.

Центральне місце у розділі «Теорема та аксіоми» займає матеріал про види теорем, необхідні й достатні умови, сучасні погляди на математичне доведення.

Використання у посібнику історичних відомостей сприяє розвитку світогляду студентів, пробуджує у них інтерес до вивчення математики, викликає повагу до видатних вчених минулого.

Одне із завдань, яке розв'язується, – підвищити пізнавальну активність студентів, сприяти їх результативній самостійній роботі. Для того, щоб студентів включити в процес творчого пошуку, у [4] викладено лише основні теоретичні відомості та вказано джерела з якими потрібно ознайомитися для детального вивчення матеріалу. Це спонукає студентів до самостійної пошукової роботи. Відзначимо, що значні дидактичні можливості для підвищення ефективності дослідницької роботи магістрів мають нові інформаційні технології, зокрема доступ до навчальної і наукової інформації через мережу Інтернет.

Самостійна дослідницька робота магістрів є не лише важливою формою освітнього процесу, але і його основою. Адже пізнавальна активність студентів посилюється, якщо процес засвоєння знань стає для студента процесом «відкриття» нових знань. Завдання викладача організувати дослідницьку роботу студентів

у найбільш оптимальному руслі, забезпечивши максимальну якість засвоєння матеріалу. Студент повинен усвідомити основні компоненти своєї діяльності. Потрібно цілеспрямовано навчати студентів самоаналізу і самокорекції. Запитання і завдання для самоперевірки, запропоновані після кожного розділу [3], дають можливість акцентувати увагу на головному під час самостійної пізнавальної діяльності студентів. Відповіді на них допоможуть студентам не лише встановити логічні зв'язки курсу, але й систематизувати та узагальнити знання, дадуть ґрунт для роздумів і нових висновків.

Коректування знань студентів повинно відбуватися в процесі їх формування. Поглибити і перевірити свої знання студенти можуть за допомогою тестових завдань, які складено до кожної теми. При конструюванні тестів були складені завдання закритої форми (з вибором однієї правильної відповіді; з множинним вибором; на встановлення відповідності) та завдання відкритої форми (вимагають самостійної розгорнутої відповіді).

Використання у навчальному процесі індивідуальних навчально-дослідних завдань (ІНДЗ) міжпредметного характеру є одним із способів змінити стиль самостійної роботи студентів з інформаційно-пошукового до творчого.

У посібнику наведені зразки ІНДЗ різного рівня складності, що стимулює самостійну розумову діяльність студентів. Через індивідуалізацію самостійної роботи можна враховувати психофізіологічні особливості студентів, цим самим створюючи умови для особистісного розвитку і саморозвитку кожного студента.

Наведемо приклад ІНДЗ двох рівнів складності, яке виконують студенти письмово в поза аудиторний час при вивченні теми «Математичні поняття». У межах аудиторного часу розглядається лише основний теоретичний матеріал. При виконанні першого рівня ІНДЗ студенти, даючи відповіді на конкретно поставлені запитання, здійснюють розв'язання проблемних завдань і при цьому інтегрують знання з різних навчальних дисциплін, здійснюють перенесення відомих способів математичної діяльності в нові ситуації. Завдання другого рівня ІНДЗ дають можливість розвивати у студентів вміння мислити неупереджено. Наявність власної позиції, уміння логічно аргументувати її правомірність, дискутувати – важливі риси творчого мислення, які розвиваються у студентів при виконанні такого типу дослідницьких завдань.

Рівень А

1. Наведіть приклади трьох понять, які вводяться у шкільному курсі алгебри та геометрії. Для наведених понять визначте їх істотні ознаки.

2. Обсяг якого з двох понять більший: неперервна функція чи монотонна функція. Чому?

3. Представте у вигляді діаграм Ейлера-Венна співвідношення між обсягами наступних понять: ромб, чотирикутник, прямокутник, трапеція, многокутник, паралелограм, квадрат.

4. Що таке термін і символ математичного поняття? Наведіть приклади з курсу аналітичної геометрії.

5. Підберіть по два означення математичних понять з курсу математичного аналізу, дискретної математики чи аналітичної геометрії кожного виду:

- означення через рід та видову ознаку;
- конструктивні (генетичні) означення;
- означення через абстракцію;
- рекурентні (рекурсивні) означення;
- означення домовленості.

6. Відомо, що однією із вимог до формулювання означень понять є відсутність заперечення, але в математиці є правильні означення, які побудовані на основі заперечення. Наведіть приклади таких означень.

7. Запропонуйте по одному некоректному означенню, у якому порушено наступне правило:

- означення містить зайві істотні ознаки;
- в означенні поняття наведено не всі істотні ознаки.

8. Наведіть приклад некоректного означення, помилковість якого доцільно показати за допомогою контрприкладу.

Рівень Б

Математика, як наука, динамічно розвивається. Область застосування математики постійно розширюється і вона виходить на нові рівні абстракції. Розвивається українська математична мова. У математиці разом із новими термінами появляються і застарілі терміни. Проаналізуйте історію творення української математичної мови. При цьому дайте відповіді на запитання:

1. Ким і коли був виданий перший словник українських математичних термінів?

2. Чи розділяєте Ви думку про те, що «математичні терміни мов окремі цеглини, вони не визначають будови. Добра і гарна будова появляється тільки тоді, коли роз'єднані цеглини хтось вміло і розумно розташує, поєднає і міцно скріпить» [5, с. 37].

3. Стосовно деяких математичних термінів і математичної мови тривають дискусії. Проаналізуйте альтернативні думки

- О. Шаповал пропонує: «... вже сьогодні можна вживати такі репресовані терміни, як бічниця (бічна поверхня конуса, призми), прямоствінник (прямий паралелепіпед), конгруувати, корінювати, степенювати, квадратувати, закламрувати, половинити...»

- Г.Бевз вважає: « Пропонують повернутися до застарілої наукової термінології найчастіше люди, які не знають реального стану речей... Звичайно українську математичну, як і будь-яку іншу наукову мову, з часом бажано поліпшувати, удосконалювати. Але не шляхом повернення її до тієї, якою вона була в пору народження і перші роки існування» [5].

Зробіть загальні висновки про те, що таке математичне поняття, і які особливості математичного поняття на відміну від емпіричного.

Набуті вміння робити висновки, що відповідають поставленій в ІНДЗ меті, та оформляти їх у вигляді звіту, студенти в подальшому успішно використовують при написанні статей, виступах на наукових конференціях, підготовці до захисту магістерських робіт тощо.

Висновки. Тільки творчий рівень навчання із обов'язковою організацією дослідницької діяльності створює можливості для формування у студентів системних, дійових знань. Аналіз досвіду використання [3] у навчальному процесі засвідчує, що посібник, забезпечує раціональне поєднання різних видів навчально-пізнавальної діяльності студентів, стимулює їх самостійну пізнавальну діяльність.

Перспективу подальших наукових розробок вбачаємо в створенні комплексу індивідуальних завдань дослідницького характеру з методології математики.

Список використаних джерел

1. Буряк В. Самостійна робота як системоутворюючий елемент навчальної діяльності студентів / Володимир Буряк // Вища школа, 2008. – № 5. – С. 10-24.
2. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навч. посіб. / З. І. Слєпкань. – К.: Вища школа, 2005. – 239 с.
3. Швай О. Л. Методологія математики: навчальний посібник / О.Л. Швай. – Луцьк: Вежа-Друк, 2017. – 164 с.
4. Огурцов А. П., Мамаєв Л. М., Заліщук В. В. Підручник як технологія процесу оволодіння необхідною системою знань, умінь і навичок // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. – Випуск 36. – С.3-9.
5. Бевз Г. Дбаймо про мову науки / Григорій Бевз // Математика в школі, 2008. – № 7-8. – С. 35-39.

References

1. Buriak V. Independent work as a system-forming element of students' educational activity / Volodymyr Buriak // Vyshcha shkola, 2008. – # 5. – P. 10-24. (in Ukrainian)
2. Sliepan Z. I. Scientific principles of pedagogical process in high school: teaching. manual / Z. I. Sliepan. – K.: Vyshcha shkola, 2005. – 239 p. (in Ukrainian)
3. Shvai O. L. Methodology of mathematics: teaching. Manual / O. L. Shvai. – Lutsk: Vezha-Druk, 2017. –164 p. (in Ukrainian)
4. Ohurtsov A. P., Mamaiev L. M., Zalishchuk V. V. Textbook as a technology of the process of mastering the necessary system of knowledge, skills and abilities // Novi tekhnolohii navchannia: Nauk.-metod. zb. – K.: Nauk.-metod. tsentr vyshchoi osvity, 2004. – Vypusk 36. – P.3-9. (in Ukrainian)
5. Bevs H. Let us take care of the language of science / Hryhorii Bevs // Matematyka v shkoli, 2008. – # 7-8. – P. 35-39. (in Ukrainian)

PECULIARITIES OF ORGANIZATION OF UNASSISTED COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS DURING THEIR STUDYING OF 'METHODOLOGY AND PHILOSOPHY OF MATHEMATICS'

Olga Shvai

Lesya Ukrainka Eastern European National University, Ukraine

Abstract. The article analyzed the possibility of enhancing cognitive activity of students of mathematics in the study of the discipline "Methodology, and philosophy of mathematics". The attention is focused on the fact that improving the efficiency of independent cognitive activity of students is possible only with careful selection of the material which is submitted for processing, and a rational combination of different types of independent learning and cognitive activity of students. It is proved that the use in the learning process individual teaching and research tasks (INJ) interdisciplinary nature is one of the ways to change the style of independent work of students with information retrieval to creative. Only the creative level of education with the mandatory organization of research activities creates opportunities for formation at students of system operating knowledge and self-development of each student. A sample of INDS two levels of difficulty, which give the opportunity to individualize research work of students, stimulate their independent cognitive activity.

Key words: cognitive activity, research activity, training text, textbook.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Ястремська С.О. Організація та здійснення дистанційного навчання студентів магістратури навчально-наукового інституту медсестринства тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 132-137.

Yastremska S. Organization And Implementation Of Distance Education For Students Of Educational Program "Masters Of Sciences In Nursing" In Educational And Research Institute Of Nursing // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 132-137.

УДК 378.091.212:005.963

С.О. Ястремська

*ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»
yastremska@tdmu.edu.ua*

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЗДІЙСНЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ МАГІСТРАТУРИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ МЕДСЕСТРИНСТВА
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО**

Анотація. У статті розглянуто теорію та практику використання технологій дистанційного навчання в системі вищої медсестринської освіти. Виокремлено загальні положення організації дистанційної форми навчання, запропоновано структуру лекцій, семінарських та практичних занять, форми та зміст контролю засвоєння практичного та теоретичного матеріалу згідно вимог Болонського процесу щодо підготовки майбутніх магістрів сестринської справи у вищих медичних навчальних закладах. Наведено приклад роботи з дистанційним курсом, створеним в електронному інформаційному освітньому середовищі навчально-наукового інституту медсестринства Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського (<http://dl.tdmu.edu.ua> – розроблене засобами LMS Moodle). Висвітлено процес організації дистанційного освітнього процесу в навчально-науковому інституті медсестринства Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського. Окреслено вимоги щодо технічного та програмного забезпечення та робочого місця студента.

Ключові слова: організація дистанційної форми навчання, вища медсестринська освіта, LMS Moodle, електронне інформаційне освітнє середовище, навчально-науковий інститут медсестринства, електронні навчальні курси.

Постановка проблеми. Сучасний етап реформування в Україні не залишив без уваги такий напрям у соціальній політиці як вища освіта. Зміни торкнулися не лише структури освітніх установ, а й самого підходу до навчання. У світлі цих змін з'явилися нові можливості отримання освіти, увійшли в ужиток такі поняття як «електронна освіта», «дистанційна освіта» та ін. Організація професійної підготовки з використанням засобів дистанційного навчання (ДН) стає все більш поширеною в системі вищої освіти, зокрема й медсестринської. Широке використання засобів ДН дає змогу забезпечити рівні права громадян України на отримання якісної освіти. Електронне дистанційне навчання передбачає організацію освітньої діяльності із застосуванням інформації, яка міститься в базах даних і використовується у реалізації освітніх програм за допомогою інформаційних технологій, технічних засобів, інформаційно-телекомунікаційних мереж, що забезпечує її переробку і передачу студенту і також взаємодію студентів та викладачів-тьюторів. Засобами ДН є освітні технології, реалізовані із застосуванням інформаційно-телекомунікаційних мереж в опосередкованій взаємодії суб'єктів освітнього процесу (студентів, викладачів, модераторів).

Аналіз актуальних досліджень. В останні десятиліття швидко розвиваються науково-методичні основи дистанційного навчання. Нині досліджена філософська рефлексія феномена дистанційної освіти [1], напрями підвищення ефективності навчання з використанням інформаційних технологій (І. Анисімов [2], В. Артеменко [3], В. Биков і Ю. Жук [5], С. Буртовий [6], А. Олійник [10] та ін.) та використання інформаційних технологій у медицині [4]. Науковці аргументують доцільність впровадження дистанційного навчання у вищій школі [8; 11; 12], використання новітніх медіа та комунікаційних технологій у викладанні дисциплін магістрам

медсестринства [7] та актуальність використання дистанційного навчання при підготовці медичних сестер-магістрів [9]. Однак, не зважаючи на значну кількість досліджень, нині в Україні відсутня єдина система дистанційної освіти майбутніх магістрів сестринської справи, а сучасна дистанційна підготовка загалом нагадує традиційні форми заочного навчання, не розкриваючи всіх можливостей використання принципово нових форм і методів навчання.

Мета статті. Метою статті є висвітлення загальних положень організації дистанційної форми навчання, структури лекцій, семінарських та практичних занять, форм та змісту контролю засвоєння практичного та теоретичного матеріалу у підготовці майбутніх магістрів сестринської справи у вищих медичних навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Дистанційні освітні технології, які практично використовуються в Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського (ТДМУ), є різними варіантами і поєднаннями: кейс-технології, комп'ютерні мережеві технології та інформаційно-телекомунікаційні (супутникові) технології. Дистанційне навчання в навчально-науковому інституті (ННІ) медсестринства ТДМУ є однією з форм підготовки, заснованій на сукупності методів навчання й адміністрування освітніх процедур, що забезпечують проведення навчального процесу на відстані за допомогою використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних систем та дидактичних засобів.

Метою використання ННІ медсестринства засобів ДН є надання студентам можливості освоєння освітніх програм безпосередньо за місцем проживання (або тимчасового перебування) зручним для них способом, у зручний час і в індивідуальному темпі. У дистанційному навчанні в ННІ медсестринства використовуються мережеві технології (автономні мережеві курси з використанням мережі Інтернет) та кейс-технологій, засновані на комплектуванні наборів (кейсів) мультимедійних навчально-методичних матеріалів на електронних й інших носіях та їхній розсилці майбутнім магістрам сестринської справи для самостійного навчання.

За способом організації занять застосовуються дві форми дистанційного навчання:

1) *синхронне* – передбачає одночасну участь викладача-тьютора і студента у навчальному процесі, тобто вони розділені лише територіально. Зв'язок здійснюється за допомогою Інтернету (Skype або інші програми спілкування). У цій формі практично імітується звичайний навчальний процес, оскільки передається аудіо- та відеозображення від викладача до студента і від студента до викладача та здійснюється спілкування в режимі реального часу;

2) *асинхронне навчання* має місце, коли викладач і студент працюють у різний час – наприклад, перебуваючи у різних часових поясах тощо. Для зв'язку студента і викладача та передачі інформації використовують e-mail, аудіо- та відеозаписи, позаяк здійснення безпосереднього контакту викладача і студента онлайн часто утруднюється через різницю у часі. Завданням викладача у цій формі навчання є забезпечення всіх можливих матеріалів для підготовки студента в зручний для нього час та їхнє завантаження на онлайн-ресурс. Студент навчається також у зручний для нього час, однак протягом певного встановленого викладачем терміну.

Оскільки значна кількість студентів дистанційної форми навчання в ТДМУ проживають та працюють у США, тому зроблено акцент на асинхронній формі ДН, яка уможливорює освоєння магістерської освітньої програми і надання інших освітніх послуг студентам безпосередньо за місцем проживання або їхнього тимчасового перебування.

Загалом забезпечення навчання за дистанційною формою навчання у ННІ медсестринства ТДМУ передбачає реалізацію 3 ключових компонентів:

- 1) *лекції* – презентації та відеозаписи;
- 2) *практичні заняття* – тестування у системі Moodle та відеозаписи практичних навичок;
- 3) *спілкування викладача зі студентом* – у режимі реального часу через Skype і за допомогою електронної пошти.

Основою освітнього процесу із застосуванням засобів ДН є цілеспрямована і контрольована інтенсивна самостійна робота майбутніх магістрів сестринської справи (МСС), які мають змогу навчатися в зручному для себе місці, за цикловим графіком вивчення дисципліни та за допомогою комплексу спеціальних електронних засобів навчання.

Організація ДН майбутніх магістрів сестринської справи у Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського здійснюється з використанням спеціалізованих програмних ресурсів, електронного інформаційного освітнього середовища, різних видів телекомунікацій та технологічної платформи (Moodle – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), на базі якої побудована система ДН ТДМУ. Система Moodle, будучи веб-додатком, дає змогу звести до мінімуму апаратні вимоги до робочого місця студента (користувача системи ДН).

Організація дистанційного освітнього процесу майбутніх магістрів сестринської справи в ННІ ТДМУ відбувається наступним чином:

Початок навчального року встановлюється з 1 вересня.

Установчі збори – 3-4 дні (до 9 вересня), в межах яких відбувається ознайомлення з сайтом ТДМУ для ДН, присвоєння студентам логіна і пароля, інструктаж, апробація студентами входу в систему ДН, вибір теми магістерської роботи (з педагогіки, медсестринства в акушерстві, терапії, хірургії і т.д.).

Навчальний рік складається: з академічних періодів – семестрів (17 тижнів), рубіжного контролю (2 рази на семестр), періоду екзаменаційної сесії (2 рази на рік) і закінчується згідно з академічним календарем.

Академічний календар своєї спеціальності студент має змогу завантажити на сайті університету в розділі «Дистанційне навчання».

Система навчання: кредитно-модульна.

Технологія навчання: мережева – навчання здійснюється з використанням системи ДН Moodle, на основі якої створюються дистанційні курси. Адреса порталу ДН ННІ медсестринства ТДМУ імені І. Я. Горбачевського <http://dl.tdmu.edu.ua> – доступна в будь-який час доби. Зворотній зв'язок з викладачем здійснюється за допомогою сервісів спілкування дистанційного курсу, e-mail, Skype.

Відвідування навчальних занять: циклова система навчання – на вивчення 1 дисципліни відводиться до 10 днів, тому час і місце навчання з дистанційних курсів на порталі ДН студент обирає сам.

Екзаменаційна сесія проводиться згідно з академічним календарем спеціальності.

Контакт з викладачем: за бажанням студента контакт може бути щоденним за допомогою сервісу «Повідомлення» на порталі ДН ТДМУ або за допомогою електронної пошти та Skype.

Оцінка знань студентів: передбачає проведення поточної (виконання завдань протягом семестру), проміжної (іспит) і підсумкової атестації (захист магістерських робіт). Підсумкова атестація проводиться лише в традиційній (очній) формі. До захисту магістерської роботи студент допускається в тому випадку, якщо рейтинг за результатами підсумкового рубіжного контролю становить не менше 50%.

Навчання: в перший тиждень навчання всім студентам, які здобувають професійну освіту дистанційно, видають кейси – комплекти електронних навчально-методичних комплексів дисциплін, що містять робочі програми курсів, конспекти лекцій, методичні рекомендації та завдання для самостійного виконання, запитання для самоконтролю, політику виставлення оцінок. Всі означені матеріали розміщені на сайті університету в розділі «Дистанційне навчання». Студентам необхідно згідно з календарним планом, послідовно вивчати навчальний матеріал і пересилати виконані завдання на перевірку викладачам за допомогою електронної пошти. Окрім того, тьютори консультують студентів за допомогою електронної пошти або шляхом використання таких засобів порталу ДН, як форум і чат.

Примітка: магістерські роботи необхідно здавати на паперових носіях.

Водночас, важливе місце в організації ДН майбутніх магістрів сестринської справи посідає технічне та програмне забезпечення, яке охоплює:

1) сервери, для забезпечення зберігання і функціонування програмного й інформаційного забезпечення дистанційного навчання;

2) засоби обчислювальної техніки та інше обладнання, необхідне для забезпечення експлуатації, розвитку, зберігання програмного й інформаційного забезпечення ДН та доступу до електронного інформаційного освітнього середовища викладачів і студентів, а також для зворотного зв'язку викладачів та студентів за допомогою мережі Інтернет;

3) комунікаційне обладнання, що забезпечує доступ до програмного та інформаційного забезпечення ДН за допомогою локальних мереж та Інтернет.

Програмне забезпечення ДН охоплює:

– Adobe Connect – спеціалізоване програмне забезпечення на базі технології Adobe Flash, розроблене для дистанційного навчання, проведення інтерактивних конференцій, нарад, он-лайн підтримки студентів, обміну інформацією та інших не менш корисних функцій;

– систему управління контентом для організації фонду електронного інформаційного освітнього середовища ННІ медсестринства у ТДМУ імені І.Я. Горбачевського;

– програмне забезпечення, яке надає можливість проведення вебінарів і онлайн-консультацій з двох основних модулів: Adobe Connect Meeting та Adobe Connect Training;

– серверне програмне забезпечення, що забезпечує функціонування сервера і зв'язок з системою дистанційного навчання через Інтернет;

– додаткове програмне забезпечення для розробки електронних освітніх ресурсів та розвитку електронного інформаційного освітнього середовища.

Стійка робота в системі Moodle ТДМУ здійснюється вже при швидкості підключення до Інтернету не менше 128 Кбіт/с, а за наявності в курсі дисципліни відеофрагментів – не менше 512 Кбіт/с. Вимоги до програмного забезпечення, призначеного для користувача комп'ютера також мінімальні – для його роботи може використовуватися будь-який браузер (Mozilla Firefox 3.0 і вище, Microsoft Internet Explorer 7.0 і вище, Safari 3.0 і вище, Google Chrome та Opera 9.0 і вище), однак необхідно, щоб браузери мали можливість приймати cookie і виконувати JavaScript.

Враховуючи те, що викладачі мають змогу розміщувати файли різних форматів в систему Moodle, тому для коректного перегляду вмісту курсу і виконання практичних завдань студентам необхідне таке програмне забезпечення: Adobe Reader 7.0 і вище, Flash Player 9/0 і вище, Microsoft Office 2003 і вище. Водночас передбачається, що студенти вже мають базові знання та навички в сфері роботи в Інтернеті, офісних додатках Microsoft, поштових програмах і установках для користувача програмного забезпечення.

Отже, основними вимогами до робочого місця студента є:

- процесор не нижче 1 ГГц;
- обсяг оперативної пам'яті – не менше 1 Гбайт;
- підключення до мережі Internet на швидкості не менше 512 Кбіт/с (окрім WiFi);
- колонки або гарнітура;
- Web-камера (вбудована або портативна);
- операційна система не нижче Windows 7, або одна з операційних систем Linux з підтримкою Adobe

Flash;

- остання версія Adobe Flash Player.

Пропускна здатність телекомунікаційного каналу для ДН повинна бути достатня для організації освітнього процесу за всіма видами навчальної діяльності та технологіями педагогічного спілкування, передбаченими навчальним планом і календарним графіком навчального процесу.

Висновки. Нові інформаційні технології істотно змінюють форми взаємодії студентів та викладачів, впливаючи і на зміст навчання. Водночас, має місце не руйнування традицій у сфері освіти, а передусім народження нової парадигми і нової якості вищої освіти. Тому розповсюдження віртуальних форм навчання – це природний етап еволюції системи вищої освіти від класичної до віртуальної. Дистанційне навчання є новою формою організації освітнього процесу, що базується на принципі самостійного навчання студента за допомогою розвинених інформаційних ресурсів. Середовище навчання характеризується тим, що студенти в основному віддалені від викладача в просторі і / або в часі, водночас вони мають можливість у будь-який момент підтримувати діалог за допомогою засобів телекомунікації.

Системи ДН є економічно вигідними державі, навчальним закладам і самим студентам, оскільки:

- використання високоякісних навчальних програм, матеріалів, інформаційних ресурсів широким колом студентів знижує вартість навчання;
- можливість концентрації інтелектуальних і фінансових ресурсів на створенні широко тиражованих високоякісних навчальних матеріалів і програм зумовлює високий рівень професіоналізму студентів, які «пройшли» навчання, що економічно вигідно для всього суспільства;
- у зв'язку з відсутністю «стін» у відкритих навчальних закладах скорочуються витрати на утримання будівель і гуртожитків, відсутні або істотно скорочуються витрати на переїзди до місця навчання і проживання;
- можливість поєднувати професійну діяльність і навчання, що сприяє розширенню контингенту студентів, які не можуть або не хочуть переривати професійну діяльність та кар'єру.

На основі цього, з урахуванням специфіки вищої медсестринської освіти та з метою впровадження в освітній процес дистанційних освітніх технологій в Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського зроблено наступні кроки:

- 1) створено центр дистанційного навчання в ННІ медсестринства;
- 2) організований освітній процес майбутніх МСС на основі розподілу праці між викладачами: виокремлення викладачів-розробників курсів, викладачів-консультантів щодо методів навчання, тьюторів, які здійснюють інтерактивне надання розроблених курсів;
- 3) розроблено навчально-методичне забезпечення дистанційного навчання майбутніх МСС;
- 3) постійні фінансові інвестиції в розвиток системи ДН ННІ медсестринства ТДМУ;
- 4) забезпечено систему безперервного доступу до якісної медсестринської інформації;
- 5) проводяться постійні дослідження, моніторинг ефективності викладацької діяльності та на їхній основі вносяться відповідні корективи в організацію дистанційного освітнього процесу підготовки майбутніх МСС, спрямовані на підвищення його ефективності.

Список використаних джерел

1. Абакумова О. О. Філософська рефлексія феномена дистанційної освіти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук : 09.00.10 «Філософія освіти» / О. О. Абакумова. – Київ, 2016. – 20 с.
2. Анисимов А. М. Работа в системе дистанционного обучения MOODLE : учеб. пособ. / А. М. Анисимов. – 2-е изд. испр. и дополн. – Харьков : ХНАГХ, 2009. – 292 с.
3. Артеменко В. Б. Дистанційні технології та курси : створення і використання в освітній діяльності : [монографія] / В. Б. Артеменко. – Львів, 2008. – 295 с.
4. Арунянц Г. Г. Информационные технологии в медицине и здравоохранении : практикум / Г. Г. Арунянц, Д. Н. Столбовский, А. Ю. Калинин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. – 381 с.

5. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти / В. Ю. Биков, Ю. О. Жук. – К. : Атіка, 2005. – 272 с.
6. Буртовий С. В. Електронні засоби навчання – від теорії до практики : метод. посіб / С. В. Буртовий. – Кіровоград : КЗ «КОІППО імені Василя Сухомлинського», 2014. – 48 с.
7. Іщук С. М. Новітні медіа та комунікаційні технології у викладанні дисциплін магістрам медсестринства / С. М. Іщук // Магістр медсестринства. – 2012. – Вип. 2 (8). – С. 82–87.
8. Козлакова Г. О. Інформаційно-програмне забезпечення дистанційної освіти : зарубіжний і вітчизняний досвід : [монографія] / Г. О. Козлакова. – К., 2002. – 231 с.
9. Мельничук І. М. Актуальність використання дистанційного навчання при підготовці медичних сестер-магістрів у США / І. М. Мельничук, О. М. Намісник // Науковий огляд. – 2014. – № 2 (3). – Ч. II. – С. 86–92.
10. Олійник А. І. Інформаційні технології як основа і засіб реалізації інноваційних процесів в сучасній освіті : автореф. дис. ... канд. філос. наук : 09.00.10 «Філософія освіти» / А. І. Олійник. – К., 2008. – 20 с.
11. Педагогические технологии дистанционного обучения: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М. В. Моисеева, А. Е. Петрова и др. – М. : Академия, 2006. – 400 с.
12. Стефаненко П. В. Дистанційне навчання у вищій школі : [монографія] / П. В. Стефаненко. – Донецьк : ДонНТУ, 2002. – 400 с.

References

1. Abakumova O. O. (2016). Filosofska refleksija fenomena dystancijnoji osvity [Philosophical reflection of the phenomenon of distance education]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
2. Anisimov A. M. (2009). *Robota v sisteme distancionnogo obuchenija MOODLE [Work in the distance education system MOODLE]*. Kharkiv : HNAGH [in Russian].
3. Artemenko V. B. (2008) *Dystancijni tekhnologhiji ta kursy : stvorennja i vykorystannja v osvithij dijajlnosti [Distant technologies and courses: creation and use in educational activities]*. Lviv [in Ukrainian].
4. Arunjanc G. G., Stolbovskij D. N., Kalinkin A. Ju. (2009). *Informacionnye tehnologii v medicine i zdravoohranenii [Information technology in medicine and health care]*. Rostov-na-Donu: Feniks [in Russian].
5. Bykov V. Ju., Zhuk Ju. O. (2005). *Vidkryte navchaljne seredovyshhe ta suchasni merezhni instrumenty system vidkrytoji osvity [Open learning environment and modern network tools for open education systems]*. Kyiv: Atika [in Ukrainian].
6. Burtovij S. V. (2014). *Elektronni zasoby navchannja – vid teoriji do praktyky [Electronic learning tools - from theory to practice]*. Kirovograd: KZ «KOIPPO imeni Vasylja Sukhomlins'kogho» [in Ukrainian].
7. Ishhuk S. M. (2012). Novitni media ta komunikacijni tekhnologhiji u vykladanni dyscyplin maghistrum medsestrynstva [New media and communication technologies in teaching disciplines for masters of nursing]. *Maghistr medsestrynstva - Master of Nursing*, 2 (8), 82–87 [in Ukrainian].
8. Kozlakova Gh. O. (2002). *Informacijno-programne zabezpechennja dystancijnoji osvity : zarubizhnyj i vitchyznjanyj dosvid [Information and software of distance education: foreign and domestic experience]*. Kyiv [in Ukrainian].
9. Meljnychuk I. M., Namisnjak O. M. (2014). Aktualnistj vykorystannja dystancijnogho navchannja pry pidghotovci medychnykh sester-maghistriv u SSHA [Topicality of using distance learning in the preparation of masters of nursing in the United States]. *Naukovyj oghljad - Scientific Review*, 2 (3), 86–92 [in Ukrainian].
10. Olijnyk A. I. (2008). Informacijni tekhnologhiji jak osnova i zasib realizaciji innovacijnykh procesiv v suchasnij osviti [Information technologies as the basis and means of realization of innovative processes in modern education]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
11. Polat E. S., Moiseeva M. V., Petrova A. E. i dr. (2006). *Pedagogicheskie tehnologii distancionnogo obuchenija [Pedagogical technologies of distance learning]*. Moscow: Akademija [in Russian].
12. Stefanenko P. V. (2002). *Dystancijne navchannja u vyshhij shkoli [Distance education in high school]*. Donetsk : DonNTU [in Ukrainian].

ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION OF DISTANCE EDUCATION FOR STUDENTS OF EDUCATIONAL PROGRAM "MASTERS OF SCIENCES IN NURSING" IN EDUCATIONAL AND RESEARCH INSTITUTE OF NURSING, IVAN HORBACHEVSKY TERNOPILIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

Svitlana Yastremska

State Institution of Higher Education «Ivan Horbachevsky Ternopil State Medical University
of the Ministry of Health of Ukraine», Ukraine

Abstract. The article describes the theory and practice of the use of distance learning technologies in higher nursing education. Allocated General provisions organization of distance learning, the structure of lectures, seminars and practical classes, form and content of the control of mastering of practical and theoretical material in accordance with the requirements of the Bologna process for the preparation of future masters of nursing in medical universities. An example of operation of remote course created in electronic information educational environment of educational-

scientific Institute of nursing of Ternopil state medical University named after I. Y. Horbachevsky (<http://dl.tdmu.edu.ua> - developed tools LMS Moodle). Describes the process of the organization of remote educational process in educational-scientific Institute of nursing of Ternopil state medical University named after I. Ya Horbachevsky. Defined requirements for hardware and software of a workplace of the student.

Key words: *organization of distance education, higher nursing education, LMS Moodle, electronic informational educational environment, educational and research institute of nursing, electronic training courses.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Фатмарянті С.Д., Супармі А., Сарванто, Ашаді. Інтерактивна демонстрація з різними зображеннями при вивченні понять теорії магнітного поля // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 138-142.

Fatmaryanti S.D., Suparmi A., Sarwanto and Ashadi. Interactive Demonstration With Multiple Representation In Learning Of Magnetic Field Concepts // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 138-142.

S.D. Fatmaryanti, A. Suparmi, Sarwanto and Ashadi

Postgraduate Program on Science Education, Universitas Sebelas Maret, Indonesia
 sd_fatmaryanti@yahoo.com

INTERACTIVE DEMONSTRATION WITH MULTIPLE REPRESENTATION IN LEARNING OF MAGNETIC FIELD CONCEPTS

Abstract. The aim of this research is identify the effectiveness of an interactive demonstration with multiple representation to increase students' understanding within the concept of magnetic field. The research sample of 62 students is obtained randomly from among students of senior high school using a random sampling technique. Normality test results indicated that participants were normally distributed. In the experimental class, the learning was conducted by using interactive demonstration with multiple representations, whereas the control classes undertook conventional learning. Result of the research shows that (1) Learning by interactive demonstration with multiple representations is more effective in increasing students' understanding the concept of magnetic field compared with the conventional learning; (2) using various way to representation help student to minimize their difficulties with cross product direction include the application of various right-hand rules, physics content issues, the orientation of the vectors, the symbols used, and the type of reasoning required. The learning model is discussed as an alternative in class lessons in order for training the students with various way to describe their answer in constructing their understanding in abstract concepts.

Key words: Interactive demonstration, multiple representation, magnetic field

Introduction. Magnetic force's concept is a unique and challenge phenomenon in the natural world. Many studies have discussed students' conceptual difficulties in understanding a magnetic force [1]–[3]. Difficulties often found in students is how to determine the direction of magnetic force. These findings are in line with several other studies. There is the necessity of using the unfamiliar and abstract operation of the vector cross product [1]. In the initial stages of our study we observed that a significant number of students made a "sign error" when determining the direction of the magnetic force they recognized that the magnetic force was perpendicular to the velocity and magnetic field, but they chose the incorrect sign of the direction [4]. Incorrect sign of direction was also become provides a more detailed and holistic understanding of student difficulties with fields, poles, and cross products [2]. The way of learning the magnetic force's concept still to be a problem.

In physics learning, demonstrations are useful and importance of acquired information. We can get more information about laws, concepts, and constructs of physics. also we can analyses processes and phenomenon of nature. With demonstration, knowledge is well memorized and for a long time retains in memory. Interactive Demonstration is the manipulation performed by the teacher by using simple tools, then the teacher asks a question to investigate or predict a possible situation. Teacher demonstrations, develop and ask questions, elicits a response, asking for an explanation, and assist students in making conclusions based on evidence.

In learning, some representations can be used to make easier for students to understand unclear concepts. The use of multiple representations in learning can provide many contexts for learners to understand a concept [5]. In the Ainsworth (2006) study also stated that multiple- representation in learning is necessary to develop the concept and build students' scientific ability[6]. According to [7] the use of multiple representations when solving problems affect learners' performance in problem-solving and can be used as a way to solve abstract problems.

In this paper, we look in detail at the innovation of learning model with increasing students' conceptual understanding. We focused how to learn the magnetic concept and explore student difficulties with hand rules and their understanding in solving problems.

Experimental design

Research Design. In this study, the research design was using the randomized static group comparison design with experimental class and control class. The effectiveness of interactive demonstration with multiple representation was tested by using t-test with two tail. There are two types of data in this research that is quantitative and qualitative data. Quantitative data in the form of test results and observation of learning implementation while qualitative data in the form of student interviews.

Population and Sample. The population consisted of 128 senior high schools' students of Grade XII in Purworejo, Central Java, Indonesia. The sample was selected by using random cluster sampling. There were 62 students who divided into experimental class (with N= 32) and control class (with N=30). Students in the experimental class were treated with interactive demonstration with multiple representation learning, and those in control class have been addressed with conventional learning.

Data Analysis. This research approach using quantitative and descriptive method. Data collection was conducted through a single study. Quantitative analysis is used to prove the hypothesis of research by statistical analysis t-test sample related with two tail in this study. The statistics were calculated with the aid of SPSS v. 17.0 program. Students' activeness in learning was analyses by counting active and not active. Students' response to questions from interview data are also analyzed. Descriptive analysis was performed through transcription and categorization in order to identify the students' difficulties commonly occurring when facing multiple representation, especially in solving problems regarding the magnetic field concept.

Results and Discussion

Learning Activity. Steps of interactive demonstration with multiple representation can be seen in Table 1.

Table 1

Teacher and students' activities in each step of interactive demonstration with multiple representation

Steps	Teachers' Activities	Students' Activities
Observation	- Provide a case that raises students' curiosity - Guide students to identify problems from topics to build student representation	- Students give their opinions on cases given by teachers with enthusiasm - Students use various representation in describing their opinions
Manipulation	Guides the students to write their prediction with a representation of images and verbal	Students write the predictions that cause each with a representation of images and verbal
Generalization	- The teacher guides the students into small group discussions and improves the prediction if there is a mistake. - Each group presented the results of the discussion	Representing the results of experimental analysis in mathematical, image and verbal form
Verification	- The teacher asks students to compare the results of the demonstration with the predictions that students have made. - The teacher identifies alternative conceptions that arise	Make analyze and evaluate inquiry processes and their initial hypotheses in various forms of representation
Application	Teachers guide students to apply what has been summarized into the application of everyday tools	Make resume of application in everyday tools

In interactive demonstration, teacher use simple tools which can be made from used goods in the neighborhood. In Figure 1, sample of simple tools which used to explain the direction of magnetic force. It was made from recycle wood, magnet from speaker, zinc plate.

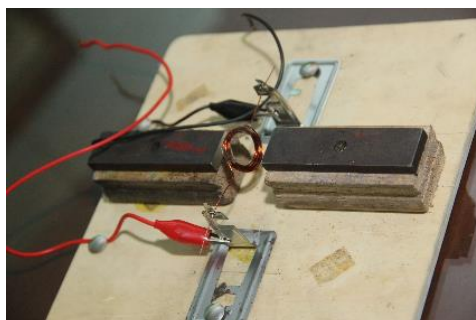


Figure 1. Simple tools to demonstrate direction of magnetic field

In first phase, observation, this simple tools are used to raises students' curiosity. When the cables are connected with power supply or batteries, the coil is round. Students give their opinion and can try to operate this simple tools with group. After observation, students write their prediction in picture and verbal representation. This phase was not usually for students. Sample of students' answer can be seen in Figure 2.

Picture representation	Verbal representation
	Arah arus (I) dan (B) menyebabkan Kawat berputar. Current direction (I) and (B) cause rotation of loop wire Kawat berputar karena ada arus (I) yang berada di dalam pengaruh medan magnet (B) Rotation of loop wire because of there is a current (I) in influence of magnetic field (B)

Figure 2. Sample of students' answer in Picture and Verbal Representation

Next phase is generalization and verification. In these phase, students were enthusiastic during the observation and discussion activity. From observation showed 91% students were active and 9% were not.

Students response. Students response of interactive demonstration with multiple representation can be seen in Table 2.

Table 2

Students response of interactive demonstration with multiple representation in learning magnetic field

Statements	Percentage(%)			
	Strongly Agree	Agree	Slightly Disagree	Disagree
Learning phases is easier to done	81	19		
The simple tools make curiosity	96	4		
Interactive demonstration makes concepts understanding much better	91	9		
Multiple representation give easier way to explain the answer	78	12	10	

Most of the students gave positive responses. The application of that learning model was proven to be able to train process skills of students. They used their observation and various representation to get their conceptual understanding in magnetic field.

Post test results. Normality test results of post-test obtained statistical value of 0.133 with sig of 0.173, while the value of sig > 0.05 it can be said that both data were normally distributed. Test results of post-test difference between experiment and control class is presented in Table 3.

Table 3

Post-test difference between Experiment and control class in 2 meeting

Treatment class	means	Std Deviation	t	Sig (2 tailed)
Experiment 1	6.84	2.13	2.005	0.049
Control 1	5.90	1.57		
Experiment 2	8.97	2.21	6.023	0.000
Control 2	6.03	1.65		

In the first meeting showed $t = 2.005$ with sig 0.049. It can be concluded that there is a significant difference between the experimental class and the control class. At the second meeting showed $t = 6.023$ with sig 0.000, when

compared with t_{table} then the conclusion is there are significant difference between experiment class and control class. This suggests that in learning using interactive demonstration with multiple representation is effective to improve conceptual understanding in magnetic field.

Interview results. After completing the test then at the next meeting conducted interview. In the interview section, there was some finding. Right-hand rules were the predominant method for solving the direction of magnetic field problems. Every student explicitly used their prior physics knowledge to answer physics problems with right-hand rule that usually use. They said that known right hand rule from memorize that they found from their high school teacher. In deep interview we also found that when student have been accustomed with one model of right hand rule, it will be difficult to learn magnetic force with another model. And many students do not know what is the meaning of this rule. As the result, when confronted with problems, many students become confused in applying.

From the appearance of the right-hand rule in the late 1800s, it has changed and accumulated over the years, culminating in several that are used in most introductory physics courses [8]. In study of magnetism, right-hand rules became pronounced, where cross products are used to describe numerous phenomena, such as the force on a charge moving in a magnetic field. Since it is one of the most common way for finding the direction of a cross product, many researchers have speculated that poor performance on it [1], [9], [10]. Application of the right-hand rule that is not appropriate in solving physics problems and the cross product problems or the failure to use such a rule.

Although performance on basic vector concepts was better than that on vector multiplication, students seem to have an innate sense of their knowledge about vectors overall, as evidenced by the disconnect between experience and performance. In deep interview we found that on the questions about the direction of magnetic force, the most common incorrect response involved a sign error. The force would be perpendicular to the field and the velocity of the charge, but opposite the correct direction. This error, too, was dependent on the representation of the field. For those given a problem with magnetic poles, this sign error was at least partly due to reversing the direction of the magnetic field (from south to north instead of north to south). However, Scaife and Heckler (2010) found that these sign errors were not systematic, indicating that there are multiple sources for this incorrect response. Additionally, the same research suggests that students struggle with understanding cross products outside of any physics context, as well as in the context of magnetism and in other physics areas such as torque [3], [9], [11].

Conclusion. Learning by applying interactive demonstration with multiple representation has given authentic experience for teacher. This finding is in line with the finding [12] that the students' science process skills that will increase if they have the experience to perform or train these skills.

From interview results present compelling evidence that there are many factors influencing students' difficulties with magnetic field concepts. Some of these factors include the application of various right-hand rules, physics content issues, the orientation of the vectors, the symbols used, and the type of reasoning required. If we want our students to answer our test questions correctly, we can design problems that avoid these issues.

Based on the results of those study it can be concluded that the application of interactive demonstration with multiple representation was effective to be applied as learning model in increasing students to understand abstract concepts. Learning activity has changed the conception of determine magnetic field direction. The conclusion of this research based on Sun, *et.al* finding said that when learning model is effective to be applied, it indicates that it is suitable to students' learning styles and characteristics [13].

The application of interactive demonstration with multiple representation invoked Based on the research results, the researcher recommends for each physics teacher to apply interactive demonstration with multiple representation because it give precious experience to students to construct their own knowledge with various ways.

Acknowledgment

This work was supported by the Ministry of Research, Technology, and Higher Education, Republic of Indonesia, through the Doctoral Dissertation Research Grants. This work is also supported by Department of Physics Education of Muhammadiyah University of Purworejo for facilities. The researchers thank to all institution that have been supporting this research and to the reviewers.

Reference

- [1] T. M. Scaife and A. F. Heckler, "Student understanding of the direction of the magnetic force," *Am. J. Phys.*, vol. 78, no. 8, pp. 869–876, 2010.
- [2] M. Saarelainen, A. Laaksonen, and P. E. Hirvonen, "Students' initial knowledge of electric and magnetic fields—more profound explanations and reasoning models for undesired conceptions," *Eur. J. Phys.*, vol. 28, no. 1, pp. 51–60, 2007.
- [3] A. De Ambrosis and P. Onorato, "How can magnetic forces do work? Investigating the problem with students," *Phys. Educ.*, vol. 48, no. 6, p. 766, 2013.
- [4] S. Fatmaryanti, Suparmi, Sarwanto, and Ashadi, "Student representation of magnetic field concepts in learning by guided inquiry," *J. Phys. Conf. Series*, vol. 795, 2017.

- [5] M. De Cock, "Representation use and strategy choice in physics problem solving," *Phys. Rev. Spec. Top. - Phys. Educ. Res.*, vol. 8, no. 2, 2012.
- [6] S. Ainsworth, "DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations," *Learn. Instr.*, vol. 16, no. 3, pp. 183–198, 2006.
- [7] P. B. Kohl, D. Rosengrant, and N. D. Finkelstein, "Strongly and weakly directed approaches to teaching multiple representation use in physics," *Phys. Rev. Spec. Top. - Phys. Educ. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2007.
- [8] M. Snelder, "High school students' understanding of magnetism," 2014.
- [9] R. D. Knight, "The vector knowledge of beginning physics students," *Phys. Teach.*, vol. 33, no. 2, p. 74, 1995.
- [10] M. B. Kustus, "Student Difficulties with Right Hand Rules in Physics," North Carolina State University, 2011.
- [11] T. M. Scaife and A. F. Heckler, "Interference between electric and magnetic concepts in introductory physics," *Phys. Educ. Res.*, vol. 7, no. March, pp. 1–11, 2011.
- [12] C. J. Wenning, "Experimental Inquiry in Introductory Physics Courses," *J. Phys. Teach. Educ. Online*, vol. 6, no. 2, pp. 2–8, 2011.
- [13] D. Sun, C.-K. Looi, and W. Xie, "Learning with collaborative inquiry: a science learning environment for secondary students," *Technol. Pedagog. Educ.*, vol. 26, no. 3, pp. 241–263, 2017.

**ІНТЕРАКТИВНА ДЕМОНСТРАЦІЯ З РІЗНИМИ ЗОБРАЖЕННЯМИ
ПРИ ВИВЧЕННІ ПОНЯТЬ ТЕОРІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ**

С.Д.Фатмарянті, А. Супармі, Сарванто, Ашаді

Університет Себелас Марет, Індонезія

Анотація. Метою даного дослідження є підтвердження ефективності використання інтерактивної демонстрації з різними зображеннями для підвищення розуміння студентами понять теорії магнітного поля. Вибірка з 62 студентів вибирається випадковим чином з числа учнів старших класів. Результати тесту показали, що розподіл учасників є нормальним. В експериментальному класі навчання проводилося з використанням інтерактивної демонстрації з різними зображеннями, в той час як у контрольних класах навчання проводилося традиційно. Результат дослідження показує, що (1) навчання із використанням інтерактивних демонстрацій з різними зображеннями є більш ефективним в плані підвищення у студентів розуміння понять теорії магнітного поля в порівнянні з традиційним навчанням; (2) використання різних способів зображення допоможуть школяреві мінімізувати труднощі, пов'язані з векторним добутком та використанням правила буравчика, орієнтації векторів. Модель навчання розглядається в якості альтернативи на заняттях з метою навчання учнів формулювати їх відповіді різними способами при вивченні абстрактних понять.

Ключові слова: інтерактивна демонстрація, різні зображення; магнітне поле.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Астаф'єва М. М. Задача мінімізації функціонала в теорії керування // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 143-148.

Astafieva M. Problem Of Function Minimization In Theory Of Management // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 143-148.

УДК 517.9:519.8

М.М. Астаф'єва

Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
m.astafieva@gmail.com

ЗАДАЧА МІНІМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛА В ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ

Анотація. В останні десятиліття теорія оптимального керування інтенсивно розвивається, що пояснюється не лише наявністю складних і цікавих суто математичних проблем, а й широким спектром прикладних задач у різних галузях науки і людської діяльності: фізиці, економіці, біології, екології, медицині, енергетиці та ін. Нові наукові (теоретичні) й реальні (прикладні) задачі відрізняються своєю складністю, що зумовлює не лише розширення сфери застосування математичного моделювання, а й удосконалення самих моделей у напрямі більшої їх точності та повноцінності. Особливо гостро в сучасних умовах стрімкого розвитку науки, техніки, інформаційних технологій постає проблема керованості системи (процесу). Як відомо, кожна задача оптимального керування містить такі складові: 1) математичну модель об'єкта керування; 2) мету керування (т. зв. критерій якості); 3) певні обмеження на стан (траєкторію) системи, тривалість процесу керування та ін., при яких має бути забезпечена мета керування. Пропонована стаття присвячена одній із оптимізаційних задач математичної теорії керування, у якій еволюційний процес описується лінійними диференціальними рівняннями, а функція керування задається невласним інтегралом.

Ключові слова: лінійне диференціальне рівняння, функція керування, функціонал, невласний інтеграл, оптимальне керування, мінімум функціонала, рівняння Ріккати.

Постановка проблеми. Логіка розвитку математичних методів і моделей за останні роки, суттєве розширення сфери їх застосування у наукових дослідженнях та при розв'язуванні прикладних задач, диктує включення до освітніх програм підготовки фахівців різних галузей знань і спеціальностей навчальних дисциплін з математичного моделювання. І тут ми наштовхуємося на проблеми. Математичне моделювання потребує глибоких і комплексних знань та винахідливості. Певна річ, що розв'язувати такі задачі не під силу одній людині, бо вона, при сучасному розвитку науки, не може володіти універсальним знанням. Потрібна кооперація фахівців певної (конкретної) предметної галузі і математиків, оскільки другі не завжди можуть самостійно зрозуміти суть задачі (проблеми), визначити характеристики реального процесу (явища, об'єкта), що моделюється, а потім оцінити адекватність і ефективність розробленої моделі, а першим, із цілком зрозумілих причин, не вистачає математичної підготовки, щоб «перекласти» реальну задачу мовою математики, обрати і застосувати відповідні математичні методи для її розв'язання, сформулювати висновки. Аналіз змісту курсів на тему математичного моделювання для різних спеціальностей в різних університетах показує, що вони, зазвичай, передбачають розгляд стандартних у певній галузі (біології, медицині, екології, економіці тощо) моделей і їх розв'язання (дослідження) за допомогою існуючих програмних засобів (математичних пакетів). І це, звісно, той максимум, якого можна очікувати від вивчення математичного моделювання на нематематичних спеціальностях, оскільки ні навчальний час, ні попередня математична підготовка студентів цих спеціальностей не дозволяє зробити більшого. Натомість, викладання математичних дисциплін студентам-математикам має бути пронизано наскрізною ідеєю прикладного застосування математичних методів і моделей, а спеціальні курси з математичного моделювання не лише знайомити з відомими математичними моделями, а й розширювати їх спектр, виховувати у студентів здатність інтегрувати

й творчо використовувати математичні факти з різних розділів математики для модифікації й розробки нових моделей.

Аналіз актуальних досліджень. Математична теорія керування інтенсивно розвивається, охоплює на сьогодні широкий клас задач і численні методи та моделі. Їй присвячено дуже багато монографій, підручників і наукових статей українських та зарубіжних авторів. Основи сучасної теорії оптимального керування заклали Понтрягін Л. С., Болтянский В.Г. [4]. Методам варіаційного числення в оптимізаційних задачах присвячені, наприклад, дослідження [2, 3]. Дослідженням лінійних та нелінійних систем диференціальних рівнянь присвячені монографії [1, 5]. Питання теорії керування лінійних систем, зокрема й методи аналізу систем з невідомими параметрами, розглядаються в [6]. Актуальною є задача знаходження оптимізаційної функції керування в лінійних диференціальних рівняннях та їх системах, яка забезпечує мінімум функціонала певного виду. Для лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами ця задача розглянута в [7]. У пропонованій статті викладено суть її розв'язання і наведено ілюстраційний приклад. Крім того аналогічна задача розв'язана для нестационарного випадку, тобто, коли коефіцієнти у правій частині рівняння залежать від часу.

Мета статті. Розглянути математичну модель у вигляді лінійного диференціального рівняння для оптимізаційної задачі керування еволюційним процесом у будь-якій галузі (мінімізація ризиків, досягнення потрібного результату за найкоротший час, економія енергоресурсів тощо); знайти оптимальне керування у вигляді невласного інтеграла певного виду.

Виклад основного матеріалу

1 (скалярний випадок). Нехай математичною моделлю процесу є скалярне диференціальне рівняння

$$\dot{x} = ax + bu, \quad (1.1)$$

де a, b – деякі сталі коефіцієнти, $u(t)$ – скалярна функція керування. Задано початкову умову:

$$x|_{t=0} = x_0. \quad (1.2)$$

Потрібно знайти таку функцію $u = u(t)$, визначену і неперервну на півосі $[0, +\infty)$, щоб розв'язок $x = x(t)$ рівняння (1) прямував до нуля на $+\infty$, крім цього, інтеграл

$$I[u] = \int_0^{+\infty} (u^2(t) + x^2(t)) dt \quad (1.3)$$

набував найменшого значення.

Шукатимемо керування, яке забезпечує мінімум функціонала (1.3), у вигляді

$$u(t) = -kx(t). \quad (1.4)$$

Зазначимо, що при цьому відповідний розв'язок $x(t)$ разом із функцією керування прямують до нуля на $+\infty$, що гарантує збіжність інтеграла (1.3).

Щоб знайти значення коефіцієнта k , розглянемо допоміжну функцію

$$V(t) = s \cdot x^2(t), \quad (1.5)$$

де $x(t)$ – деякий розв'язок рівняння (1.1) з початковою умовою (1.2), а коефіцієнт s залишається поки що невизначеним. Диференціюючи рівність (1.5), маємо:

$$\dot{V}(t) = 2s \cdot x(t) \cdot \dot{x}(t) = 2sx(t)(ax(t) + bu(t)).$$

Останнє співвідношення інтегруємо в межах від 0 до T і переходимо до границі при $T \rightarrow \infty$. Отримуємо

$$0 = V(0) + \int_0^{+\infty} 2sx(t)[ax(t) + bu(t)] dt.$$

Додаючи цю рівність з (1.3) і враховуючи (1.5), маємо:

$$I[u] = V(0) + \int_0^{+\infty} [u^2 + 2sbux + x^2 + 2sax^2] dt = sx_0^2 + \int_0^{+\infty} [(u + sbx)^2 + (1 + 2as - b^2s^2)x^2] dt.$$

Підберемо s так, щоб виконувалася умова $1 + 2as - b^2s^2 = 0$. Це буде, зокрема, якщо

$s = s_0 = \frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{b^2}$. Тепер $I[u]$ набуває вигляду:

$$I[u] = s_0 x_0^2 + \int_0^{+\infty} (u(t) + s_0 b x(t))^2 dt. \quad (1.6)$$

Бачимо, що функціонал (1.6), а з ним і (1.3), набуває найменшого значення при умові $u(t) + s_0 b x(t) = 0$. Отже, в (1.4) $k = s_0 b$. Урахувавши це і підставляючи (1.4) в рівняння (1.1), отримуємо

$$\dot{x} = ax + b(-s_0 b)x = -x \cdot \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Розв'язок цього рівняння, який задовольняє початкову умову (1.2),

$$x = x(t) = x_0 e^{-t\sqrt{a^2+b^2}}$$

і відповідна функція керування $u = u(t) = -\frac{a + \sqrt{a^2+b^2}}{b} x_0 e^{-t\sqrt{a^2+b^2}}$ забезпечує мінімум функціонала (1.3).

Значення цього мінімуму:

$$\min I[u] = s_0 x_0^2 = \frac{a + \sqrt{a^2+b^2}}{b^2} \cdot x_0^2.$$

Отже, для будь-яких дійсних a, b ($b \neq 0$) і фіксованого x_0 знайдено функцію керування $u(t)$, при якій функціонал (1.3) досягає найменшого свого значення.

2 (векторний випадок). Розглянемо тепер випадок, коли еволюційний процес описується лінійною системою зі сталими коефіцієнтами

$$\dot{x} = Ax + Bu, \quad x \in R^n, \quad u \in R^m, \quad (2.1)$$

початкова умова: $x(t_0) = x_0$.

Припускаємо, що існують неперервні вектор-функції керування $u(t)$, $t \in R_+$, $u(t) \rightarrow 0$, такі, що розв'язок

системи (2.1) із заданою початковою умовою $x(t) = e^{At} \left(x_0 + \int_0^t e^{-A\tau} B u(\tau) d\tau \right)$ прямує до нуля на нескінченності.

На множині таких вектор-функцій досліджуємо на мінімум функціонал

$$I[u] = \int_0^{+\infty} [\langle \Theta u(t), u(t) \rangle + \langle Mx(t), x(t) \rangle] dt, \quad (2.2)$$

де Θ, M – сталі квадратні матриці розмірності $m \times m$ та $n \times n$, відповідно, причому, матриця Θ додатно визначена, а M – невід'ємна.

Як і у скалярному випадку (п. 1), шукаємо $u(t)$ у вигляді

$$u(t) = -K \cdot x(t),$$

де K – деяка стала прямокутна матриця.

Розглядаючи допоміжну квадратичну форму

$$V(x) = \langle Sx, x \rangle, \quad x \in R^n,$$

і виконавши ті ж процедури, що й у скалярному випадку (диференціювання, наступне інтегрування, перехід до границі, почленне додавання відповідних рівностей), знаходимо:

$$K = \Theta^{-1} B^T S.$$

У результаті виявиться, що для мінімізації функціонала (2.2) S має бути розв'язком матричного рівняння Ріккати:

$$-SNS + SA + A^T S + M = 0,$$

де фіксована симетрична матриця N визначається рівністю $N = B\Theta^{-1}B^T$.

Якщо вдалося знайти розв'язок S цього рівняння, то оптимальне керування $u(t)$ має вигляд

$$u = -\Theta^{-1} B^T S \cdot \exp\{(A - B\Theta^{-1}B^T S)t\} \cdot x_0,$$

а мінімальне значення функціонала (2.2) дорівнює: $I_{\min} = \langle Sx_0, x_0 \rangle$.

3 (приклад). Для задачі Коші

$$\begin{cases} \ddot{x} - \dot{x} + 2x = u, \\ x(0) = 1, \dot{x}(0) = -1 \end{cases} \quad (3.1)$$

потрібно знайти функцію керування $u = u(t)$, визначену і неперервну на додатній півосі, при якій мінімізується функціонал

$$I[u] = \int_0^{+\infty} [4u^2(t) + 9x^2(t) + 26x(t)\dot{x}(t) + 41\dot{x}(t)] dt. \quad (3.2)$$

Знайти мінімальне значення цього функціонала.

Розв'язання.

Перейдемо від лінійного диференціального рівняння другого порядку до системи двох рівнянь, вважаючи $x_1(t) = x(t)$, $x_2(t) = \dot{x}(t)$. Тоді задача (3.1) набуває вигляду (3.3) – (3.4)

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2, \\ \dot{x}_2 = -2x_1 + x_2 + u, \end{cases} \quad (3.3)$$

$$x_1(0) = 1, \quad x_2(0) = -1, \quad (3.4)$$

а функціонал (3.2) запишеться так:

$$I[u] = \int_0^{+\infty} \left[4u^2 + \left\langle \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 13 & 41 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \right\rangle \right] dt. \quad (3.5)$$

Таким чином, маємо:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \Theta = 4, M = \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 13 & 41 \end{pmatrix}, N = B\Theta^{-1}B^T = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \frac{1}{4} \cdot (0 \ 1) = \frac{1}{4} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Невідому симетричну матрицю $S = \begin{pmatrix} s_1 & s \\ s & s_2 \end{pmatrix}$ отримуємо із рівняння Ріккати (2.3), яке у нашій задачі має

вигляд матричного рівняння

$$-\frac{1}{4} \begin{pmatrix} s^2 & ss_1 \\ ss_1 & s_2^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2s & s+s_1 \\ -2s_2 & s+s_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2s & -2s_2 \\ s+s_1 & s+s_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 13 & 41 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix},$$

розв'язуючи яке, знаходимо $S = \begin{pmatrix} 30 & 2 \\ 2 & 18 \end{pmatrix}$.

Тоді $K = \Theta^{-1}B^TS = \frac{1}{4} \cdot (0 \ 1) \cdot \begin{pmatrix} 30 & 2 \\ 2 & 18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{9}{2} \end{pmatrix}$ і оптимальне керування $u = -Kx = -\frac{1}{2}x_1 - \frac{9}{2}x_2$, або, для

початкового рівняння, $u = -\frac{1}{2}\dot{x} - \frac{9}{2}x$. Підставивши знайдену функцію u в (3.1), дістаємо лінійне однорідне

диференціальне рівняння зі сталими коефіцієнтами $\ddot{x} + \frac{7}{2}\dot{x} + \frac{5}{2}x = 0$. Його розв'язок, що задовольняє умови

(3.2), $x(t) = e^{-t}$, а шукана функція керування $u(t) = 4e^{-t}$. Найменше значення функціонала дорівнює:

$$\min I[u] = \langle Sx_0, x_0 \rangle = \left\langle \begin{pmatrix} 30 & 2 \\ 2 & 18 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \right\rangle = 30 \cdot 1 + 4 \cdot 1 \cdot (-1) + 18 \cdot (-1)^2 = 44.$$

4 (задача мінімізації функціонала з векторною функцією керування і змінними коефіцієнтами).

Розглянемо диференціальне рівняння із векторною функцією керування

$$\dot{x} = a(t)x + b_1(t)u_1 + b_2(t)u_2 + \dots + b_m(t)u_m, \quad (4.1)$$

де $a(t)$ і $b_i(t)$ – деякі скалярні функції, неперервні і обмежені на півосі $[0, +\infty)$, початкова умова: $x(t_0) = x_0$.

Розглянемо функціонал вигляду

$$I[u] = \int_0^{+\infty} (r_1(t)u_1^2(t) + r_2(t)u_2^2(t) + \dots + r_m(t)u_m^2(t) + q(t)x^2(t)) dt, \quad (4.2)$$

де скалярні функції $r_i(t), q(t) \in C^0(R_+)$ задовольняють умови:

$$r_i(t) \geq r_0, i = \overline{1, m}, r_0 = \text{const} > 0, q(t) \geq 0 \ \forall t \in R_+. \quad (4.3)$$

Розглянемо скалярну функцію

$$V(t) = s(t) \cdot x^2(t), \quad (4.4)$$

де $s(t) \in C^1$, поки що, невизначеною скалярною функцією, неперервно диференційовною і обмеженою на R_+ .

Диференціюючи рівність (4.4), маємо

$$\dot{V}(t) = \dot{s}(t)x^2(t) + 2s(t)x(t)\dot{x}(t) = \dot{s}(t)x^2(t) + 2s(t)x(t) \left[a(t)x(t) + \sum_{i=1}^m b_i(t)u_i(t) \right].$$

Отриману рівність інтегруємо від 0 до T і переходимо до границі при $T \rightarrow \infty$, отримуємо:

$$0 = V(0) + \int_0^{+\infty} \left[\dot{s}(t)x^2(t) + 2s(t)x(t) \left[a(t)x(t) + \sum_{i=1}^m b_i(t)u_i(t) \right] \right] dt. \quad (4.5)$$

Праву частину рівності (4.5) додамо до правої частини (4.2), отримуємо запис функціонала (4.2) в іншому вигляді:

$$\begin{aligned} I[u] &= V(0) + \int_0^{+\infty} \left[\sum_{i=1}^m r_i u_i^2 + 2s \sum_{i=1}^m b_i u_i x + \dot{s}x^2 + 2sax^2 + qx^2 \right] dt = \\ &= s(0)x_0^2 + \int_0^{+\infty} \left[\sum_{i=1}^m r_i \left(u_i + \frac{s b_i}{r_i} x \right)^2 + \left(\dot{s} + 2as + q - \sum_{i=1}^m \frac{b_i^2}{r_i} s^2 \right) x^2 \right] dt \end{aligned} \quad (4.6)$$

При цьому $s(t) \in C^1$ є довільно вибраною неперервно диференційовною і обмеженою на півосі R_+ скалярною функцією. Доцільно вибрати цю функцію так, щоб другий доданок в підінтегральній функції (4.6) дорівнював нулю, тобто, щоб виконувалася рівність:

$$\dot{s} = \left(\sum_{i=1}^m \frac{b_i^2(t)}{r_i(t)} \right) s^2 - 2a(t)s - q(t). \quad (4.7)$$

Нехай це є можливим, тобто диференціальне рівняння Ріккати (4.7) має розв'язок $s = s_0(t)$, обмежений на півосі R_+ , який задовольняє нерівність

$$s_0(t) \geq 0 \quad \forall t \in R_+. \quad (4.8)$$

(Зазначимо, що питання існування обмежених розв'язків рівняння Ріккати, які задовольняють умову (4.8) – предмет окремого дослідження.)

Підставляючи в рівність (4.6) $s = s_0(t)$, отримуємо

$$I[u] = s_0(0)x_0^2 + \int_0^{+\infty} \left[\sum_{i=1}^m r_i(t) \left(u_i(t) + \frac{s_0(t)b_i(t)}{r_i(t)} x(t) \right)^2 \right] dt. \quad (4.9)$$

Враховуючи нерівності (4.3), бачимо, що функціонал (4.9) набуває найменшого значення $s_0(t)x_0^2$ при виконанні наступних співвідношень:

$$u_i(t) = -\frac{s_0(t)b_i(t)}{r_i(t)} x(t), \quad i = \overline{1, m}. \quad (4.10)$$

Підставляючи (4.10) у рівняння (4.1), запишемо його розв'язок, що задовольняє початкову умову $x(t_0) = x_0$:

$$x = x_0 \exp \left\{ \int_0^t \left[a(\sigma) - s_0(\sigma) \sum_{i=1}^m \frac{b_i^2(\sigma)}{r_i(\sigma)} \right] d\sigma \right\}.$$

Тоді відповідна оптимальна вектор-функція керування набуває вигляду

$$u = (u_1(t), \dots, u_m(t)) = -s_0(t) \cdot \left(\frac{b_1(t)}{r_1(t)}, \dots, \frac{b_m(t)}{r_m(t)} \right) \cdot x_0 \exp \left\{ \int_0^t \left[a(\sigma) - s_0(\sigma) \sum_{i=1}^m \frac{b_i^2(\sigma)}{r_i(\sigma)} \right] d\sigma \right\}.$$

Висновки і перспективи подальших досліджень. У заданій постановці задачі встановлено умови, при яких функціонал мінімізується, знайдено відповідні оптимізаційні керування. Пропоновану математичну модель і метод її дослідження можна включити до змісту дисциплін на теми математичного моделювання, теорії керування для магістрів математичних спеціальностей університетів.

При розв'язуванні подібних задач доводиться мати справу з рівняннями Ріккати. Знаходження його розв'язків – сама по собі складна задача, розв'язати яку вдається далеко не завжди. Тому перспективними є пошуки в напрямі знаходження та дослідження розв'язків цього класу рівнянь.

Список використаних джерел

1. Митропольський Ю. А., Самойленко А. М., Кулик В. Л. Исследование дихотомии линейных систем дифференциальных уравнений с помощью функций Ляпунова. – К.: Наук. думка, 1990. – 270 с.
2. Миненко А. С. О минимизации одного интегрального функционала методом Ритца // Укр. мат. журн. – 2006. – 58, № 10. – С. 1385–1394.
3. Моклячук М. П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі. К.: ТВіМС, 2004. – 384 с.
4. Понтрягин Л. С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, 1983. – 393 с.
5. Самойленко А. М. Элементы математической теории многочастотных колебаний. – М.: Наука, 1987. – 302с.
6. Tadeusz Kaczorek. Teoria sterowania i systemów. – Warszawa: PWN, 1999. – 801 с.
7. Zdzisław Wyderka. Teoria sterowania optymalnego : (skrypt przeznaczony dla studentów IV i V roku matematyki, nr.397). – Katowice : Uniwersytet Śląski, 1987.

References

1. Y. Mitropol'skii, A. Samoilenko, V. Kulik, Investigation of the dichotomy of linear systems of differential equations using the Lyapunov functions. – K.: Science. Dumka, 1990. – 270 p. (In Russian).
2. A. Minenko. On the minimization of an integral functional by the Ritz method, Ukrain. mat. journal. – 2006. – 58, No. 10. – P. 1385–1394. (In Russian).
3. M. Moklyachuk. Variational calculus. Extreme tasks. K.: TVIMS, 2004. – 384 p. (In Ukrainian).
4. L. Pontryagin, V. Boltyanskii, R. Gamkrelidze, E. Mishchenko. Mathematical theory of optimal processes. – Moscow: Nauka, 1983. – 393 p. (In Russian).
5. A. Samoylenko. Elements of the mathematical theory of multifrequency oscillations. – Moscow: Nauka, 1987. – 302 p. (In Russian).
6. Tadeusz Kaczorek. Theory of control and systems. – Warsaw: PWN, 1999. – 801 c. (In Polish).
7. Zdzislaw Wyderka. Theory of optimal control: (script for students of the fourth and fifth year of mathematics, no.397). – Katowice: University of Silesia, 1987.

PROBLEM OF FUNCTION MINIMIZATION IN THEORY OF MANAGEMENT

Maria Astafieva

Kiev Boris Grinchenko University, Ukraine

Abstract. In recent decades, optimal control theory is intensively developed, which is explained not only by the presence of complex and interesting pure mathematical problem, but also a wide range of applied problems in various fields of science and human activity: physics, Economics, biology, ecology, medicine, energy etc. New scientific (theoretical) and real (application) tasks differ in their complexity, resulting in not only expanding the scope of mathematical modeling and improve the models themselves in the direction of greater their accuracy and usefulness. Particularly acute in modern conditions of rapid development of science, technology, information technology arises the problem of controllability of the system (process). As you know, each optimal control problem contains the following components: 1) a mathematical model of control object; 2) goal management (T. N. The quality criterion); 3) constraints on the state (trajectory) of the system, the process time control, etc., which must be provided for the purpose of control. The article is devoted to one of the optimization problems of mathematical control theory in which the evolutionary process is described by linear differential equations and the control function is specified by an improper integral.

Keywords: linear differential equation, control function, functional, inappropriate integral, optimal control, minimum of functional, Rikkat equation.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Балабан Я.Р., Мороз І.О. Сутність мобільного навчання в освітньому процесі // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 149-155.

Balaban Ya., Moroz I. MOBILE Education - Yesterday, Today And Tomorrow // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 149-155.

УДК 53 (07)

Я.Р. Балабан, І.О. Мороз

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
yarchick.balaban@gmail.com

СУТНІСТЬ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Анотація. У даній статті аналізується історія виникнення і розвитку мобільних технологій, основні недоліки, переваги та перспективи їх впровадження у навчальний процес. Розкривається сутність та дидактичні можливості мобільного навчання. Зазначається, що мобільні пристрої вдосконалюють методи та засоби доступу до інформації та її подання, що веде до створення нових форм обробки та вивчення навчального матеріалу. Навчання, в цілому, стає персоналізованим, доступним і необмеженим часовими та географічними рамками. Розглянуто потреби адаптації навчальних матеріалів під мобільні пристрої, що потребує великих інтелектуальних зусиль, оскільки простого перенесення цих матеріалів в електронне середовище недостатньо. Наголошено на значенні психолого-педагогічних вимог при створенні навчальних матеріалів.

На основі аналізу літературних джерел з'ясовано, що на сьогоднішній день не існує єдиної концепції реалізації мобільного навчання, а також розглянуто зв'язок мобільного навчання із дистанційним та електронним.

Ключові слова: електронне навчання, дистанційне навчання, мобільне навчання, мобільні технології, контент, M-learning, E-learning.

Постановка проблеми. Навчання впродовж всього життя є достатньо актуальним питанням в освітньому процесі, адже техніка, у тому числі й побутова, технологічні процеси в промисловості та технології у навчальному процесі постійно розвиваються. Тому навіть доросла людина повинна власні знання, вміння і навички тримати не лише в стані, адекватному сучасності, але й бачити перспективу їх можливого поглиблення та удосконалення. Отже, кваліфіковані працівники, після закінчення навчального закладу, завжди повинні намагатися йти в ногу з часом і займатися самоосвітою. Це дозволить вдосконалювати знання і навички у тій галузі, в якій людина працює, і мобільні технології їм в цьому можуть допомогти. Для школярів, які прагнуть краще розібратися в навчальному матеріалі або поглибити знання з обраного предмету, доцільним є винесення частини навчальної інформації в Інтернет, що дасть їм змогу мати до неї вільний доступ. Зазначимо, що мобільні пристрої є у більшості населення планети і використання навчальної та розвиваючої, як і будь-якої іншої, інформації за допомогою цих пристроїв є значним педагогічним резервом, який ще не достатньо вивчений і оцінений.

Розглядаючи питання адаптації навчальних матеріалів потрібно дотримуватися психолого-педагогічних вимог, оскільки важливим фактором якості засвоєння навчальних матеріалів являється дотримання певних форм та методів подання інформації для різних вікових груп. Особливої уваги потребує адаптація цих форм та методів для обробки інформації на мобільних пристроях, оскільки мобільні пристрої мають власні дидактичні можливості.

Аналіз актуальних досліджень. У наукових дослідженнях останніх років теоретичні аспекти мобільного навчання розв'язували такі вітчизняні науковці, як Р.Б. Коцюба [1], С.В. Шокалюк і І.О. Теплицький разом із С.О. Семеріковим [2; 6], В.Ю. Биков [3], К.Л. Бугайчук [4], Н.В. Рашевська [5], В.А. Куклев [7], В.Д. Шарко [8] та інші.

Наприклад, В.Ю. Биков приділяє велику увагу критеріям мобільного навчання в освітньому процесі, використанню мобільних пристроїв різних типів, а також їхнє призначення та роль в освіті. Сутність мобільного навчання вивчав К.Л. Бугайчук, який працював над дидактичними можливостями мобільних пристроїв у навчальному процесі шкіл та вищих навчальних закладів.

Мобільне навчання в контексті E-learning (електронного навчання) розглядає В.А. Куклев [7], підкреслюючи часову і географічну незалежність навчального процесу з використанням мобільних пристроїв. Також він приділяв увагу використанню програмного забезпечення, що використовує міждисциплінарний та модульний підходи.

Значний внесок у теорію навчання за допомогою мобільних пристроїв зробив С.О. Семеріков [6]. Він відмічає важливість створення електронного середовища, в якому доступ до матеріалів будуть мати всі студенти, задіяні у навчальному процесі. Вони матимуть змогу вільно обмінюватися навчальною інформацією незалежно від місця і в будь-який час.

Переваги та недоліки використання мобільних пристроїв у навчальному процесі студентів вищих навчальних закладів ґрунтовно вивчала Н.В. Рашевська [5].

Велику увагу мобільному навчанню приділяють і зарубіжні вчені, зокрема, М. Опрі та К. Мірон [16]. Вони займаються проблемами впровадження та використання мобільних пристроїв при навчанні фізики. Дж. Тракслер та М. Опрі [9] наголошують, що мобільні пристрої розширюють діапазон часових рамок сприйняття інформації.

Загалом, всі дослідники прийшли до спільного висновку, що впровадження мобільних технологій веде до зміни самого процесу навчання. Мобільні технології вдосконалюють методи і засоби доступу до інформації та її подання, що веде до створення нових чи вдосконалення уже наявних форм обробки навчального матеріалу. Навчання, в цілому, стає персоналізованим, доступним і необмеженим часовими рамками.

Аналіз літературних джерел показує, що всі науковці, які займаються питанням мобільних технологій, згодні з тим, що навчання за допомогою мобільних пристроїв потребує великої уваги і клопіткої праці, як зі сторони викладача, так і зі сторони учня або студента. Для повного визначення ролі і місця мобільних пристроїв, як інструментів мобільного навчання, ще потрібні ґрунтовні дослідження з точки зору педагогіки і психології.

Метою статті є вивчення історії виникнення мобільних технологій в освітньому просторі. Розкриття сутності та дидактичних можливостей мобільного навчання. Аналіз можливостей та перспектив мобільних технологій в освітньому процесі, їх переваг та недоліків.

Виклад основного матеріалу. Відомо декілька визначень поняття "мобільне навчання" або M-learning, і всі вони дають розуміння того, що взаємодія навчального контенту з учнем або взаємодія вчителя й учня відбувається за допомогою мобільних пристроїв, таких як: смартфон, планшет, електронна книга, мобільний телефон, тобто мобільне навчання базується на пристроях, які постійно знаходяться із суб'єктом навчання.

Мобільне навчання має багато спільного з електронним та дистанційним і відрізняється від них можливістю використання мобільних пристроїв у зручний час. Навчання проходить незалежно від місцезнаходження і відбувається при використанні персональних мобільних пристроїв. Іншими словами, мобільне навчання зменшує обмеженість учнів, студентів та інших людей у процесі отримання та обробки навчальних матеріалів [10].

Мобільне навчання – це вид дистанційного навчання і можливість отримувати або надавати освітній контент на особистих мобільних пристроях, таких як кишенькові комп'ютери, смартфони, планшети, електронні книги, мобільні телефони тощо [11]. Освітній контент відноситься до цифрових навчальних активів, які включають у себе будь-яку форму контенту або медіа, доступних на особистому мобільному пристрої.

Більшість дослідників і викладачів розглядають мобільне навчання як безпосереднього нащадка електронного навчання. Пінкварт [12], наприклад, визначає електронне навчання як "навчання, підтримуване цифровими електронними інструментами і засобами масової інформації", а за аналогією - мобільне навчання як "електронне навчання, що використовує мобільні пристрої і бездротову передачу даних".

У даний час широке застосування в освіті має E-Learning (електронне навчання). Електронне навчання доповнює і підтримує традиційну модель навчання. Тут студенти й учні вчаться у встановленому місці в заданий час і часто отримують більше інформації, ніж вони в змозі запам'ятати або зрозуміти, але додаткова інформація надається тільки в разі, якщо це необхідно і на запит того, хто вчиться. Мобільне навчання або M-Learning є "персоналізованим" і не є обмеженим часовими рамками та географічним положенням [13]. Мобільне навчання являється динамічним і забезпечує миттєвий зворотний зв'язок для максимального ефекту від навчання. У табл.1 наведено порівняння електронного навчання (E-Learning) і мобільного навчання (M-Learning).

Таблиця 1

Порівняння електронного навчання (E-Learning) і мобільного навчання (M-Learning)

	E-Learning	M-Learning
Зв'язок	Електронна пошта	Миттєві повідомлення
Взаємодія	Лекція в класі, синхронна	Навчання може бути синхронним або асинхронним
Місце проведення	Фіксоване місце	Нефіксоване
Обробка даних	Збір і аналіз даних у класі або лабораторії	Збір і аналіз даних в області (середовищі) дії учасників навчання
Обмін інформацією	Структурована доставка інформації	Самопідготовка, на вимогу

Мобільні технології дозволяють учням і студентам отримати безпосередній доступ до різного роду інформації, подолати деякі бар'єри у навчанні, такі як географічне положення і часові рамки, встановити контроль за кількістю засвоєної інформації та надати миттєву консультацію. Але, не дивлячись на ряд переваг, навчання за методами мобільних технологій має і суттєві недоліки: відсутність "живого слова" викладача, незлагодженість роботи в групах, недостатній контроль якості засвоєної інформації, технічні недоліки (несправності пристроїв, відсутність підключення до мережі, інформаційні атаки, зломи баз даних і багато інших загроз, які несе в собі мережа Internet).

Попри упереджене ставлення багатьох педагогів до мобільного навчання, яке передбачає використання ноутбуків, смартфонів і планшетів, воно може істотно змінити способи отримання інформації, але мобільні пристрої не повинні автоматично розглядатися як універсальний освітній засіб. У першу чергу, успіх впровадження нових технологій в освітній процес, залежить від того, наскільки комфортно вчитель їх освоює і від того, як сильно мотивований на засвоєння інформації учень.

Мобільні технології змінюють форми доступу до інформації, яку ми запитуємо, способи доступу, за допомогою яких ми вчимося, та формат спільних робіт у навчальному процесі. Розповсюдження мобільних пристроїв зростає і вони міцно вкоренилися у нашому повсякденному житті, забезпечуючи швидкий доступ до контенту. Тож не дивно, що мобільні технології тепер змінюють ландшафт освіти.

Отже, мобільне навчання схоже на електронне у питаннях використання «мобільних пристроїв» та мережі Інтернет, а дистанційне навчання має спільні риси з мобільним у питаннях вільного доступу до навчального матеріалу та взаємодії викладача із слухачем. Виходячи із вище зазначеного, мобільне навчання – це взаємодія викладача та учня в межах спільного освітнього ресурсу, де доступ до навчальних матеріалів здійснюється за допомогою мобільних пристроїв у зручний час та у зручному місці.

Наприкінці XX століття набули поширення інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), які в майбутньому стали основою для переходу навчання з аналогових засобів до цифрових. Люди, народжені саме в час цифрового буму, піддалися найбільшому впливу ІКТ. Цих людей американський дослідник М. Прескін назвав "digital society" (цифрове покоління). Це люди з принципово новим типом мислення (кліпове мислення (clip thinking)), і поява таких людей, як зазначає М. Прескін, призвела до перегляду функціонування самих різних сфер життя людини [14]. Наявність смартфонів і планшетів спонукає до переосмислення значення і можливості одержання інформації у різних сферах діяльності, в тому числі й освіти.

В середині 90-х були створені системи мобільного навчання для студентів деяких університетів Азії та Європи. Значний інтерес до мобільного навчання проявляла корпорація Palm (в рамках власного проекту Palm Education Pioneers (1999-2002pp.)), яка пропонувала гранти кожному хто займався розробкою системи мобільного навчання під керуванням PalmOS.

Багато ранніх проектів мобільного навчання в Україні, як і в більшості інших країн, являли собою просте перенесення методів традиційного навчання і дидактичних матеріалів у віртуальне середовище. Це швидко виявило очевидні обмеження мобільних телефонів і кишенькових комп'ютерів (персональних цифрових помічників) того часу. На початку 2000-х років, у порівнянні з комп'ютерами, мобільні пристрої мали незначні дидактичні можливості і не могли активно працювати з мультимедійними файлами, були серйозні недоліки у функціональних можливостях, не кажучи вже про серйозну роботу в автономному режимі. Крім того, ранні платформи (програмне забезпечення) на мобільних пристроях були достатньо різноманітними і вони працювали з неприпустимо малою швидкістю, а за можливостями дуже сильно відрізнялися від комп'ютерів, в яких був добре розвинений інтерфейс взаємодії з користувачем і стабільна основа для електронного навчання протягом десятиліття або більше. Основою для електронного навчання були GUI (графічний інтерфейс користувача), WiMr (людино-комп'ютерна взаємодія), QWERTY (повноцінна клавіатура) і HTML (мова розмітки веб-сторінок). Багато досліджень того часу, були спрямовані на розширення функціональних можливостей мобільних пристроїв - планшетів і смартфонів, які на сьогодні є невід'ємною частиною мобільного навчання.

Наприклад, корпорацією Intel в 2004 році було створено експериментальний проект «Навчання завжди і всюди». Метою проекту було надати кожному учневі школи персональний доступ до мобільних комп'ютерних пристроїв та забезпечити бездротовий доступ до мережі Інтернет.

Ранні розробки M-learning були орієнтовані на технології, які призначались для доставки навчального матеріалу за допомогою мобільних пристроїв, таких як мобільні телефони, КПК та цифрові аудіо плеєри, а також цифрові камери і диктофони, ручні сканери і тому подібне.

Усі інформаційні технології з кінця XX століття готували простір для появи мобільного навчання. Мобільне навчання стало активно розвиватися в 2010-х роках у зв'язку з великим поширенням мобільних пристроїв на малому числі операційних систем (IOS, Android, Microsoft), а також завдяки доступності мережі Інтернет. Це дало можливість інтегрувати різні мобільні пристрої в процес навчання. Дидактичний потенціал мобільних пристроїв перевершує комп'ютерний тим, що мобільні пристрої забезпечують безперервний зворотний зв'язок, постійний доступ до інформації, який не обмежений географічним положенням, а також - відмінну візуалізацію [15].

Аналіз розвитку мобільного навчання важливий для науковців у галузі освіти, оскільки дає можливість стежити за удосконаленням методів і форм подання навчальної інформації на мобільних пристроях, виокремити переваги та недоліки впровадження такого виду навчання в освітній процес. Виходячи із стрімкого удосконалення дидактичних можливостей персональних мобільних пристроїв (мультимедійність, інтерактивність, доступність), потрібно постійно стежити за актуальністю форм та методів подання навчальних матеріалів. Важливим є питання адаптації матеріалів з урахуванням психолого-педагогічних вимог та дидактичних можливостей пристроїв.

Мобільне навчання (M-Learning), як нова технологія в освіті, має свої переваги, які забезпечують безперервність навчання та підвищують його ефективність. Розглянемо його основні переваги:

- забезпечує легкий доступ до навчання в будь-якому місці і в будь-який час, що робить його більш зручним для учнів;
- заохочує спільне навчання, дозволяючи учням у різних місцях вступати в контакт зі своїми однолітками або в команди для обговорення і вивчення поставлених завдань. Соціальне навчання – це тенденція, яка створює відчуття конкуренції і співробітництва;
- дозволяє встановити контакт з учнем на цифровому і соціальному рівні за межами робочого місця. Цей новий вимір стирає відчуття нудьги в свідомості учнів стосовно навчання;
- дає можливість учневі вчитися у своєму власному стилі та темпі. У сценарії традиційного уроку в класі іноді буває ситуація, коли кілька учнів не зрозуміли частини навчального матеріалу, але вони могли соромитися просити повторного пояснення. У мобільному навчанні ніхто не знає і не слідкує за тим, скільки разів учень повертається до курсу, що дає можливість робити це неодноразово, тобто – поки він не зрозуміє весь матеріал навчального курсу;
- дозволяють учням виконувати наступні дії:
 - читання;
 - навчання через відео;
 - прослуховування подкастів (озвучування навчального матеріалу, наприклад, аудіо-книги);
 - дослідження в мережі Інтернет.

Але, як і будь-які технології в освіті, мобільні технології мають свої недоліки. Розглянемо основні недоліки M-Learning:

- мобільні пристрої постійно вдосконалюються і учень, для використання усіх можливостей, які надають розробники, повинен мати сучасний мобільний пристрій, отже, це достатньо дорого;
- існує певна незручність, пов'язана з розмірами екрану, а це призводить до того, що учень читає, згорбившись біля маленького екрану мобільного телефону, планшета, смартфона. Читання з книги менш шкідливе для читача ніж читання з екранів моніторів та дисплеїв;
- періодично потрібно заряджати батарею, автономність у різних мобільних пристроїв різна, тим більше, що вона залежить від функцій, які використовує учень і вони не завжди пов'язані з функціями освітнього характеру;
- зараз у світі використовується не одна, а три найпоширеніші платформи для мобільних пристроїв: Android, IOS, Microsoft, що ускладнює розробку контенту підтримуваного усіма пристроями;
- мобільні пристрої можуть бути відмінною розвагою для учасників навчального процесу. Багатьом подобається вчитися на планшетах і смартфонах, але ігри, соціальні мережі теж відбирають час. Вчитель не завжди може контролювати те, що роблять учні на своїх мобільних пристроях;
- розробка веб-додатків обійдеться дешевше, ніж додаток під кожен сучасну мобільну платформу, але і це не дешево;
- кожна вікова категорія вимагає своїх особливостей як з боку підготовки матеріалів для навчання, так і з боку розробки програмного забезпечення;

– кожна людина має право на вільний доступ до інформації, але не кожна людина з фізичними вадами може скористатися цією можливістю. Мобільні пристрої для людей з обмеженими можливостями коштують дуже дорого.

Але, не дивлячись на вказані недоліки (розробники намагаються їх мінімізувати), M-learning стає потужним інструментом не лише для освіти, але й для бізнесу і особистого використання. В ході технологічного прогресу, ми одержуємо ще більше способів, цілей і призначень, за якими ми можемо використовувати мобільні пристрої.

У зв'язку зі швидким розвитком комп'ютерних та мобільних технологій, потрібно постійно стежити за актуальністю методів, які використовуються в педагогічних і навчальних цілях. Розвиток веб-технологій та програмування дозволяють зробити будь-який контент інтерактивним і складно структурованим в межах одного ресурсу, а також створювати навчальні матеріали за допомогою мобільних пристроїв.

В перспективі, істотним було б створення єдиного освітнього середовища, яке розширюватиме можливості традиційних уроків і в цьому середовищі кожен учень матиме можливість вивчати будь-який матеріал. Проходити тестування, після опрацювання матеріалів, та отримувати рекомендації виходячи із результатів, що дасть змогу покращити якість засвоєних знань. Можливість слідкувати за власними досягненнями (по результатам оцінювання та опрацювання матеріалів) та консультиватися з викладачем – буде стимулом для поглибленого вивчення пропонованого курсу. При створенні навчальних матеріалів потрібно враховувати вікову диференціацію для дотримання доступності пропонованих матеріалів відповідно до конкретної вікової групи.

Мобільні пристрої дуже швидко вдосконалюються і все більше впроваджуються в життя людини. В передових організаціях (Google, Apple, Microsoft) займаються активною розробкою програмних забезпечень та впровадженням мобільного навчання в освітній процес. Ці компанії розробляють "штучний інтелект", який у майбутньому зможе зробити мобільний пристрій більш інтерактивним. Гаджет із штучним інтелектом зможе читати лекції, шукати цікаву для користувача інформацію, структурувати і архівувати інформацію, але найголовніше, що наявність інтелекту зможе частково замінити "живе" слово викладача. Інтерес до мобільних пристроїв в освіті вже достатньо великий і стане ще більшим після появи пристрою з наявністю штучного інтелекту.

Мобільні технології можуть забезпечити, та забезпечують, комфортне безперервне навчання, та навчання упродовж усього життя, що не менш важливо для підтримки власних знань на сучасному рівні. Для того щоб слідкувати за останніми новинками і досягненнями, у тому чи іншому середовищі діяльності людини, потрібно завжди працювати над власними знаннями. Важливими є і соціальні медіа, які дозволяють підтримувати відносини з однолітками, друзями, викладачами, які створюють ідеальне середовище віртуальної присутності.

Висновки.

1. Розглянуто можливості використання мобільних технологій в освітньому процесі, які почали активно розвиватися з 2010 року, що пов'язано із стрімким поширенням мобільних пристроїв серед людей та удосконаленням їх дидактичних можливостей.

2. Наголошено на дидактичних можливостях мобільних пристроїв, які призводять до перегляду форм та методів подання навчальної інформації. Мобільні технології дозволяють забезпечити безперервний зворотній зв'язок, роботу з мультимедіа, читання та створення навчальних матеріалів, проведення досліджень в інтернеті і багато іншого.

3. Розкрито сутність поняття мобільного навчання, яке базується на взаємодії викладача та учня в межах спільного освітнього ресурсу, де доступ до навчальних матеріалів здійснюється за допомогою мобільних пристроїв у зручний час та у зручному місці, а також розглянуто зв'язок мобільного навчання з електронним та дистанційним.

4. Представлено ряд недоліків та переваг мобільних технологій в освітньому процесі.

Список використаних джерел

1. Коцюба Р.Б. Використання віртуальних навчальних програм при вивченні іноземної мови професійного спрямування // Інформаційні технології і засоби навчання. 2013. Т. 3, №5. С. 43–52.
2. Семеріков С.О., Теплицький І.О., Шокалюк С.В. Нові засоби дистанційного навчання інформаційних технологій математичного призначення // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. 2008. №2. С. 42-50.
3. Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування // Інформаційні технології в освіті. 2013. № 17. С. 9–37.
4. Бугайчук К.Л. Мобільне навчання: сутність і моделі впровадження в навчальний процес вищих навчальних закладів МВС України // Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. №1. С. 154-156.
5. Рашевська Н.В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук : [спец.] 13.00.10

- «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2011. 238 с.
6. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. докт. пед. наук : [спец.] 13.00.02 «Теорія та методика навчання інформатики» / Київ. 2009. 536 с.
 7. Куклев В.А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании : автореф. дис. на соискание ученой степени докт. пед. наук : [спец.] 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Ульяновский государственный технический университет. Ульяновск, 2010. 46 с.
 8. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : монографія. Херсон : Видавництво ХДУ. 2006. 400 с.
 9. Traxler J. Current State of Mobile Learning // Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training. 2009. URL: <http://www.aupress.ca/index.php/books/120155> (дата звернення: 05.11.2017).
 10. Мобільне навчання // Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. Дата оновлення: 04.08.2012. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільне_навчання (дата звернення: 29.10.2017).
 11. Сокольников А. М. Мобильное обучение: проблемы и перспективы развития // Кибернетика и программирование. 2013. №6. С. 28–34.
 12. Educational scenarios for cooperative use of Personal Digital Assistants / N.Pinkwart, H. Hoppe, M. Milrad, J. Perez // Journal of CoMputer Assisted Learning. 2003. С. 383–391.
 13. Jeffrey M. Sliber Education and Training / BMO Capital Markets Corp, 2016. 227 с.
 14. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants // MCB University Press. – 2001. 6 с.
 15. Титова С.В. Авраменко А.П. Мобильные устройства и технологии в преподавании иностранных языков : Московский Государственный университет, 2013. 224 с.
 16. Oprea M., Miron C. Mobile phones in the modern teaching of physics // Romanian Reports in Physics. Vol. 66, No. 4. 2014. P. 1236–1252.

References

1. Kotsuba R.B. Use virtual curricula in the study of a foreign language of professional orientation // Informatsijni tehnologii i zasoby navchannya. 2013. T. 3, №5. S. 43–52. (in Ukrainian)
2. Semerikov S.O., Teplitskyj I.O., Shokaluk S.V. New means of distance learning of information technologies for mathematical purposes // Visnyk. Testuvannya i monitoring v osviti. 2008. №2. S. 42–50. (in Ukrainian)
3. Bykov V.Y. Mobile space and mobile-oriented Internet environment: features of model representation and educational application // Informatsijni tehnologii v osviti. 2013. № 17. S. 9–37. (in Ukrainian)
4. Bugajchuk K.L. Mobile learning: the essence and models of introduction into the educational process of higher educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine // Informatsijni tehnologii i zasoby navchannya. 2012. №1. S. 154–156. (in Ukrainian)
5. Rashevskaya N.V. Mobile information and communication technologies for higher mathematics students of higher technical educational institutions : avtoref. dys na zdobuttya stupenya kand. ped. nauk : [spets.] 13.00.10 «Informatsijno-komunikatsijni tehnologii v osviti» / Instytut informatsijnyh tehnologij i zasobiv navchannya NAPN Ukrainy. Kyiv, 2011. 238 s. (in Ukrainian)
6. Semerikov S.O. Theoretical and methodological foundations of fundamentalization of teaching of computer science disciplines in higher educational institutions : dys. dok. ped. nauk : [spets.] 13.00.02 «Teoriya ta metodyka navchannya» / Kyiv. 2009. 536 s. (in Ukrainian)
7. Kuklev V.A. The formation of a mobile learning system in open distance education : avtoref. Dis. Na soiskanie uchenoj stepeni dok. ped. nauk : [spets.] 13.00.01 «Obschaya pedagogika, istoriya pedagogiki i obrazovaniya» / Ulyanovskij gosudarstvennyj tehicheskij universitet. Ulyanovsk, 2010. 46 s. (in Russian)
8. Sharko V.D. Methodical preparation of a teacher of physics in conditions of continuous education : monografiya. Herson : Vydavnytstvo HDU. 2006. 400 s. (in Ukrainian)
9. Traxler J. Current State of Mobile Learning // Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training. 2009. URL: <http://www.aupress.ca/index.php/books/120155> (data zvernennya: 05.11.2017). (in English)
10. Mobile learning // Materialy z Vikipedii – vilnoi entsyklopedii. Data onovlennya: 04.08.2012. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільне_навчання (data zvernennya: 29.10.2017) (in Ukrainian)
11. Sokolnikov A.M. Mobile learning: problems and prospects for development // Kibernetika i programmirovaniye. 2013. №6. S. 28–34. (in Russian)
12. Educational scenarios for cooperative use of Personal Digital Assistants / N.Pinkwart, H. Hoppe, M. Milrad, J. Perez // Journal of CoMputer Assisted Learning. 2003. S. 383–391. (in English)
13. Jeffrey M. Sliber Education and Training / BMO Capital Markets Corp, 2016. 227 s. (in English)
14. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants // MCB University Press. – 2001. 6 s. (in English)

15. Titova S.V. Avramenko A.P. Mobile devices and technologies in the teaching of foreign languages : Moskovskij Gosudarstvennyj, 2013. 224 s. (in Russian)
16. Oprea M., Miron C. Mobile phones in the modern teaching of physics // Romanian Reports in Physics. Vol. 66, No. 4. 2014. P. 1236–1252. (in English)

MOBILE EDUCATION - YESTERDAY, TODAY AND TOMORROW

Yaroslav Balaban, Ivan Moroz

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *This article analyzes the origin and development of mobile technology, the main disadvantages, advantages and prospects of their introduction in the educational process. The essence and the didactic potential of mobile learning. It is noted that mobile devices continue to improve their methods and means of access to the information and its presentation, leading to the creation of new forms of treatment and training. Training in General is becoming personalized, accessible and unlimited in time and location. Look at the needs of adaptation of training materials for mobile devices, it requires great intellectual effort, since the simple transfer of these materials into the electronic environment is not enough. Noted the sense of psychological-pedagogical requirements for the establishment of educational materials.*

Based on the analysis of the literature found that to date there is no single concept of implementation of mobile learning, as well as the connection of mobile learning with remote and electronic.

Key words: *E-learning, distance learning, mobile learning, mobile technology, content, M-learning, E-learning.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Буров О. Моніторинг розвитку інтелекту старшокласників математичних шкіл // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 156-160.

Burov O. Monitoring Of Intellect Development Of Math High Schools' Students // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 156-160.

УДК 37.376:159.92:004.9

Oleksandr Yu. Burov

Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAPS of Ukraine, Ukraine
ayb@iitlt.gov.ua

MONITORING OF INTELLECT DEVELOPMENT OF MATH HIGH SCHOOLS' STUDENTS

Abstract. *The article discusses challenges related to measurement and use indices of adolescent intelligence. It is proposed technique and computer tool to monitor schoolchildren of mathematic classes' abilities. Experimental research confirmed data obtained in the author's research earlier that highlighted significant increase of intelligence indices after 8th and 10th grade. But, in contrast with general (averaged) data for all types of school profile, it was revealed that intelligence of mathematical class' students increases quickly in 9th grade and a little be slow in 10th, but is higher than in general schools. The results indicated that refinement of the mechanisms of intelligence development require longitudinal studies and expansion of the base of educational institutions in order to increase the effectiveness of personality-oriented learning. Some fruitful results in understanding of the intellect changes in micro-age intervals at high school could be expected in relationship of intellect personality features, namely as regards the style of thinking and features of properties of the central nervous system, as well as accounting learning workload. Experimental results in this research were compared with previous ones obtained with the tool's prototype (averaged data is captured by more than 3,500 schoolchildren).*

Key words: *intelligence, measurement, experimentation, computer tools.*

The problem setting. As was stated at the world economic forum in 2017: "the Ingenuity and creativity in our collective disposal to provide us the means not only to solve the great challenges of our time, but also, critically, to build future, more meaningful and human centric "[1]. Currently, the needs of a rapidly changing world and the education system should take into account that today's children and teenagers born in the digital world [2], and this has led to new requirements for professionally important skills of the person. At the same time, new technologies developed over the past decade, more and more people-oriented, there are new problems that give kids more opportunities to realize their potential and to support lifelong learning [3].

Today's world needs well-educated, ready to work and capable people for scientific and research activities. These human needs are increasingly concerned enterprises, government and public life. Selection of students for research activities, training and preparation for scientific competitions should be provided at early stages in school using all available resources [4]. By far the most actively developed tools provide children access to educational resources, a cloud-based [5] or included in synthetic learning environment [6]. The question of human abilities and willingness to performance is focus of researchers over a long period. First of all, there are problems with human intelligence [7]. But despite the large number of studies of intelligence in General, not many studies deal age aspects of its development. According to many experts, this can be explained by the difficulties of reliable techniques of measuring intelligence, especially in its dynamics [8].

Analysis of actual studies. Recognized that the world market need a workforce with new competencies, which are based on all components of intelligence [9-11], including social and cultural [6]. Appropriate orientation of teachers is associated with the current trend in the transformation of education on STEM (science, technology, engineering and mathematics) with emphasis on mathematics and ICT (information and communication technologies), which have a significant impact on the formation of the human component of national intellectual capital [3] and on cognitive share of many kinds of mental work, especially in critical and emerging areas. At the

same time, it must be emphasized that, despite the successful results of studying structural and functional characteristics of intelligence [12] and the dynamics of its formation [13], including in adolescence [14], some problems of reliability and comparability of these findings is due to the difficulties of the phenomenon of intelligence and its measurement [15; 16]. The measurement task can be solved by excluding differences in the method of test characteristics, measurement of intelligence and in data processing. In this way was obtained some results [17], but they need to confirm in other school groups and also in terms of expanding the methodological possibilities for monitoring skills of youth.

The article's goal is to develop a technique and a tool for monitoring intelligence of adolescence and to compare the results of the test work and school mathematics in General.

Presentation of main material. Efficiency of psychophysiological research methods increases significantly in case of not using the "test battery", and psychodiagnostic system. To solve this problem was developed and approved computer system (and its online version) for psychophysiological studies of sensory and cognitive activity of man in the research laboratory and real conditions, as well as schools. The experiments included results of psychological tests on the subjects on the computer in accordance with the methodology developed and approved for personnel selection [18]. They were used in the tests follows: test modified A. Amthauer on the structure of intelligence, skills assessment in the areas of mental activity; associated with the color Lusher test (paired selection), assessment of stress level, willingness to test the psychological qualities of balance; a modified technique, Hilchenko-Makarenko, control and evaluation of functional mobility of nervous processes; the Indicator of type Myers-Briggs (MBTI).

They observed 3596 school pupils from 7 to 11 academic years (K7 K11...), including 453 student front of the Lyceum.

According to the method used, they were measured for each student (primary data) and calculated estimates. Index was calculated of the level of development of verbal intelligence (VI) and the index of development of non-verbal intelligence. In addition, the calculated integral index (II) the development of intelligence, which translated into a recognized scale IQ.

It is acknowledged that the priorities of education in the twenty-first century needs to be built for the formation of key competencies for learning throughout life, which are "a combination of knowledge, skills and attitudes appropriate to the context. They are particularly necessary for personal satisfaction and development, social inclusion, active citizenship and employment ". One of the core competencies is "mathematical competence and basic competences in science and technology". This is due to high performance decision-making, creative analytical thinking (based primarily on abstract and logical abilities), fast search and information processing, effective communication, team work.

In earlier studies, individual psychological peculiarities of the transformation process of structure of intellectual abilities of talented adolescents, depending on age (microinterval: from K7 to K11) profile / "directions of differentiation" of learning (physico-mathematical, chemical and biological, humanitarian, economic, etc.) and gender [17]. The results were obtained by screening the observation of students of natural Sciences No. 145.

To explore the General and specific features of adolescent intelligence, they compared microintervals the dynamics of the General intellect (Fig.1) and its verbal and nonverbal components (Fig.2) in accordance with all observation data (without geographical, gender and profile) and the data received in schools mathematics (high schools 157, Kyiv). Data were collected using the method of screening as in previous studies. You know and you know that the maximum of mental efficiency is achieved when optimal motivation and neuro-emotional tension in accordance with the law of Yerkes-Dodson. To ensure the correct set of monitoring data the initial state of the survey tested the performance of the test Lusher and controlled by the results of the least ME. The latter figure was chosen based on preliminary empirical results that were clear from the features and requirements education: memory is one of the most important skills to learn and may not be less than 11. Smaller values imply an inappropriate level of motivation which should be excluded from the dataset, and also due to the high stress or low readiness to perform.

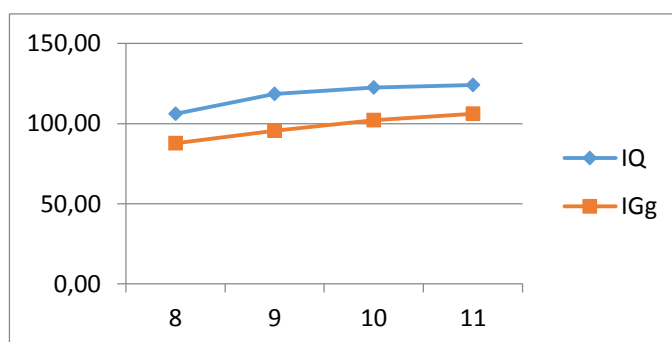


Figure 1. Average math IQ (IQ) and total (IQg) schools in K8 ... K11

The above results confirmed the data known about the steady increase in the level of development of intelligence with the promotion of the verbal component in their Teens. At the same time, the differential analysis of the individual components of intelligence indicates heterochronies of this process with different accelerations in grades 10-11.

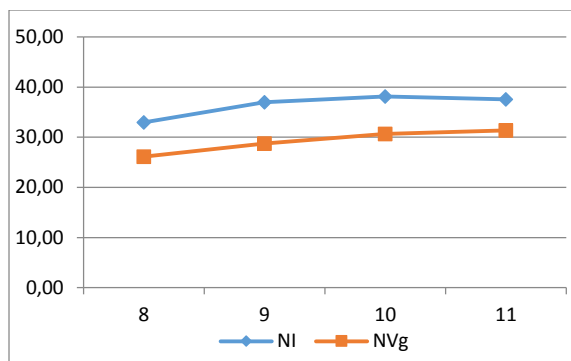


Figure 2a: Average nonverbal intelligence in mathematics (NI) and total (NVg) schools in K8 ... K11 (raw data)

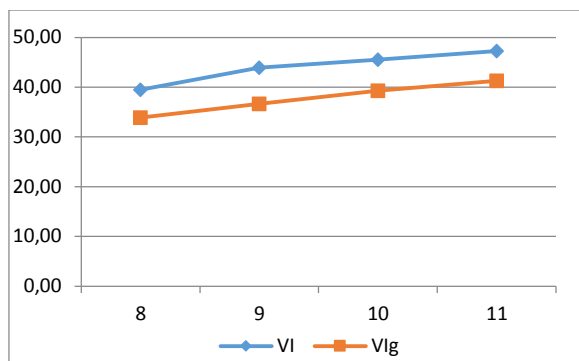


Figure 2b: Average verbal intelligence mathematical profile (VI) and total (Vlg) schools in K8 ... K11 (raw data)

A higher level of intelligence among the students of the Lyceum can be explained by the fact that students in mathematical high school were selected according to their prior abilities. It must be emphasized that their indexes were higher in non-verbal (often called "mathematical and technical"), and verbal components of intelligence.

Screening method of the review gives an overall look at a static situation, but does not allow to analyze the real changes in intelligence of students. To study such dynamics, the analysis was conducted in connection with the monitoring of changes in the level of intelligence of teenagers Lyceum 157 in the next two school years. Namely, it was checked the results of the test of intelligence of students K8 ... K11 in the school years 2011-2012 and 2012-2013, the K8 Students in the 2011-2012 academic year switched to K9 K9 to K10 and K10 to K11, respectively.

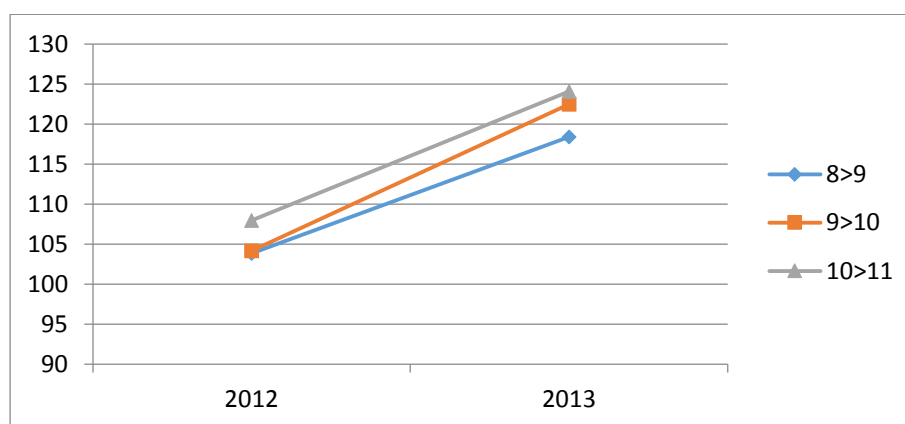


Figure 3. Average IQ of students in mathematics two consecutive years, when they moved to the next class (from 8 to 9, 9 to 10 and from 10 to 11)

The graph shows that the greatest acceleration of the development of intelligence demonstrated by K9 students compared to K8. This result is not consistent with the previous study, the General trend (the highest increase was detected from K8 to K9 [17]). It can be assumed that the selection of children with high mathematical abilities and appropriate training in the 8 th grade provide not only good mathematical skills but also the development of higher intelligence at an earlier age than the average population.

Conclusions. According to the research results we can draw the following conclusions.

1. It was found that the most significant changes in the level of intelligence occurred between 9 and 10 academic years at schools of mathematical profiles
2. The results showed that improving the mechanisms of intellectual development requires long-term research and broadening the base of educational institutions with the aim of increasing the effectiveness of training, based on personality.

3. Some fruitful results in understanding the changes in intelligence in the micro age intervals in high school could be expected in relation to the personality characteristics of intelligence, namely in relation to thinking style and features of the properties of the Central nervous system, and also accounting for teaching load [19].

References

1. The Global Human Capital Report 2017. (Preparing people for the future of work). World Economic Forum 2017, p.V. Access: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Human_Capital_Report_2017.pdf.
2. Bykov V. Ju. Innovative development of society and modern technologies of open education / V. Yu. Bykov // Problemy ta perspektyvy formuvannja nacionaljnoji ghumanitarno-tekhnichnoji elity: P78 zb. nauk. pracj / za red.. L.L. Tovazhnjanskogho, O.Gh. Romanovsjkogho. – Vyp. 23-24 (27-28). – Kharkiv: NTU "KhPI", 2009. – С. 24-49. (Ukrainian)
3. Burov O. Life-Long Learning: Individual Abilities versus Environment and Means / O. Burov // Proc. 12th Int. Conf. ICTERI 2016, Kyiv, Ukraine, June 21-24, 2016, CEUR-WS.org. [online] Access: <http://ceur-Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. 2016. - Vol-1614. - P. 608-619>.
4. Pinchuk O.. Organization and functioning of the network of resource centers of distance education for general educational institutions / O. P. Pinchuk, Yu. M. Bohachkov, V. Yu. Bykov, A. F. Manako, V. V. Oliinyk, O. Yu. Burov, O. E. Konevshchynska, I. V. Ivaniuk, D. B. Rozhdestvenska, V. M. Barladym, O. M. Korniets, I. V. Mushka. - Kyiv: Atika, 2014. - 184 p.
5. Lytvynova S. G. Formation of on-line learning environment in general education institutions / S. G. Lytvynova // Computer u shkoli ta sim'i. – 2010. – № 8. – Pp. 25–27.
6. Lytvynova S., Burov O. Methods, Forms and Safety of Learning in Corporate Social Networks / S. Lytvynova, O. Burov // ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Proceedings of the 13th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, Kyiv, Ukraine, May 15-18, 2017, pp. 406-413. [Online]. Available: <http://ceur-ws.org/Vol-1844/10000406.pdf>.
7. Smulson M. L. Psychology of intellect development: Monograph / M. L. Smulson. – K., 2001. – 276 c.
8. Education and Training 2020 Work programme Thematic Working Group 'Assessment of Key Competences' Literature review, Glossary and examples. - European Commission, Directorate-General for Education and Culture, November, 2012. – 52.
9. Gardner, H. Three Distinct Meanings of Intelligence. In R.J. Sternberg, J. Lautrey, & T. Lubart (Eds.) Models for Intelligence for the New Millennium. Washington DC: American Psychological Association, p. 43-54.
10. Wu-Tien Wu. Toward A Successful Career through Personal Intelligence: A Chinese Cultural Point of View. Keynote paper presented at the 5th Asia-Pacific Conference on Giftedness, New Delhi, India, September 1-5, 1998. Also published in 2000 in K. Maitra (Ed.). Toward excellence: Developing and nurturing giftedness and talent. New Delhi, India: Mosaic Books. Pp.73-88.
11. Sternberg, R. J. A triarchic view of giftedness. Theory and practice In: N. Colangelo & G.A. Davis (Eds), Handbook of gifted education (2nd ed.). Boston, MA Allyn & Bacon, 1997. - Pp. 43-53.
12. Zasekina L. V. Structural and functional organization of intellect / L. V. Zasekina. – Ostrog: Vyd-vo Nacionaljnogho universytetu «Ostrozjka akademija», 2005. – 370 p.
13. Budrina E. G. Dynamics of intellectual development in adolescence under the conditions of different models of education: Autoref. diss. / E. G. Budrina. – M., 1998. -24.
14. Matiushkin A. M. Problematic situations in thinking and learning / A. M. Matiushkin. – M., Direkt-Media, 2008. – 392 p.
15. Ushakov D. V. Structure and dynamics of intellectual abilities: Avtoref. dyss. d-ra psykhol. Nauk / D. V. Ushakov. – Moskva, 2004. – 42 p.
16. Kholodnaia M. A. Psychology of intellect / M. A. Kholodnaia. – SPb.: Piter, 2002. – 272 p.
17. Burov O. Yu. Dynamics of development of intellectual abilities of gifted person in teenagers / O. Yu. Burov, V. V. Rybalka, N. D. Vinnyk, V. V. Rusova, M. A. Percev, I. O. Plaksenkova, M. O. Kudrjavchenko, A. B. Saghalakova, Ju. M. Chernjak; Za red. O. Ju. Burova. – K. : Tov «Informacijni systemy», 2012. – 258 s. (In Ukrainian)
18. Burov A. Ju. Automated professional selection and check of professional capability of operators' at power plants on the base of IBM PC / A. Ju. Burov, A. V. Gherasymov, Ju. V. Chetvernja // Energhetyka y elektryfikacyja. – K.: 1992. – Tekhnyka, (2), 29-32.
19. Burov O., Tsarik O. Educational workload and its psychophysiological impact on student organism. Work. Volume 41, Supplement 1/ 2012. Pp. 896-899.

МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУ СТАРШОКЛАСНИКІВ МАТЕМАТИЧНИХ ШКІЛ

Олександр Буров

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна

Анотація. У статті розглядаються проблеми, пов'язані з показниками вимірювання та використання інтелекту підлітків. Запропоновано методику та комп'ютерний інструментарій для моніторингу математичних здібностей старшокласників. Експериментальні дослідження підтвердили дані, отримані в авторському дослідженні раніше, а саме - значне зростання показників інтелекту після 8-го і 10-го класів. Але, на відміну від загальних (усереднених) даних для всіх типів шкільного профілю, було виявлено, що інтелект учнів класів математичного профілю швидко зростає у 9-му класі та трохи сповільнюється у 10-му, але є вищим, ніж у загальноосвітніх школах. Результати показали, що вдосконалення механізмів розвитку інтелекту потребує продовження досліджень та розширення бази обстеження навчальних закладів з метою підвищення ефективності навчання, орієнтованого на особистість. Деякі плідні результати у розумінні інтелекту на мікро-вікових інтервалах у старшій школі можна очікувати у співвідношенні особливостей показників особистості та інтелекту, а саме по відношенню до стилю мислення та особливостей властивостей центральної нервової системи, а також урахування навчального навантаження. Експериментальні результати в цьому дослідженні порівнювалися з попередніми, отриманими за допомогою прототипу інструмента (усереднені дані отримані за результатами обстеження більш ніж 3500 школярів України).

Ключові слова: інтелект, вимірювання, експеримент, комп'ютерний інструментарій.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Васько О.О. Когнітивні методи евристичного навчання в методико-математичній підготовці майбутніх вчителів початкових класів: сутність, реалізація// Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 161-165.

Vasko O. Cognitive Methods Of Heuristic Learning In Methodical-Mathematical Preparation Of Future Primary School Teachers: Essence, Realization // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 161-165.

УДК 378.147:51

О.О. Васько

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
Vasko.Olga@gmail.com

КОГНІТИВНІ МЕТОДИ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ В МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ: СУТНІСТЬ, РЕАЛІЗАЦІЯ

Анотація. В статті розкривається сутність і можливості когнітивних методів евристичного навчання в аспекті активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх вчителів початкових класів у процесі методико-математичної підготовки. Акцент зроблено на двох методах когнітивного навчання – методі евристичних запитань і методі емпатії. Розглянуто особливості реалізації методу евристичних запитань в процесі методико-математичної підготовки майбутніх вчителів початкових класів, а саме: виокремлено закономірності і відповідні їм принципи; визначено правила методу евристичних запитань для педагога і для студентів. На конкретних прикладах продемонстрована можливість реалізації методу евристичних запитань на лекційних заняттях для мотивації до навчально-пізнавальної діяльності і для впорядкування отриманої інформації за темою. Метод емпатії розглядався як один зі способів який дозволяв в умовах лекційно-практичної організації процесу навчання у вищій школі змодельовувати ситуації притаманні початковій школі. Його застосування дає можливість студентам оцінити розроблені дидактичні завдання, фрагменти уроків тощо з позицій молодшого школяра і внести корективи до розроблених матеріалів.

Ключові слова: активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів, методи евристичного навчання, когнітивні методи евристичного навчання, метод евристичних запитань, метод емпатії, методико-математична підготовка, майбутні вчителі початкових класів.

Постановка проблеми. Проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів належить до найбільш актуальних проблем сучасної дидактики вищої школи. Одним із провідних принципів дидактики вищої школи є принцип свідомості і активності у навчанні. Його реалізація потребує пошуку таких способів і прийомів навчання які сприяли б свідомому засвоєнню знань, умінь і способів діяльності; активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів через позитивне ставлення до навчання, інтерес до навчального матеріалу, позитивні емоційні переживання у навчально-пізнавальній діяльності, зв'язок навчання з життям.

Перехід вищої школи до Європейської кредитно-трансферної системи змінює цілі освіти, методи і форми взаємодії студентів і викладачів. Відбувається поступовий перехід від передачі інформації до керівництва навчально-пізнавальною діяльністю студентів і формування в них навиків самостійної роботи. Тому активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів є одним із перспективних напрямків удосконалення навчально-виховного процесу в вищих навчальних закладах.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідження проблеми активізації навчально-пізнавальної діяльності для психолого-педагогічної науки не є інновацією. Ця проблема була предметом наукових пошуків класиків педагогіки таких як Ю.К.Бабанський, А.С.Макаренко, М.М.Скаткін, В.О.Сухомлинський, К.Д.Ушинський та інших. Активізація навчально-пізнавальної діяльності засобами евристичного навчання розглядається в працях В.І.Андрєєва, О.Б.Кривонос, В.І.Лозової, М.О.Лазарева, А.В.Хуторського та інших. Активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів присвячені дисертаційні дослідження

С.В. Дембіцької, О.В. Катеруші, І.М. Куліш, О.Є. Олексюк, О.В. Собаєвої, О.А. Фурман та інших. Не зважаючи на чисельну кількість досліджень з активізації навчально-пізнавальної діяльності, проблема пошуку ефективних методів активізації навчально-пізнавальної діяльності саме майбутніх вчителів початкових класів у процесі методико-математичної підготовки є мало дослідженою.

Мета статті. Розкрити сутність і можливості методів евристичного навчання в аспекті активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх вчителів початкових класів в процесі методико-математичної підготовки.

Виклад основного матеріалу. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів виявляється в цілеспрямованій діяльності викладача з розробки і впровадження такого змісту, форм, методів, прийомів і засобів, які впливають на когнітивну сферу особистості. Тобто це діяльність, яка спрямована на підвищення пізнавального інтересу, активності, творчості, самостійності, а також інтелектуальний розвиток студентів при формуванні ключових і предметних компетентностей [3, с. 325].

В.І. Андреев евристичні методи відносить до методів основної навчально-творчої діяльності. Під евристичними методами розуміє систему евристичних правил діяльності педагога (методи викладання) і діяльності студента (методи учіння), які розроблені з урахуванням закономірностей і принципів педагогічного керування і самокерування з метою розвитку інтуїтивних процедур діяльності студентів при розв'язанні творчих задач [1, с. 186].

С.І. Архангельський зазначає, що евристичні методи – це система принципів і правил, які задають найбільш ймовірні стратегії і тактики діяльності, стимулюють інтуїтивне мислення в процесі розв'язання, генерують нові ідеї і тим самим значно підвищують ефективність розв'язання певного класу творчих завдань [2, с. 133-134].

Отже, основною характеристикою евристичних методів є спрямованість на активний пошук розв'язання пізнавальних завдань під керівництвом педагога або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру. А прагнення до самостійної діяльності є одним із компонентів структури активності. Тому методи евристичного навчання є одним із засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності.

А.В. Хуторської методи евристичного навчання класифікує за видами евристичної освітньої діяльності. Відповідно до цього виділяє: когнітивні, креативні і організаційно діяльнісні методи (див. схема 1) [4, с. 127].

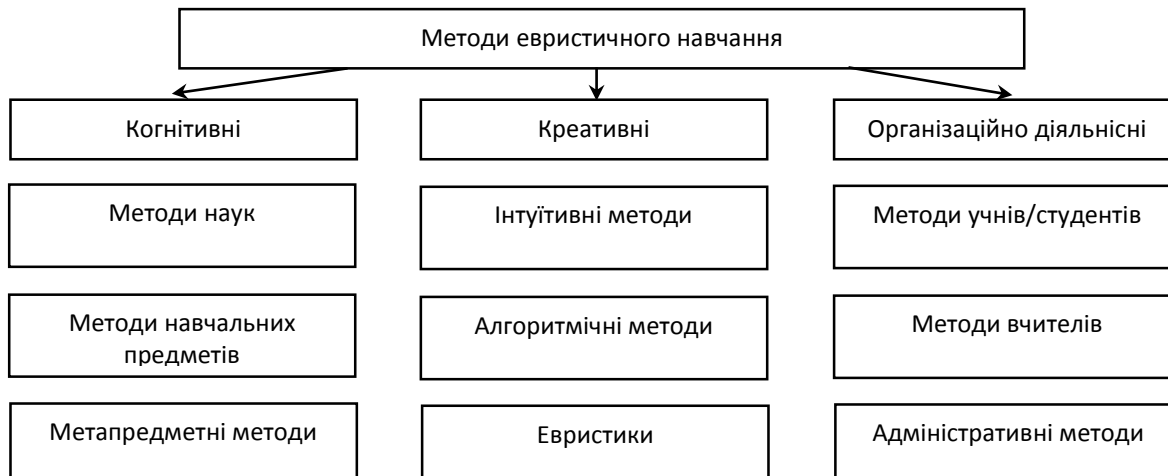


Схема 1. Методи евристичного навчання

Розглянемо когнітивні евристичні методи навчально-творчої діяльності студентів, які можуть бути широко застосовані в практиці навчання у вищій школі для підвищення пізнавальної активності майбутніх вчителів початкових класів в процесі методико-математичної підготовки.

Першим розглянемо метод, який називають метод евристичних запитань або метод ключових запитань. Цей метод відноситься до когнітивних методів евристичного навчання, особливістю яких є те, що їх застосування приводить до створення освітнього продукту, тобто креативного результату [5, с. 323-324]. Найчастіше метод евристичних запитань застосовують для збору додаткової інформації в умовах проблемної ситуації або впорядкування наявної інформації в процесі розв'язання творчого завдання. Окрім цього, на думку В.І. Андреева, евристичні запитання слугують додатковими стимулом, формують нові стратегії і тактику розв'язання творчого завдання.

Метод евристичних запитань розроблений давньоримським педагогом і оратором Квинтиліаном. Для відшукування відомостей про будь-яку подію або об'єкт ставлять наступні сім ключових запитань: Хто? Що?

Навіщо? Як? Де? Чим? Коли? Парні поєднання запитань породжують нове запитання, наприклад: Як – Коли? [5, с. 325].

Метод евристичних запитань ґрунтується на таких закономірностях і відповідних їм принципах [1, с. 191]:

- проблемність і оптимальність (шляхом штучно поставлених питань проблемність задачі знижується до оптимального рівня);
- подрібнення інформації (евристичні запитання дозволяють здійснити розбиття задачі на підзадачі);
- цілепокладання (кожне нове запитання формує нову стратегію – мету діяльності).

В.І. Андреевим розроблено, на основі рекомендацій Д. Пойа, правила метода евристичних запитань (див. табл. 1) [1, с. 192].

Таблиця 1

Правила метода евристичних запитань

Для педагога	Для студентів
1. Евристичне запитання повинно стимулювати думку, а не підказувати ідею розв'язання задачі. 2. Питання повинно містити мінімум інформації. 3. При постановці серії запитань: а) поступово знижуйте рівень проблемності задач; б) добивайтеся їх логічного взаємозв'язку; в) цікаво їх формулюйте; г) стимулюйте як логічні, так і інтуїтивні процедури мислення; д) намагайтеся, щоб нове запитання давало новий неочікуваний погляд на задачу; е) розбийте задачу на підзадачі, етапи.	1. Запам'ятовуйте найбільш суттєві евристичні питання і, по можливості, систематизуйте їх. 2. Ставте перед собою такі запитання, які б: а) спростили задачу; б) дозволили усвідомити задачу з нової неочікуваної точки зору; в) стимулювали застосування здобутих знань, досвіду розв'язання інших задач; г) дозволили розбити задачу на підзадачі; д) спонукали вас до самоконтролю.

Метод евристичних запитань в методико-математичній підготовці майбутніх вчителів початкових класів застосовували на лекційних заняттях для мотивації до навчально-пізнавальної діяльності. З цією метою впорядковується система із 5 – 7 запитань, які допоможуть студентам спрогнозувати діяльність на занятті, а також під час вивчення теми. Наприклад, при вивченні теми «Методика вивчення нумерації чисел в концентрі «Тисяч»» зі студентами організовано такий діалог:

- На попередніх заняттях ми розглянули методику роботи по вивченню нумерації чисел в концентрі «Сотня». Пригадайте, які етапи ми виділяли при розгляді названої теми? Як ви гадаєте, якою буде послідовність роботи по вивченню нової теми?
- Пригадайте, вивчення усної нумерації чисел в межах сотні розкривала яка система вправ?
- Якою, на вашу думку, може бути система вправ по вивченню усної нумерації чисел в межах тисячі?
- Як ви гадаєте, якщо в нею будуть внесені зміни, чим вони будуть обумовлені?
- Пригадайте, на якій системі вправ ґрунтується вивчення письмової нумерації чисел в межах ста.
- Як ви гадаєте, така система вправ потребує змін при вивченні нумерації чисел в межах тисячі, чи може бути ідентичною. Чому?
- Отже, який план вивчення даної теми ми можемо сформулювати?
- Якими будуть етапи роботи по вивченню кожного питання?
- Перейдемо до розгляду даної теми.

Цей метод можна застосовувати при вивченні споріднених тем, або питань курсу «Методика навчання освітньої галузі «Математика»». Наприклад, при вивченні теми «Методика вивчення арифметичних дій додавання і віднімання в концентрі «Сотня»» після ознайомлення з прийомами усного додавання і віднімання без переходу через розряд, при переході до наступного питання – ознайомлення з прийомами усного додавання і віднімання з переходом через розряд доречного організувати наступний діалог:

- Які випадки додавання і віднімання без переходу через розряд були розглянуті?
- Як ви гадаєте, які існують випадки додавання і віднімання з переходом через розряд? Спробуйте навести приклади.
- Які способи усного додавання / віднімання ми розглянули для загальних випадків додавання / віднімання? Як ви гадаєте для загальних випадків додавання / віднімання з переходом через десяток будуть застосовуватися такі самі способи чи інші? Чому?
- Які способи усного додавання / віднімання ми розглянули для окремих випадків додавання / віднімання? Як ви гадаєте для окремих випадків додавання / віднімання з переходом через десяток будуть застосовуватися такі самі способи чи інші? Чому?
- Отже, яким буде план вивчення даного питання?
- Перейдемо до його розгляду.

Ефективним є застосування розглядуваного методу на етапі упорядкування отриманої інформації. Наприклад, після вивчення питання усне додавання і віднімання чисел у межах 100 з переходом через розряд (див. табл. 2).

Таблиця 2

Реалізація методу евристичних запитань

Ключові запитання	Варіанти ключових запитань викладача при роботі над темою	Діяльність студента
Хто-що?	Хто зрозумів і може пояснити, що таке способи усних обчислень для випадків додавання і віднімання з переходом через розряд?	Студенти називають способи усних обчислень для випадків додавання і віднімання з переходом через розряд.
Навіщо?	Навіщо знати різні способи усних обчислень для випадків додавання і віднімання з переходом через розряд?	Студенти пояснюють як знання різних способів усних обчислень стає у нагоді у конкретних життєвих ситуаціях. Дозволяє виконати обчислення якого швидше.
Як?	Як міркують при знаходженні суми / різниці способом порозрядного і послідовного додавання / віднімання; способом додавання / віднімання частинами і способом округлення?	Студенти називають алгоритми міркувань для кожного із способів додавання і віднімання.
Де?	Де в житті ми зіштовхуємося зі способами усних обчислень для випадків додавання і віднімання з переходом через розряд?	Студенти називають галузі застосування.
Чим?	Чим відрізняються способи усних обчислень для випадків додавання і віднімання з переходом через розряд від способів обчислень для випадків додавання і віднімання без переходу через розряд?	Студенти порівнюють способи, називають спільні і відмінні ознаки.
Коли?	Коли (в яких ситуаціях) ви зможете застосувати отримані знання?	Студенти називають ситуації. В цьому разі вони визначають і необхідність цих знань для їх майбутньої професійної діяльності.

Ще одним когнітивним методом евристичного навчання застосованим в методико-математичній підготовці майбутніх вчителів початкових класів є метод емпатії.

Метод емпатії (метод особистої аналогії) – це один із евристичних методів розв'язання творчих завдань, в основі якого лежить процес емпатії, тобто ототожнення себе з об'єктом і предметом творчої діяльності, усвідомлення функцій досліджуваного предмета на основі «вживання» в образ винаходу, якому приписуються особисті почуття, емоції, здатність бачити, чути, міркувати тощо. В основі методу емпатії лежить принцип заміщення досліджуваного об'єкта, процесу іншим [1, с. 197].

В умовах застосування методу емпатії студенти як би зливаються з досліджуваним об'єктом. Цей метод потребує гарної фантазії і уяви. Найчастіше за його використання можна знайти тільки ідею розв'язання творчого завдання.

В методико-математичній підготовці одним із видів завдань є завдання на розробку дидактичних завдань, фрагментів уроку, відшукування дієвих методів і форм навчання. Цей метод є достатньо ефективним при моделюванні навчально-пізнавальних ситуацій навчально-виховного процесу початкової школи.

Для того, щоб з'ясувати чи коректні дидактичні завдання розробили студенти, чи доречно дібрали методи і форми для роботи із певними завданнями тощо, студентам пропонується уявити себе наприклад учнем 1 класу. Далі, пояснюється, як мислено присвоїти собі досліджувані якості. З цієї метою студенти повинні пригадати, який учні 1 класу мають наявний запас сформованих знань, умінь, способів діяльності на момент вивчення розглядуваної теми; знати особливості сприйняття навчального змісту дітьми 6 років; знати вікові особливості дітей 6 року тощо. Після цього пропонуємо виконати розроблене студентом завдання як учень 1 класу. Після роботи над завданням організовується подальша робота, яка полягає у виявленні ставлення дітей 1 класу до виконаного завдання. З'ясовуємо: 1. Чи сподобалося завдання? Чому? 2. Що викликало ускладнення? 3. Що вдалося легко? 4. Висновок про дієвість розробленого завдання.

Таким чином, метод емпатії дозволяє в умовах лекційно-практичної організації процесу навчання у вищій школі, апробувати розроблені завдання, знайти недоліки і виправити їх.

Висновки. Застосування когнітивних евристичних методів в методико-математичній підготовці майбутніх вчителів початкових класів впливає на когнітивну сферу особистості, що стимулює їх навчально-пізнавальну діяльність за рахунок створення позитивного ставлення до навчання, інтересу до навчального матеріалу, позитивних емоційних переживань у навчально-пізнавальній діяльності, зв'язку навчання з життям. Очевидно, що матеріал статті не вичерпує всі можливості методів евристичного навчання для активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх вчителів початкових класів в процесі методико-математичної підготовки. Перспективним є дослідження можливостей креативних і організаційно-діяльнісних евристичних методів для активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців.

Список використаних джерел

1. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс: учеб. пособие / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 500 с.
2. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С.И. Архангельский – М.: Высш. шк., 1980. – 368с
3. Васько О.О. Активізація навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів початкових класів у процесі методико-математичної підготовки / О.О. Васько // Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 2 (12) / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол. : О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2017 – С. 37–41.
4. Хуторской А.В. Развитие одаренности школьников: Методика продуктивного обучения. Пособие для учителя / А.В. Хуторской. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 320 с.
5. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов / А.В. Хуторской. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.

References

1. Andreev V.I. Pedagogy of higher education. Innovatsionno-prognosticheskiy kurs: ucheb. Posobie / V.I. Andreev. – Kazan: Tsentr innovatsionnyih tehnologiy, 2013. – 500 s. (in Russian)
2. Arkhangelskiy S.I. Educational Process in Higher School, Its Natural Basis and Methods / S.I. Arkhangelskiy – M.: Vyssh. shk., 1980. – 368 s. (in Russian)
3. Vasko O.O. Activation of educational and cognitive activity of future teachers of elementary school in the process of methodical-mathematical preparation / O.O. Vasko // Flziko-matematichna osvita : naukoviy zhurnal. Vip. 2 (12) / Sumskiy derzhavniy pedagogichniy universitet Imeni A. S. Makarenka, Fiziko-matematichniy fakultet redkol. : O.V. Semenihina (gol.red.) [ta in.]. – Sumi: [SumDPU im. A.S. Makarenka], 2017 – S. 37–41. (in Ukrainian)
4. Hutorskoy A.V. Development of gifted students: Methodology of productive learning. Posobie dlya uchitelya / A.V. Hutorskoy – M.: Gumanit. izd. tsentr VLADOS, 2000. – 320 s. (in Russian)
5. Hutorskoy A.V. Modern Didactics: Uchebnik dlya vuzov / A.V. Hutorskoy – SPb.: Piter, 2001. – 544 s. (in Russian)

**COGNITIVE METHODS OF HEURISTIC LEARNING IN METHODOICAL-MATHEMATICAL PREPARATION
OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS: ESSENCE, REALIZATION**

Olga Vasko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article reveals the essence and possibilities of methods of cognitive heuristic learning in the aspect of enhancing learning and cognitive activity of future primary school teachers in the process of methodical-mathematical training. The emphasis is on the two cognitive methods of training - heuristic method issues and method of empathy. The peculiarities of implementation of the method of heuristic questions in the process of methodical-mathematical training of future teachers of initial classes, namely: identified patterns and corresponding principles, defines the rules of the method of heuristic questions for the teacher and for students. Specific examples demonstrate the possibility of implementation of the method of heuristic questions in the lectures for the motivation to educational activity and to organize the received information on the topic. The method of empathy was seen as one of the ways which allowed in terms of the lecture and the practical organization of the learning process in high school to simulate a situation inherent in the elementary school. Its application enables students to evaluate the developed instructional tasks, fragments of lessons, etc. from the standpoint of younger pupils and to make adjustments to the developed materials.*

Key words: *activation of educational and cognitive activity of students, methods of heuristic learning, cognitive methods of heuristic learning, method of heuristic questions, method of empathy, methodical-mathematical preparation, future primary school teachers.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Дубовик В.В. Електронні посібники як засіб навчання лінійної алгебри // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 166-169.

Dubovyk V. Electronic Manuals As A Means Of Teaching Linear Algebra // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 166-169.

УДК 512.64(072):004

В.В. Дубовик

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна
vitalij.dybovuk@gmail.com

ЕЛЕКТРОННІ ПОСІБНИКИ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Анотація. У статті висвітлюється актуальність модернізації засобів навчання лінійної алгебри. Наголошується на необхідності створення та використання електронних посібників з лінійної алгебри у навчальному процесі. Розкрито особливості електронних навчальних посібників з лінійної алгебри «Лекції з лінійної алгебри» і «Лінійний простір та лінійні оператори». Описано інтерфейс даних посібників. Вказано на відповідність змісту даних посібників навчальній та робочій програмам з лінійної алгебри для підготовки студентів зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика). Висвітлено деякі переваги та недоліки електронних посібників з лінійної алгебри в порівнянні з друкованими аналогами чи іншими друкованими виданнями. Зазначено, що використання електронних посібників з лінійної алгебри має на меті забезпечити підвищення інтересу й загальної мотивації до вивчення лінійної алгебри, індивідуалізацію навчання, виховання інформаційної культури студентів і сприяє оптимізації та інтенсифікації навчального процесу.

Ключові слова: електронний навчальний посібник, лінійна алгебра, навчальний матеріал, засоби навчання, навчальний процес.

Постановка проблеми. Модернізація освіти і курс на впровадження в навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій вимагають від викладача застосування в свої професійній діяльності відмінних від традиційних засобів, методів та форм навчання. У зв'язку з чим, все більшого поширення в останній час набули електронні посібники та електронні підручники, які відкривають нові можливості як перед викладачами, так і перед студентами.

Аналіз актуальних досліджень. Поняття електронного посібника, стан впровадження, а також технічні та навчально-методичні особливості використання електронних посібників у свої роботах розглядають Биков В. Ю., Васильченко Л. В., Вебер В. П., Жалдак М. І., Жук Ю. О., Захарова І. Г., Лапінський В. В., Тищенко О. Б., Триус Ю. В., Шут М. І. та інші. Проте слід відмітити, що проблематику використання електронних посібників з математичних дисциплін, а зокрема з лінійної алгебри, мало досліджено в сьогоденні.

Мета статті – висвітлити особливості електронних посібників з лінійної алгебри.

Виклад основного матеріалу. Існує велика кількість означень електронних посібників. Триус Ю. В. зазначає, що електронний навчальний посібник – освітнє електронне видання, яке частково або цілком замінює чи доповнює звичайний посібник і офіційно затверджене, як даний вид видання. В електронному посібнику за допомогою відповідних програмних засобів існує текстова, звукова, графічна та інша інформація, що забезпечує безперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання, служить для групового, індивідуального або індивідуалізованого навчання, відповідає навчальній програмі й призначене для використання в навчальному процесі [3].

На сьогоднішній день існує велика кількість як електронних посібників, так і програмного забезпечення для їх створення. Але основний недолік більшості із них полягає у неможливості введення формул. Тому кількість електронних посібників із курсу природничо-математичних дисциплін, а зокрема і з лінійної алгебри, значно менша, ніж із гуманітарних дисциплін.

Серед електронних навчальних посібників з лінійної алгебри варто відмітити «Лекції з лінійної алгебри» автора Панасенка О.Б. Навчальний посібник охоплює теоретичний матеріал з лінійної алгебри за програмами підготовки бакалаврів математики фізико-математичних факультетів педагогічних університетів. Виклад традиційного матеріалу з лінійної алгебри подано у відповідності до сучасних підходів у вивченні цієї дисципліни. Систематизовані теоретичні відомості наведено з доведеннями і супроводжуються прикладами, рисунками, схемами та завданнями для самостійної роботи. Даний посібник розміщено у вільному доступі в мережі Інтернет, що дає можливість будь-кому використовувати дане педагогічне програмне забезпечення [2].

Електронний навчальний посібник «Лекції з лінійної алгебри» має зручний та простий у користуванні інтерфейс. На кожній сторінці розміщено блок із кнопками керування (див. рис.1), який забезпечує швидку навігацію по посібнику.

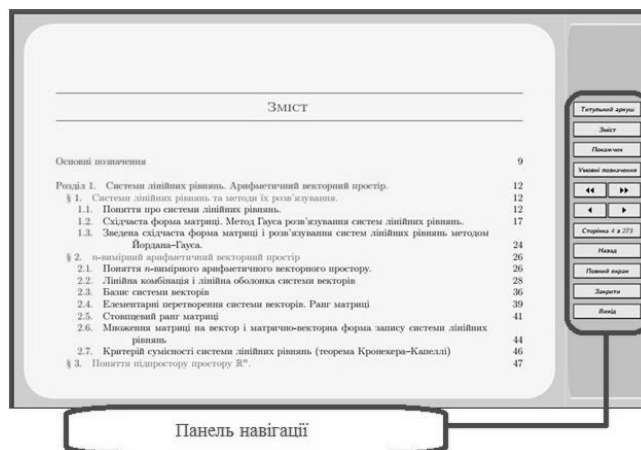


Рис. 1. Інтерфейс електронного посібника «Лекції з лінійної алгебри»

Також ми пропонуємо власний електронний посібник «Лінійний простір та лінійні оператори». Інформаційну основу цього електронного посібника складає однойменний друкований навчальний посібник [1], який укладено відповідно до навчальної та робочої програми з лінійної алгебри для студентів спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).

- Електронний посібник «Лінійний простір та лінійні оператори» має на меті забезпечити:
- підвищення інтересу й загальної мотивації до вивчення лінійної алгебри завдяки новим формам роботи і причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу;
- індивідуалізацію навчання: кожен користувач працює в режимі, який його задовольняє;
- активізацію навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подачі інформації;
- виховання інформаційної культури;
- доступ до банків інформації, можливість оперативно отримувати необхідну інформацію;
- інтенсифікацію самостійної роботи;
- зростання обсягу виконаних завдань тощо.
- Інформація у даному електронному посібнику розміщена по блоках відповідно до змісту (див. рис. 2). Кожний параграф складається із трьох блоків:
- теоретичні відомості;
- практичні завдання;
- контрольні запитання.

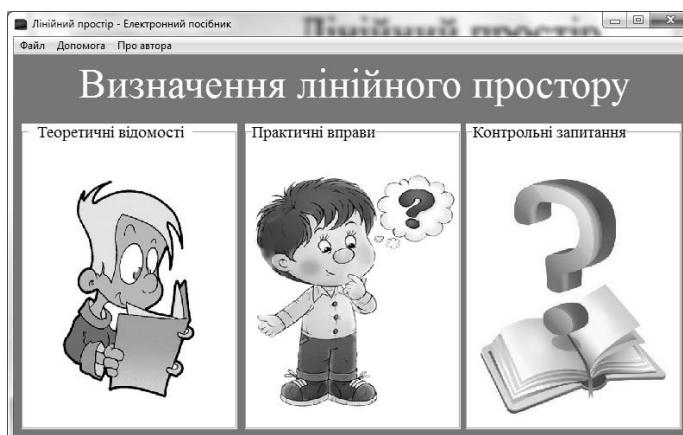


Рис. 2. Інтерфейс електронного посібника «Лінійний простір та лінійні оператори»

Така блочна система дозволяє користувачеві легко орієнтуватися у навчальному матеріалі, а також економити та правильно розподілити час. Головне меню призначене для отримання довідки та ознайомлення із правилами користування посібником, інформацією про автора, вихідними даними тощо.

Електронний посібник «Лінійний простір та лінійні оператори» розроблений у відповідності до дидактичних принципів навчання: свідомості й активності, наочності, систематичності й послідовності, науковості, доступності, зв'язку теорії з практикою. Принцип науковості визначає як спосіб і критерії добору змісту навчального матеріалу, так і способи його подання відповідно до сучасного рівня наукових знань. Матеріал викладений таким чином, що, процес засвоєння знань відбувається у відповідності з методами пізнання, а саме – науковим експериментом, через здійснення аналізу, синтезу, порівняння, аналогій, індукції та дедукції, абстрагування і конкретизації, систематизації і узагальнення. Способи подання навчального матеріалу електронного посібника відповідають рівню підготовки студентів та їх віковим особливостям. Досягнення успіху кожним студентом також забезпечується завдяки доступності навчального засобу, адже даний електронний посібник не вимагає потужного програмного забезпечення чи підключення до мережі Інтернет. Завдяки перевагам подання графічних, відео та аудіо даних закладаються істотні передумови успіхів у навчанні – емоційне включення, емоційне сприйняття даних.

На основі здійсненого порівняльного аналізу слід відмітити деякі переваги та недоліки електронних посібників над друкованими аналогами чи іншими друкованими виданнями.

Переваги:

- зручний інтерфейс, який дозволяє змінювати масштаб сторінки, виконувати пошук у тексті, копіювати текст тощо;
- транспортабельність, тобто один електронний носій може замінити сотні книг;
- можливість налаштовувати відображення тексту в залежності від індивідуальних особливостей;
- доступність та необмеженість інформації;
- відсутність необхідності в освітленні, тому що наявність власного підсвічування дозволяє читати книги навіть у темряві;
- широкий діапазон використання;
- нижча вартість виготовлення ніж друкованого посібника;
- формування вмінь та навичок для здійснення творчої діяльності;
- виховання інформаційної культури;
- можливість навчання в будь-якому темпі, але зручному для студентів, у будь-який час;
- економія часу як для студентів, так і для викладачів.

Недоліки:

- недостатня комп'ютерна грамотність;
- складно інтегрувати комп'ютер у структуру занять;
- надмірне використання електронних посібників може призвести до переходу від розвивального до більш пасивного навчання.

Нажаль, більшість електронних підручників з лінійної алгебри мають обмежений доступ і використовуються лише автором, що не дозволяє ефективно судити про зміст, інтерфейс, особливості впровадження їх у навчальний процес.

Висновки. Отже, незважаючи на досить малу кількість електронних посібників з лінійної алгебри, використання тих, які уже інтегровані у навчальний процес, сприяє оптимізації, мотивації та інтенсифікації навчання, економії часу та формуванню інформаційної культури. Електронні посібники мають ряд переваг над традиційними засобами навчання, що в свою чергу виводить освіту на новий, якісніший рівень.

Список використаних джерел

1. Дубовик В. В. Лінійна алгебра. Модуль III. Лінійний простір. Модуль IV. Лінійний оператор : навч. пос. Умань, 2017. – 140 с.
2. Панасенко О. Б. Лекції з лінійної алгебри : електронний навчальний посібник. Вінниця, 2015. URL : <http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf>
3. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : [монографія] / Ю. В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

References

1. Dubovyk V.V. Linear algebra. Module III. Linear space. Module IV. Line operator: tutorial. Uman, 2017. – 140 p.
2. Panasenko O.B. Lecture on linear algebra: e-learning device / O.B. Panasenko. - Vinnytsia, 2015. – 273 p. – Access mode : <http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf>
3. Trius Yu. V. Computer-oriented methodical systems of teaching mathematics: [monograph] / Yu.V. Trius. – Cherkasy: Brama-Ukraine, 2005. – 400 p.

ELECTRONIC MANUALS AS A MEANS OF TEACHING LINEAR ALGEBRA

Vitalij Dubovyk

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article highlights the relevance of the modernization of the means of learning linear algebra. The necessity of creation and use of e-textbooks on linear algebra in the learning process. The features of electronic textbooks on linear algebra "Lectures on linear algebra" and "Linear space and linear operators". Describes the interface of these benefits. Indicate the consistency of the content of the benefits of educational and working programs on linear algebra for students majoring 014.04 Secondary education (Mathematics). We highlight some of the advantages and disadvantages of e-textbooks on linear algebra as compared to print counterparts or other printed publications. Noted that the use of e-textbooks in linear algebra is aimed to ensure the increase of interest and General motivation to study linear algebra, individualized training, education of information culture of students and contributes to the optimization and intensification of the educational process.*

Key words: *electronic textbook, linear algebra, educational material, teaching aids, educational process.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Жиленко Т.І., Кудрявцев А.М., Чемич О.М. Інтегроване навчання математичної обробки даних // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 170-174.

Zhylenko T., Kudryavtsev A., Chemych O. Integrated Mathematical Data Processing // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 170-174.

УДК 519.2

Т.І. Жиленко, А.М. Кудрявцев, О.М. Чемич

Сумський державний університеті, Україна

T.Zhylenko@phe.sumdu.edu.ua, kam123ua@gmail.com, chemychoksana@gmail.com

ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Анотація. Стаття присвячена застосуванню інтегрованих методів навчання математичної обробки даних у медицині, а саме під час дослідження інфекційної хвороби – сальмонельоз. У роботі показано практичне застосування обчислення середніх показників різних складових аналізу крові та температури тіла, за їх результатами встановлено, які індекси крові найбільш об'єктивно відображають етапи перебігу хвороби. За допомогою критерію конкордації проведена класифікація індексів, наведено полігон і гістограму сум рангів описаних величин, встановлена оцінка значимості коефіцієнта конкордації за критерієм узгодженості Пірсона, знайдено коефіцієнти вагомості кожного індексу. За результатами статистичної обробки даних побудовано діаграму та мобільний додаток для встановлення етапу перебігу хвороби та вибору лікування, для чого було використано інтегроване середовище розробки для платформи Android – Android Studio і мову програмування Kotlin. Надана коротка довідка з використання додатку. Зроблено висновки стосовно застосування інтегрованих методів навчання.

Ключові слова: інтегроване навчання, критерій, коефіцієнт конкордації, індекси, діаграма, мобільний додаток.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день основна мета освітнього процесу залишається незмінною з давніх часів: підготовка компетентних фахівців. Раніше вважалося, що студентам необхідні знання, вміння, навички і виховання. На даний момент цей спектр значно розширюється: особистісний підхід навчання; набуття професійної компетентності, ерудиції; формування творчої, гнучкої особистості. У зв'язку з цим виникає потреба у пошуку нових шляхів розвитку освітнього процесу навчання математичних дисциплін. Оскільки сучасний випускник вузу повинен мати досвід, здатність швидко діяти в невизначеній ситуації, змінюватися у сучасному інформаційному просторі, то і задачі, які виносяться викладачем для розгляду, повинні бути спрямовані на формування саме таких якостей.

Пропонується приклад комплексної дослідницької роботи студента на закріплення знань з предмету «Математична статистика» на основі інтегрованого навчання.

Мета статті – навести приклад застосування інтегрованого навчання математичної статистики: представити таблицю даних, визначити межі існування кожного етапу перебігу хвороби за допомогою середніх величин, вказати найбільш впливові індекси на встановлення діагнозу за допомогою критеріїв оцінки даних медичного спрямування, створити мобільний додаток для швидкого визначення етапу перебігу хвороби; виділити переваги інтегрованого навчання.

Виклад основного матеріалу.

І. Для дослідження була взята інформація з кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією про три етапи перебігу захворювання на сальмонельоз у 50 осіб, що збиралася упродовж кількох років (рисунк 1) [1].

Рис. 1

II. Необхідно було опрацювати наданий матеріал: вказати основні індекси аналізу крові, що впливають на встановлення діагнозу; знайти середні значення по кожному з них; встановити інтервали існування певного етапу перебігу хвороби.

Отримані результати наведені нижче.

Діарея 7 -11 раз на добу.

Температура 37,5-38,1 °С.

ЛІІ: норма – 0,70 ± 0,07, середній – 4,18-5,59.

ГПІ: норма – 0,64 ± 0,06, середній – 4,95-6,92.

ІЗЛК: норма – 1,62 ± 0,10, середній – 3,78-4,81.

ПІ: норма – 0,16 ± 0,02, середній – 3,79-6,40.

III. Далі було проаналізовано критерії оцінки даних, що застосовуються у медицині і вибрати той, що найбільш вдало підходить для аналізу отриманих результатів дослідження [2].

У результаті було застосовано критерій конкордації, оскільки він застосовується для аналізу саме такої кількості даних і у випадку відсутності зв'язку між ними. Аналіз рангів індексів наведено у таблиці 1

Таблиця 1

Індекс	Гіпотеза, ранг													S	Δ	Δ ²
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13			
ПІ (x ₁)	4	3,5	4	1,5	4	2,5	3,5	3,5	1,5	1	1	1,5	3,5	35	2,5	6,25
ГПІ (x ₂)	3	3,5	3	1,5	3	2,5	3,5	3,5	1,5	2	2	3,5	1,5	34	1,5	2,25
ЛІІ (x ₃)	2	1,5	1	4	1,5	2	2	1	3,5	3	3,5	1,5	3,5	32	-0,5	0,25
ІЗЛК (x ₄)	1	1,5	2	3	1,5	3	1	2	3,5	4	3,5	3,5	1,5	29	-3,5	12,25
Σ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130		

$$\Delta = \sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}}{n}, \quad S - \text{сума рангів}, \quad n = 4, m = 13.$$

У таблиці 2 наведено розташування індексів за значимістю.

Таблиця 2

Індекс	x ₄	x ₃	x ₂	x ₁
S	29	32	34	35

IV. Для наочності отриманих результатів оцінок індексів побудовано полігон і гістограму розподілу сум рангів за степенями їх значимості при визначенні діагнозу.

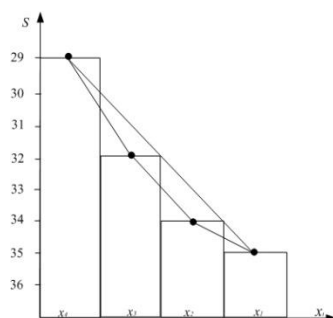


Рис. 2

Проведено класифікацію індексів за сумою рангів. Гістограма показала, що найбільш значимими є індекси ІЗЛК і ЛІІ далі знаходяться ГПІ і ПІ.

Скориставшись формулами для визначення коефіцієнта конкордації для випадку, коли є пов'язані ранги (однакові значення рангів в оцінках однієї гіпотези) [2]

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i}, \quad T_i = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{L_i} (t_j^3 - t_j),$$

де T_i – число зв'язок (видів повторюваних елементів) в оцінках i -ї гіпотези, t_i – кількість елементів в i -й зв'язці для i -ї гіпотези (кількість повторюваних елементів), знаходиться

$$W = \frac{130}{\frac{1}{12}13^2(4^3 - 4) - 13 \cdot 23} = \frac{130}{845 - 299} = \frac{130}{546} = 0,24 < 0,5.$$

Що свідчить про незначний зв'язок етапу узгодженості між гіпотезами. На незначний зв'язок указує також і полігон розподілу сум рангів зображений на рисунку 2.

Проведена оцінка значимості коефіцієнта конкордації за критерієм узгодженості Пірсона [3]:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12}mn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^m T_i},$$

$$\chi^2 = \frac{130}{\frac{1}{12}20 \cdot 13 - \frac{1}{3}23} = 9,29.$$

Обчислений коефіцієнт порівняно з табличним значенням для числа ступенів свободи $k = n-1 = 4-1 = 3$ і при заданому рівні значимості $\alpha = 0,05$. Оскільки розрахунковий коефіцієнт 9,29 більше табличного 7,8, то $W = 0,24$ – величина не випадкова, а тому отримані результати з оцінки якісних індексів за ступенем їх значимості для встановлення діагнозу мають сенс і можуть використовуватися у подальших дослідженнях.

VI. Було поставлено завдання з'ясувати, які індекси найбільш достовірно впливають на встановлення діагнозу.

У результаті проведеного дослідження на основі експертних оцінок з'ясувалося, що найважливішими якісними властивостями є: ІЗЛК і ЛІІ.

Таблиця 3

Індекс	Величини обернені до S	Коефіцієнти вагомості параметрів
ПІ (x_1)	0,028	0,23
ГПІ (x_2)	0,029	0,24
ЛІІ (x_3)	0,031	0,25
ІЗЛК (x_4)	0,034	0,28

Отримані результати свідчать, що найбільш вагомими є індекси ІЗЛК і ЛІІ.

VII. Наведене дослідження було унаочнене за допомогою діаграми, наведеної на рисунку 3.

Також для узагальнення отриманих результатів було розроблено додаток для мобільних пристроїв. Для його створення було використано інтегроване середовище розробки (IDE) для платформи Android – Android Studio і мову програмування Kotlin [4-5].

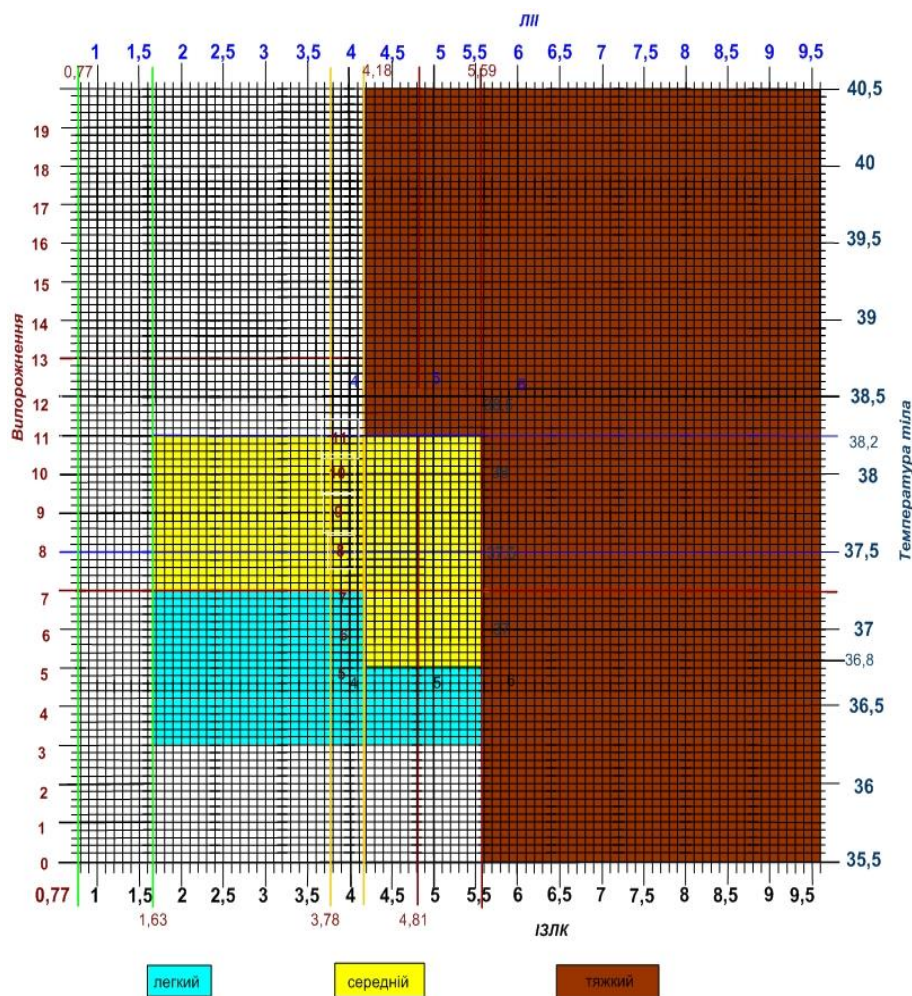


Рис. 3

Перша форма призначена для вводу даних користувачем.

Основним призначенням першої форми є отримання необхідної інформації від користувача. В ній користувач вводить дані, які потрібні для визначення етапу тяжкості захворювання сальмонельозу. У другій формі відображаються загальні відомості про індекси інтоксикації. У третій формі відображаються результати розрахунків та інформація про ступінь тяжкості захворювання сальмонельозу.

Для початку роботи з додатком необхідно ввести коректні дані, після введення яких необхідно натиснути кнопку «Розрахувати». Після натискання кнопки «Розрахувати» виконується перевірка заповнення усіх полів. Якщо поля не заповнені, з'явиться попередження і вони заповняться нулями. Після заповнення усіх полів програма розраховує результат.

Приклад використання програми (рис 4):

Рис. 4

Висновок. Таким чином, побудова математичної моделі етапу захворювання на сальмонельоз, дозволяє об'єктивно визначити етап перебігу недуги. Розроблений додаток для визначення етапу захворювання може бути використаний для надання медичної допомоги хворим.

Вдало виконане окреслене інтегроване завдання є життєво значимим, воно демонструє глибоке володіння теоретичним матеріалом, дозволяє провести багатосторонню і комплексну перевірку знань, підсилює інтерес до предмету, що вивчається, наочно і барвисто представляє сутність вивченого матеріалу.

Список використаних джерел

1. Чемич О. М. Зміни інтегральних, інтегративних показників ендогенної інтоксикації та імунореактивності під час лікування хворих на сальмонельоз / О. М. Чемич, А. В. Мороз // Журнал клінічних та експериментальних медичних досліджень. – 2016. – № 4(3). – С. 426-441.
2. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Е. Григорьев. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.
3. Орлов А.И. Нечисловая статистика / А.И. Орлов. – М.: "МЗ-Пресс", 2004. – 516 с.
4. СПСС (SPSS): искусство обработки информации / Под редакцией А. Буюль, П. Цёфель. – Москва, Санкт-Петербург, Киев: ТИД «DiaSoft», 2005. – 602 с.
5. Kotlin Programming Language [elektronniy resurs] – rezhim dostupu: <https://kotlinlang.org>

References

1. Chemich O. M. Changes of integral, invariant indices of endogenous intoxication and immunoreactivity during treatment of patients with salmonellosis / O.M. Chemich, A.V. Moroz // Journal of clinical and experimental medical research. – 2016. – No. 4 (3). – С. 426-441. [in Ukrainian]
2. Yunkero V.I. Mathematical-statistical processing of medical research data / V.I. Junckerov, S.E. Grigoryev. – SPb.: VMedA, 2002. – 266 p. [in Russian]
3. Orlov A.I. Numerous statistics / A.I. Orlov. – Moscow: "MZ-Press", 2004. – 516 p. [in Russian]
4. SPSS: the art of information processing / edited by A. Buyl, P. Zoffel. – Moscow, St. Petersburg, Kiev: DiaSoft, 2005. – 602 p. [in Russian]
5. Kotlin Programming Language [electronic resource] – rezhim dostupu: <https://kotlinlang.org> [in English]

INTEGRATED MATHEMATICAL DATA PROCESSING

Tetyana Zhylenko, Anton Kudryavtsev, Oksana Chemych

Sumy State University, Ukraine

Abstract. The article is devoted to the application of the integrated teaching methods of mathematical data processing in medicine, namely during the study of infectious diseases - salmonellosis. The paper shows the practical application of computing averages of various components of blood and body temperature, according to their results, was used to determine the indexes of blood most objectively reflect the stages of the disease. Using the criterion of concordance classification of indexes, given a polygon and a histogram of the sums of the ranks of the described variables, set the significance of the coefficient of concordance according to the criterion of consistency Pearson, found the weight coefficients of each index. The results of statistical processing of data the chart is built and the mobile app is to establish the stage of disease and treatment choice, which was used by the IDE for Android - Android Studio and Kotlin programming language. Provides a quick reference for using the application. Conclusions concerning the implementation of integrated teaching methods.

Keywords: integrated training, criterion, concordance coefficient, indices, diagram, mobile application.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Іванчук М.А. Формулювання клінічних висновків при вивченні біостатистики у вищих медичних навчальних закладах // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 175-179.

Ivanchuk M.A. Formulation Of Clinical Conclusions During Biostatistics Study In Higher Medical Education Establishments // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 175-179.

УДК 378

М.А. Іванчук

*ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», Україна
mgracia@ukr.net*

ФОРМУЛЮВАННЯ КЛІНІЧНИХ ВИСНОВКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОСТАТИСТИКИ У ВИЩИХ МЕДИЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Анотація. Робота присвячена методиці викладання основ біостатистики студентам вищих медичних навчальних закладів, основна мета якої є правильне формулювання та прийняття статистичних гіпотез і, найголовніше, коректне формулювання клінічних висновків на основі статистичного аналізу даних клінічного дослідження майбутніми вченими-медиками. Викладання біостатистики студентам медичних факультетів має свою специфіку і суттєво відрізняється від викладання біостатистики студентам математичних та інженерних спеціальностей. Основна увага на практичних заняттях повинна бути приділена вірному формулюванню висновків за результатами проведеного статистичного аналізу даних клінічних досліджень. Для кращого опанування студентами навичок формулювання клінічних висновків пропонується порядок проведення дослідження та таблиця, що узагальнює методику трактування результатів статистичної обробки результатів клінічних досліджень та дозволяє студенту систематизувати отриману інформацію, зрозуміти зв'язки між набутими поняттями і фактами, а також допомагає при розв'язанні практичних завдань.

Ключові слова. біостатистика, нульова гіпотеза, клінічні дослідження, методика викладання.

Постановка проблеми. Зі збільшенням об'єму людського знання зростає потреба у поглибленні та концентрації цього знання. Сучасним рішенням цієї проблеми в медицині стала доказова медицина – технологія збору, узагальнення та аналізу медичної інформації, яка дозволяє формувати науково обґрунтовані рішення в медицині. Одним з важливіших інструментів доказової медицини є біостатистика.

Довгий час медична спільнота не бажала визнавати статистику, оскільки вона зменшувала значення клінічного мислення. Так, у 1835 році уролог Ж. Сівіаль опублікував статтю, з якої випливало, що після безкровного видалення каменів жовчного міхура виживають 97% хворих, в той час як після традиційних операцій вижило лише 78% хворих. Французька академія наук призначила комісію лікарів, в яку входив і визначний математик Д. Пуассон для перевірки даних цієї статті. У звіті комісії була висловлена думка про недоцільність використання статистичних методів у медицині, оскільки статистика розглядає конкретну людину як одиницю спостереження та позбавляє її індивідуальності [1]. Однак, подальше збільшення об'єму інформації в медицині та біології показало, що статистика є потужним інструментом концентрації знань, оскільки медицина є перш за все наукою експериментальною.

У середині XIX ст. були розроблені основні принципи статистики та відомо поняття ймовірності подій. У книзі «Загальні принципи медичної статистики» Ж. Гавр розробив статистичний підхід, на якому в наші дні базується доказова медицина. Він писав, що для того, щоб перевага була надана деякому методу лікування, він повинен не лише приводити до кращих результатів, ніж методи, з якими порівнюється, але й різниця в ефективності повинна перевищувати деяку порогову величину, що залежить від числа спостережень [2]. На початку XX ст. дослідники почали створювати лабораторії біостатистики, почали видаватися спеціалізовані журнали з цієї тематики: *Biometrika* (Англія, з 1901 р.), *Biometrics* (США, з 1945 р.), *Biometrische Zeitschrift* (Німеччина, з 1959 р.). В 1978 р. була організована Міжнародна спільнота клінічної біостатистики (ISCB).

Першим, хто показав, що некоректне використання статистики приводить дослідника до протилежних від істини висновків, був великий радянський математик, один із засновників сучасної теорії ймовірностей та статистики А.М. Колмогоров. Широко відомий випадок, коли в 1939 р. була надрукована стаття аспірантки Т.Д. Лисенка, в якій автор, використовуючи свої експериментальні дані, намагалася за допомогою некоректних статистичних маніпуляцій заперечити закони Менделя. Проаналізувавши експериментальні дані, наведені в статті, А.М. Колмогоров опублікував статтю «Про одне нове підтвердження законів Менделя», в якій показав, що коректний аналіз цих даних дає діаметрально протилежний висновок, який як раз підтверджує закони Менделя [3].

Класичним прикладом помилки із-за відсутності контрольного експерименту є дослідження Е. Вейкфілда, що було опубліковано у 1998 р. в авторитетному медичному журналі *Lancet*. В статті стверджувалося, що комплексне щеплення від кору, паротиту та краснухи може викликати аутизм у дітей. Автори опитали батьків 12 дітей з симптомами аутизму та з'ясували, що у 8 з них захворювання проявилася після щеплення. Виступ Е. Вейкфілда на прес-конференції викликав вибух паніки у батьків по всьому світу та спалахи кору, що до цього вважалася практично переможеною хворобою. В 2010 р. журнал *Lancet* відкликав скандальну статтю, оскільки результати клінічних досліджень не були підтверджені статистичним аналізом, проте до сих пір багато батьків бояться, що після щеплень у дітей розів'ється аутизм [4].

Сучасні медичні дослідження є міждисциплінарними і тому вимагають обов'язкової участі спеціаліста-біостатистика. Але разом з тим вчений-медик повинен бути достатньо озброєним статистичними знаннями. Тому важливим є вивчення біостатистики студентами вищих навчальних медичних закладів, зокрема розуміння та осмислення студентами таких понять, як статистична гіпотеза, прийняття та відхилення статистичної гіпотези, опанування основними статистичними критеріями та коректне їх використання.

Аналіз актуальних досліджень. На даний час проблема пошуку найкращих шляхів викладання біостатистики в медичній освіті є актуальною і привертає увагу багатьох не лише вітчизняних спеціалістів, а й європейських [5]. Одним із провідних шляхів покращення викладання біостатистики є впровадження дистанційних Інтернет-технологій з урахуванням потреб студентів і специфіки предмету. Використання дистанційних інформаційних технологій сприяє зростанню інтересу студентів до навчання, полегшує засвоєння біостатистики і, врешті, позитивно впливає на фахову кваліфікацію випускника [6]. Проблему різноманітності підготовки студентів в академічних групах внаслідок відсутності базового рівня знань з математики після середньої школи, брак професійнозначущих умінь і навичок пізнавального і практичного характеру пропонується вирішувати шляхом використання методу індивідуалізації навчання шляхом розробки та впровадження курсів за вибором для студентів з використанням інформаційних технологій [7]. Для засвоєння основ теорії перевірки статистичних гіпотез важливі як математичні основи різних методів, так і розуміння коректного їх використання, а також вміння зробити правильні висновки з результатів, тому викладачами медичних ВНЗ практикується обговорення в групах ситуаційних завдань, які включають формулювання мети конкретного дослідження, робочих гіпотез, визначення необхідної кількості об'єктів, підбір методів, критеріїв оцінки результатів. Вивчення кожної теми пропонується супроводжувати прикладами розв'язання конкретних медичних проблем, наприклад, визначення референтних величин, встановлення взаємозв'язку між фізіологічними процесами в нормі і при патології, порівняльна оцінка захворюваності в різних популяціях, прогнозування виживаності при різних методах лікування [8]. Аналізуючи новітні дослідження щодо ролі біостатистики в роботі лікарів, можна виділити дві її основні можливості, на які потрібно орієнтувати майбутніх лікарів - це здатність аналізувати літературні дані та вміння узагальнити свій досвід за деякий період часу і поділитися ним зі своїми колегами [8].

Мета статті. Метою статті є викладення основних принципів викладання біостатистики студентам медичних факультетів для правильного формулювання та прийняття статистичних гіпотез і, найголовніше, коректного формулювання клінічних висновків на основі статистичного аналізу даних клінічного дослідження майбутніми вченими-медиками.

Виклад основного матеріалу.

Викладання основ біостатистики у студентів медичних факультетів значно відрізняється від викладання студентам математичних та інженерних факультетів. Основна увага має приділятися прикладному аспекту проблеми та вірному формулюванню клінічних висновків.

При формулюванні основної та альтернативної гіпотез студенти-медики повинні усвідомлювати не лише їх математичний зміст, а й клінічне трактування. Якщо студент-математик при формулюванні основної гіпотези достатньо виразу $H_0 : M_1 = M_2$, то студент-медик ще повинен розуміти, середні яких саме вибірок порівнюються. Якщо проводять порівняння середніх значень лабораторного показника до та після лікування, то прийняття основної гіпотези означає, що лікування вплинуло на показник, а відхилення нульової гіпотези говорить про вплив лікування на досліджуваний лабораторний показник. У випадку відхилення нульової гіпотези досліднику ще необхідно перевірити, чи вплив лікування є позитивним чи негативним. Для цього необхідно проаналізувати, в який бік змінився показник та порівняти середні значення обох вибірок (показник до лікування та показник після лікування) із середнім значенням вибірки із здорових осіб.

Отже, перед студентом-медиком стоїть значно складніша задача, ніж прийняття чи відхилення нульової гіпотези. Тому практичні завдання на заняттях з біостатистики повинні відображати реальні завдання наукових клінічних досліджень. Так, наприклад, студентам пропонується за допомогою методів біостатистики порівняти результати дії двох препаратів, та вибрати кращий з них. Пропонується сформулювати висновок за даними наступних вибірок:

- значення ознаки у хворих до лікування препаратом А;
- значення ознаки у хворих до лікування препаратом Б;
- значення ознаки у хворих після лікування препаратом А;
- значення ознаки у хворих після лікування препаратом Б;
- значення ознаки у здорових осіб.

Для вибору кращого препарату студентам необхідно провести порівняння наступних вибірок:

- значення ознаки у хворих до лікування препаратом А та значення ознаки у здорових осіб;
- значення ознаки у хворих до лікування препаратом Б та значення ознаки у здорових осіб;
- значення ознаки у хворих до лікування препаратом А та значення ознаки у хворих після лікування препаратом А;
- значення ознаки у хворих до лікування препаратом Б та значення ознаки у хворих після лікування препаратом Б;
- значення ознаки у хворих після лікування препаратом А та значення ознаки у здорових осіб;
- значення ознаки у хворих після лікування препаратом Б та значення ознаки у здорових осіб.

Результати кожного порівняння необхідно правильно трактувати з клінічної точки зору, а також необхідно правильно сформулювати узагальнюючий висновок. Оскільки для кожного порівняння існує два варіанти статистичних висновків (прийняття чи відхилення нульової гіпотези), для коректного формулювання узагальнюючого висновку, ми пропонуємо студентам скористатися наступною таблицею:

Таблиця 1

Трактування результатів статистичної обробки результатів клінічних досліджень

Хворі до лікування - Здорові							
Вибірki відрізняються				Вибірki не відрізняються			
Хвороба впливає на ознаку				Хвороба не впливає на ознаку			
Хворі до лікування-Хворі після лікування				Хворі до лікування-Хворі після лікування			
Вибірki відрізняються		Вибірki не відрізняються		Вибірki відрізняються		Вибірki не відрізняються	
Лікування впливає на показник		Лікування не впливає на показник		Лікування впливає на показник		Лікування не впливає на показник	
Хворі після лікування - Здорові		Хворі після лікування - Здорові		Хворі після лікування - Здорові		Хворі після лікування - Здорові	
Вибірki відрізняються	Вибірki не відрізняються	Вибірki відрізняються	Вибірki не відрізняються	Вибірki відрізняються	Вибірki не відрізняються	Вибірki відрізняються	Вибірki не відрізняються
Лікування не ефективне: 1. стан погіршився 2. стан покращився, проте не досяг рівня здорових	Лікування ефективне	Лікування не ефективне	Користь чи шкода лікування не доведені. Необхідно збільшити об'єм вибірок і повторити статистичну обробку	Негативний вплив лікування на показник	Незначний негативний вплив лікування на показник	Користь чи шкода лікування не доведені. Необхідно збільшити об'єм вибірок і повторити статистичну обробку	Немає негативного впливу лікування на показник

Використання наведеної вище таблиці дає можливість студентам провести всі необхідні порівняння вибірок та чітко сформулювати відповідь на клінічне питання – чи є ефективною досліджувана методика лікування. Розглянемо використання таблиці 1 на прикладі.

Приклад. В результаті клінічних досліджень використання залізовмісних препаратів у хворих на залізодефіцитну анемію, отримали дані, наведені і таблиці 2.

На рівні значущості $\alpha=0,05$ дати оцінку ефективності дії препаратів, враховуючи, що вибірки згенеровані з нормально розподілених генеральних сукупностей.

Таблиця 2

Вміст гемоглобіну в крові

Хворі до лікування препаратом А	Хворі після лікування препаратом А	Хворі до лікування препаратом Б	Хворі після лікування препаратом Б	Контрольна група (здорові)
104	101	108	122	122
108	108	103	120	118
104	107	103	119	121
102	102	105	123	120
100	107	103	123	116
104	102	103	122	121
109	108	106	119	120
103	103	106	120	121
103	107	108	119	122
103	114	105	123	120
105	107	99	119	122
111	101	100	123	121
108	101	107	122	120
111	109	105	122	124
105	107	110	122	121
99	109	101	122	121
104	111	105	119	123
106	99	105	122	122
106	112	101	120	120
105	103	105	118	119

Розв'язання.

1. Проводимо оцінку ефективності препарату А.

1.1. Згідно таблиці 1 перевіряємо гіпотезу про рівність середніх вибірок «Хворі до лікування препаратом А» та «Здорові». Оскільки вибірки згенеровані з нормально розподілених генеральних сукупностей, використовуємо критерій Стюдента. Гіпотезу про рівність середніх відхиляємо на заданому рівні значущості. Оскільки середні вибірок відрізняються, згідно таблиці 1 робимо висновок «Хвороба впливає на ознаку».

1.2. Перевіряємо гіпотезу про рівність середніх вибірок «Хворі до лікування препаратом А» та «Хворі після лікування препаратом А». Гіпотезу про рівність середніх приймаємо, згідно таблиці 1 робимо висновок «Лікування не впливає на показник».

1.3. Перевіряємо гіпотезу про рівність середніх вибірок «Хворі після лікування препаратом А» та «Здорові». Гіпотезу про рівність середніх відхиляємо, згідно таблиці 1 робимо висновок «Лікування не ефективно».

Отже, залізодефіцитна анемія впливає на рівень гемоглобіну в крові; препарат А не є ефективним при лікуванні залізодефіцитної анемії.

2. Проводимо оцінку ефективності препарату Б.

2.1. Перевіряємо гіпотезу про рівність середніх вибірок «Хворі до лікування препаратом Б» та «Здорові». Гіпотезу про рівність середніх відхиляємо на заданому рівні значущості. Оскільки середні вибірок відрізняються робимо висновок «Хвороба впливає на ознаку».

2.2. Перевіряємо гіпотезу про рівність середніх вибірок «Хворі до лікування препаратом Б» та «Хворі після лікування препаратом Б». Гіпотезу про рівність середніх відхиляємо, робимо висновок «Лікування впливає на показник».

2.3. Перевіряємо гіпотезу про рівність середніх вибірок «Хворі після лікування препаратом Б» та «Здорові». Гіпотезу про рівність середніх приймаємо, згідно таблиці 1 робимо висновок «Лікування ефективно».

Отже, залізодефіцитна анемія впливає на рівень гемоглобіну в крові; препарат Б є ефективним при лікуванні залізодефіцитної анемії.

Відповідь. Залізодефіцитна анемія впливає на рівень гемоглобіну в крові; препарат А не є ефективним при лікуванні залізодефіцитної анемії; препарат Б є ефективним при лікуванні залізодефіцитної анемії. Таким чином, хворим на залізодефіцитну анемію слід призначати препарат Б.

Висновки. Використання таблиць є ефективним при вивченні будь-якої дисципліни, оскільки дозволяє студенту узагальнити набуті знання, систематизувати отриману інформацію, зрозуміти зв'язки між набутими поняттями і фактами, а також допомагає при розв'язанні практичних завдань. Запропонована таблиця трактування результатів статистичної обробки результатів клінічних досліджень дає можливість студенту краще опанувати відповідні теми занять з біостатистики та якісно використовувати їх у майбутньому при проведенні наукових досліджень.

Список використаних джерел

1. Гудман С.Н. Прикладная биостатистика: знание вероятности или вероятность знания? // Международный журнал медицинской практики. № 2, 2001. – С. 21-22.
2. Вульф Х.Р. История развития клинического мышления // Международный журнал медицинской практики. № 1, 2005. – С. 12-20.
3. Леонов В. Доказательная медицина и статистика // Электронный ресурс. режим доступа: <http://www.biometrika.tomsk.ru/kuzbass2.htm>.
4. Novella S. Vaccines Still Not Linked to Autism // Электронный ресурс. режим доступа: <https://sciencebasedmedicine.org/vaccines-still-not-linked-to-autism>.
5. Іншакова Г.В. Європейський досвід викладання біостатистики в процесі підготовки фахівців громадського здоров'я // Україна. Здоров'я нації. № 3(44), 2017. – С. 324-325.
6. Зюков О.Л. Шляхи поліпшення викладання біостатистики за допомогою дистанційних інтернет технологій // Запорозький медичний журнал. №7, 2012. – С. 125-127.
7. Строгонова Т. В. Методичні проблеми викладання біостатистики у вищому медичному навчальному закладі // Сучасні підходи до вищої медичної освіти в Україні: матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 60-річчю ТДМУ. – Тернопіль : ТДМУ, 2017. – Т. 1. – С. 176.
8. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. Некоторые опыт преподавания биостатистики в медицинском вузе // Электронный ресурс. режим доступа: <https://articlekz.com/article/6595>

References

1. Goodman S.N. Applied biostatistics: knowledge of probability or probability of knowledge? // International Journal of Medical Practice. № 2, 2001. – P. 21-22.
2. Wulf H.R. History of the development of clinical thinking // International Journal of Medical Practice. № 1, 2005. – P. 12-20.
3. Leonov V. Evidence-Based Medicine and Statistics // Electronic resource. URL: <http://www.biometrika.tomsk.ru/kuzbass2.htm>.
4. Novella S. Vaccines Still Not Linked to Autism // Electronic resource. URL: <https://sciencebasedmedicine.org/vaccines-still-not-linked-to-autism>.
5. Inshakova G.V. European experience in teaching biostatistics in the process of training public health professionals // Ukraine. Healthy nation. № 3 (44), 2017. – P. 324-325.
6. Zyukov O.L. Ways to improve the teaching of biostatistics using remote Internet technologies // Zaporozhye Medical Journal. №7, 2012. – P. 125-127.
7. Strogonova T. V. Methodical problems of the biology of the biostatistics in the vigilant medieval naval mortgage // Modern approaches to higher medical education in Ukraine. – Ternopil: TSMU, 2017. – Т. 1. – P. 176.
8. Koychubekov B.K., Sorokina M.A., Bukeeva A.S., Takuadina A.I. Some experience of teaching biostatistics in a medical college // Electronic resource. URL: <https://articlekz.com/article/6595>

FORMULATION OF CLINICAL CONCLUSIONS DURING BIOSTATISTICS STUDY IN HIGHER MEDICAL EDUCATION ESTABLISHMENTS Ivanchuk M.A.

Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bucovinian State Medical University", Ukraine

Abstract. The work deals with the basics of biostatistics to the students of higher medical educational institutions whose main aim is the correct formulation and adoption of statistical hypotheses and, most importantly, the correct formulation of clinical findings based on statistical analysis of data future clinical studies by medical scientists. Teaching biostatistics to students of medical faculties has its specificity and differs from the teaching of biostatistics to students of mathematical and engineering specialties. The emphasis on practical training should be given the right formulation of conclusions based on the results of the statistical analysis of clinical trial data. For the best mastering of skills of formulating clinical findings, the procedure of the study and a table summarizing the methods of interpretation of results of statistical processing of the results of clinical studies and allows the student to systematize the information received, to understand the relationships between acquired concepts and facts, as well as assisting in solving practical problems.

Key words: biostatistics, null hypothesis, clinical research, teaching method.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Каленик М.В. Повторення раніше вивченого, перевірка й облік знань і умінь учнів з використанням хмарних технологій // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 180-185.

Kalenik M. Review Of Early Study, Checking And Review Of Knowledge And Localities Of Teachers With Using Chemical Technologies // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 180-185.

УДК 373.51:53

М.В. Каленик

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
mvkalenik@gmail.com

ПОВТОРЕННЯ РАНІШЕ ВИВЧЕНОГО, ПЕРЕВІРКА Й ОБЛІК ЗНАНЬ І УМІНЬ УЧНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. У статті в контексті інтегративної моделі навчального процесу розглядаються методи організації повторення раніше вивченого матеріалу, різноманітні способи оцінки освітніх результатів навчальної діяльності учнів, виявляється їх місце у загальній структурі циклу процесу навчання, вказуються переваги і недоліки використання кожного методу. Аналізуючи дидактичні можливості хмарних технологій в освітньому процесі, зокрема у навчанні фізики, пропонуються способи використання хмарних сервісів GoogleApps та RealtimeBoard. На прикладі інтерактивних вправ, розроблених за допомогою сервісу LearningApps, варіанти яких розміщені на сайті <https://sites.google.com/site/fizikaceneskladno>, пропонується розширити можливості контролю та самоконтролю знань учнів. Хмарні сервіси розглядаються як альтернатива традиційним формам організації навчального процесу, створюючи можливості для індивідуального навчання, інтерактивних занять і колективного навчання. Зроблено висновок, що впровадження хмарних технологій підвищить якість і ефективність освітнього процесу, мотивує учнів до активної пізнавальної діяльності, підготує школяра до життя в сучасному інформаційному суспільстві.

Ключові слова: цикл процесу навчання, повторення, облік знань, хмарні технології, GoogleApps, RealtimeBoard.

Організація активної розумової діяльності учнів, спрямованої на розвиток їх мислення і пізнавальних можливостей означає, що процес навчання треба розглядати як процес послідовного розв'язування завдань різного типу, розуміючи під ними сукупність вимог й умов, що визначають наступну діяльність. Найбільш повно такої діяльності відповідає загальна структура циклів процесу навчання:

- I. Висування навчальної проблеми (мотивація наступної діяльності).
- II. Прогнозування наступної діяльності (визначення системи завдань, виконання яких дозволить розв'язати навчальну проблему).
- III. Виконання плану (розв'язування пізнавальних завдань, послідовне введення істотних ознак компоненту змісту навчального предмета).
- IV. Узагальнення і систематизація вивченого (створення системи істотних ознак, що розкривають зміст компонента).
- V. Розв'язування навчальної проблеми (демонстрування узагальненого способу діяльності).
- VI. Робота з результатом (розв'язування фізичних задач, включення вивченого до загальної системи знань).

Дана структура циклу процесу навчання є базовою під час вивчення будь-якого компоненту змісту шкільного курсу фізики. Але, у цю структуру не входять такі елементи, як повторення раніше вивченого (актуалізація опорних знань), оцінка та облік знань учнів, первинне закріплення, тому що вони можуть бути пов'язані з усіма вказаними у структурі її елементами [2].

На структуру окремих уроків та їх систем суттєво впливає організація діяльності учителя й учнів як

пов'язані: з підготовкою учнів до активного сприймання нового навчального змісту; повторенням раніше вивченого, перевіркою й обліком знань і умінь школярів; закріпленням того, що вивчається.

Повторення вивченого може відбуватися на різних етапах уроку.

Одним із способів висунення навчальної проблеми є наступний: повторюється, що учні знають про певні компоненти навчального змісту, а потім висувається навчальна проблема, яку не можна розв'язати на основі тих знань, що повторювалися.

Під час виконання пізнавальних завдань також може виникнути потреба у попередньому повторенні відповідного матеріалу або відомих учням способів діяльності.

Розв'язування комбінованих фізичних задач передбачає застосування змісту різних компонентів до даної конкретної ситуації.

Крім того, вчитель може виділити на уроці спеціально призначений для повторення вивченого його окремий етап.

Наприклад, у практиці роботи учителів зустрічається повторення навчального матеріалу який вивчався або в попередніх класах, або на початку навчального року.

Повторення вивченого в даному класі, як правило розпочинається з другого півріччя, незважаючи на те що до кожного наступного уроку учні повинні повторити той матеріал, який буде потрібний саме на цьому уроці.

Повторення раніше вивченого може здійснюватися так: спочатку учні повинні знайти відповіді на перші 5-10 запитань, через деякий час – на наступні 5-10 запитань і т.д. Повторення (опитування) проводиться спочатку по першій групі питань, потім по цим і наступним 5-10 запитанням. Із збільшенням кількості питань, на які учні повинні вміти відповісти, опитування школярів відбувається не з усіх, а з довільно обраних питань.

Такий прийом не суперечить вимозі – створити у свідомості учнів цілісні уявлення про кожний компонент навчального змісту. В процесі вивчення відповідної теми від учнів вимагають не тільки знання блоків, а й обґрунтування окремих істотних ознак. Тому, сформувавши цілісні уявлення про компонент, можна обмежитися системою запитань, які дозволяють з'ясувати знання учнями їх окремих істотних ознак.

Наприклад, запитання, що пов'язані з поняттям напруженості електричного поля, можна сформулювати так:

1. Яку властивість електричного поля характеризує його напруженість ?
2. Дати визначення напруженості електричного поля.
3. В яких одиницях вона вимірюється ?
4. Як обчислити напруженість електричного поля створеного точковим електричним зарядом ?
5. В чому полягає принцип суперпозиції полів ?
6. Що являє собою лінія напруженості електричного поля ?
7. Які правила графічного зображення електричних полів ?

Розглянутий прийом повторення вивченого не є ознакою догматизму у викладанні фізики. По-перше, воно займає незначний час уроку і не є основним, по-друге – мета цього повторення полягає в створенні умов для збереження у довготривалій пам'яті учнів систем істотних ознак, що належать даному компоненту навчального змісту, по-третє – багаторазове нагадування систем істотних ознак сприяє осмисленому використанню понять у різних ситуаціях.

Звичайно, повторення матеріалу, пов'язаного з вивченням іншого компоненту, що входить до даної теми, повинно вимагати обов'язкове його обґрунтування й застосування до нових ситуацій.

Із повторенням вивченого пов'язана перевірка і облік знань учнів.

У практиці роботи учителів використовуються різноманітні способи оцінки освітніх результатів навчальної діяльності учнів.

Фронтальне опитування відбувається у формі серії запитань учителя, які вимагають стислі відповіді учнів. Під час його проведення в ньому приймають участь більшість учнів класу. Він дозволяє за невеликий час охопити значне коло питань. Але фронтальне опитування не дозволяє з'ясувати знання учнями змісту конкретного компоненту, глибину його розуміння, уміння викладу певного змісту в усній формі.

Усне опитування у класній дошці дозволяє подолати недоліки фронтального опитування. Вчитель формулює завдання, яке повинен виконати учень під час відповіді на нього. Потім називається прізвище учня, який викликається для виконання завдання. Під час такого опитування вчитель ставить додаткові запитання з метою уточнення того, про що розповів учень і з раніше вивченого матеріалу, які вимагають його застосування до конкретних ситуацій або відтворення деякого змісту. Цей вид опитування дозволяє об'єктивно оцінити знання учнів. Але недоліком цього виду опитування є мала активність учнів класу. З метою активізації учнів під час даного опитування вчителі використовують різні прийоми, зокрема після відповіді учня від інших учнів класу вимагається щоб вони або вказали на помилки свого товариша у виконанні завдання, або доповнили його відповідь.

Ущільнене опитування передбачає, що частина учнів виконують письмово завдання учителя в той час, коли він опитує інших учнів. Цей вид опитування дозволяє не тільки збільшити кількість учнів, знання яких

оцінюються, а й врахувати індивідуальні особливості окремих школярів. Недоліком цього виду опитування є те, що учні, які виконують письмове завдання, автоматично виключаються із загальної роботи в класі.

Програмований контроль (тестування) передбачає, що всі учні класу одержують завдання у вигляді запитань, на кожне з яких пропонується декілька відповідей. Учень повинен вибрати і вказати ті відповіді, які він вважає правильними. Недолік цього опитування той самий що і у фронтального опитування.

Зустрічається оцінка знань учнів за результатами його роботи на уроці. При цьому треба запобігати помилці, що пов'язана з тим, що оцінюються не знання, а активність учня на уроці.

У практиці роботи шкіл використовується письмова перевірка знань і вмінь. Вона здійснюється у формі письмових робіт різної тривалості. Зміст завдань до письмових робіт визначається цілями їх виконання: перевірка знання теоретичного матеріалу; перевірка умінь розв'язування задач; перевірка експериментальних умінь тощо.

Загальноприйнятим є проведення контрольної роботи з матеріалу, який вивчався у певному розділі програми.

В останні роки використовуються заліки. Форма їх проведення може бути різною: у формі співбесіди; формі письмових відповідей; написанні і захисту рефератів та інших [2].

Враховуючи, що кожний вид перевірки знань має свої позитивні якості і недоліки, доцільно використовувати їх у комплексі. При цьому вчитель повинен намагатися щоб відмітки, які виставляються у класний журнал, відображали знання учнями всього змісту, що вивчається.

Оцінка знань і умінь повинна стимулювати учнів до самовдосконалення. Цьому сприяє диференціація контрольних завдань, що повинні виконувати учні, які навчаються в класах з різною профільною орієнтацією.

Вчителі використовують і такий прийом: у вчителя є свій робочий журнал, в який він виставляє всі відмітки, що були одержані під час опитування учнів. Спостерігаючи за роботою окремих учнів протягом декількох уроків, він вирішує, чи треба "випадкові" незадовільні відмітки переносити у класний журнал. Адже в робочий журнал виставляються всі відмітки за будь-які системи дій учнів, що пов'язані з контролем їх знань і умінь. Це надає учителю можливість стимулювати учнів до ліквідації тих пробілів в знаннях, які з тієї чи іншої причини виникли у школяра [3].

Під час проведення опитувань треба враховувати прохання окремих учнів про те, щоб їх не опитували на даному уроці. Але, в такому випадку треба вказати строки, в які учень повинен «відзвітуватися» за знання відповідного матеріалу.

Сучасний розвиток суспільства характеризується переходом на новий етап, в якому важливу роль виконують нові інформаційно-комунікаційні технології. Комп'ютерна грамотність є необхідним атрибутом сучасної людини, що сприяє органічній соціалізації в сучасному стрімко змінному середовищі. Тому сучасні завдання вимагають нових рішень у створенні та оновленні організації навчання, включення новітніх технічних і технологічних засобів з метою підвищення ефективності та оптимізації навчального процесу.

Одним з перспективних напрямків розвитку сучасних інформаційних технологій є хмарні технології. Під хмарними технологіями (англ. Cloud computing) розуміють технології розподіленої обробки даних, в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як інтернет-сервіс.

Мережевим технологіям та використанню мережевих сервісів в освіті присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних авторів, найбільш повно вони описані в роботах Семерікова С. [8], Кречетникова К. [7].

Пошуки педагогічних підходів до вивчення віртуальних спільнот, відображено у працях Бикова В., Жалдака М., Задорожної Н., Кухаренко В., Мислицької І., Морзе Н., Андрєєва О., Патаракіна Є., Полат Є., Хуторського А., Віркус С., Боуден Д. та ін.

Різні аспекти використання ІКТ у навчальному процесі розглядали у своїх працях: В. Биков, Р. Гуревич, Сейдаметова З., М. Жалдак, І. Захарова, О. Спірін, І. Роберт, Є. Полат, І. Трайнев та ін. Більш повно можливості використання web-технологій в освітньому процесі ВНЗ розглянуто у дослідженнях [4], [5].

У даний час існує певний досвід використання хмарних технологій в освітньому процесі навчальних закладів різних рівнів. У ряді навчальних закладів хмарні технології застосовуються здебільшого для зберігання і редагування документів, при цьому замало уваги приділяється їх педагогічним і дидактичним можливостям [1].

Найбільш поширеною системою сервісів на основі технології хмарних обчислень, що застосовуються в освітньому процесі, є GoogleApps, яка представляє собою web-додатки на основі хмарних технологій. Вони надають учасникам освітнього процесу інструменти, використання яких покликане підвищити ефективність спілкування та спільної роботи. Однак сьогодні недостатньо опрацьовані методичні та технологічні аспекти застосування хмарних технологій в освітньому процесі.

Хмарні технології – це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Ця технологія надає користувачам мережі Інтернет доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервісу.

Хмарні технології дозволяють споживачам використовувати програми без установки і доступу до особистих файлів з будь-якого пристрою, що має доступ в Інтернет [4].

Основними перевагами використання хмарних технологій є:

- інформаційна безпека;
- немає залежності від модифікацій комп'ютерів і програмного забезпечення;
- виконання різного роду навчальної роботи, контролю та оцінки в on-line режимі;
- зниження потреби в спеціалізованих приміщеннях;
- економія дискового простору;
- відкритість освітнього середовища для всіх учасників навчального процесу;
- хмарні технології не вимагають витрат на придбання й обслуговування спеціального програмного забезпечення (доступ до додатків можна отримати через вікно веб-браузера);
- Google Apps підтримують всі операційні системи і клієнтські програми, які використовуються студентами та навчальними закладами;
- робота з документами можлива за допомогою будь-якого мобільного пристрою, що підтримує роботу в Інтернет;
- усі інструменти Google Apps безкоштовні.

Серед недоліків: залежність від якості каналу зв'язку, ризики технічних збоїв, правові питання.

Впровадження хмарних технологій дозволяють вирішити ряд проблем та дають можливість створити віртуальні управлінські та навчальні структури, які забезпечать не тільки необмежений доступ до електронних освітніх ресурсів, а створюють нові технології організації навчальної діяльності, комунікації тим закладам, де немає відповідних матеріально-технічних ресурсів [5].

Сервіси Google Apps надають такі можливості їх застосування в освітньому процесі:

- ✓ обмін інформацією і документами;
- ✓ виконання спільних проектів в групах;
- ✓ організація мережевого збору інформації від безлічі учасників освітнього процесу;
- ✓ здійснення поточного, тематичного, підсумкового контролю, а також самоконтролю;
- ✓ планування навчального процесу.

До дидактичних можливостей хмарних технологій можна віднести:

- можливість організації спільної роботи великого колективу викладачів і учнів;
- можливість як для вчителів, так і для учнів спільно використовувати і публікувати документи різних видів і призначення;
- швидке включення створюваних продуктів в освітній процес через відсутність територіальної прив'язки користувача сервісу до місця його надання;
- організація інтерактивних занять і колективного викладання; - виконання учнями самостійних робіт, в тому числі колективних проектів, в умовах відсутності обмежень на «розмір аудиторії» і «час проведення занять»;
- взаємодія і проведення спільної роботи в колі однолітків (і не тільки) незалежно від їх місцезнаходження;
- створення web-орієнтованих лабораторій в конкретних предметних областях (механізми додавання нових ресурсів; інтерактивний доступ до інструментів моделювання, інформаційні ресурси; підтримка користувачів і ін.);
- організація різних форм контролю.

Досвід використання хмарних технологій в освіті дозволяє зробити висновок, що вчителю набагато зручніше мати доступ до своєї інформації будь-де і будь-коли, аніж бути прив'язаним до певного робочого місця, через те, що з'явилася можливість проводити он-лайн уроки, тренінги, круглі столи, можливість підлаштовувати матеріал під кожного учня.

Сьогодні в школі не завжди вдається відтворити більшість дослідів, експериментів, проаналізувати цікаві матеріали через обмеження учителя в часі, а також несправністю або взагалі відсутністю необхідного обладнання. Використання хмарних технологій дає можливість вчителю зацікавити учнів, мотивувати їх до навчання, самостійного мислення, навчити вибирати головне. Тому вчитель повинен уміти застосовувати новітні технології як засоби активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики у поєднанні з методами навчання замість переказування вже готової інформації [6].

Прикрим є і те, що діти перестають самостійно мислити, все більше прагнуть провести час за комп'ютерними іграми, економлять час на списуванні готових домашніх завдань. Розміщення на хмарі індивідуальних і групових домашніх завдань, складених учителем, змушує сучасного школяра вчитися, виявляти посидючість і допитливість у вивченні предмета. Всі учні мають логін і пароль (zareєстровані) у мережевому середовищі. Посилання на доступ до матеріалу розсилається всьому класу.

Сервіс LearningApps є додатком Web 2.0 для підтримки освітніх процесів у навчальних закладах різних типів. Це конструктор для розробки інтерактивних завдань за різними предметними дисциплінами для застосування на уроках і в позакласній роботі. Основна ідея інтерактивних завдань полягає в тому, що учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню пізнавального інтересу учнів.

На сервісі є галерея загальнодоступних інтерактивних завдань, яка щодня поповнюється новими матеріалами, створеними викладачами різних країн. Важливо відзначити, що правильність виконання завдань перевіряється миттєво.

Окрім того, ресурс Learningapps.org дає можливість організувати віртуальні класи, керувати обліковими записами школярів, готувати для учнів кожного класу завдання, відстежувати процес виконання завдань.

У навчальному процесі хмарні технології використовують як засіб навчання, тому що з вдалим методичним використанням цих технологій, при наявності цифрових пристроїв та мережі Інтернет, матиме місце підвищення якості вивчення навчального предмета. За допомогою хмарних технологій можна працювати і віддалено (дистанційне навчання).

Ефективне застосування хмарних технологій при вивченні фізики в школі зацікавлює учнів, мотивує їх до навчання, самостійного мислення, вчить вибирати головне тощо. Тому вчитель повинен уміти застосовувати новітні технології як засоби активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики у поєднанні з методами навчання замість переказування абстрактної, «готової» інформації.

Оскільки такий вид діяльності не обмежує навчання лише в межах школи, учні мають змогу індивідуально опрацьовувати цікаву їм інформацію вдома. Зокрема переглядати відео, шукати нові джерела інформації, обговорювати певні новинки тощо. Такий вид діяльності, коли учні можуть самостійно, як у школі, так і вдома, в інтерактивній формі та за власною траєкторією навчатись, буде додатково їх зацікавлювати вивчати фізику. Крім інформації, яка там подана, можна додавати певні тестові завдання, опитування тощо.

Кожна створена онлайн вправа на хмарі дає можливість контролю знань учнів як на уроці так і для самоконтролю, підготуватися у зручний час до перевірок робіт. У цьому значну роль може зіграти створений вчителем сайт (наприклад, створений нами сайт <https://sites.google.com/site/fizikaceneskladno>), який містить інтерактивні вправи різного типу контролю, мультимедійні інтерактивні анімації фізичних явищ і дослідів, короткі конспекти структурних елементів компонентів змісту шкільного курсу фізики, цікаву корисну інформацію з фізики, матеріали для підготовки до ДПА та ЗНО.

За допомогою додатку Google – RealtimeBoard можна працювати з учнями колективно або індивідуально в режимі онлайн, використовуючи при цьому будь-яке програмне забезпечення, головне мати доступ до Internet.

Використовуючи online-board разом з учнями можна вивчати 3D моделі різних приладів, якщо вони відсутні у школі, розглядати та пояснювати принцип дії будь-якого елементу, демонструвати анімації фізичних явищ та процесів.

В Online-board доступні всі функції, які виконує в школі класна дошка. За допомогою даного додатку діалог учителя з учнями включає в себе створення малюнків, записів, таблиць та схем, які можна редагувати спільними діями та на них будувати розповідь про те чи інше явище.

Також цей сервіс передбачає введення нових понять, їх пояснення в режимі онлайн, розв'язання фізичних задач, проведення експериментів, також можна буде робити конспект у зошити.

Кожна використана дошка зберігається з усім викладеним на ній матеріалом, тому в будь-який момент учень зможе знову підключитися до неї, та повторити пройдений матеріал самостійно.

Записи і графічні зображення на online-board в одних випадках супроводжують хід міркувань учасників навчального процесу, у других – відображають результати отримання й обробки певної інформації, у третіх – є ілюстративним матеріалом, в четвертих – відображають предмет наступної навчальної діяльності.

Отже, хмарні технології є сучасним інструментарієм у навчальному процесі, який учитель повинен уміти використовувати для його удосконалення та оптимізації, зацікавлення учнів до навчального предмету, розширення їхнього кругозору, підвищення мотивації до навчання, активізації розумової діяльності, сприяння узагальненню інформації та кращому її засвоєнню.

Таким чином, головною дидактичною перевагою використання хмарних технологій в освітньому процесі є організація спільної роботи учителя й учнів, що відкриває нові перспективи, які сприятимуть підвищенню ефективності навчального процесу і, отже, кращого досягнення мети, оскільки ці технології є високотехнологічними, актуальними і перспективними. Хмарні технології пропонують альтернативу традиційним формам організації навчального процесу, створюючи можливості для індивідуального навчання, інтерактивних занять і колективного навчання. Впровадження хмарних технологій не тільки знизить витрати на придбання необхідного програмного забезпечення, підвищить якість і ефективність освітнього процесу, підготує школяра до життя в сучасному інформаційному суспільстві.

Список використаних джерел

1. Заславская О.Ю. Возможности сервисов Google для организации учебно-познавательной деятельности школьников и студентов. // Научно-методический журнал. / Информатика и образование. – М., 2012, №1 (230). – С. 45-50.
2. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики / Пробний навчальний посібник. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А.С. Макаренка, 2000. – 125 с.

3. Каленик М.В. Використання комп'ютера на уроках фізики в основній школі //Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі: збірник статей. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. – С. 46-49.
4. Хмарні технології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://j.parus.ua/ua/358>.
5. Сейдаметова З.С. Облачные технологии в образовании / З.С. Сейдаметова, Э.И. Абляимова, Л.М. Меджитова, С.Н. Сейтвелиева, В.А. Темненко. - Симферополь: «ДИАЙПИ». – 2012. – 204 с.
6. Морзе Н.В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні? / Н.В. Морзе // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №6 (86). – 2010. – С. 10-14.
7. Кречетников К. Г. Социальные сетевые сервисы в образовании [Электронный ресурс] / К. Г. Кречетников, И. В. Кречетникова / Тихоокеанский военно-морской институт имени С.О. Макарова. – Режим доступа: [http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3\(39\)_45.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf).
8. Маркова О. М. Хмарні технології навчання: витоки / О. М. Маркова, С. О. Семеріков, А. М. Стрюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 46, вип. 2. – С. 29-44. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_46_2_6.

References

1. Zaslavskaya O.YU. Vozmozhnosti servisov Google dlya organizatsii uchebno-poznavatelnoy deyatel'nosti shkolnikov i studentov. // Nauchno-metodicheskiy zhurnal. / Informatika i obrazovaniye. – M., 2012, №1 (230). – S. 45-50. (in Russian)
2. Kalenik V.I., Kalenik M.V. Pitannya zagalnoi metodiki navchannya fiziki / Probnyi navchalnyi posibnyk. – Sumy: Redaktsiyno-vidavnychiy viddil SDPU im. A.S. Makarenka, 2000. – 125 s. (in Ukrainian)
3. Kalenik M.V. Vikoristannya komp'yutera na urokakh fiziki v osnovniy shkoli //Problemy metodiki vikladannya fiziki na suchasnomu etapi: zbirknyk statey. – Kirovograd: RVTS KDPU im. V. Vinnichenka, 2000. –S. 46-49. (in Ukrainian)
4. Khmarni tekhnologii [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupu: <http://j.parus.ua/ua/358>. (in Ukrainian)
5. Seydametova Z.S. Oblachnyye tekhnologii v obrazovanii / Z.S. Seydametova, E.I. Ablyalimova, L.M. Medzhitova, S.N. Seytveliyeva, V.A. Temnenko. - Simferopol: «DIAYPI». – 2012. – 204 s. (in Russian)
6. Morze N.V. Yak navchati vchiteliv, shchob komp'yuterni tekhnologii perestaly buty divom u navchanni? / N.V. Morze // Komp'yuter u shkoli ta sim'i. – №6 (86). – 2010. – S.10-14. (in Ukrainian)
7. Krechetnikov K. G. Sotsial'nyye setevyye servisy v obrazovanii [Elektronnyy resurs] / K. G. Krechetnikov, I. V. Krechetnikova / Tikhookeanskiy voyenno-morskoy institut imeni S.O. Makarova. – Rezhim dostupa: [http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3\(39\)_45.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf).
8. Markova O. M. Khmarni tekhnologii navchannya: vitoki / O. M. Markova, S. O. Semerikov, A. M. Stryuk // Informatsiyni tekhnologii i zasobi navchannya. – 2015. – T. 46, vip. 2. – S. 29-44. – Rezhim dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_46_2_6.

REVIEW OF EARLY STUDY, CHECKING AND REVIEW OF KNOWLEDGE AND LOCALITIES OF TEACHERS WITH USING CHEMICAL TECHNOLOGIES

Michael Kalenik

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article in the context of an integrative model of the learning process deals with the methods of organization, repetition of previously learned material, a variety of ways to assess the educational learning outcomes of students, it turns out their place in the overall structure of the cycle of the learning process, the advantages and disadvantages of using each method. Analyzing the didactic potential of cloud technologies in the educational process, in particular in physics teaching, there are ways to use cloud services Google apps and RealtimeBoard. For example, interactive exercises, developed with the help of the service LearningApps, variants of which are available on the website <https://sites.google.com/site/fizikaceneskladno>, it is proposed to expand the possibility of control and self-control of students' knowledge. Cloud services are considered as an alternative to traditional forms of organization of educational process, creating opportunities for individual learning, interactive and collaborative learning. The conclusion is that implementing cloud technology will improve the quality and efficiency of the educational process, motivate students to active learning activities will prepare students for life in modern information society.

Keywords: cycle of learning process, repetition, knowledge accounting, cloud technologies, GoogleApps, RealtimeBoard.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Каменева Т.Н. Интенсификация учебного процесса на базе применения электронных технологий // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 186-191.

Kameneva T. Educational Process Intensification While Using Electronic Technologies // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 186-191.

УДК 378.147

Т.Н. Каменева

Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем, Украина
tania@irtc.org.ua

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА БАЗЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. Актуальность материала, изложенного в статье, обусловлена проблемами, связанными с организацией учебного процесса на базе применения электронных технологий. Главная цель внедрения электронных технологий в образовательный процесс – создание учебной среды, обеспечивающей высокий уровень образования в условиях цифровой глобализации за счет развития у будущих специалистов умений и навыков самообучения; формирования научного мировоззрения и информационного стиля мышления. В работе освещены дидактические преимущества применения технологий электронного обучения (ЭО) для интенсификации учебного процесса за счет комбинации индивидуальных и групповых видов работы; усиления позитивной мотивации обучения; формирования у студента стратегий самообучения, сотрудничества, поиска решения как учебных, так и практических задач. Для этих технологий характерны интенсивная подача материала, активная позиция и высокая степень самостоятельности студентов, что существенно влияет на эффективность результатов обучения. Рассмотрены организационные аспекты учебного процесса в электронной учебной среде, в частности: организация самостоятельной когнитивной деятельности студентов с индивидуальной поддержкой этой деятельности преподавателем; организация коллективного взаимодействия субъектов обучения и партнерской деятельности; создание виртуальных учебных коллективов. Сравнительный анализ обобщенных моделей ЭО по типу осуществления учебного взаимодействия между субъектами учебного процесса, позволил выделить перспективный для интенсификации учебного процесса класс технологий, а именно: видео (- аудио) конференции; веб-форумы; чаты; блоги; вики системы; социальные сети.

Ключевые слова: интенсификация учебного процесса, электронная учебная среда, профессиональная компетентность, инновационные технологии обучения.

Постановка проблемы. Современные электронные технологии способны обеспечить передачу знаний и доступ к разной учебной информации намного эффективнее, чем традиционные. Для этих технологий характерны интенсивная подача материала, активная позиция и высокая степень самостоятельности студентов, что существенно влияет на эффективность результатов обучения. Главная цель внедрения электронных технологий в учебный процесс – создание учебной среды, обеспечивающей высокий уровень образования в условиях цифровой глобализации за счет развития у будущих специалистов умений и навыков самообучения; формирования научного мировоззрения и информационного стиля мышления. Для достижения этой цели необходимо выделить классы электронных технологий, обеспечивающих рациональное сочетание таких аспектов эффективной учебной среды как технологический, организационный и информационный.

Анализ актуальных исследований. Развитие электронного обучения (ЭО) является адекватным откликом системы образования на происходящие в мире процессы интеграции, глобализации и информатизации общества. Современный взгляд зарубежных и отечественных исследователей выражается

в том, что решающей педагогической целью ЭО является *интенсификация всех уровней учебного процесса* [1, 2]. По мнению отечественных и зарубежных исследователей [1, 2, 3, 4], условием качества и эффективности учебного процесса становятся такие особенности ЭО:

- индивидуализация обучения;
- использование инновационных методов;
- применение нового поколения электронных средств учебного назначения;
- организация эффективной коллективной учебной деятельности;
- повышение свободного доступа к информационным образовательным ресурсам;
- развития средств оценивания результатов учебной деятельности и управления обучением.

Представляется целесообразным рассмотреть эти особенности подробнее.

ЭО реализует *индивидуальный подход*, что всегда отмечается педагогами-практиками как его существенное преимущество по сравнению с традиционными методами. Это возможности выбора индивидуальной траектории изучения учебного материала, регулирования темпа его освоения, активизации интеллектуальных и эмоциональных процессов его восприятия, осмысления и интерпретации [5, 6].

Для эффективной учебной деятельности студентов особое значение приобретают методы индивидуализации и активизации обучения, разработанные в рамках инновационных педагогических технологий, а именно:

- наглядные методы электронного обучения (*мультимедийные лекции, электронные презентации учебно-методического материала*);
- дискуссионные методы (*дебаты, дискуссионные группы, компьютерные конференции, методы номинальной группы, „мозговой штурм“, форумы*);
- методы коллективного обучения (*симуляции, ролевые игры, учебные игры, телекоммуникационные проекты, вебинары*);
- методы учебного контроля и самоконтроля (*электронное тестирование*) [5].

Следует заметить, что использование электронной учебной среды для реализации учебного процесса связано с рядом организационно-методических проблем, а именно:

- 1) организация самостоятельной когнитивной деятельности студентов;
- 2) организация индивидуальной поддержки учебной деятельности каждого студента преподавателем;
- 3) организация коллективного взаимодействия субъектов обучения [1].

Цель статьи. Объектом проведенного исследования является детальное рассмотрение ключевых организационных проблем реализации ЭО, а также выделение перспективного для интенсификации учебного процесса класса электронных технологий.

Изложение основного материала. Рассмотрим ключевые проблемы реализации учебного процесса с использованием электронных технологий. К числу важнейших дидактических требований к оптимизации учебного процесса средствами электронных технологий принято относить перенос центра тяжести в учебном процессе на *самостоятельную работу студентов*. Задачей самостоятельной работы студента является не только закрепление и углубление полученных знаний, но и овладение *индивидуальными стратегиями самообучения*. Развитие умений самообучения является одной из самых важных предпосылок формирования профессионально-ориентированной компетенции будущих специалистов, способных использовать разнообразные приемы постоянного обновления знаний. Использование электронных средств учебного назначения (электронные версии пособий и практикумов по учебным модулям дисциплины, мультимедийные презентации лекционных занятий, электронные компьютерные учебные программы, электронные тренажеры, гипертекстовые учебно-методические материалы, интерактивные базы данных, электронные энциклопедии, словари) значительно облегчают эту задачу. Важнейшей проблемой оптимизации учебного процесса средствами электронных технологий является организация *индивидуальной поддержки* самостоятельной учебной деятельности студента. Система индивидуальной поддержки и сопровождения самостоятельной деятельности студентов, которая включает в себя:

- учебные и методические материалы, отражающие требования к организации инновационного образовательного процесса с большой долей самостоятельной работы;
- средства учебного взаимодействия студентов и преподавателей;
- средства контроля, самоконтроля и оценивания учебных достижений студентов в процессе самостоятельной деятельности [6, 7].

Весомым фактором эффективности ЭО является *организация учебного материала*, выделение его структуры, иерархии по критерию значимости и соподчиненности понятий, включение данной информации в систему мира в целом, что должно помочь студенту систематизировать полученный материал. Среди используемых форм и форматов презентации информации могут быть текст и гипертекст, графика, видео, анимация, звук, интерактивные трехмерные изображения.

Не менее важная роль в системе индивидуальной поддержки самостоятельной учебной деятельности каждого студента отводится организации учебного взаимодействия субъектов обучения. Учебное взаимодействие между студентом и преподавателем отличает преподавание от простого распространения информации, так как в процессе взаимодействия полученная информация преобразуется в личное знание. Поэтому, при организации обучения в электронной учебной среде средства коммуникации, компенсирующих отсутствие непосредственного контакта преподавателей и студентов между собой, играют ключевую роль. В качестве инструментов для осуществления учебного взаимодействия используется множество технологий: списки рассылки, форумы, телеконференции, чаты. Для оперативного обмена электронными учебными материалами, выполненными заданиями, рекомендациями, замечаниями и другими сообщениями могут быть использованы сервисы социальных сетей: Wiki-сайты и блоги [8].

Значимым элементом результативного учебного процесса является наличие четко продуманной *системы оценивания* учебных достижений студентов. Результаты исследований подтверждают тот факт, что использование традиционная система оценивания не может быть использована для ЭО, т. к. имеет следующие недостатки:

- не дает полноценной возможности для формирования у студента оценочной самостоятельности;
- затрудняет индивидуализацию обучения;
- является малоинформативной, потому что неоднозначность критериев оценивания не позволяет судить о действительном уровне знаний и не дает возможности определить вектор дальнейших усилий;
- может оказаться орудием манипуляции и психологического давления на студента [6].

Концепция ЭО требует новой методологии оценивания, которая должна: осуществлять информативную и дозированную обратную связь, давать студентам информацию об успешности их учебной деятельности в электронной учебной среде, предоставлять преподавателю информацию о ходе процесса усвоения знаний студентом; позволять студентам продвигаться в собственном темпе; ориентировать студента на успех; содействовать становлению и развитию самооценки.

Объективный контроль знаний реализуется в полной мере, если электронное средство обучения:

- содержит автоматизированную систему диагностики знаний;
- предоставляет помощь студенту в виде пояснений, реплик, правил, инструкций, реакций на определенное количество проб в процессе выполнения задания;
- фиксирует правильный или неправильный вариант ответа;
- обеспечивает оперативную реакцию на ответ студента в виде встроенных текстовых сообщений после выполнения упражнения.

В контексте исследуемой проблемы, особого внимания заслуживает проблема *организации группового обучения* средствами электронных технологий, в основе которого лежит сотрудничество. Основные идеи *группового обучения*: общность цели и задач, индивидуальная ответственность и равные возможности успеха. Успех всей группы зависит от вклада каждого участника, а это естественно предусматривает помощь каждого члена группы друг другу и индивидуальную ответственность. Формирование навыков сотрудничества является стратегической задачей модернизации современного учебного процесса. Характерными являются задания, которые требуют обмена мнениями, идеями, гипотезами, взглядами, а также, презентации подготовленных материалов участникам группы; кооперации в решении общей проблемы; совместной подготовки проекта; участия в дебатах или виртуальных семинарах. Взаимоотношения преподавателя и студента можно определить как виртуальное партнерство, осуществляемое в системе субъект-субъектных отношений.

Круг возможностей технологий ЭО для интенсификации учебного процесса очень велик. Вместе с тем электронные технологии не вытесняют традиционные подходы к обучению, а значительно повышают их эффективность. Основная стратегическая задача преподавателя — установить баланс между видами учебной деятельности и рациональным использованием определенных электронных технологий в учебном процессе. При выборе конкретной технологии обучения приоритетными являются такие факторы: цели обучения; специфика содержания обучения; контингент студентов; уровень технической оснащенности учебного процесса. И, главное, следует продумать конкретный вид используемого электронного обучения. Анализ разных моделей учебных сред, описанных в научно-педагогической литературе [7, 9], позволил нам выделить несколько обобщенных видов ЭО и сравнить их по определенным параметрам, в частности, по типу осуществления учебной коммуникации между субъектами обучения. Результаты сравнительного анализа видов ЭО приведены в таблице 1.

Таблиця 1

Сравнительный анализ видов электронного обучения

Вид электронного обучения	Автономное обучение	Консультативное обучение	Асинхронное обучение с преподавателем	Синхронное обучение
Организационные формы электронного обучения	Индивидуальная учебная деятельность с электронными средствами (самообучение)	Индивидуальная учебная деятельность с преподавателем	Групповая учебная деятельность под руководством преподавателя	Учебная деятельность в группе сотрудничества
Тип взаимосвязи субъектов обучения	студент → содержание обучения	студент → преподаватель студент → ЭСО → преподаватель	преподаватель → группа студент → группа	студент → преподаватель (внутри группы); группа → группа;
Основная дидактическая цель	формирование у студентов эффективных стратегий самообучения	организация индивидуальной поддержки	осуществление мониторинга учебных достижений студентов	формирование у студентов эффективных стратегий сотрудничества
Деятельность студента	самостоятельное изучение материала; самоконтроль учебных достижений самостоятельно выбор средств, времени изучения и общения с преподавателем	уточнение условий задачи, ее данных и искомым; выяснение непонятных моментов путем получения дополнительной информации;	подготовка проектного задания, презентация подготовленных материалов	презентация подготовленных материалов участникам группы; кооперация в решении общей проблемы; совместная подготовка проекта
Функции преподавателя	коррекция учебного процесса по результатам учебных достижений после курса обучения,	проведение консультаций по содержанию учебного материала; анализ вопросов; планирование индивидуальной программы обучения	консультации по выполнению учебных проектных работ; установление сроков решения задач; анализ и оценивание результатов.	постановка задач; планирование учебной деятельности группы; организация дискуссий, управление динамикой виртуального класса;
Технологии обучения	CD- и DVD-диски,	электронная почта; доски объявлений; списки рассылки; Гостевые книги	блоги; новостные группы; вики-страницы; дискуссионные форумы;	вебинары; чаты; видео (и аудио-) конференции; веб-форумы; Wiki-системы.

Для организации эффективной учебно-познавательной деятельности студентов чаще используются такие виды ЭО:

- **автономное электронное обучение (самообучение)** – является одной из форм организации самостоятельной работы студента и используется в случае размещения электронных средств обучения (ЭСО) на персональном компьютере студента или на CD-диске. ЭСО этой группы включают электронные тесты для самоконтроля и контроля; аудио- или видео лекции; гипертекстовые и мультимедийные учебники; электронные базы данных; электронные презентации; электронные таблицы; электронные тренажеры; электронный портфель студента. Работа с ними не требует непосредственного контроля со стороны преподавателя, а определение уровня учебных достижений осуществляется с помощью автоматизированной системы диагностики знаний. Этот вид обучения предусматривает такие режимы управления как самоконтроль и самоуправление, что требует от студента большой мотивации и значительной ответственности за результаты учебных достижений.

- **консультативное электронное обучение** – является одной из форм организации поддержки самостоятельной учебной деятельности обучаемых со стороны преподавателя. Этот вид обучения дает возможность студентам выяснить некоторые вопросы по содержанию учебного материала и выполнению учебных задач без необходимости посещения запланированных расписанием лекций. Он подходит студентам, которые не могут самостоятельно планировать свою учебную деятельность и адекватно оценивать ее результаты. Благодаря наличию постоянного или эпизодического учебного диалога между

студентом и преподавателем осуществляется режим дифференцированного управления на основе получения информации по определенной системе параметров о результатах учебных достижений каждого конкретного студента.

- **электронное обучение с преподавателем** – является одной из форм организации группового обучения, в основе которого лежит процесс постоянного обмена между преподавателем и студентами электронными учебными материалами, выполненными заданиями, рекомендациями и замечаниями применением средств поддержки асинхронной коммуникации. Этот вид обучения применим для конкретных методов группового обучения: совместных исследовательских проектов студентов и преподавателей, краткосрочных целевых групп и других, построенных на принципе совместной учебной деятельности.

- **электронное обучение в режиме реального времени** – рассматривается как способ организации группового обучения, который предполагают кооперацию студентов виртуальные учебные коллективы на базе применения технологий поддержки синхронной коммуникации и использования электронных образовательных ресурсов (ЭОР) Интернет. При этом учебные задания структурируются так, что все члены группы оказываются взаимосвязанными и одновременно достаточно самостоятельными в решении конкретных задач. Общее для всех участников учебного процесса информационно-коммуникативное пространство дает возможность для учебного обсуждения проблем, установления учебного сотрудничества; коллективной оценки процессов и результатов работы, наблюдения за развитием каждого участника и оценки его вклада в коллективное творчество.

Выводы. Подводя итог, отметим, что интенсификация учебного процесса на базе применения электронных технологий требует рационального сочетания таких аспектов как: технологического, обеспечивающего электронную среду для эффективного учебного взаимодействия, и, организационного, определяющего типы взаимосвязи и функции субъектов учебного процесса.

Проведя сравнительный анализ обобщенных моделей ЭО по основным параметрам, которые характеризуют эти модели, в частности, по типу осуществления учебной коммуникации между субъектами учебного процесса, мы выделили перспективный для интенсификации учебного процесса класс технологий. Благодаря их использованию становится возможным создание оптимальных организационно-методических условий для формирования профессиональной компетенции будущих специалистов за счет интеграции индивидуальных и групповых видов работы; усиления позитивной мотивации обучения; формирования у студента стратегий самообучения, сотрудничества, поиска решений как учебных, так и практических задач.

Список использованных источников

1. Соловов А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология. URL: http://cnit.ssau.ru/news/book_solovov/index.html.
2. Трайнев В.А. Информационные коммуникационные педагогические технологии (обобщения и рекомендации): Учебное пособие / В. А. Трайнев, И. В. Трайнев. 4-е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2009. 280 с.
3. Каменева Т.Н. Педагогические технологии в электронном образовательном пространстве: традиции и инновации // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2013. Том 16. №1. С. 609–626.
4. Дистанционное обучение: теория и практика: Коллективная монография / В.И. Гриценко, С.П. Кудрявцева, В.В. Колос. К.: Наукова думка, 2004. 375 с.
5. Каменева Т.Н. Технологии, методы и средства электронного обучения // УСиМ. 2015. № 4. С. 47–56. – Режим доступа : <http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/Kam-USIM-15/Kameneva.pdf>.
6. Лебедева М.Б. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов/ Под общ. ред. М. Б. Лебедевой. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 336 с.: ил. + CD-ROM (ИИИКТ) ISBN 978-5-9775-0505-5.
7. Horton U., Horton K. Electronic training: tools and the technology / Lane with English. M.: KUDITs-OBRAZ, 2005. 640 pages.
8. Новые тренды в образовании. Блоги, вебинары, социальные сети. URL: <http://itmultimedia.ru/novye-trendy-v-obrazovanii-blogi-vebinary-socialnye-seti-i-dr/>.
9. Артеменко В.Б. Организация сотрудничества в электронном обучении на основе проектного подхода и веб-инструментов / Образовательные технологии и общество, Том 16, №1, 2013. URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v16_i2/pdf/11.pdf.

References

1. Solovov A. V. Electronic training: perspective, didactics, technology. [online]. – Available from: http://cnit.ssau.ru/news/book_solovov/index.html. (in Russian)

2. Traynev V. A. Information communication pedagogical technologies (generalizations and recommendations): Education guidance / V. A. Traynev, I. V. Traynev. — 4 prod. — M.: Publishing commercial corporation « Dashkov and Co», 2009. — 280 p. (in Russian)
3. Kameneva T. N. Pedagogical technologies in electronic educational space: traditions and innovations // Educational Technology & Society. — 2013. — Vol. 16. — №1. — URL: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v16_i1/pdf/16.pdf.
4. Distance learning: theory and practice : the Collective monograph / V.I. Gritsenko, S.P. Kudryavtseva, V.V. Kolos. — K.: Naukovadumka, 2004. - 375 p.
5. Kameneva T. N. Technologies, methods and means of electronic training // USIM. — 2015. — No. 4. — Page 47-56. — Available from: <http://www.irtc.org.ua/dep105/publ/Kam-USIM-15/Kameneva.pdf>.
6. Lebedeva M.B. Distant educational technologies: projection and realization of training courses / Ed. By M. B. Lebedeva. — Collection of works: BHV-St. Petersburg, 2010. — 336 pages: il. + CD ROM — (I&IKT) ISBN 978-5-9775-0505-5.
7. Horton U., Horton K. Electronic training: tools and the technology / Lane with English — M.: KUDITs-OBRAZ, 2005. — 640 pages.
8. New trends in education. [online]. — Available from: <http://itmultimedia.ru/novye-trendy-v-obrazovanii-blogi-vebinary-socialnye-seti-i-dr>.
9. Artemenko V.B. The organization of cooperation in electronic training at a basis of design approach and web tools [An electronic resource] / Educational Technology & Society. — 2013. — Vol. 16. — №1.

EDUCATIONAL PROCESS INTENSIFICATION WHILE USING ELECTRONIC TECHNOLOGIES

Tatiana Kameneva

International Research and Training Center of Informational Technologies, Ukraine

Abstract. *The relevance of the material stated in article, is caused by problems related to the organization of educational process on the basis of application of electronic technologies. The main purpose of introduction of electronic technologies in the educational process – creation of a learning environment, providing a high level of education in the age of digital globalization through the development of future specialists skills-learning; formation of scientific Outlook and information style of thinking. The article deals with the didactic benefits of e-learning technologies (EA) for intensification of educational process through a combination of individual and group work; strengthening of positive motivation of learning; promote student self-learning strategies, collaboration, search solutions, both academic and practical problems. For these technologies is characterized by intense presentation of the material, active position and a high degree of autonomy of students, which significantly affects the efficiency of learning outcomes. Focuses on the organizational aspects of the learning process in e-learning environment, in particular: organization of independent cognitive activity of students with the individual support for these activities by the teacher; the organization of collective interaction of subjects of training and partnership activities; creation of virtual learning groups. A comparative analysis of the generalised models of the EO according to the type of educational interaction between the subjects of educational process, allowed to identify promising for the intensification of the educational process, the classroom technologies, namely: video (audio) conference; web forums; chat rooms; blogs; wiki system; social network.*

Key words: *educational process intensification, electronic learning environment, professional competence, innovative learning technologies.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Книш І.В., Кочубей Н.В. Еволюція кібернетики у сучасному науковому дискурсі // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 192-198.

Knysh I.V., Kochubey N.V. Evolution Of Cybernetics In The Modern Scientific Discourse // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 192-198.

УДК 378.14

І.В. Книш, Н.В. Кочубей

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Україна
 knysh_sumy@ua.fm, n.v.kochubey@ua.fm

ЕВОЛЮЦІЯ КІБЕРНЕТИКИ У СУЧАСНОМУ НАУКОВОМУ ДИСКУРСІ

Анотація. Розглянуто еволюцію кібернетики на сучасному етапі її розвитку. Зазначено, що кібернетика першого порядку вивчала системи, за якими можна спостерігати, другого – мала справу із спостережними системами, а третього – досліджувала процеси, що відбуваються в суб'єкт-полісуб'єктному середовищі – кіберпросторі. Обґрунтовано доречність уживання поняття «гіфпростір» (hyperspace) як метафоричної абстракції на означення віртуальної реальності (складової Ноосфери), яка існує в комп'ютерних мережах (суб'єкт-полісуб'єктному середовищі). Доведено, що гіфпростір на сучасному етапі розвитку кібернетики є основою для її подальшого (проте не остаточного) апгрейду до кібернетики четвертого порядку. Констатовано, що кібернетика як наука рухається від пізнання людино-машинних систем до утворень, де зростає людиновимірність, про що свідчить неухильне збільшення присутності користувачів-номад (суб'єктів пізнання), які постійно спостерігають у мережі за собою й іншими.

Ключові слова: еволюція, апгрейд, кібернетика, кіберпростір, гіфпростір, суб'єкт-полісуб'єктне середовище, синергетика, управління, номади.

Постановка проблеми. Упровадження штучних машин і механізмів, інформаційно-комп'ютерних технологій, а також їх надшвидкісне залучення до всіх аспектів життєдіяльності кожної людини зумовили формування окремої галузі науки, покликаної досліджувати ці процеси, – кібернетики, що виникла у 40-х рр. ХХ ст. Ще з часу появи перших штучних пристроїв і механізмів (машин, автоматів) перед людиною постало питання щодо їх використання, тобто управління. Саме тому ми вважаємо за доречне співвіднести стадії розвитку кібернетики з періодизацією розвитку науки, запропонованою В. Стьопіним [18]. Виокремлення зазначених стадій ґрунтується на положенні та значенні суб'єкта-спостерігача на тлі апгрейду (модернізації, оновлення, в тому числі програмного забезпечення й апаратури) кібернетики, що відбувається надто швидко (подібно до закону Мура: щільність транзисторів у мікропроцесорах подвоюється кожні 18 – 24 місяці [20]): у гіфпросторі.

Аналіз актуальних досліджень можна схематично подати у вигляді табл. 1.

Таблиця 1

Періодизація розвитку науки (за В. Стьопіним [18])	Апгрейд кібернетики у гіфпросторі	Процеси	Стан	Дослідники
Класичний	I період (складні системи)	кібернетика систем, які ми можемо спостерігати (суб'єкт-об'єкт), і спостережних систем	лінійність (зворотні зв'язки)	Г. фон Ферстер [23]; Е. Морен [17, с. 204]; Н. Кочубей [10; 11]; В. Лепський [12, с. 29–35]
Некласичний	II період (активні системи)	кібернетика спостережних систем (суб'єкт-об'єкт), (суб'єкт-суб'єкт) має справу власне зі спостерігачами	нелінійність (рефлексивні процеси)	Г. фон Ферстер [23]; Н. Кочубей [10; 11]; В. Лепський [12, с. 35–48]

Періодизація розвитку науки (за В. Стюпіним [18])	Апгрейд кібернетики у гіфпросторі	Процеси		Стан	Дослідники	
Постнекласичний	III період (середовище, що саморозвивається)	кіберпростір від спостережних систем (суб'єкт-суб'єкт) до середовища, що саморозвивається (суб'єкт-полісуб'єктного), з обов'язковою присутністю людини		нелінійність (вплив через середовище)	В. Гібсон [3, с. 309; 5; цит за: 21, с. 102;]; Н. Кочубей [10; 11]; В. Лепський [12, с. 48-53]	
		усередині комп'ютерів (суб'єкт-об'єкт) («радікс» Ж. Дельоза і Ф. Гваттарі [4]);	усередині комп'ютерних мереж (суб'єкт-суб'єкт), («ризом» Ж. Дельоза і Ф. Гваттарі [4]);		І. Шестакова [19, с. 203]	І. Шестакова [19, с. 203]
	IV період (середовище, що саморозвивається у складності із залученням спостерігача-номада)	гіфпростір (уведення спостерігача-номада, користувача (користувачів-номад), суб'єкта (суб'єктів) пізнання (людиновимірні комбіновані мережі), (суб'єкт-полісуб'єктне середовище) з «обов'язковою присутністю людини, воля і цілепокладання якої є невід'ємною складовою» [11, с. 55]		складність (вплив мережі на середовище)	І. Книш [7; 8]; Н. Кочубей [10; 11]	

Мета статті: зробити аналіз апгрейду кібернетики у гіфпросторі та довести, що кібернетика як наука рухається від пізнання людино-машинних систем до утворень, де зростає людиновимірність.

Виклад основного матеріалу. Класичний період розвитку науки характеризується тим, що базовими об'єктами цієї раціональності й парадигми «суб'єкт-об'єкт» є системи (прості та складні). Сумарні властивості їх частин визначають властивості цілого, а зв'язки, що внаслідок цього виникають, можна пояснити лапласівським детермінізмом. Вони гомеостатичні, й у них є програма функціонування, що створює команди управління та корегує поведінку системи на підставі зворотніх зв'язків [12, с. 29–35].

Таким чином, майже всі проблеми управління були об'єктом дослідження кібернетики (*грец. κυβερνητική, англ. cybernetics, нім. kybernetik – мистецтво керманіча*) – науки про загальні закономірності процесів управління та передачі інформації в машинах, живих організмах і суспільстві [24].

Французький філософ і соціолог Е. Морен удався до спроби розглянути історичний розвиток машин, а також те, як їх було створено. Так, у праці «Метод. Природа природи» він зазначав, що штучна машина «постала внаслідок розвитку антропосоціальної мегамашини та являє собою один з аспектів її розвитку» [17, с. 204]. Розглядаючи штучні машини, він докладно проаналізував історію їх виникнення.

На першій стадії розвитку суспільства люди експлуатували робочу силу та виробничі можливості живих моторів – машин (тварин і людей). Згодом виникли млини: повітряні та водяні, й це була принципово нова сполучна ланка між людством і фізичною природою. Після механізмів і годинникових пристроїв (XIII ст.) було сконструйовано автоматичні механізми для виконання більш точних, тонких і різноманітних операцій, які вибудовувались у ланцюги, що неодноразово замикались на самих собі, – так у XVIII ст. розпочалося виробництво автоматів [17, с. 205]. Отже, поряд із розвитком продуктивних функцій штучних машин було розвинено й їхні організаційні функції, а також розширено їхню автономію.

У сучасному науковому дискурсі щодо кібернетики першого порядку зазначається, що вона мала справу із системами управління, які саморегулюються, але підходи до їх вивчення залишалися лінійними. На це, зокрема, вказує Н. Кочубей, зауважуючи, що підґрунтя кібернетики першого порядку складало лінійне механістичне мислення [11, с. 45]. На цій же особливості наголошує Л. Бевзенко: «Класичну кібернетику можна вважати одним з останніх оплотів сциєнтистського мислення, орієнтованого на суб'єкт-об'єктні відносини людини зі світом, на підкорення природи, яке уявлялося незворотним наслідком науково-технічного прогресу» [1, с. 40–41].

Отже, кібернетика першого порядку обмежувалася дослідженням базових об'єктів класичної наукової раціональності із застосуванням лінійних підходів щодо їх вивчення та парадигмою «суб'єкт-об'єктних» відносин у межах систем. Вона потрактовувалась як наука про загальні закономірності процесів управління і накопичення, зберігання та передачі інформації в машинах, живих організмах і суспільстві. Проте

кібернетика першого порядку не задовольняла вимоги неklasичної наукової раціональності. Очевидно, відбувався своєрідний апгрейд кібернетики від кібернетики систем, за якими ми можемо спостерігати (парадигми «суб'єкт-об'єкт»), до спостережних систем (парадигми «суб'єкт-суб'єкт»). Розглянемо це більш докладно.

Некласичний період розвитку науки враховує зв'язки між знаннями про об'єкт і характер засобів та операцій діяльності при переході від парадигми «суб'єкт-об'єкт» до парадигми «суб'єкт-суб'єкт» (що зумовило формування уявлень про нові види управління: активними системами [2], інформаційне [9], рефлексивне [15]), а також проблему «засоби визначають об'єкт» [14; 16].

Доповнюючи вищезазначене, ми вважаємо за потрібне зупинитися на концепції В. Лефевра. У праці «Структури, що конфліктують» він виокремив особливий клас об'єктів, які назвав «об'єктами, що їх можна порівняти з дослідженнями щодо досконалості» [15, с. 9–10]. Дослідник має відобразити їх «внутрішній світ» і опанувати спеціальними засобами – *рефлексивними*. Водночас розмивається межа між об'єктом і дослідником, а також стороннім спостерігачем. Таким чином, для **кібернетики** не першого, а саме **другого порядку** стало узвичаєним поняття «самооб'єктивізації» [15, с. 9–10]. Відмінності між об'єктом і дослідником зникають, адже об'єкт сам стає дослідником (одночасно виникають труднощі щодо розгляду дослідника з позиції об'єкта!). У подальшому ці ідеї було розвинено у монографії «Алгебра совісті» [13], у засадничих положеннях соціальної кібернетики S. Umpleby [22] та ін.

Австрійський і американський фізик Гайнц фон Ферстер у статті «Кібернетика кібернетики» («Cybernetics of Cybernetics», 1974) зазначив, що кібернетика **першого порядку** – це кібернетика систем, які ми можемо спостерігати, а **другого** – спостережних систем, межа між суб'єктом і об'єктом управління та, як наслідок, між сукупністю суб'єктів і середовищем як цілим [23].

Таким чином, для некласичного типу наукової раціональності та базової «суб'єкт-суб'єктної» парадигми управління важливою властивістю об'єктів є його (їх) активність, причому причинність для даного типу об'єктів не зводиться до лапласівського детермінізму, а доповнюється ідеями «цільової причинності», що їх можна віднести до розряду активних систем (тих, що саморозвиваються). Специфіка «суб'єкт-об'єктних» відносин за активізації об'єкта-дослідника призвела до визнання їх обмеженості, спрямувавши увагу дослідників на парадигму «суб'єкт-суб'єктних» відносин. Одночасно становлення активних систем як базового типу об'єктів управління наперед визначило розвиток кібернетики другого порядку, коли провідним підходом став міждисциплінарний. Але згодом, з виникненням такого утворення, як кіберпростір, парадигма «суб'єкт-суб'єктних» відносин уже не могла задовольняти потреби дослідників щодо пояснення процесів, які відбуваються у цьому середовищі, що зумовило постання постнекласичної наукової раціональності. У кібернетиці відбувається подальший апгрейд – формуються кіберпростір (узгоджена галюцинація суб'єктів, що перебувають у світі комп'ютерних мереж) і, зрештою, мережа Internet (з появою спостерігачів-номад).

Отже, розвиваючись, кібернетика рухається від пізнання людино-машинних систем до утворень, де «присутність людини, її воля та цілепокладання є невід'ємною складовою» [11, с. 55]. Ідеться про те, що в кібернетиці вищих порядків ми маємо спостерігати саме ці процеси.

Постнекласичний період розвитку кібернетики як науки пов'язаний з уявленням про кіберпростір, який останнім часом зазнає значних видозмін. Тому доречно навести кілька визначень цього терміна. Перше запропоновано «батьком кіберпанку», канадським письменником-фантастом В. Гібсоном у новелі «Спалення Хром» («Burning Chrome», 1982), де вперше з'явилося поняття «кіберпростір» [21, с. 102]. Пізніше, у романі «Нейромант» («Neuromancer», 1984), він дав таке його визначення: «**кіберпростір** – це узгоджена галюцинація, яку щодня відчувають мільярди звичайних операторів у всьому світі» [3, с. 309; 5]. Отже, глобальна мережа – це «колективна галюцинація», кіберпростір, за межами якого не існує тих точок (міст, музеїв, бібліотек тощо), які ми віртуально відвідуємо, натомість існують лише лінії – канали зв'язку (комунікації), що з'єднують запитувані користувачами Web-сторінки. У своєму первинному значенні «кіберпростір» включає користувачів, але як суб'єктів пізнання.

Друге визначення належить І. Шестаковій: **кіберпростір** (англ. *cyberspace*) – метафорична абстракція, яка використовується у філософії й у комп'ютерних технологіях, є (віртуальною) реальністю, що представляє Ноосферу [19, с. 203], тобто це інший світ, що існує як «усередині» комп'ютерів, так і «всередині» комп'ютерних мереж [6].

Узагальнюючи наведені визначення, можна констатувати, що кіберпростір – це узгоджена галюцинація суб'єктів, що перебувають у світі комп'ютерних мереж як суб'єкти пізнання, суб'єкт-полісуб'єктне середовище. Кіберпростір вивчається кібернетикою третього порядку, відмінністю якої від попередніх стадій є те, що предметом її розгляду стають уже не системи, а мережі.

Як зазначає Н. Кочубей, система і мережа – це принципово відмінні речі. Системи притаманні такі ознаки: структурованість, ієрархічність, певна якісна і просторова визначеність. Натомість мережу характеризують складність, нелінійність, самоорганізованість, самореферентність, змінність. Остання існує тільки за наявності користувачів – суб'єктів пізнання. Основними функціями мережі є обробка, зберігання і передача інформації.

Тут варто зауважити, що для мережі важлива не похідна від елементів цілісність, а те, що вони породжують унаслідок взаємодії. Виникає дещо, що не є тотожним самій мережі, проте є продуктом її функціонування, часто випадковим і непередбачуваним. У центрі уваги опиняються не тільки і не стільки самі спостерігачі та їх якісна визначеність, а те, що самопороджується, самоорганізується завдяки їх участі й взаємній комунікації, тобто породжені мережею продукти віртуальні, вони можуть існувати відносно самостійно [10, с. 448–449, 453].

На цій особливості мережі наголошують і Ж. Дельоз та Ф. Гваттарі у праці «Ризома»: сам по собі комп'ютер, якщо розглядати його як автономний модуль, поза зв'язками з іншими, не може бути ризоматичним утворенням, оскільки його спроектовано як специфічну ієрархічну структуру, де «вся влада належить пам'яті або центральному блоку» [4, с. 16]. Щодо **кібернетики третього порядку**, то вона має справу не із системами, а з нелінійним відкритим утворенням – мережею спостережних систем. Проте останнім часом вона також зазнає змін: кіберпростір, що його можна було трактувати як ризому, видозмінюється.

Ж. Дельоз і Ф. Гваттарі вважають прообразом ризоматичної множинності, що має горизонтальні (міжвидові) та площинні зв'язки, обмежені мережі автоматів, де зв'язок здійснюється від одного суб'єкта до іншого. Маршрути наперед не визначено, а всі учасники взаємозамінні, завдяки чому координація локальних операцій і синхронізація кінцевого загального результату досягається без центрального органу [4, с. 17], що характерно, на нашу думку, для «радікса» [8, с. 159]. Тут ми вбачаємо метафоричну невідповідність: для ризоми (кореневища) не характерне поєднання однієї частини з іншою, вона має один вихідний пункт розвитку, саме лінії зв'язку і перехресні посилання (комунікації) роблять мережу глобальним гіфікованим простором, а не локально (як кореневище ризоми) розрізною групою комп'ютерів. Цими лініями зв'язку є не кореневища ризоми, як вважають Ж. Дельоз і Ф. Гваттарі, а саме гіфа, тому що зазначені атрибути властиві тільки для неї.

Таким чином, кібернетика третього порядку перетворюється на кібернетику **четвертого порядку**, оскільки розглядає кіберпростір як складову **гіфпростору**. Цю метафоричну абстракцію можна вживати, коли йдеться про філософію, комп'ютерні технології. Вона являє собою віртуальну реальність, що є складовою Ноосфери. Це світ іншої природи, що його породжено комп'ютерними мережами з активним залученням користувачів, які, мандруючи сайтами, спостерігають за собою й іншими. Вони, не змінюючи розташування тіла, постійно рухаються сайтами, тому їх можна назвати номадами. Отже, мережа Internet – це номадичне гіфіковане нестале децентралізоване утворення, що постійно розвивається як у горизонтальній, так і у вертикальній площинах, яким ніхто не управляє. Ця мережа самозародилась і продовжує саморозвиватись як інформаційно-комунікаційне номадичне середовище, що існує лише за наявності користувачів-номад як суб'єктів пізнання.

Висновки. Розглянувши кібернетику на сучасному етапі її розвитку, ми засвідчили апгрейд, що його супроводжує: кібернетика першого порядку вивчала системи, за якими спостерігають, другого – мала справу власне зі спостерігачами, тобто спостережними системами, третього – досліджувала процеси, що відбуваються в суб'єкт-полісуб'єктному середовищі. Кібернетика четвертого порядку ґрунтується на гіфпросторі, який є номадичним утворенням усередині комп'ютерних мереж.

Отже, гіфпростір – це метафорична абстракція, що являє собою віртуальну реальність – складову Ноосфери. Це світ, що існує в комп'ютерних мережах із активним залученням спостерігачів-номад (кочівників, що мандрують сайтами Internet-у), тобто суб'єктів пізнання. Гіфпростір на сучасному етапі розвитку кібернетики є підґрунтям для її подальшого (але не остаточного) апгрейду – до кібернетики четвертого порядку. Очевидно, кібернетика як наука рухається від пізнання людино-машинних систем до утворень, де зростає людиновимірність, тобто постійно збільшується присутність людини – часу її перебування, швидкості пошуку інформації, доступу до сайтів, кількості користувачів-номад, які постійно спостерігають у мережі за собою й іншими.

Список використаних джерел

1. Бевзенко Л. Д. Социальная самоорганизация. Синергетическая парадигма: возможности социальных интерпретаций / Л. Д. Бевзенко. – К.: Институт социологии НАН Украины, 2002. – 437 с.
2. Бурков В. Н. Механизмы функционирования организационных систем / В. Н. Бурков, В. В. Кондратьев. – М.: Наука, 1981. – 384 с.
3. Гибсон У. Нейромант : фантастический роман / У. Гибсон ; пер. с англ. Е. Летова, М. Пчелинцева. – М.: АСТ ; СПб.: Terra Fantastica, 2000. – 317 с.
4. Делез Ж. Rhizoma [Электронный ресурс] / Ж. Делез, Ф. Гваттари ; в пер. Я. Свирского, с ил. М. Нгуи. – 35 с. – Режим доступа : https://vk.com/doc184482549_189854454?hash=fad6578b6e212adfe0&dl=98694f379ecda7539e – Загл. с экрана.

5. Интервью с Уильямом Гибсоном о возникновении термина «киберпространство» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://cyberpunkworld.net/news/uiljam_gibson_o_vozniknovenii_kiberprostranstva/2011-06-25-126 – Загл. с экрана.
6. Киберпространство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Киберпространство> – Загл. с экрана.
7. Книш І. В. Мережевий філософський дискурс стосовно принципів: rhizoma vs radix vs hyphe / І. В. Книш // Практична філософія. – 2017. – № 1 (63). – С. 53–62.
8. Книш І. В. Філософський дискурс: rhizoma vs radix vs hyphe [Електронний ресурс] / І. В. Книш // Філософія і політологія в контексті сучасної культури: науковий журнал. – Дніпро, 2016. – Вип. 6 (15). – С. 157–164. – Режим доступу : <https://fip.dp.ua/index.php/FIP/article/view/83>
9. Кононов Д. А. Информационное управление: принципы моделирования и области использования / Д. А. Кононов, В. В. Кульба, А. Н. Шубин // Труды ИПУ РАН. Т. XXШ. – М.: ИПУ РАН, 2004. – С. 5–29.
10. Кочубей Н. В. Сеть как пространство постнеклассических практик / Н. В. Кочубей // Постнеклассические практики: опыт концептуализации : коллективная монография / под общ. ред. В. И. Аршинова и О. Н. Астафьевой. – СПб.: Издательский дом «Миръ», 2012. – С. 447–456.
11. Кочубей Н. В. Синергетические концепты в нелинейных контекстах: сети, управление, образование / Н. В. Кочубей. – Saarbrücken, Deutschland : Palmarium Academic Publishing, 2013. – 260 с.
12. Лепский В. Е. Рефлексивные аспекты в эволюции представлений об управлении / В. Е. Лепский // Рефлексивные процессы и управление : международный научно-практический междисциплинарный журнал. – № 1/2. – Т. 12. – М.: Изд-во «Когито-Центр», 2012. – С. 26–59.
13. Лефевр В. А. Алгебра совести / В. А. Лефевр ; пер. со 2-го англ. изд. с доп. – М.: Когито-Центр, 2003. – 426с.
14. Лефевр В. А. «Естественное» и «искусственное» в семиотических системах / В. А. Лефевр, Г. П. Щедровицкий, Э. Г. Юдин // Проблемы исследования систем и структур : материалы к конференции : сборник. – М.: АН СССР, 1965. – С. 141–149.
15. Лефевр В. А. Конфликтующие структуры [Электронный ресурс] / В. А. Лефевр. – М.: Изд-во «Советское радио», 1973. – 158 с. – Режим доступа : <http://314159.ru/lefebvre/lefebvre1.htm>
16. Лефевр В. А. О самоорганизующихся и саморефлексивных системах и их исследовании / В. А. Лефевр // Проблемы исследования систем и структур : материалы к конференции : сборник. – М.: АН СССР, 1965. – С. 61–68.
17. Морен Э. Метод. Природа природы / Э. Морен. – М.: Прогресс-Традиция, 2005. – 464 с.
18. Степин В. С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность / В. С. Степин // Вопросы философии. – 2003. – № 8. – С. 5–17.
19. Шестакова И. Г. Ноосфера: материализация идеи как ключевой фактор современного прогресса [Электронный ресурс] / И. Г. Шестакова // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов : Изд-во «Грамота», 2013. – № 3 (29) : в 2 ч. – Ч. I. – С. 202–206. – Режим доступа : http://scjournal.ru/articles/issn_1997-292X_2013_3-1_55.pdf – Загл. с экрана.
20. Moore G. E. Cramming more components onto integrated circuits [Electronic resource] / Gordon E. Moore // Electronics Magazine. – 1965. – P. 4. – Mode of access : ftp://download.intel.com/museum/Moores_Law/Articles-Press_Releases/Gordon_Moore_1965_Article.pdf
21. Saco D. Cybering Democracy: Public Space and the Internet. Electronic mediators. / Diana Saco. – Minneapolis: University of Minnesota Press, 2002. – 296 p.
22. Umpleby S. A. Reviving the American Society for Cybernetics, 1980-1982 [Electronic resource] / Stuart A. Umpleby. – Mode of access : https://www2.gwu.edu/~umpleby/recent_papers/2016/2016%20CHK%20Reviving%20ASC%20in%201980s.pdf – Загл. с экрана.
23. Foerster H. Von. Cybernetics of Cybernetics [Electronic resource] / Heinz Von Foerster // Communication and Control in Society / ed. K. Krippendorff. – New York : Gordon and Breach, 1979. – Mode of access : http://www.uoeshenstein.ch/texte/foerster_cybernetics%20of%20cybernetics.pdf
24. Wiener N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine / Norbert Wiener. – Paris : Hermann & Cie Editeurs ; Cambridge, Mass : The Technology Press ; New York : John Wiley & Sons Inc., 1948. – 194 p.

References

1. Bevzenko L. D. Social self-organization. Synergetic paradigm: the possibilities of social interpretations / L. D. Bevzenko. – K.: Institut sotsiologii NAN Ukrainy, 2002. – 437 p. (in Russian)
2. Burkov V. N. Mechanisms of functioning organizational systems / V. N. Burkov, V. V. Kondratiev. – M. : Nauka, 1981. – 384 p. (in Russian)
3. Gibson U. Neuromancer: a science fiction novel / U. Gibson; per. s angl. E. Letova, M. Pchelintseva. – M. : AST ; SPb. : Terra Fantastica, 2000. – 317 p. (in Russian)

4. Deleuze G. Rhizoma [Elektronnyi resurs] / G. Deleuze, F. Guattari; v per. Ya. Svirskogo, s it. M. Ngui. – 35 p. – Rezhym dostupa : https://vk.com/doc184482549_189854454?hash=fad6578b6e212adfe0&dl=98694f379ecda7539e – Zagl. s ekrana. (in Russian)
5. Interview with William Gibson about the origin of the term “cyberspace” [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupa : http://cyberpunkworld.net/news/uiljam_gibson_o_vozniknovenii_kiberprostranstva/2011-06-25-126 – Zagl. s ekrana. (in Russian)
6. Cyberspace [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupa : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Киберпространство> – Zagl. s ekrana. (in Russian)
7. Knysh I. V. Network philosophical discourse regarding the principles: rhizoma vs radix vs hyphe / I. M. Knysh // *Praktychna filosofiia*. – 2017. – № 1 (63). – P. 53–62. (in Ukrainian)
8. Knysh I. V. Philosophical discourse: rhizoma vs radix vs hyphe [Elektronnyi resurs] / I. M. Knysh // *Filosofiia i politolohiia v konteksti suchasnoi kultury: naukovyi zhurnal*. – Dnipro, 2016. – Vyp. 6 (15). – P. 157–164. – Rezhym dostupu : <https://fip.dp.ua/index.php/FIP/article/view/83> (in Ukrainian)
9. Kononov D. A. Information management: principles of modeling and areas of use / D. A. Kononov, V. V. Kulba, A. N. Shubin // *Trudy IPU RAN*. T. XXIII. – M. : IPU RAN, 2004. – P. 5–29. (in Russian)
10. Kochubey N. V. The network as a space of post-non-classical practices N. V. Kochubey // *Postneklassicheskiye praktiki: opyt kontseptualizatsii: kollekivnaya monografiya / pod obshch. red. V. I. Arshynova i O. N. Astafeyevoy*. – SPb. : Izdatelskiy dom «Mir», 2012. – P. 447–456. (in Russian)
11. Kochubey N. V. Synergetic concepts in nonlinear contexts: networks, management, education / N. V. Kochubey. – Saarbrücken, Deutschland : Palmarium Academic Publishing, 2013. – 260 p. (in Russian)
12. Lepskiy V. Ye. The reflexive aspects in the evolution of management concepts / V. Ye. Lepskiy // *Refleksivnye protsessy i upravleniye: mezhdunarodnyi nauchno-prakticheskiy mezhdistsiplinarnyi zhurnal*. – № 1/2. – T. 12. – M. : Izd-vo «Kogito-Tsentr», 2012. – P. 26–59. (in Russian)
13. Lefebvre V. A. Algebra of Conscience / V. A. Lefebvre; per. so 2-go angl. izd. s dop. – M. : Kogito-Tsentr, 2003. – 426 p. (in Russian)
14. Lefebvre V. A. “Natural” and “artificial” in semiotic systems / V. A. Lefebvre, G. P. Shchedrovitskiy, E. G. Yudin // *The problems of studying systems and structures : materialy k konferentsii : sbornik*. – M. : AN SSSR, 1965. – P. 141–149. (in Russian)
15. Lefebvre V. A. Conflicting Structures [Elektronnyi resurs] / V. A. Lefebvre. M. : Izd-vo «Sovetskoye radio», 1973. – 158 p. – Rezhym dostupa : <http://314159.ru/lefebvre/lefebvre1.htm> (in Russian)
16. Lefebvre V. A. About self-organizing and self-reflexive systems and their research [Elektronnyi resurs] / V. A. Lefebvre // *The problems of studying systems and structures : materialy k konferentsii : sbornik*. – M. : AN SSSR, 1965. – P. 61–68. (in Russian)
17. Moren E. Method. Nature of nature / E. Moren. – M. : Progress-Traditsiya, 2005. – 464 p. (in Russian)
18. Stepin V. S. Self-developing systems and post-non-classical rationality / V. S. Stepin // *Voprosy filosofii*. – 2003. – № 8. – P. 5–17. (in Russian)
19. Shestakova I. G. Noosphere: materialization of the idea as a key factor of modern progress [Elektronnyi resurs] / I. G. Shestakova // *Istoricheskiye, filosofskiy, politicheskiye i yuridicheskiye nauki, kulturologiya i iskusstvovedeniye. Voprosy teorii i praktiki*. – Tambov : Izd-vo «Gramota», 2013. – № 3 (29) : v 2 ch. – Ch. I. – P. 202–206. – Rezhym dostupa : http://scjournal.ru/articles/issn_1997-292X_2013_3-1_55.pdf – Zagl. s ekrana. (in Russian)
20. Moore G. E. Cramming more components onto integrated circuits [Electronic resource] / Gordon E. Moore // *Electronics Magazine*. – 1965. – P. 4. – Mode of access : ftp://download.intel.com/museum/Moores_Law/Articles-Press_Releases/Gordon_Moore_1965_Article.pdf
21. Saco D. Cybering Democracy: Public Space and the Internet. Electronic mediators. / Diana Saco. – Minneapolis : University of Minnesota Press, 2002. – 296 p.
22. Umpleby S. A. Reviving the American Society for Cybernetics, 1980–1982 [Electronic resource] / Stuart A. Umpleby. – Mode of access : https://www2.gwu.edu/~umpleby/recent_papers/2016/2016%20CHK%20Reviving%20ASC%20in%201980s.pdf . – Zagl. s ekrana.
23. Foerster H. Von. Cybernetics of Cybernetics [Electronic resource] / Heinz Von Foerster // *Communication and Control in Society* / ed. K. Krippendorff. – New York : Gordon and Breach, 1979. – Mode of access : http://www.uoeshenstein.ch/texte/foerster_cybernetics%20of%20cybernetics.pdf
24. Wiener N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine / Norbert Wiener. – Paris : Hermann & Cie Editeurs ; Cambridge, Mass : The Technology Press ; New York : John Wiley & Sons Inc., 1948. – 194 p.

EVOLUTION OF CYBERNETICS IN THE MODERN SCIENTIFIC DISCOURSE

Inna Vasylivna Knysh, Natalia Vasilivna Kochubey

National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine

Abstract. *The evolution of Cybernetics at the present stage of its development. Noted that the Cybernetics of the first order studied system, you can monitor, and the other dealt with the Supervisory system, and the third investigated the processes occurring in the subject-poly-subject environment - cyberspace. Justified the appropriateness of the use of the concept of "gigposter" (hyphspace) as a metaphorical abstraction for the definition of virtual reality (component of the Noosphere), which exists in computer networks (subject-poly-subject environments). It is proved that gigposter at the present stage of development of Cybernetics is a basis for further (but not final) upgrade to fourth order Cybernetics. It was noted that Cybernetics as the science moves from knowledge of human-machine systems to formations, where it grows leudenominated, as evidenced by the steady increase in the presence of user-nomads (subjects of cognition), which constantly monitor the network for yourself and others.*

Key words: *evolution, upgrade, cybernetics, cyberspace, hyphspace, subject-polysubject environment, Synergetics, management, nomads.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Кнігніцька Т.В. «Від практики до теорії» або як зацікавити студентів математикою // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 199-204.

Knignitska T. «From The Practice To Theory» Or How To Interest The Students By Mathematics // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 199-204.

УДК 378.6:372.851

Т.В. Кнігніцька

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна
knig.tatyana.v@gmail.com

«ВІД ПРАКТИКИ ДО ТЕОРІЇ» АБО ЯК ЗАЦІКАВИТИ СТУДЕНТІВ МАТЕМАТИКОЮ

Анотація. Розуміння студентами практичного застосування набутих знань – основна проблема методики викладання математики. Статтю присвячено висвітленню природного підходу, що описує процес навчання від постановки задачі, конкретного прикладу з життя, до освоєння існуючих теоретичних відомостей для розв'язання вказаної задачі. Такий підхід вимагає від викладача глибокого розуміння предмету та далекоглядності в сфері застосування набутих знань майбутніми фахівцями. Участь у вирішенні конкретної життєвої проблеми при математичній підготовці формує процес мислення та активізує зацікавленість студента. Комп'ютерне моделювання та застосування інформаційних технологій у навчанні сприяють удосконаленню інформаційної культури студентів, здійсненню рівневої та профільної диференціації навчально-виховного процесу з метою розвитку нахилів і здібностей студентів, задоволення їхніх запитів і потреб, розкриття творчого потенціалу, підвищенню ефективності наукових досліджень. У статті наведено приклади простого трактування складних математичних понять, розглянуто важливість використання інформаційних технологій при викладанні курсу вищої математики та значення процесу математичного пізнання для кожної людини. Як приклад, наведено використання у процесі навчання вищої математики однієї із найпопулярніших мов програмування – R Programming.

Ключові слова: вища математика, професійна спрямованість, методика викладання математики, статистика, R Programming.

Постановка проблеми. Забезпечення належного рівня математичної освіти набуває нині особливої актуальності та потребує нових підходів до навчання математики. З усіх завдань, що стоять перед навчальними закладами, основним є активізація навчально-пізнавальної діяльності тих, хто навчається. Тому дуже важливо викликати у них інтерес до навчального предмету, перетворити аудиторію із пасивних спостерігачів на активних учасників навчального процесу. Вирішити це важливе завдання можна лише тоді, коли викладач у своїй роботі використовує активні форми та методи навчання, формуючи навички та інтерес до роботи в студентів. Людина із задоволенням працює, якщо захоплена роботою та любить її. Мислення студента активізується, якщо в нього виникло бажання розуміти, вивчати новий матеріал, з'явилась зацікавленість роботою, коли він стає учасником навчально-пізнавального процесу [5].

Аналіз актуальних досліджень. Вирішити означені проблеми математичної підготовки студентів у ВНЗ призначена методика викладання математики. На жаль, методика викладання математичних дисциплін у вищій школі знаходиться на етапі розвитку, що можна пояснити великою кількістю та різноманітністю самих дисциплін, специфікою їх викладання для майбутніх фахівців різного профілю.

Незважаючи на те, що досить широко вивчаються різні аспекти вищої математичної освіти (М. Бакланова, І. Васильченко, В. Грищенко, О. Куделіна, О. Скафа, Ю. Триус, В. Швець, та ін.), доводиться констатувати відсутність систематизованих досліджень з дидактики математики вищої школи. Наявні певні розробки з методики викладання окремих математичних дисциплін у вищій школі, зокрема вищої математики (Н. Вірменко, К. Власенко, І. Главатський, В. Дрибан, В. Клочко, О. Крилова, Ю. Овсієнко, Г. Пеніна

та ін.), математичного аналізу (Н. Бровка, О. Зиков, В. Шавальова та ін.), диференціальних рівнянь (З. Бондаренко та ін.), лінійної алгебри (Е. Евсеєва, Л. Сорока, О. Співаковський та ін.), алгебри і теорії чисел (І. Субботін, Л. Курдаченко та ін.), аналітичної (О. Коломієць, Н. Лосєва та ін.) і диференціальної геометрії (Н. Коваленко, М. Кононов та ін.), теорії ймовірностей і математичної статистики (Я. Гончаренко, Н. Тончева, О. Трунова, Л. Пуханова, В. Хаджинов, І. Чепорнюк, та ін.), математичного програмування (Л. Шенгерій та ін.) тощо [1].

Мета статті. Опис природного підходу до викладання математики у вищих навчальних закладах, як спосіб удосконалення якості освіти. Огляд використання необхідного програмного забезпечення при викладанні курсу вищої математики у ВНЗ.

Виклад основного матеріалу. Протягом кількох останніх років спостерігається ситуація, коли абітурієнти при виборі майбутньої професії керуються інформацією про відсутність вищої математики при здобутті освітнього рівня «бакалавр» певної спеціальності. Ця проблема не може перебувати в тіні розвитку нашої держави. Адже математика лежить в основі пізнання більшості наук. Саме завдяки математичним розрахункам нам доступні знання про відстань від Землі до Сонця, температуру Земного ядра чи відкриття електромагнітних хвиль тощо. Останнє, до речі, математично описав Максвелл, узгодивши на аркуші паперу досі існуючі фізичні закони Кулона, Фарадея та Ерстеда. Так, теоретично, завдяки математичній грамотності, з'явився телефонний зв'язок, радіо, wi-fi тощо. Математичне відкриття Максвелла було експериментально підтверджено через 15 років, вже після смерті Максвелла. Математика – культура мислення, яка сприяє розвитку особистості.

Сама по собі математика є областю знань, що оперує абстрактними поняттями та взаємозв'язками, тобто такими сутностями, які самі по собі не є чимось природнім. Але, варто лише математиці вступити в область будь-якої науки про світ, вона відразу втілюється в опис, моделювання та передбачення цілком конкретних і реальних природних процесів. Тут вона знаходить сутність, виходячи з під покриву ідеалізованих та відірваних від життя формул і підрахунків.

Математика дозволяє розвинути деякі важливі розумові якості, такі як: аналітичні, дедуктивні (здатність до узагальнення), критичні, прогностичні (вміння прогнозувати, мислити на кілька кроків вперед). Також ця дисципліна покращує можливості абстрактного мислення (адже це абстрактна наука), здатність концентруватися, тренує пам'ять і підсилює швидкість мислення.

Якщо говорити більш детально і оперувати конкретними навичками, то математика допоможе людині розвинути такі інтелектуальні здібності, як:

- ✓ уміння узагальнювати;
- ✓ здатність до аналізу складних життєвих ситуацій, можливість шукати правильне розв'язання проблем і визначатися в умовах важкого вибору;
- ✓ уміння знаходити закономірності;
- ✓ уміння логічно мислити і міркувати, грамотно і чітко формулювати думки, робити вірні логічні висновки;
- ✓ здатність швидко міркувати і приймати рішення;
- ✓ навик планування, здатність утримувати в голові кілька послідовних кроків;
- ✓ навички концептуального і абстрактного мислення: вміння послідовно і логічно вибудовувати складні концепції або операції [4].

Як говорив Ломоносов: «Математику тільки тому вчити треба, що вона розум до ладу приводить». Математика тренує такі розумові якості, які формують каркас і скелет всього мислення! Це, перш за все, логічні здібності. Це – все те, що організовує думки в пов'язану систему понять та уявлень і зв'язків між ними. Математика сама є втіленням природного порядку і немає нічого дивного в тому, що вона впорядковує розум.

Часто-густо у ВНЗ зустрічається ситуація, коли студенти вивчають конкретну тему з математики лише для того, щоб зрозуміти наступні лекції. Виникає ситуація – теорія заради теорії. Такий підхід є докорінно неправильним. Важливим моментом є професійність викладача, яка в свою чергу включає здатність зацікавити студентів. Адже не кожен студент здатний одразу побачити красу та логічну послідовність математичного знання, навести приклад застосування теоретичних знань.

Вважаю, що вивчення будь-якої нової теми варто починати з прикладу, взятого з реального життя. Спочатку доцільно поставити перед студентами задачу та дати можливість її розв'язати. Далі – запропонувати розв'язок з допомогою нового матеріалу або простіший спосіб розв'язання (у випадку, коли студентам вдалося знайти рішення). Такий підхід спонукає студентів самим шукати шляхи розв'язання задач та застосовувати уже набуті знання, сприяє кращому запам'ятовуванню матеріалу, готує студентів до командної роботи, яка стане корисною в майбутньому, активує процес мислення та головне – породжує вміння застосовувати одержані знання у реальному житті.

Зазвичай формули лякають студентів візуально. Така ситуація виникає тоді, коли студент не усвідомлює, що за функціями стоять реальні траєкторії руху, а за формулами – правила взаємодії процесів чи взаємне відношення величин. Наведемо простий приклад. При викладанні теорії власних інтегралів (одна із

основних тем при викладанні вищої математики) варто наголосити, що інтеграл – це площа фігури неправильної форми, наприклад, поля чи озера. Щоб знайти площу неправильної фігури, останню потрібно розбити, наприклад, на прямокутники та знайти суму площ цих прямокутників. Так ми отримаємо наближене значення площі криволінійної фігури (фігури неправильної форми). Зрозуміло, що чим дрібнішим буде наше розбиття (чим більша кількість прямокутників), тим точнішою буде шукана площа. Таким чином ми відходимо від абстрактного поняття «інтеграла», наповнюємо терміни змістом.

У наш час кожен має доступ до великого обсягу даних, з допомогою яких можна знайти відповіді на ряд питань – спрогнозувати майбутні значення спостережуваної величини, визначити чинники, які впливають на певний економічний показник тощо. Важливою задачею постає вміння аналізувати та обробляти дані. Розуміння основ математичної статистики у наш час є основним інструментом розвитку підприємства чи установи. Тому при викладанні курсу статистики терміни «математичне сподівання», «дисперсія», «коваріація» варто пояснювати на прикладі з реальними даними. Доцільно поставити перед студентами завдання, на які вони зможуть дати відповідь, маючи певний набір спостережень (даних). Наприклад, якою була середня температура повітря за останній тиждень або яким було середнє відхилення температури від середнього значення. Так легко засвоїти суть термінів «математичне сподівання» та «дисперсія», відповідно. Для більшості студентів коваріація – не більше, ніж складна формула. Варто наголосити студентам, що мірою спільної мінливості двох випадкових змінних є коваріація. Тобто, з допомогою коваріації визначають зв'язок між температурними показниками вчора та сьогодні.

Одним із найважливіших засобів забезпечення прикладної спрямованості навчання математики є встановлення міжпредметних зв'язків математики з іншими предметами. Особливої уваги заслуговує встановлення тісних зв'язків між математикою та інформатикою – двома освітніми галузями, які є визначальними у підготовці особистості до життя у сучасному інформаційному суспільстві.

Широке застосування комп'ютерів у навчанні математики доцільне для проведення математичних експериментів, практичних занять, інформаційного забезпечення, візуального інтерпретування математичної діяльності, проведення досліджень. Використання програмного забезпечення сприяє зростанню зацікавленості студентів.

Зрозуміло, що результат від нового підходу (від практики до теорії) стане очевидним з деяким запізненням. Адже потрібен час для того, щоб зацікавлені студенти пішли працювати у школи та навчали школярів таким же способом – розв'язання практичних задач за допомогою математичної теорії.

Найбільш актуальним на сучасному етапі розвитку вищої освіти є використання інформаційно-комунікаційних технологій. У наш час існує величезний перелік математичних пакетів та мов програмування для проведення математичних розрахунків, аналізу даних, спрощення розрахунків при розв'язанні прикладних задач. Найбільш популярними серед них є R Programming, Python, Matlab, MathCad, Wolfram Mathematics тощо. Вказані середовища відрізняються простотою використання, зручним дизайном та широким інструментарієм для проведення математичних розрахунків, побудови графіків та прогнозування. Розглянемо детальніше найпопулярнішу у наш час мову програмування – R Programming.

R – це мова програмування для статистичних обчислень, аналізу та представлення даних у графічному вигляді, яка вважається стандартом для сучасних статистичних програм. Основними перевагами R є її доступність, простота використання та потужний спектр інструментів, які дозволяють використовувати її при дослідженнях у багатьох галузях науки, таких як теорія ймовірностей, математична статистика, статистична генетика, фізика, фінанси, економетрика тощо. Мову R легко освоїти студенту чи навіть школяру.

R застосовується скрізь, де потрібна робота з даними. Це не тільки статистика у вузькому сенсі слова, а й «первинний» аналіз (графіки, таблиці спряженості) та математичне моделювання. В принципі, R може використовуватися і там, де в даний час прийнято використовувати спеціалізовані програми математичного аналізу, такі як MATLAB або Octave. Але, зрозуміло, найбільш часто R застосовують для статистичного аналізу – від обчислення середніх величин до вейвлет-перетворень і часових рядів. Географічно R поширена теж дуже широко. Важко знайти американський або західноєвропейський університет, де б не працювали з R. Використання вказаної мови програмування студентами сприяє глибокому освоєнню предмету. Варто підкреслити візуалізацію за допомогою R у процесі навчання, яка сприяє кращому засвоєнню та запам'ятовуванню нових знань.

У R дві головні переваги: неймовірна гнучкість і вільний код. Гнучкість дозволяє створювати додатки (пакети) практично на будь-який випадок життя. Немає, здається, жодного методу сучасного статистичного аналізу, який би зараз не був представлений в R. Вільний код – це не просто безкоштовність програми, а й можливість розібратися, як саме відбувається аналіз, а якщо в коді зустрілася помилка – самостійно виправити її і зробити виправлення доступним для всіх.

У R є і чимало недоліків. Найголовніший з них – це труднощі навчання програми. Команд багато, вводити їх треба вручну, запам'ятати все важко, а звичної системи меню немає. Тому часом дуже важко знайти, як саме зробити який-небудь аналіз. Якщо функція відома, то дізнатися, що вона робить, дуже легко,

зазвичай досить набрати команду `help` (назва функції). Побачити код функції теж легко, для цього треба просто набрати її назву без дужок або (краще) ввести команду `getAnywhere` (назва функції).

Не варто забувати, однак, що сила R – там же, де його слабкість. Інтерфейс командного рядка дозволяє робити такі речі, яких пересічний користувач інших статистичних програм може досягти тільки годинами ручної праці. Ось, наприклад, просте завдання: потрібно перетворити вибірку, що складається з цифр від 1 до 9, в таблицю з трьох колонок (припустимо, це були дані за три дні, і кожен день проводилися три виміри). Щоб зробити це в програмі з візуальним інтерфейсом, скажімо в STATISTICA, потрібно: (1) оголосити дві нові змінні, (2-3) скопіювати двічі шматок вибірки в буфер, (4-5) скопіювати його в одну і іншу змінну і (6) знищити зайві рядки. В R це робиться однією командою:

```
> b <- matrix(1: 9, ncol = 3)
```

Другий недолік R – відносна повільність. Деякі функції в R «працюють» в десятки разів повільніше, ніж їх аналоги в комерційних пакетах через використання циклів. Нові версії R «вміють» робити паралельні обчислення, створювати оптимізовані варіанти підпрограм, що працюють набагато швидше. Пам'ять в R використовується все ефективніше, а замість циклів рекомендується застосовувати векторизованні обчислення.

Наведемо приклад використання R Programming на прикладі побудови гістограми частот (тему взято з курсу вищої математики ВНЗ). Гістограма є важливим інструментом статистики, що дозволяє наочно представити розподіл значень досліджуваної змінної. В системі R для побудови гістограм служить функція `hist()`. Її основним аргументом виступає ім'я змінної. Як приклад, створимо нормально розподілену сукупність X зі 100 спостережень із середнім значенням 16 та стандартним відхиленням 6:

```
> X <- rnorm(n = 100, mean = 16, sd = 6) # команда з консолі програми
> X
[1] 11.833228 6.238049 23.704623 13.372765 17.445677 17.228125 19.199108 29.751901
[9] 17.336453 21.190541 16.038871 21.783782 14.677546 10.095465 20.132490 13.054113
[17] 29.221966 7.228393 21.013790 9.942181 17.715245 20.119851 19.055075 10.543376
[25] 15.156583 15.434815 5.985618 17.275683 23.524455 17.393087 13.996852 18.170191
[33] 9.578621 19.100264 7.734489 26.680284 -2.057284 19.428114 13.506374 19.198736
[41] 25.183341 7.891180 11.530639 29.067314 17.350044 15.643253 21.349191 18.041173
[49] 13.077455 18.539545 10.834740 16.486617 10.355921 18.618815 13.037747 10.243134
[57] 21.169335 14.163480 18.409707 16.842458 18.777801 13.993947 13.933404 13.229548
[65] 20.874939 24.294126 21.753274 17.473964 13.837364 17.395620 13.955367 18.308989
[73] 17.124190 21.267803 12.425407 15.865052 22.859362 13.960929 18.821352 25.707291
[81] 22.036034 14.548484 7.751481 14.506810 14.329533 18.208266 15.690829 7.125996
[89] 16.004840 6.424116 14.738878 16.971990 11.890522 24.998440 6.313757 18.895888
[97] 13.183587 23.025449 24.371158 15.160286
```

Для створення змінної X використана функція `rnorm()` (від `random` – випадковий, і `norm` – нормальний). Використовуючи генератор випадкових чисел, ця функція генерує n нормально розподілених випадкових величин, середнім значенням (`mean`) і стандартним відхиленням (`sd`). Зобразити значення змінної X у вигляді гістограми дуже просто:

```
> hist(X)
```

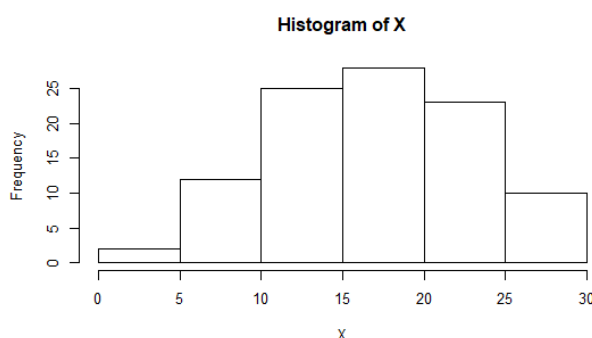


Рис. 1

Як видно з рис. 1, функція `hist()` автоматично підбирає кількість стовпців для відображення на графіку, а також підписує осі та графік. Звернемо увагу на розмір кроку, який використано для розбиття даних на класи (прямокутники) при побудові гістограми. У наведеному вище прикладі програма автоматично розбила значення змінної X на 6 класів. Для більш детального дослідження варто використовувати менший крок розбиття, так як деякі властивості досліджуваної величини можуть бути пропущеними. Зробити це дозволяє аргумент `breaks` (розломи) функції `hist()`. При необхідності, стовпці гістограми можна зафарбувати бажаним кольором. Для цього слід користуватися аргументом `col` (від `color` – колір).

За замовчуванням функція `hist()` відображає по осі ординат частоти появи кожного класу значень X (Рис. 2а, ліворуч). Поведінку функції можна змінити, надавши аргументу `freq` (від *frequency* – частота) значення `FALSE`. У цьому випадку вісь ординат буде відображати щільність ймовірності кожного класу так, що сумарна площа під гістограмою складе 1 (Рис. 2б, праворуч).

```
> hist(X, breaks = 20, freq = FALSE, col = "orange")
```

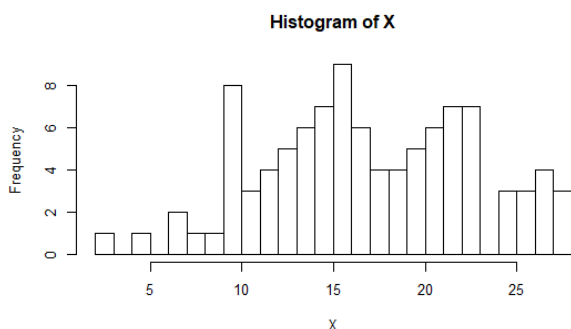


Рис. 2а

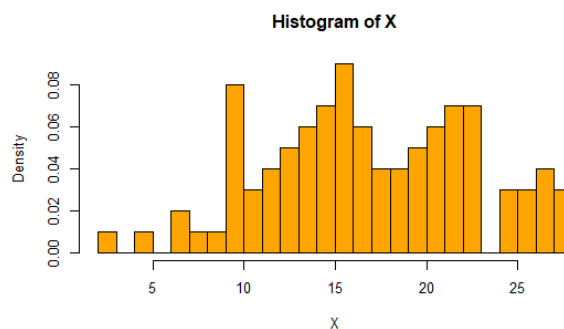


Рис. 2б

Як бачимо, результатом виконання попередньої команди стала гістограма з 23 стовпцями, що дозволяє більш детально проаналізувати розподіл значень змінної X . Часто при недостатній кількості спостережень, гістограми можуть давати неправильне уявлення про властивості сукупності. Замість гістограми (або на додаток до неї) в таких випадках варто користуватися кривою щільності ймовірності. Оцінка щільності ймовірності виконується за допомогою функції `density()`, яку можна застосувати в якості аргументу функції `plot()` для графічного зображення результату:

```
> plot(density(X), col = "red", lwd = 2)
```

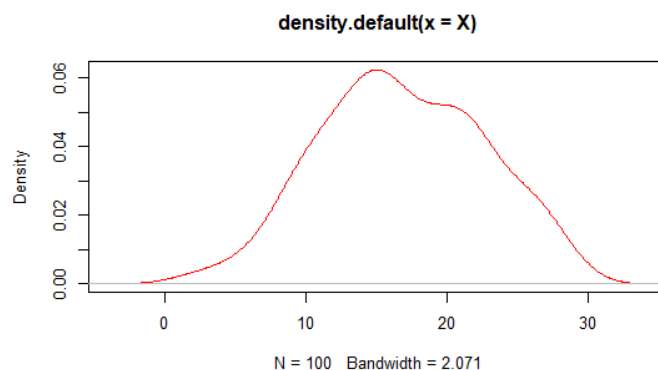


Рис. 3

Гістограму можна поєднати з кривою щільності ймовірності. При цьому спочатку необхідно побудувати саму гістограму, а потім додати до неї криву щільності за допомогою функції `lines()`.

```
> hist(X, breaks = 20, freq = FALSE, col = "orange",
+   xlab = "Змінна X",
+   ylab = "Щільність ймовірності",
+   main = "Гістограма з кривою щільності")
> lines(density(X), col = "red", lwd = 2)
```

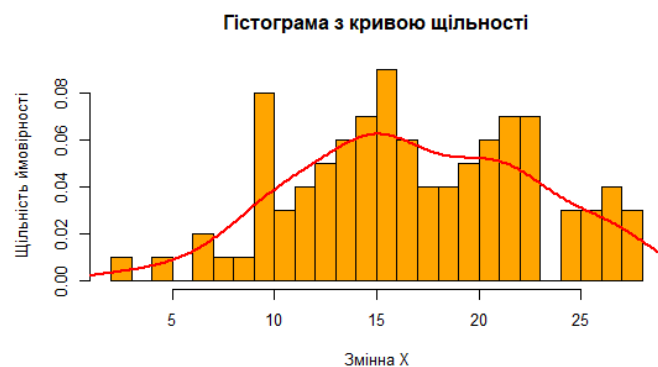


Рис. 4

Висновки. Для покращення якості навчання математики і вищій школі необхідно:

- використовувати природний підхід до навчання – від практичної задачі до освоєння необхідних для розв'язання задачі теоретичних відомостей;
- формувати процес мислення студента шляхом перетворення їх з пасивних слухачів на активних учасників навчального процесу за допомогою цікавих прикладів у залежності від майбутньої спеціальності;
- застосовувати інформаційні технології у процесі навчання – математичні пакети для візуалізації та аналізу даних, мови програмування для освоєння алгоритмів розв'язування задач, комп'ютерне моделювання для відображення процесів і явищ, що потребують дослідження.

Список використаних джерел

1. Корнєшчук В.В. Викладання математики у вищій школі: методичний аспект / В. В. Корнєшчук // Наука і освіта : наук.-практ. журн. Півд. наук. Центру АПН України. – 2010. – № 4/5. – С. 167-171.
2. Галайко Ю. А. Психолого-педагогічні передумови навчання математичним дисциплінам студентів менеджських спеціальностей / Ю. А. Галайко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. збірник наукових робіт. – Вип. 23. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2005. – С. 35-39.
3. Потоцкий М. В. О педагогических основах обучения математике: пособие для учителей / М. В. Потоцкий. – М.: Учпедгиз, 1963. – 200 с.
4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підр. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів / З. І. Слєпкань. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
5. Столяр А. А. Педагогика математики: учеб. пос. для физ.-мат. фак. пед. ин-тов / А. А. Столяр. – Мн.: выш. шк., 1986. – 414 с.

References

1. Korneshchuk V.V. Teaching Mathematics in Higher School: Methodical Aspect / V.V. Korneshchuk // Science and Education: Sciences. Pract. journ South sciences Center of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. – 2010. – No. 4/5. – P. 167-171.
2. Galayko Yu. A. Psychological and pedagogical prerequisites for teaching mathematical disciplines of students of managerial specialties / Yu. A. Galayko // Didactics of math: problems and research: International. collection of scientific works. – Whip 23. – Donetsk: Firm TEAN, 2005. – P. 35-39.
3. Pototsky MV About pedagogical bases of teaching mathematics: a manual for teachers / MV Pototsky. – M. : Uchpedgiz, 1963. – 200 p.
4. Slepkan Z.I. Methodology of teaching mathematics: sub. for studio mate. specialties ped. tutor institutions / Z. I. Slepkan. – K. : Zodiak-ECO, 2000. – 512 p.
5. Stolyar AA Pedagogics of mathematics: study. pos for a fiz. mat. Fact ped InTov / A. A. Stolyar. – Mn. : Exit pc., 1986. – 414 pp.

«FROM THE PRACTICE TO THEORY» OR HOW TO INTEREST THE STUDENTS BY MATHEMATICS

Tatyana Knignitska

Chernivtsi National University of Yuriy Fedkovych, Ukraine

Abstract. Students' understanding of the practical application of acquired knowledge is the main problem of teaching methodology of mathematics. The article is devoted to a natural approach, describes the learning process from problem definition, specific examples from life, to the development of existing theoretical information to solve this problem. This approach requires from the teacher a deep understanding of the subject and vision in the application of acquired knowledge to future specialists. Participation in solving concrete life problems in the mathematical preparation of forms the thinking process and activates the interest of the student. Computer simulation and application of information technologies in education contribute to the improvement of students' information culture, implementation level and profile differentiation of the educational process with the aim of developing nahilig and abilities of students, meet their requests and needs, disclosure of creative potential, increase of efficiency of scientific research. The article presents examples of simple interpretations of complex mathematical concepts, the importance of using information technologies in teaching higher mathematics course and importance of the process of mathematical knowledge for each person. As an example, given the use in the process of learning higher mathematics is one of the most popular programming languages - R Programming.

Key words: higher mathematics, professional orientation, teaching methods of mathematics, statistics, R Programming.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Ковтонюк Г.М. Персональний сайт викладача як ефективний засіб організації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 205-208.

Kovtonyuk G. Personal Site Of The Teacher As An Effective Means Of The Organization Of Independent Cognitive Activity Of Future Teachers Of Physical And Mathematical Disciplines // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 205-208.

УДК 004.738.5:378

Г.М. Ковтонюк

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, Україна
galyna.kovtonyuk@gmail.com

ПЕРСОНАЛЬНИЙ САЙТ ВИКЛАДАЧА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. У статті зазначено важливість використання засобів мережі Інтернет в навчальному процесі, зокрема, освітніх сайтів, наведено їх класифікацію. Розглянуто способи створення сайтів. Проаналізовано можливості використання персонального сайту викладача для організації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін. Зокрема, розглянуто досвід використання власного сайту <https://sites.google.com/site/sajtkovtonukgm> для організації самостійної пізнавальної діяльності студентів фізико-математичних спеціальностей Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, створеного за допомогою безкоштовного хмарного сервісу Google Sites. Зазначено його особливості, простоту створення і користування студентами цим сайтом. Використання персонального сайту викладача дозволяє оптимізувати навчальний процес в аудиторний і позааудиторний час, ефективно організувати самостійну пізнавальну діяльність майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін.

Ключові слова: організація самостійної пізнавальної діяльності, майбутні вчителі фізико-математичних дисциплін, персональний сайт викладача, сервіс Google Sites.

Постановка проблеми. В умовах реформування вищої освіти України відбувається стійка тенденція до змін в організації навчального процесу, зокрема, зменшення аудиторних годин і, відповідно, збільшення годин на самостійне вивчення дисциплін. Результативність останнього можлива за умови належної комунікації між учасниками навчального процесу та відбору ефективних засобів організації самостійної пізнавальної діяльності студентів. Так, сьогодні серед усіх інформаційних комунікацій найважливішою є мережа Інтернет, яка відображає функціонування різних галузей суспільства і допомагає у професійній діяльності, забезпечує спілкування, проведення дозвілля незалежно від професії, соціального статусу та вікових відмінностей особистості. А використання можливостей мережі Інтернет в освіті і науці вже є необхідністю сучасності. Зокрема, в наш час з різних причин все частіше з'являється потреба в організації самостійної пізнавальної діяльності та дистанційного навчання студентів засобами глобальної мережі. Тому в цій ситуації, на нашу думку, наявність освітніх сайтів, у тому числі персональних сайтів викладачів, де могли б бути викладені відповідні навчальні матеріали, є край необхідною.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема організації самостійної пізнавальної діяльності, як свідчить аналіз психологічної та педагогічної літератури, знайшла своє відображення як у класичній педагогічній спадщині (Дж. Дьюї, Я. А. Коменський, Ж.-Ж. Руссо, В. Сухомлинський, К. Ушинський та ін.), так і в працях сучасних вітчизняних і зарубіжних учених. Науковцями розглянуто дидактичні основи активізації самостійної навчальної діяльності; здійснено аналіз різних аспектів формування пізнавальної самостійності, досліджено впливи самостійної роботи на навчально-виховний процес; обґрунтовано окремі аспекти організації самостійної роботи; здійснено порівняльний аналіз організації самостійної пізнавальної діяльності

(Л. Арістова, С. Архангельський, Ю. Бабанський, Л. Виготський, М. Гарунов, Е. Голант, В. Давидов, М. Данилов, Д. Ельконін, Б. Єсіпов, Л. Жарова, В. Загвязинський, І. Зязюн, М. Касьяненко, В. Козаков, В. Крутецький, І. Лернер, І. Огородников, В. Оконь, П. Підкасистий, Н. Половнікова, М. Скаткін, М. Сметанський, М. Солдатенко, Н. Талізіна, Т. Шамова та ін.).

Як засвідчує аналіз літератури, питаннями організації навчального процесу і, зокрема, організації самостійної пізнавальної діяльності школярів та студентів за допомогою освітніх ресурсів мережі Інтернет займалися О. Адаменко, В. Биков, Р. Гуревич, М. Жалдак, А. Забарна, Л. Карташова, М. Ковтонюк, Н. Морзе, В. Раков, Ю. Рамський, О. Резіна, О. Співаковський, О. Спірін, Г. Ткачук та ін.

Як зазначає Г. Ткачук ([6, с. 38]), «персональні сайти можуть створюватись вчителями, учнями, студентами, викладачами. Дана категорія сайтів набула великої популярності серед вчителів та викладачів, оскільки дає змогу розміщувати власні навчальні матеріали, здійснювати модерацію та управління сайтом, залучати до навчальної діяльності учнів або студентів, використовуючи різні засоби інтерактивної взаємодії. Персональний сайт вчителя або викладача є своєрідним робочим кабінетом, де знаходять всі необхідні для роботи матеріали та інструменти».

На думку Л. Карташової ([1, с. 6]), «саме наявність особистого сайту викладачів (вчителів), створеного засобами Web 2.0 – технологій, може стати вагомим внеском у розв'язанні проблем, які виникли. Їх застосування дозволяє зберегти тенденцію дистанційного розширеного доступу до отримання освіти без зниження її якості, надає можливість зробити навчально-виховний процес більш гнучким. При цьому в студентів (учнів) не тільки формуються відповідні знання, уміння та навички, а й розвивається мислення, уява, пам'ять, здатність до творчого самовираження та вміння виконувати складні креативні завдання».

Мета статті: проаналізувати можливості використання персонального сайту викладача для організації самостійної пізнавальної діяльності студентів.

Виклад основного матеріалу. Одним із найактуальніших завдань навчального процесу у закладах освіти є «навчити вчитись», вміти здобувати знання самостійно. Тобто організація самостійної пізнавальної діяльності є однією із найважливіших складових навчального процесу. Зауважимо, що під самостійною пізнавальною діяльністю ми розуміємо діяльність студентів, яка полягає у визначенні мети, завдань, проблеми (самостійному або за допомогою викладача) на основі пізнавальних потреб та інтересів, мотивів, виборі власного пізнавального шляху, спрямованого на самостійне розв'язання поставлених завдань. А під організацією самостійної пізнавальної діяльності – відбір засобів, форм і методів, які стимулюють пізнавальну активність, забезпечення умов їх ефективності. [4, с. 47]

Як було зазначено, до засобів організації самостійної пізнавальної діяльності можна віднести освітні сайти. Зауважимо, що серед освітніх сайтів розрізняють такі види [3, с. 44]:

- Офіційні сайти органів управління;
- Сайти навчальних закладів та їх підрозділів: шкільні сайти, сайти факультетів та кафедр, сайти ВНЗ тощо;
- Культурно-освітні сайти: віртуальні бібліотеки, довідкові сайти бібліотек, колекції рефератів та інших наукових робіт, віртуальні журнали та газети, віртуальні музеї;
- Сайти для дистанційного навчання: центри дистанційної освіти, електронні підручники, тестові системи;
- Довідкові сайти: енциклопедії, словники, каталоги, інформаційно-довідкові ресурси;
- Тематичні сайти;
- Персональні сайти;
- Портали;
- Засоби спілкування (чати, форуми).

Для прикладу, розглянемо сайт кафедри математики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського – www.vinmatcaf.com. До кінця 2011 року цей сайт використовувався викладачами і студентами тоді ще інституту математики, фізики і технологічної освіти (на жаль, через технічні проблеми він припинив своє існування). На цьому сайті, окрім довідкової інформації, розміщувалися робочі програми, методичні матеріали з усіх дисциплін, зокрема, конспекти лекцій, тексти лабораторних і практичних занять, методичні рекомендації для написання курсових і дипломних робіт, методичні рекомендації до практики роботи на комп'ютерах, посібники викладачів кафедри тощо. Крім того, за допомогою власного форуму студенти і викладачі могли спілкуватися на різноманітні теми. Цей сайт був потужним засобом організації самостійної пізнавальної діяльності студентів.

Зауважимо, що створити сайт викладача можна з використанням мови гіпертекстової розмітки HTML. Однак це вимагає знання цієї мови. Також можна створити сайт на основі готових шаблонів, скориставшись конструктором сайтів. Є багато безкоштовних таких програм, проте їх можливості досить обмежені. Крім того, можна створити сайт, не встановлюючи конструктор, за допомогою засобів Web 2.0.

Так, у статті [5] розглянуто створення персонального сайту в конструкторі сайтів uCoz, можливості його роботи та використання як навчально-методичного комплексу з окремих дисциплін.

Також персональні сайти зручно створювати, використовуючи Google Sites – сервіс від Google, що пропонує своїм користувачам послугу безкоштовного створення і розміщення сайтів у мережі Інтернет. Для оформлення сайту доступна велика кількість шаблонів веб-дизайну. Основна відмінність створення сайтів в Google Sites – це можливість доступу до роботи над сайтом декількох користувачів. Користувач-власник сайту може запрошувати інших користувачів для спільної роботи, розподіляти права доступу до матеріалів, використовувати на сайті інформацію з інших сервісів Google (Google Docs, Google Calendar, Picasa і т.д.). Google рекомендує сервіс Google Sites для створення сайтів освітніх установ або інших командних сайтів, у яких потрібне колективне редагування інформації. Зазначимо, що в статті [2] охарактеризовано основні хмарні сервіси компанії Google та розглянуто можливості створення веб-квестів за допомогою Google Sites.

Проведене нами опитування серед студентів спеціальностей «Математика» і «Фізика» факультету математики, фізики і технологій Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (загалом було опитано 132 студенти) виявило, що часто використовують Інтернет для навчання 88%. Крім того, 85% опитаних виявили бажання користуватися персональними сайтами викладачів із навчальною метою. Наше дослідження в черговий раз підтверджує те, що створення і використання персональних сайтів викладачів є необхідним для організації самостійної пізнавальної діяльності студентів. Тому після раптового припинення існування кафедрального сайту www.vinmatcaf.com (і неможливості його відновлення) було прийнято рішення у створенні персональних сайтів викладачів. Оскільки потрібно було терміново відновити налагоджений процес організації самостійної пізнавальної діяльності студентів з окремих дисциплін, то окремими викладачами кафедри математики та інформатики було створено персональні сайти за допомогою сервісу Google Sites:

<https://sites.google.com/site/sajtbakasm>,
<https://sites.google.com/site/sajtkovtonukgm>,
<https://sites.google.com/site/geometryvspu>,
<https://sites.google.com/site/sajtturzanskoieos>.

Варто зазначити, що на сайті ВДПУ було створено сторінку кафедри, де в інформації про викладачів було розміщено адреси цих сайтів. Тому студенту не обов'язково запам'ятовувати ці адреси.

Розглянемо власний сайт <https://sites.google.com/site/sajtkovtonukgm>. Цей сайт має доволі просту структуру, що дозволяє легко орієнтуватися і знаходити потрібну інформацію. Зокрема, на ньому створено сторінки дисциплін, підсторінки яких розділено за спеціальностями. Тут розміщено робочі програми дисциплін, тексти лабораторних і практичних робіт, завдання на обчислювальну практику, тести, корисні посилання тощо. Матеріали сайту використовуються студентами для підготовки до лекцій, лабораторних і практичних робіт, тестів і контрольних робіт тощо. Студенти мають можливість працювати онлайн з навчальними матеріалами на заняттях, вдома і в будь-якому іншому місці (за допомогою сучасних гаджетів). Відмітимо що для розміщення методичних матеріалів використовується сервіс хмарного зберігання даних Dropbox, який вже досить тривалий час використовується колективом факультету математики, фізики і технологій.

Всі методичні розробки, розміщені на цьому сайті, в електронному вигляді зберігаються також і в навчально-методичних комплексах відповідних дисциплін. Причому, в разі необхідності, їх можуть використовувати інші викладачі. І навіть якщо викладач немає свого сайту, то при бажанні створення і наповнення його за допомогою сервісу Google Sites не забере багато часу.

Зауважимо, що перевагою використання персонального сайту по відношенню до сайту навчального закладу або його підрозділу є те, що викладач є адміністратором свого сайту. Тоді як для зміни довідкової інформації та розміщення методичних матеріалів на сайті навчального закладу, як правило, доводиться звертатися до адміністратора сайту, що викликає певні незручності.

Висновки. Таким чином, у цій статті проаналізовано можливості створення і використання персонального сайту викладача для організації самостійної пізнавальної діяльності студентів. Результати дослідження дозволяють зробити висновок, що використання персонального сайту викладача дозволяє ефективно організувати самостійну пізнавальну діяльність майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін та оптимізувати навчальний процес.

Список використаних джерел

1. Карташова Л. А. Особистий сайт викладача – вимога часу // Освіта. Всеукраїнський громадсько-політичний тижневик. 3-10 лютого, 2010. С. 6.
2. Ковтонюк Г. М. Деякі аспекти використання хмарних сервісів у підготовці майбутніх учителів // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2014. Вип. 38. С. 315-319.
3. Ковтонюк Г. М. Роль освітніх сайтів у самостійній пізнавальній діяльності школярів та майбутніх учителів // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2010. Вип. 24. С. 44-50.

4. Ковтонюк Г. М. Формування професійної готовності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до організації самостійної пізнавальної діяльності як одна з передумов підвищення ефективності підготовки фахівців // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. 2010. Вип. 5 (191). С. 43-49.
5. Мартинюк Л. А. Персональний сайт викладача як засіб упровадження новітніх інформаційних технологій // Інформаційні технології і засоби навчання. 2014. Вип. 3 (41). С. 299-310.
6. Ткачук Г. В. Методика використання освітніх веб-ресурсів у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики: Монографія. Умань : Вид. «Сочінський», 2011. 177 с.

References

1. Kartashova L. A. Teacher's personal site – requiring time // Education. Ukrainian social and political weekly. 3–10 February, 2010. 6 p. (in Ukrainian)
2. Kovtonyuk G. M. Some aspects of using cloud services in the training of future teachers // Modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training: methodology, theory, experience, problems. 2014. Vol. 38. P. 315-319. (in Ukrainian)
3. Kovtonyuk G. M. Role of educational sites in independent cognitive activity of pupils and future teachers // Modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training: methodology, theory, experience, problems. 2010. Vol. 24. P. 44-50. (in Ukrainian)
4. Kovtonyuk G. M. Forming of professional readiness of future teachers of physical and mathematical disciplines to organization of independent cognitive activity as one of pre-conditions of increase of efficiency of preparation of specialists // Cherkasy University Bulletin: Pedagogical Sciences. 2010. Vol. 5 (191). P. 43-49. (in Ukrainian)
5. Martyniuk L. A. Personal teacher's site as a means of new information technologies // Information Technologies and Learning Tools. 2014. Vol. 3 (41). P. 299-310. (in Ukrainian)
6. Tkachuk G. V. Method of using educational web resources in the process of preparing future teachers of informatics: Monograph. Uman : Publ. «Sochinsky», 2011. 177 p. (in Ukrainian)

PERSONAL SITE OF THE TEACHER AS AN EFFECTIVE MEANS OF THE ORGANIZATION OF INDEPENDENT COGNITIVE ACTIVITY OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES

Galyna Kovtonyuk

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article shows the importance of the use of the Internet in the educational process, in particular educational sites, given their classification. The methods of creating websites. The possibilities of using personal website for teacher organization of independent cognitive activity of future teachers of physical and mathematical Sciences. In particular, the experience of using your own website <https://sites.google.com/site/sajtkovtonukgm> for the organization of independent cognitive activity of students of physical and mathematical specialties of Vinnitsia state pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky created using the free cloud service Google Sites. Marked by its features, ease of creation and use students this site. Personal website of the teacher allows to optimize the educational process in the classroom and extracurricular time-efficient to organize independent cognitive activity of future teachers of physical and mathematical Sciences.

Keywords: organization of independent cognitive activity, future teachers of physical and mathematical disciplines, personal teacher's site, Google Sites service.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Коростиянец Т.П. Формирование приёмов учебно-методической деятельности у будущих учителей математики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 209-214.

Korostianets T. Forming methodical competence of future teachers of mathematics because of educational-methodic activity approaches // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 209-214.

УДК: 378.013

Т.П. Коростиянец

Южноукраинский национальный педагогический университет имени К.Д. Ушинского, Украина
korostiyanec@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЁМОВ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Анотация. В статье рассматривается формирование методической компетентности будущих учителей математики средствами учебно-методической деятельности. Одна из основных задач курса «Методика обучения математике» связана с формированием у студентов системы методических знаний, умений и навыков, необходимых для применения в практической педагогической деятельности учителя математики. Поскольку решение методических задач, которые ежедневно встают перед педагогом, заключается в выполнении определенных методических действий, направленных на достижение необходимого результата, то совершенствование процесса обучения студентов при изучении курса "Методика обучения математике" проходит на основе использования наиболее рациональных способов и приёмов выполнения тех или иных методических действий.

Все теоретические положения, которые служат основой для того или иного приема, изложены в основных учебниках по методике преподавания математики. Там же показаны и образцы решения наиболее типичных методических задач, обеспеченные объяснениями. Сами же приемы в явном виде не сформулированы. Они формируются в основном в процессе выполнения упражнений, производятся в результате активной деятельности студентов.

Ключевые слова: методическая компетентность, приемы учебно-методической деятельности, методика обучения математике.

Постановка проблемы. На современном этапе развития общества коренным образом меняется взгляд на систему педагогической и методической подготовки будущих учителей в педвузе. Готовность к будущей профессиональной деятельности должна исходить от самого студента и не может быть определена или тем более навязана извне преподавателями педвузов. Студенту можно только помочь, предоставляя возможность овладеть определенными педагогическими знаниями и методическими умениями. Таким образом, следует не передавать учащимся готовую информацию или делать ссылки на конкретные источники ее получения, а учить его самостоятельно решать поставленные преподавателем проблемы, а затем, в дальнейшей профессиональной деятельности, и самому ставить их перед собой и решать исходя из заданных условий.

Прежде чем будущий педагог приступит к формированию творческой, инициативной, умеющей самостоятельно мыслить и добывать необходимую информацию личности своего питомца, ему самому неизбежно надо приобрести вышеперечисленные качества. А это наиболее рационально может быть достигнуто только в процессе активной учебно-методической деятельности. Существующие теоретические положения, которые служат основой для того или иного учебно-методического приема, изложены в основных учебниках по методике преподавания математики. Там же показаны и образцы решения наиболее типичных методических задач, обеспеченные объяснениями. Сами же приемы в явном виде не сформулированы. Они формируются в основном в процессе выполнения упражнений, производятся в результате активной деятельности студентов.

Одним из основных показателей успешного овладения студентом после окончания педвуза набором педагогических и методических умений и навыков является уровень его профессиональной компетентности, одной из составляющих которой рассматривается методическая компетентность.

Анализ актуальных исследований. Развития профессиональной компетентности учителя посвящены работы Н. Бирик, А. Беды, Л. Ващенко, И. Зимней, Эльконина, Н. Кузьминой, Л. Карповой, М. Кадемии, Л. Коваль, А. Коломиец, А. Локшиной, А. Марковой, Л. Митиной, А. Овчарук, Е. Павлютенков, Л. Парашенко, А. Пометун, И. Прокопенко, С. Ракова, И. Родыгин, А. Савченко, Г. Тарасенко, С. Трубачева, А. Хуторского, М. Чошанов, В. Шахова и др. Понятие «методическая компетентность учителя математики» встречаем в докторских диссертациях В. Моториной и С. Семенец и публикациях И. Акуленко, А. Кузминского, С.Скворцовой, Н. Тарасенков.

Цель статьи состоит в обосновании использования приемов учебно-методической деятельности как средства формирования методической компетентности будущих учителей математики при преподавании курса "Методика обучения математике" по индивидуальным образовательным траекториям.

Изложение основного материала Профессиональная компетентность учителя математики подразделяется на виды (предметно-математическая, психолого-педагогическая, методическая и др.). Для учителя-предметника ведущим видом его профессиональной компетентности является методическая компетентность.

Под методической компетентностью понимаем системное личностное образование, которое проявляется в способности к осуществлению и организации процесса обучения предмету на уровне современных требований, основывающееся на теоретической и практической готовности к преподаванию предмета

Методическая компетентность учителя математики рассматривается как теоретическая и практическая готовность к проведению занятий по математике по разным учебным комплектам, проявляется в сформированности системы дидактико-методических знаний и умений по отдельным разделам и темам курса, отдельных этапов обучения и опыта их применения (дидактико методических компетенций), способность эффективно решать стандартные и проблемные методические задачи.

Оценка уровня методической компетентности выпускника педвуза при проведении итоговой аттестации по курсу "Методика обучения математике" может определяться по категориям: 1) умение решать стандартные методические задачи на репродуктивном уровне - методическая грамотность; 2) умение действовать адекватно, самостоятельно и ответственно в зависимости от возникшей педагогической ситуации, решать методические задачи на обязательном уровне - методическая компетентность; 3) умение творчески воспринять, понять и превратить нынешнюю педагогическую ситуацию, умение решать методические задачи в нестандартных условиях на уровне возможностей - методическая культура.

Одна из основных задач курса "Методика обучения математике" связана с формированием у студентов системы методических знаний, умений и навыков, необходимых для применения в практической педагогической деятельности учителя математики.

Поскольку развязывание методических задач, которые ежедневно встают перед педагогом, заключается в выполнении определенных методических действий, направленных на достижение необходимого результата, целью нашей статьи стало совершенствование процесса обучения студентов курса «Методика обучения математике» на основе использования наиболее рациональных способов и приёмов выполнения тех или иных методических действий

По аналогии с определением учебного приема Е.Н. Кабановой-Меллер [1], назовем приемом учебно-методической деятельности студента наиболее рациональный способ его учебной деятельности или систему действий, выполняемых в определенном порядке с целью решения той или иной учебно-методической задачи. То есть, возникла идея включения в процесс обучения курса "Методика обучения математике" системы приемов учебно-методической деятельности студента. Известно, что для успешного овладения любым приемом крайне важна активность ученика в составлении этого приема, его самостоятельная поисковая деятельность. Это положение и послужило основой для организации процесса обучения студентов приемам учебно-методической деятельности в курсе "Методика обучения математике".

Как свидетельствуют методические исследования, результаты обучения в значительной степени зависят от конкретной методики обучения, применяемой преподавателем в каждом отдельном случае. В частности, как показывает практика, результаты изучения курса, который рассматривается, зависят от методики обучения студентов в процессе решения методических задач.

Обычно в ходе преподавания цель усвоения того или иного приема (если таковой имеет место на занятии) не выделяется в качестве специальной учебной задачи; студенты осваивают прием неосознанно, механически, в силу лишь неоднократного возвращения к аналогичным ситуациям. В ходе занятия упражнения выполняются без комментариев, а если и даются разъяснения, то они носят недостаточно общий характер. Необходимо, чтобы действия, которые должны быть выполнены в ходе решения той или иной учебно-методической задачи, стоящие перед студентами в явном виде. И именно преподаватель должен при

обучении приема сформулировать учебно-методические задачи, придать деятельности студентов целеустремленность, целенаправленность, помочь ученикам выделить систему общих указаний, которые служат в качестве ориентиров при выполнении аналогичных задач.

Активное участие студента в поиске приема решения некоторого класса учебно-методических задач обеспечивает осознание логической структуры приема, понимание теоретической основы, а также естественное произвольное запоминание названий действий. Кроме того, студенты приучаются организовано думать, планировать свою работу, то есть, у них вырабатываются важные качества педагога и создается определенная база для выработки умения искать самостоятельно нетрадиционные пути решения новых педагогических и методических задач. Итак, система упражнений, предложенных студентам на занятии, должно обеспечивать возможность их активного участия в конструировании приема решения данного класса учебно-методических задач.

Применение любого приема предполагает выполнение определенной последовательности действий, то есть, необходимо умение выполнять эти действия, а значит, владеть приемами выполнения этих действий. Так, например, для овладения приемом разработки методики изучения нового математического понятия требуется умение организовывать этап введения математического понятия, этап усвоения математического понятия и этап закрепления математического понятия. Членения приема на его составные части зависит, во-первых, от содержания изучаемого, то есть, от особенностей методической задачи, для решения которой конструируется прием, а во-вторых, от состояния предыдущих знаний и умений студентов. Например, при разработке фрагмента урока определенного типа достаточно, вообще говоря, указать перечень приемов, которые могут быть в этом случае пригодиться.

Очевидно, что для успешного овладения некоторым новым приемом учебно-методической деятельности необходимо прочное владение всеми приемами, входящих в него в качестве составных частей. Чаще всего сначала изучаются отдельные приемы учебно-методической деятельности, затем на их основе вводится общий прием, включающий изученные приемы как составляющие. В противном случае обучение отдельным приемам может быть отделено от знакомства с общим значительным промежутком времени. Отсюда ясно, что для успешного овладения студентами новым приемом необходимо своевременно организовать повторение ранее усвоенных приемов, входящих в новый в качестве составных частей. Реализовать это условие возможно только через систему упражнений, так как только через упражнения можно научиться применять что-нибудь на практике или восстанавливать утраченный навык. Таким образом, система упражнений, предложенных студентам на занятии, должно обеспечивать усвоение и необходимо повторение каждого из приемов, входящих в качестве составных частей в формируемый прием.

Предположим, что исследуемый учебно-методический прием уже введен: разобраны упражнения подготовительного, «поискового» характера, выделена последовательность действий, с помощью которых следует решать рассматриваемую методическую задачу, разобран образец решения задачи с использованием нового приема. Теперь основное внимание должно быть уделено усвоению приема, формирования умения его применять. Для этого нужна последовательная систематическая работа по выполнению специально подобранной системы упражнений. Первые упражнения, направленные на обучение применению приема, должны быть элементарными, «прозрачными», так чтобы дополнительные осложнения не отвлекали внимание от основного вопроса, подлежащего усвоению в данный момент. В противном случае, как правило, это приводит к тому, что значительная часть студентов так и не овладевают полностью сформированным приемом и постоянно колеблются в его применении в дальнейшем курсе. Принципиально важно поэтапное (без преждевременного сворачивания) выполнение всех составляющих действий, входящих в данный прием, название вслух каждого этапа. Сложность задач должна нарастать постепенно и систематически. При этом необходимо иметь в виду следующее: так как при составлении упражнений путем варьирования компонентов, входящих в задачу, можно сделать достаточно большое разнообразие и значительную степень трудности выполнения задания, то необходимо с самого начала определить тот уровень, который должен быть достигнут при обучении приема. При определении конечного уровня полезен анализ тех ситуаций, в которых данный прием может быть использован.

При формировании умения применять любой учебно-методический прием полезно с какого-то этапа начать чередовать выполнение упражнений по применению приема с изучением нового материала или решению методических задач по другой тематике. Это позволит растянуть формирования приема на более длительное время, обеспечивая тем самым возможность совершенствования умения с учетом новых ситуаций. Это означает, что система упражнений, направленная на формирование умения применять прием, должна строиться по принципу систематичности, постепенного нарастания сложности, причем она должна содержать число задач, достаточных для достижения необходимого уровня овладения приемом.

Следующей важным требованием для успешного и полноценного формирования приема учебно-методической деятельности является требование содержательного его применения в дальнейшем материале курса. Прием может найти применение как в теории, так и в системе упражнений. Как уже было сказано, при правильно построенной системе упражнений изученные приемы могут находить применение во

все новых ситуациях. Тем самым приобретенные ранее знания будут получать подкрепление, углубляться, обобщаться. Изучение нового при такой организации обучения сочетается с «непрерывным» повторением пройденного. Упражнения, с помощью которых осуществляется «непрерывное» повторения, должны содержаться в тех местах курса, где они способствуют логическому разворачиванию системы упражнений, где их появление естественно. Примером, который это иллюстрирует, будет система задач, посвященная разработке конспектов уроков различных типов (урок объяснения нового материала, урок закрепления изученного, урок обобщения и систематизации знаний, умений и навыков и др.), где необходимо применить целую систему общих приемов разработки методик формирования новых понятий, работы с теоремами и задачами. Итак, каждый прием, формируемый в курсе, развязывания той или иной методической задачи, должен найти в ней применение.

Важным требованием к системе формирования учебно-методических приемов является рассмотрение условий применимости данного приема. Эффективным средством для этого является контрпримеры. Например, это могут быть задачи, в ходе выполнения которых студенты «провоцируются» на применение любого отдельного приема, приводящего только к усложнению развязывания методической задачи. Такие упражнения предупреждают студентов от бездумного неосознанного применения приема. Таким образом, система упражнений должна формировать умение выяснять, уместно или нет применения того или иного приема в рассматриваемой ситуации.

Задачи, требующие применения любого приема, даются студентам, как правило, в связи с рассмотрением соответствующего теоретического вопроса. Именно их место, а иногда и последовательность сдач в системе подсказывают им способ, которым должна быть решена данная методическая задача. Поэтому система упражнений должна содержать методические задачи комплексного характера, выполнение которых требует знания обобщенных приемов ее решения.

Опыт показывает, что внедрение в практику преподавания курса "Методика обучения математике" системы приемов учебно-методической деятельности требует организации процесса обучения студентов в соответствии со следующей последовательностью: 1) анализ будущей методической деятельности студента; 2) определение содержания обучения по курсу "Методика обучения математике"; 3) выбор организационных форм и методов обучения студентов, наиболее адекватных вводимой системе приемов учебно-методической деятельности; 4) подготовка дидактических материалов для реализации процесса обучения по курсу "Методика обучения математике" на основе применения системы приемов учебно-методической деятельности студента; 5) разработка материалов для объективного контроля качества усвоения студентами необходимых знаний и умений по курсу «Методика обучения математике» в соответствии с целями обучения и критериями оценки степени усвоения; 6) разработка структуры и содержания учебных занятий, нацеленных на эффективное изучение программы курса «Методика обучения математике» на основе системы приемов учебно-методической деятельности будущего учителя математики; 8) отбор материала для самостоятельного изучения студентами и планирования задач для домашней работы при подготовке к практическим занятиям по курсу;

Приемы учебно-методической деятельности можно разбить на группы, разбиение основано на степени обобщенности учебно-методических задач, решаемых с их помощью: 1) обобщенные приемы учебно-методической деятельности, направленные на решение обобщенных методических задач (обобщенные приемы разработки методики изучения нового понятия (свойства, правила, теоремы) методики работы с математической задачей; разработки конспекта урока по математике и т. д.); 2) отдельные приемы учебно-методической деятельности, направленные на решение некоторых методических задач (отдельный прием организации подготовительного этапа работы с математическим понятием; отдельный прием организации этапа усвоения математического понятия; отдельный прием организации этапа закрепления теоремы и т. д.).

Ниже приведен вариант фрагмента организации одного из практических занятий курса "Методика обучения математике" на тему "Методика работы с теоремой".

Работа на уроке математики с любой теоремой должна проходить несколько этапов: 1) мотивация введения теоремы; 2) формулировка теоремы; 3) поиск способа доказательства теоремы (анализ содержания теоремы, построение восходящего анализа) 4) доказательство теоремы; 5) закрепление доказательства теоремы; 6) закрепление содержания теоремы.

1 этап - Задание 1. Изучить материал Раздел II, § 16 "Сумма углов треугольника" с [2].

Предложить практическую работу исследовательского характера, которая вела бы учеников к «открытию» нового свойства. Задание 2. Изучить материал Раздел II, §13 "Третий признак равенства треугольников" с [2].

Подобрать или придумать самостоятельно задание, которое «подводит» учеников к необходимости введения еще одного признака равенства треугольников. Задание 3. Изучить материал Раздел II, § 13 «Теорема Пифагора» с [3]. Подготовить историческую справку об открытии теоремы в разные периоды истории математики. Продумать и время включения этой справки на уроке при изучении теоремы.

2 этап - Задание 4. Сформулировать каждую из теорем, которые рассматривались в предыдущих задачах.

3 этап - Задание 5. Проанализировать содержание теорем по схеме: а) прочитать формулировку теоремы; б) выделить понятия, о которых идет речь в теореме; в) сформулировать определение выделенных понятий и их известные свойства; г) выделить условие и заключение теоремы; д) выполнить рисунок по содержанию теоремы; е) опираясь на рисунок и используя необходимую символику, записать содержание теоремы со словами «дано» и «доказать». Задание 6. Используя результаты выполнения задания 5, продумать серию вопросов учителя с возможными вариантами ответов учащихся для организации этапа поиска пути доказательства теоремы на уроке. Для поиска пути доказательства теоремы используйте восходящий анализ. Задание 7. Продумайте беседу учителя с учениками (формулируя вопрос учителя и возможные варианты ответов учащихся), что позволяет детям понять логику доказательства или самостоятельно доказать теорему.

4 этап - Задание 8. Запишите доказательства каждой теоремы. Предложите несколько (не менее двух) вариантов записи доказательства теоремы на доске и в тетрадях учеников.

5 этап - Задание 9. Составить план доказательства теоремы. Продумайте, в какой форме будет представлен ученикам план доказательства (устно, кратко записан на доске словами или схемой, вывешенный на плакате и т. д.). Установите методы доказательства каждой из частей, обсудите особенности доказывания каждой из частей (идея, прием, дополнительные построения и др.) Задание 10. Проведите доказательства каждой теоремы по измененному рисунку. Задание 11. Сформулируйте все определения, аксиомы и теоремы, которые используются при доказательстве теоремы.

6 этап - Задание 12. Составить несколько (не менее двух) устных задач тренировочного характера на применение теоремы. Задание 13. Подобрать из учебника, учебного пособия или составить самостоятельно задачу, которая иллюстрирует практическую значимость теоремы. Рассортировать их на три группы по уровням сложности. Задание 14. Составить самостоятельную работу контролирующего характера, отслеживающую, уровень усвоения учащимися изученной теоремы и умение применить ее для решения математических задач.

При работе с теоремами на уроке можно воспользоваться такими отдельными учебно-методическими приемами:

1. Изучите содержание теоремы.
2. Продумайте серию вопросов учителя с возможными вариантами ответов учащихся, что позволяет им самостоятельно или с помощью учителя проанализировать содержание теоремы.
3. Изучите доказательство теоремы.
4. Продумайте беседу учителя с учениками (формулируя вопрос учителя и возможные варианты ответов учащихся), что позволяет детям понять логику доказательства или самостоятельно доказать теорему.
5. Продумайте, в какой форме будет представлен ученикам найденный план доказательства (устно, кратко записан на доске словами или схемой, вывешенный на плакате и т. д.).
6. Продумайте содержание и место записи доказательства теоремы на доске и в тетрадях учеников. Решите, как будет записываться доказательство, и кто это сделает (вы сами, один из учеников или ученики проведут доказательство самостоятельно).
7. Составьте несколько задач тренировочного характера на усвоение учащимися логической структуры теоремы.
8. Составьте несколько устных заданий тренировочного характера на применение теоремы.
9. Покажите, если возможно, практическую значимость теоремы.
10. Составьте несколько письменных заданий тренировочного характера на усвоение доказательства теоремы. Например, найти ошибку в доказательстве; доказать теорему, используя другой рисунок или другие обозначения; найти другой способ доказательства и т. д.
11. Подберите, если возможно, историческую справку о том, как возникла теорема сначала. Продумайте место и время включения этого доказательства на уроке.
12. Проанализируйте имеющиеся в учебниках и учебных пособиях задачи на применение изученной теоремы. Разбейте их на три группы по уровню сложности (1 - минимальный, 2 - средний, 3 - высокий). Отберите из них те, которые будут предложены ученикам на уроке для решения.
13. При необходимости составьте или подберите несколько задач с практической направленностью или исторического характера с целью повышения познавательного интереса учащихся.
14. Составьте небольшую самостоятельную работу контролирующего характера для проведения текущего контроля с целью отслеживания уровня усвоения изученной теоремы.

Выводы. Формирование учебно-методических приёмов при изучении курса "Методика обучения математике" вносит в умственную деятельность студента направленность на решение определенного класса методических задач, логическую последовательность в решении некоторых методических задач, на которые может быть расчленена более сложная задача.

Список использованных источников

1. Кабанова-Меллер, Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е.Н. Кабанова-Меллер. – М.: Просвещение. 1968. – 288 с.
2. Ершова А.П., Голобородько В.В., Крыжановский А.Ф. Геометрия 7 класс / А.П. Ершова и др. – Харьков: Ранок. 2007. – 224 с.
3. Ершова А.П., Голобородько В.В., Крыжановский А.Ф. Геометрия 8 класс / А.П. Ершова и др. – Харьков: Ранок. 2007. – 256 с.

References

1. Kabanova-Meller, E.N. Formation of receptions of intellectual activity and intellectual development of pupils / E.N. Kabanova-Meller. - M.: Enlightenment. 1968. - 288 p.
2. Ershova A.P., V.V. Goloborodko, OF Krizhanovsky Geometry class 7 / A.P. Ershova and other. – Kharkiv: Ranok. 2007. – 224 p.
3. Ershova A.P., V.V. Goloborodko, OF Krizhanovsky Geometry class 8 / A.P. Ershova and other. – Kharkiv: Ranok. 2007. – 256 p.

**FORMATING METHODICAL THE COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS
BECAUSE OF EDUCATIONAL-METHODIC ACTIVITY APPROACHES**

Tamara Korostianets

Southern Ukrainian National University name of KD Ushinskogo, Odessa, Ukraine

Abstract. *The article discusses the formation of methodical competence of future teachers of mathematics by means of instructional activities. One of the main objectives of the course "Methods of teaching mathematics" is connected with formation at students of system of methodological knowledge, abilities and skills necessary for application in practical educational activities of teachers of mathematics. Since the solution of methodical tasks Which daily confront the teacher, is to execute certain methodological actions aimed at achieving the desired result, the improvement of the learning process of students when studying course "Methods of teaching mathematics" is based on the use of the Most efficient ways and techniques of performing Various methodological steps.*

All theoretical concepts that serve as the basis for a particular technique, Described in basic textbooks on methods of teaching mathematics. It is also shown, and examples of solutions the Most typical teaching tasks, complete with explanations. The techniques are NOT explicitly formulated. They are formed mainly in the process of exercise, are made as a result of active activity of students.

Key words: *methodical competence, methods of teaching and methodological activity, methods of teaching mathematics.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Левченко С.В. Використання опорно-логічних схем та конспектів на заняттях // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 215-220.

Levchenko S.V. Use Of Open-Logical Schemes And Concepts At Lessons // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 215-220.

УДК 378

С.В. Левченко

Індустріальний коледж ДВНЗ УДХТУ, Україна
Levchenkos290777@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ТА КОНСПЕКТІВ НА ЗАНЯТТЯХ

Анотація. У статті наведено інформацію про використання структурно-логічних схем та опорних конспектів на заняттях біології, визначено сучасні підходи до проведення занять, наведені приклади використання структурно-логічних схем.

Біологічні дисципліни вимагають вивчення та застосування великої кількості термінів та понять, це змушує викладача використовувати та запозичувати різноманітні форми і методи викладання матеріалу, які сприяли б його кращому засвоєнню. До таких можна віднести ті, які створюють оптимальні психолого-педагогічні та організаційні умови пізнавальної діяльності.

Автор зазначає, що сучасним можна назвати той урок, що сприяє розвитку у студентів та учнів смислових операцій, умінь аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, систематизації, класифікації, визначення зв'язків та залежностей між різноманітними явищами та фактами, а також виробленню навичок логічного структурування.

Автор доводить, що серед різноманітних відомих форм та методик, створених у напрямку інтенсифікації навчання, провідне місце займають засоби схематичного унаочнення навчального матеріалу. В їх основу покладено ідею моделювання сукупності інформації за допомогою відображення її у вигляді схем.

Розраховано для викладачів біології та інших дисциплін.

Ключові слова: схема; опорний конспект; структурно-логічні схеми; активізація навчання; пізнавальна діяльність; розвивальне навчання; знання; уміння й навички.

Постановка проблеми. Характерною ознакою сучасної педагогіки є інтенсивне реформування її відповідно до вимог часу, орієнтація на активне освоєння способів пізнавальної діяльності учнів та студентів, адаптація навчально-виховного процесу до потреб суспільства та особистості. Становлення сучасної освіти передбачає постійний пошук і впровадження ефективних технологій навчання та виховання. Зміни в освітній політиці України надають змогу педагогам використовувати досягнення як сучасної дидактики, нових педагогічних технологій, так і досягнень минулого. Питання активного пошуку інтенсивних методів, форм і засобів навчання, які дозволяли б за короткий час засвоювати студентами досить великий обсяг інформації, набувати практичні навички та уміння є досить актуальним.

Сьогодні спостерігається жвавий інтерес сучасних учених-педагогів до вдосконалення та використання наочних методів в навчальному процесі. Методика візуалізації, як один із принципів дидактики, була предметом уваги не одного покоління дослідників. Вперше наочність навчання була теоретично обґрунтована чеським педагогом Я.А.Коменським, яким було сформульоване «золоте правило», що визначало основою навчання залучення до сприймання зовнішніх чуттів [4].

Велика кількість викладачів ще не достатньо володіють відповідними формами та методами навчання, які стимулюють пізнавальну активність учнів та студентів. В результаті маємо пасивне сприйняття навчального матеріалу. Отже, основним напрямом перебудови навчання в сучасній освіті стає оптимізація та

інтенсифікація навчального процесу, під якими можна розуміти підвищення продуктивності праці педагога та студента в кожному одиницю часу [5].

Вивчення біології також потребує сучасного підходу, а саме використання новітніх технологій, які не тільки дають змогу студенту зрозуміти та якісно відтворити матеріал, а й стимулюють до подальшого самостійного вивчення предмету.

Аналіз актуальних досліджень. Різні аспекти означеної проблеми досліджували багато вчених, які вважають, що така система роботи дозволяє створювати між викладачем та учнями (студентами) атмосферу співпраці та взаємодії, вчить взаємоконтролю та самоконтролю, умінню самостійно здобувати знання, узагальнювати їх в максимально спрощеному вигляді. Зокрема питання використання наочних засобів навчання знайшли своє відображення у працях Арістотеля, Сократа, Декарта, Ж. Ж. Руссо; психологів Л. С. Виготського, П. Я. Гальперіна, Л. В. Зельманової, Д. М. Богоявленського, Н. О. Менчинської, В. В. Давидова, З. І. Калмикової, Ю. З. Гільбуха; дидактів Ю. К. Бабанського, М. Н. Скаткіна, Л. В. Занкова, І. Я. Лернера, В. О. Онищук; педагогів Я. А. Коменського, Й. Г. Песталоцці, К. Д. Ушинського, А. С. Макаренка. Продовжуючи ідеї Я. Коменського, Й. Песталоцці, А.Дистервег називає саме наочність важливим стимулом навчально-пізнавальної діяльності.

Значний внесок у проблему використання абстрактної наочності (у вигляді схем) на уроках вивчення навчальних дисциплін зробили М. Винокур, Л. Нечепоренко, Н. Силич, О. Скуратович.

Теоретичний та практичний інтерес становить наукова позиція Л. Нечепоренко щодо призначення та функцій схематичної наочності, форм роботи вчителя із схемами та текстовими таблицями, методик їх використання. Відома вчена вважала, що завдяки використанню схематичної наочності, в учнів активізується пізнавальна діяльність, що забезпечує свідоме сприйняття, систематизацію навчальної інформації, поглиблення засвоєних знань. Л. Нечепоренко підкреслювала особливу цінність схем та таблиць, які створені вчителем на дошці в процесі пояснення матеріалу: "Виникаючи на очах учнів, вони стають наочним формулюванням окремих висновків, положень, надають можливість поєднувати та роз'єднувати окремі елементи, виділяти крупним планом необхідні на даний момент деталі, спрощувати або ускладнювати схеми в залежності від рівня підготовки учнів" [5, с. 88].

Відомий український педагог В. Сухомлинський вважав, що без формування розвинутої емоціональної пам'яті, яка є результатом одночасності бачення, слухового сприйняття, переживання і мислення, не можливий повноцінний розумовий розвиток учня: "Принцип наочності мусить пронизувати не тільки урок, а й інші сторони навчально-виховного процесу, все пізнання" [8,с.113]. На думку педагога, розуміння символічних зображень (схем, графіків, малюнків тощо), які зроблені вчителем в процесі викладення навчального матеріалу, є основою абстрактного мислення учня.

Загально дидактичну проблему поєднання слова вчителя та засобів наочності глибоко досліджував Л.Занков. На думку вченого, такий «симбіоз» сприяє активізації розумової діяльності учнів та виключає одноманітність у процесі навчання[3].

Серед відомих методик, створених у руслі інтенсифікації навчального процесу, центральне місце займає «опорно-сигнальний конспект» Шаталова В.Ф. В основу цієї методики покладено ідею моделювання сукупності інформації за допомогою знаків, символів, «сигналів»[9].

Методична система В.Ф.Шаталова заснована на наступних принципах :

1. Прискорений рух вперед.
2. Навчання на високому рівні складності у поєднанні з посильністю.
3. Провідна роль теоретичних знань.
4. Безконфліктність ситуацій.
5. Принцип відкритих перспектив.
6. Багатократне варіативне повторення матеріалу.
7. Принцип гласності[10].

Узагальнення результатів наукових досліджень і досвіду творчих педагогів, вчителів-новаторів дозволяє виділити, що основними чинниками інтенсифікації навчання є посилення мотивації навчання у студентів та учнів, застосування активних методів і форм навчання, підвищення інформативної ємності змісту освіти, прискорення темпу навчальних дій. Необхідно формувати новий тип мислення та стиль діяльності.

Мета: визначити особливості та важливість використання структурно-логічних схем, опорних конспектів та таблиць для підвищення ефективності оволодіння студентами та учнями теоретичних знань у навчально-пізнавальній діяльності як для вивчення нового матеріалу, так і під час самостійної роботи, а також для узагальнення та повторення.

Виклад основного матеріалу. У процесі вивчення біології студенти не завжди бачать зв'язок між окремими елементами, не готові логічно пов'язати між собою різні теми та розділи курсу біології. Наслідком цього є неглибоке засвоєння поточної теми, мети її вивчення, що, у свою чергу, веде до втрати учнями та студентами інтересу до предмету в цілому, а також утворенню суттєвих прогалин у знаннях. Цю проблему

необхідно розв'язувати за умови цілеспрямованого та систематичного розвитку логічного мислення учнів та студентів.

За результатами психологічних досліджень встановлено, що 83% інформації людина сприймає зором, 12% – слухом, 5% – іншими рецепторами. Дослідження пам'яті свідчать, що людина запам'ятовує 20% від почутого, 30% – від побаченого, 70% – від одночасно побаченого й почутого, 80% – від побаченого, почутого й обговореного, 90% – від побаченого, почутого, обговореного й активно виконаного.

На мій погляд, одним із дієвих засобів розвитку логічного мислення на уроках біології є структурно-логічні схеми та опорні конспекти. Вони відображають у графічній формі зміст та структуру матеріалу, який вивчається. Їх можна вважати спрощеними листками опорних сигналів, які були створені за методом видатного педагога, вчителя математики та фізики В.Ф.Шаталова.

Власний досвід доводить, що методика В.Ф.Шаталова суттєво економить час уроку, дає можливість приділяти більше уваги формуванню вмінь та навичок студентів, застосовувати знання на практиці та повторювати досить великий об'єм вивченого матеріалу.

Структурно-логічні схеми – це спосіб наочного представлення інформації в структурованому, систематизованому, закодованому за допомогою знаків-сигналів (символічних, графічних, візерункових, словесних) вигляді [7].

Однак, для розробки опорних конспектів та сигналів, необхідно використовувати особливі позначення, рисунки, символи, схеми, таблиці, які мали б нагадувати про конкретні факти чи біологічні явища. Тому, без пояснення вчителя та свідомого використання матеріалів підручників, студент не може самостійно засвоїти навчальний матеріал лише за опорними схемами.

Опорні схеми – це висновки, що народжуються на очах студентів та учнів у момент пояснення й оформлення навчального матеріалу у вигляді таблиць, схем, малюнків. Опорні схеми повинні являти собою прості, зрозумілі і наочні схеми навчального матеріалу.

Перевага та зручність опорних схем полягає в тому, що вони в лаконічному та спрощеному вигляді дозволяють вчителю донести основну думку або ідею за допомогою умовних символів та елементів.

Опорно-логічні схеми та конспекти можна виготовляти заздалегідь на картках, на дошці, або ж можна створювати під час викладання нового матеріалу разом зі студентами, що найкращим засобом спонукає до творчості на заняттях.

З досвіду зрозуміло, що кращого результату в роботі викладача можна досягти, якщо правильно організувати роботу з узагальнення та систематизації знань учнів. Під час вивчення нового матеріалу студенти повинні сприймати його в логічній послідовності. І саме тому, головною метою викладача на даному етапі є формування навичок у студентів паралельно конспектувати навчальний матеріал.

Слід зазначити, що вміння аналізувати теоретичний матеріал є одним з основних для студентів у процесі вивчення біологічних та інших природничих дисциплін. Також не менше значення мають навички аналізувати і практичні завдання.

Структурно-логічна схема виступає одним із можливих варіантів вирішення проблеми. Її застосування сприяє ефективнішому засвоєнню різних термінів, понять, явищ тощо.

Зорове сприйняття структурно-логічних схем набагато ефективніше за рахунок чіткої структури смислового змісту теми, який подається з урахуванням законів логіки: аналізу, синтезу, порівняння, судження.

Основними перевагами структурно-логічних схем та опорних конспектів можна назвати наступні:

- забезпечення високої концентрації уваги учнів за рахунок структурованості смислових відрізків, на яких базуються основні поняття, висновки;

- створення цілісної картини теоретичного матеріалу за допомогою наочно-образної систематизації;

- демонстрація змісту теми або цілого розділу при оптимальному інформаційному навантаженні;

- відновлення цілісної картини із смислових фрагментів;

- сприяння розвитку мислення, формування вміння аналізувати та синтезувати, класифікувати та узагальнювати;

- врахування образу мислення сучасної людини, яка надає перевагу наочно-образній інформації;

- сприяння формуванню культури наукового пізнання, основою якої є вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Я використовую у своїй роботі структурно-логічну схему як елемент організації та проведення уроку.

Власний багаторічний досвід показує, що розширюються можливості вчителя в застосуванні різних форм у процесі поетапного вивчення біології та докiллiя у взаємозв'язку та надає можливість покращити індивідуальну та диференційовану роботу зі студентами.

Також можна зазначити, що багаторазове повторення матеріалу безпосередньо на заняттях дозволяє розвивати різні види пам'яті студентів та добитися повного засвоєння учбового матеріалу.

Під час використання логічних схем, конспектів необхідно враховувати, що вони повинні бути простими, лаконічними. Бажано, щоб схема розміщувалась на одній сторінці. Всі елементи схеми або

опорного конспекту необхідно розміщувати так, щоб була зрозуміла їхня ієрархія. Наприклад, видові поняття, конкретні і загальні – у центрі схеми, допоміжні – на периферії. Між елементами схеми необхідно встановити логічні зв'язки. Щоб схема була наочною, можна використовувати графічний матеріал, символи, таблиці, кольори. Але останніх повинно бути не більше 2-3, велика кількість кольорів дратує зір та погіршує сприйняття схеми в цілому. Всі структурно-логічні схеми мають легко сприйматися, мати образне, інформаційне, смислове та емоційне навантаження [7].

За функціональним призначенням схеми можуть бути: образні (покращують сприйняття інформації), логічні (дозволяють встановити логічну послідовність між частинами), сутнісні (відображають складники понять, процесів або явищ)[7].

Основні прості типи опорно-логічних схем наведені на рисунках (рис.1 -5)[7]:

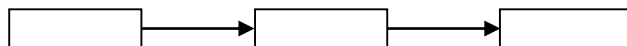


Рис.1. Послідовність процесів

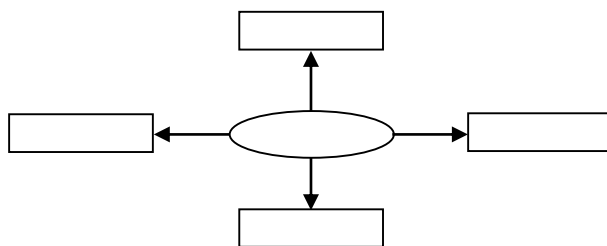


Рис.2. Відношення цілого до його рівноправних смислових частин

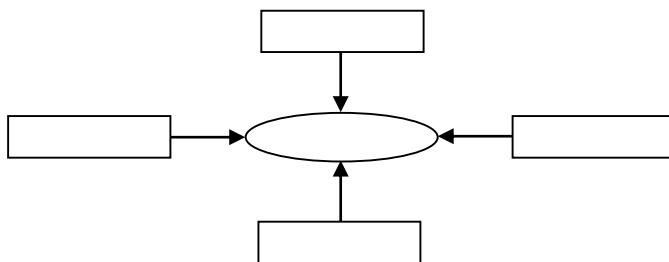


Рис.3. Одночасність протікання процесів по відношенню до цілого

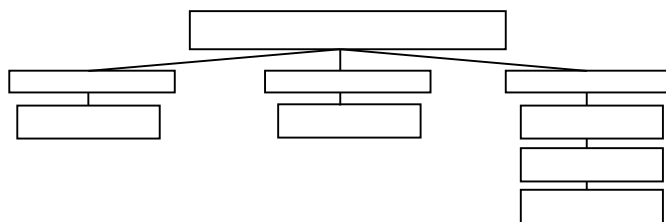


Рис.4. Взаємозалежність частин цілого

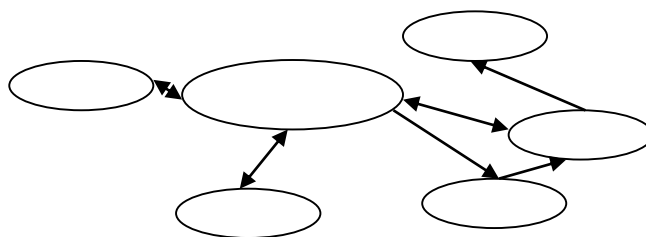


Рис.5. Зв'язки між предметами, явищами, поняттями

При заглибленні в тему можна також складати кластери – графічне викладання матеріалу. Вибирається головне поняття і записується на дошці в центрі, або в центрі листа. Навколо нього – ознаки, які характеризують поняття. Всі слова з'єднуються стрілочками, показуючи взаємозв'язки, які логічно впливають одне на іншого. Як результат, отримується структура, яка графічно відображає міркування, визначає інформаційне поле досліджуваної теми.

Також для роботи над поняттями можна використовувати невеликі логічні схеми – «павучки» або «ромашка». Термін чи поняття обводять овалом і до нього підбирають ключові слова, які і характеризують ці поняття.

Таким чином, завдяки систематичному використанню асоціативних схем на уроках біології можна досягти гарних результатів. Завдяки цьому студенти формують навички узагальнювати, аналізувати матеріал. Такий підхід допомагає дітям ефективно засвоювати навчальний матеріал, дає можливість успішно підготуватися до тематичного або семестрового оцінювання, олімпіад, інших конкурсів та ЗНО.

Експериментально доведено, що використання логічно-опорних схем сприяє міцному засвоєнню навчального матеріалу, зменшує втомлюваність студентів. Останні дослідження психологів доводять, що поєднання наочних засобів навчання з вербальним дає 60% запам'ятовування від усього об'єму інформації.

Робота з опорними схемами та конспектами на уроці сприяє організації засвоєння знань та вмінь, управлінню увагою, розвитку пізнавального інтересу до навчання в результаті новизни змісту, відбитого в наочності. Застосовувати їх можна на різних етапах навчання: під час вивчення нового матеріалу, узагальнення, систематизації або контролю знань.

Структурно-логічні схеми не є єдиним методом вивчення основ наук, але використання їх у комплексі з іншими методами дає змогу навчити студентів глибоко аналізувати і систематизувати матеріал, що вивчається. Використання структурно-логічних схем – це лише один із методів і прийомів викладання. Безумовно, їх застосування сприяє систематизації знань, підвищує інтерес до предмета, виробляє вміння вивчати причинно-наслідкові зв'язки.

Висновки. Підсумовуючи вищесказане, відзначу, що меж самовдосконалення немає. Структурно-логічні схеми можна застосовувати під час проведення всіх типів занять, у тому числі і при використанні інтерактивних технологій: робота в парах, в групах, робота над студентськими проектами. Структурно-логічні схеми та конспекти на уроках допомагають вирішити такі завдання: упорядкувати навчальну інформацію, інтенсифікувати процес засвоєння знань, виробити в учнів та студентів уміння та навички структурування, систематизації й узагальнення навчального матеріалу. Кожен етап роботи зі структурно-логічними схемами викликає у студента або учня особисті почуття, бачення в окремих частинах цілого, вміння неординарно відповісти на поставлені запитання, захоплення та бажання отримати результат. Такі уроки не примушують, а заохочують, захоплюють побаченням. Та сприяють стимулюванню навчально-пізнавальної діяльності.

Список використаних джерел

1. Атанов Г.А. методологические основы деятельностного подхода в обучении // Постметодика. – 2002. – №5. – С.8-11.
2. Васьков Ю.В. Педагогічні теорії, технології, досвід (Дидактичний аспект). – Х.: Скорпіон, 2000. – 120 с.
3. Занков Л.В. Избранные педагогические труды / Л.В. Занков. – М. : Педагогика, 1990. – 424 с.
4. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2 т. / Я.А. Коменский. – М : Педагогика, 1982. – Т.1. – 656 с.
5. Нечепоренко Л.С. Схематические наглядные пособия и методика их применения / Л.С. Нечепоренко. – Каменец- Подольский, 1967. – 231 с.
6. Пометун, О., Фрейман, Г. Методика навчання історії в школі [Текст] / О.Пометун, Г.Фрейман. – Київ: «Генеза», 2006. – 328с.
7. Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання : метод. посіб. для студ. / уклад. : Л. Л. Бутенко, О. Г. Ігнатович, В. М. Швирка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.
8. Сухомлинський В. О. Сто порад учителю / В. О Сухомлинський. – К.: Рад. шк., 1988. – 304 с.
9. Шаталов В.Ф Опорные конспекты. Книга для учителя . – М: Просвещение, 1989. – 64с.
10. Шаталов, В. Шлях пошуку. [Текст] / В.Ф.Шаталов. – Санкт-Петербург: «Лань», 1996. – 286с.

References

1. Atanov G.A. Methodological Foundations of the Activity Approach in Education // Post-Methodology. – 2002. – №5. – p.8–11.
2. Vaskov Yu.V. Pedagogical Theories, Technology, Experience (Didactic Aspect). – X.: Scorpio, 2000. – 120 p.
3. Zankov L.V. Selected pedagogical works / L.V. Zankov. – M.: Pedagogy, 1990. – 424 p.
4. Komensky Ya.A. Selected pedagogical compositions: In 2 volumes / Ya.A. Comenius. – M: Pedagogy, 1982. – T. 1. – 656 s.
5. Nechiporenko L.S. Schematic visual aids and methods of their application / L.S. Nechiporenko. – Kamenets-Podolsky, 1967. – 231 p.
6. Pometun, O., Freiman, G. The Technique of Naval Education in Schools [Text] / O. Pometun, G. Freiman. – Kiev: "Genesis", 2006. – 328s.

7. Structural and logical schemes. Tables Reference notes. Essay. Educational presentations: recommendations for compilation: method. manual for studio / layout. : L. L. Butenko, O. G. Ignatovich, V. M. Shvyryka. – Starobilsk, 2015. – 112 p.
8. Sukhomlinsky V. O. A hundred teachers / V. O Sukhomlinsky. – K. : I'm glad. Shk., 1988. – 304 p.
9. Shatalov VF Supporting notes. A book for teachers. – M: Education, 1989, –64c.
10. Shatalov, V. Shlyakh poshuku. [Text] / VF Shatalov. – St. Petersburg: "Lan", 1996. – 286s.

USE OF OPEN-LOGICAL SCHEMES AND CONCEPTS AT LESSONS

S.V. Levchenko

Industrial college of Dvzn UDKhTU, m. Kamyants'ke, Ukraine

Abstract. *The article presents information on the use of structural-logical schemes and supporting notes in the classroom of biology, defined the modern approaches to teaching examples of the use of structural-logic circuits.*

Biological disciplines require the study and application of many terms and concepts, it forces the teacher to use and borrow different forms and methods of teaching the material that would help its better absorption. These include those that create optimal psycho-pedagogical and organizational conditions of cognitive activity.

The author notes that modern is the lesson that promotes students conceptual operations, skills of analysis, synthesis, comparison, generalization, systematization, classification, relationships and dependencies between various phenomena and facts, as well as the development of skills of logical structuring.

The author argues that among the variety of known forms and techniques created in the direction of intensification of education, the leading place is occupied by means of the schematic illustration of educational material. They are based on the idea of modeling the information together with display it in the form of diagrams.

Designed for teachers of biology and other disciplines.

Key words: *scheme; reference note; structural-logical schemes; activating training; cognitive activity; developmental training; knowledge; skills and abilities.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Манейло О.Ю. Особливості укладання сучасних методичних посібників в системі роботи зі студентами // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 221-224.

Maneilo O.Y. Study Of Peculiarities Of Building Modern Methodical Guidelines In The System Of Working With Students Of The Day And Foreign Forms Of Teaching // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 221-224.

УДК 378

О.Ю. Манейло

Індустріальний коледж ДВНЗ УДХТУ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ УКЛАДАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДИЧНИХ ПОСІБНИКІВ В СИСТЕМІ РОБОТИ ЗІ СТУДЕНТАМИ

Анотація. У статті розглянуто проблему модернізації навчального процесу на денних і заочних відділеннях ВНЗ в концепції розробки та використання електронних методичних посібників. Функції навчання здійснюються шляхом обміну інформацією між суб'єктами навчання, який іноді опосередковується засобами навчання. Правильна організація цієї діяльності створює умови для активного й успішного навчання.

Автор дослідив особливості і переваги використання електронних методичних посібників, які значно розширюють можливості студентів, та зазначив ряд рекомендацій і основних принципів розробки таких посібників. Під час дослідження ми дійшли висновку, що проблема інтегрування в європейський освітній простір передбачає постійний пошук і впровадження найбільш дієвих носіїв інформатизації для студентів та викладачів. Особливістю застосування результатів наукового пошуку є необхідність поступово-послідовної системи включення нових форм і методів навчання студентів. Головне – поєднати усе краще, що є в українському та європейському освітньому просторі. Вирішувати проблему розробки і використання електронних методичних посібників треба системно та в досить короткий термін, оскільки потреби в таких посібниках постійно зростають.

Безумовно, далеко не всі викладачі беруть участь у розробленні таких посібників, проте кожен працює над створенням навчально-методичного забезпечення свого предмета, отже, викладені підходи можна використати як модель у цій роботі.

Ключові слова: електронні методичні посібники, довідково-інформаційні джерела, системний підхід.

Постановка проблеми. Розвиток інформаційно-комунікативних технологій зробив актуальною проблему модернізації навчального процесу на денних і заочних відділеннях. Суть такої модернізації найбільше відобразилася в концепції розробки та використання електронних методичних посібників (ЕМП).

Аналіз актуальних досліджень. Питання, пов'язані зі створенням та використанням електронних засобів навчання, зокрема електронних підручників, досліджувались такими науковцями: В. Агеев, Н. Апатова, В. Биков, Л. Білоусова, Л. Брескіна, А. Верлань, В. Вембер, І. Ветрова, Ю. Горошко, Л. Гризун, В. Гриценко, А. Гуржій, Ю. Дорошенко, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Іваськів, Л. Зайнутдінова, С. Карп, В. Ключко, О. Кохан, В. Лапінський, М. Львов, Ю. Машбиць, Н. Морзе, Г. Нурмухамедов, А. Пеньков, С. Раков, Ю. Рамський, В. Редько, І. Роберт, В. Руденко, М. Смільсон, О. Співаковський, О. Тищенко, Ю. Триус, А. Уваров, М. Шишкіна, М. Шут, Т. Яковенко та ін. Дидактичні засади методичної діяльності педагога професійної школи розкрито в роботах С. Артюха, О. Белової, Н. Брюханової, І. Зеєра, О. Коваленко, В. Нікіфорова, Н. Никало, Б. Соколова, О. Щербак та ін. У наукових працях А. Ашерова, В. Бикова, Р. Гуревича, Ю. Дорошенка, М. Жалдака, М. Кадемії, А. Литвина, В. Мадзігона, О. Меньяйленка, О. Співаковського, Т. Чепрасової та інших висвітлено питання впровадження інформаційно-телекомунікаційних технологій (ІТТ) у навчання, наголошується на тому, що мета використання засобів навчання, реалізованих на основі ІТТ, визначається

завданнями інформатизації сучасного суспільства, а також необхідністю інтенсифікації процесів інтелектуального розвитку учнів.

Мета статті. Дослідити розвиток і особливості складання електронних методичних посібників для їх розробки викладачами з метою вивчення економічних дисциплін студентами денного та заочного відділення ІК ДВНЗ УДХТУ.

Виклад основного матеріалу. Процес навчання – це цілеспрямована діяльність, в процесі якої вирішуються завдання освіти, загального розвитку і виховання. Функції навчання здійснюються шляхом обміну інформацією між суб'єктами навчання, який іноді опосередковується засобами навчання. Правильна організація цієї діяльності створює умови для активного й успішного навчання [4]. Трансформація змісту освіти не може оминати проблему навчальних програм і підручників, які мають ґрунтуватися на змісті освіти, розкривати і деталізувати його. Не менш важливою є проблема адекватності підручника чи посібника вимогам державних стандартів і суспільства загалом, оскільки створення сучасних навчальних книг є одним з багатьох чинників, що забезпечують якісну освіту [2].

Система використання електронних методичних посібників (ЕМП) має ряд переваг і значно розширює можливості студентів, а особливо студентів-заочників. Вивчати предмет за допомогою ЕМП мають можливості студенти, які не можуть поєднувати навчання з роботою, мають недостатньо часу для відвідування традиційних бібліотек, навчального закладу чи міста або проживають у віддаленій місцевості тощо [1].

Студент, що навчається за заочною формою навчання, повинен мати комплект навчально-методичних матеріалів, що включають програми курсів, підручники і навчальні посібники в друкованому чи електронному вигляді (посібник, задачник, посібник для виконання практичних робіт тощо), а також методичні посібники для організації самостійної роботи з кожного виду занять. Ідеальний варіант: студент-заочник має на руках електронний методичний посібник з дисципліни [3].

У своїй роботі автор уже декілька років використовує особисто розроблені електронні методичні посібники, орієнтує студентів на використання таких посібників при самостійній роботі. При проведенні лекційних і практичних занять спостерігає ефективність їх впровадження.

Автором розроблені та активно використовуються електронні методичні посібники з таких дисциплін:

1. «Політична економія»;
2. «Економічна теорія»;
3. «Менеджмент»;
4. «Основи менеджменту»;
5. «Основи маркетингу»;
6. «Національна економіка»;
7. «Зовнішньоекономічна діяльність підприємств».

За час роботи розроблені посібники змінювалися, доповнювалися, поновлювалися, вдосконалювалися.

Подається перепік певних рекомендацій, які вивірені досвідом:

1) для того, щоб електронний посібник щонайкраще відповідав сучасним вимогам, необхідно, щоб він сполучав в собі функції довідково-інформаційного джерела, консультанта і тренажера;

2) для вирішення цієї проблеми пропоную використовувати системний підхід до створення електронних посібників, який розглядає об'єкт як систему, що складається із взаємозалежних елементів, що утворюють певну цілісність;

3) системний підхід дозволяє не орієнтувати електронний методичний посібник на конкретну групу студентів, а створювати його таким чином, щоб ним можна було скористатися практично кожному студенту. Залежно від потреб і вже наявних знань, студент сам вибирає матеріал для вивчення, його обсяг, технологію навчання [5];

4) контроль знань після вивчення кожного розділу може здійснюватися різними способами (за допомогою тестів, контрольних питань, використання практичних завдань тощо);

5) залежно від того, наскільки студент засвоїв матеріал, можна за необхідності повторити вивчений розділ, чи відкоригувати методику навчання. При низьких результатах можливе з'ясування думки самого студента про причини поганого засвоєння матеріалу.

Виходячи з особливостей заочної форми навчання, можна запропонувати основні принципи розробки електронних посібників для заочного навчання. Деякі з них відомі з досвіду традиційного навчання, однак через їхню важливість вважаю за потрібне навести перелік ще раз:

- Програма курсу повинна містити формулювання цілей вивчення курсу, формувати мотивації успішного вивчення дисципліни за допомогою роз'яснення її місця і значення в системі навчання по обраному напрямку (спеціальності).

- Кожен розділ і весь навчальний курс у цілому досягнуть мети, якщо під початку зазначено, які знання і навички студент повинен придбати.

• Посібник повинен бути побудований таким чином, щоб студент-заочник, який навчається міг перейти від діяльності, здійснюваної під керівництвом викладача, до діяльності самостійної, до максимальної заміни викладацького контролю самоконтролем. Тому він повинен містити докладний опис критеріїв правильності рішень.

У найбільш повному варіанті електронний методичний посібник повинен включати:

- методичні рекомендації з вивчення курсу;
- теоретичний матеріал;
- практикум для вироблення умінь і навичок застосування теоретичних знань із прикладами виконання завдань, аналізом поширених помилок;
- довідковий матеріал;
- глосарій;
- систему тестування і контролю знань.

Переваги посібника:

Займає порівняно небагато місця на диску;

1. Зручний для перегляду текст;
2. Наочність;
3. Доступність викладу;
4. Зручність і легкість внесення правок, змін та уточнень у посібник.

Висновки. Інтегрування в європейський освітній простір передбачає постійний пошук і впровадження найбільш дієвих носіїв інформатизації для студентів та викладачів. Особливістю застосування результатів наукового пошуку є необхідність поступово-послідовної системи включення нових форм і методів навчання студентів. Головне – поєднати усе краще, що є в українському та європейському освітньому просторі. Вирішувати проблему розробки і використання електронних методичних посібників треба системно та в досить короткий термін, оскільки потреби в таких посібниках постійно зростають.

Безумовно, далеко не всі викладачі беруть участь у розробленні таких посібників, проте кожен працює над створенням навчально-методичного забезпечення свого предмета, отже, викладені підходи можна використати як модель у цій роботі.

Список використаних джерел

1. Антопольський А.Б., Вигурський К.В. Концепція електронних бібліотек// Електронні бібліотеки №2.2/99. – С. 17-21.
2. Артьомов І.В., Ващук О.М. Навчальна книга: організація і методика створення: посібник. – Ужгород: ЗакДУ, 2012. – 238 с.
3. Губаш О.П. Особливості управління навчальною діяльністю у системі дистанційного навчання. Нові технології навчання. К: Науково-методичний центр вищої освіти, 2006 <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>
4. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г. Дистанційне навчання. Умови застосування /За редакцією проф. Кухаренка В.М./ Харків, 2001. – 282 с.
5. Лапінська І.А. Мотивація навчальної діяльності та можливості інформаційно-комунікаційних технологій у навчальних закладах. – К: НПУ ім. Н.П.Драгоманова, 2002. – 208 с.

References

1. Antopolskyi A.B., Vyhurskyi K.V. Kontseptsiiia elektronnykh bibliotek// Elektronni biblioteky №2.2/99. – S. 17-21.
2. Artomov I.V., Vashchuk O.M. Navchalna knyha: orhanizatsiia i metodyka stvorennia: posibnyk.– Uzhhorod: ZakDU, 2012. – 238 s.
3. Hubash O.P. Osoblyvosti upravlinnia navchalnoi diialnistiu u systemi dystantsiinoho navchannia. Novi tekhnolohii navchannia. K: Naukovo–metodychnyi tsentr vyshchoi osvity, 2006 <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>
4. Kukhareno V.M., Rybalko O.V., Syrotenko N.H. Dystantsiine navchannia. Umovy zastosuvannia /Za redaktsiieiu prof. Kukhareno V.M./ Kharkiv, 2001. – 282 s.
5. Lapinska I.A. Motyvatsiia navchalnoi diialnosti ta mozhlyvosti informatsiino–komunikatsiinykh tekhnolohii u navchalnykh zakladykh. – K: NPU im. N.P.Drahomanova, 2002. – 208 s.

STUDY OF PECULIARITIES OF BUILDING MODERN METHODOLOGICAL GUIDELINES IN THE SYSTEM OF WORKING WITH STUDENTS OF THE DAY AND FOREIGN FORMS OF TEACHING

O.Y. Maneilo

Industrial college of Dvzn UDKhTU, m. Kamyants'ke, Ukraine

Abstract. The article considers the problem of modernization of the educational process for full-time and correspondence departments of universities in the development and use of electronic manuals. Training functions

are carried out through the exchange of information between the subjects of learning, sometimes mediated learning tools. Proper organization of these activities creates conditions for active and successful learning.

The author researched the features and benefits of the use of electronic teaching AIDS, that are appreciably extending possibilities of students, and noted a number of recommendations and basic principles for the elaboration of such tools. During the research we came to the conclusion that the problem of integration into the European educational space involves a constant search for and implementation of the most effective carriers of Informatization for students and teachers. Feature of application of results of scientific research, the need gradually-consistent system for the inclusion of new forms and methods of teaching students. The main thing - to combine all that is best in the Ukrainian and European educational spaces. To solve the problem of development and use of electronic manuals is necessary to systematically and in a relatively short time, as demand for such benefits is constantly growing.

Of course, not all teachers participate in the development of such AIDS, however, each working to create training and methodological support of their subject, therefore, the suggested approaches can be used as a model in this work.

Keywords: *electronic methodical manuals, reference and information sources, system approach.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Мельнікова О.Г. Підсумовуюча формула Ейлера та її застосування // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 225-228.

Melnikova O.G. Summary Of Eyley's Formula And Its Application .// Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 225-228.

УДК 511.34

О.Г. Мельнікова

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
mielnikova.mela@gmail.com

ПІДСУМОВУЮЧА ФОРМУЛА ЕЙЛЕРА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Анотація. Як відомо, підсумовуюча формула Ейлера застосовується в теорії чисел та аналізі різного типу властивостей цілих чисел. У статті розглянуто можливість застосування підсумовуючої формули Ейлера, як одного з важливих інструментів аналітичної теорії чисел, до встановлення чи доведення інших не менш важливих математичних фактів. Наведене в даній роботі доведення формули Ейлера є досить простим та зрозумілим і обґрунтовує її особливу форму.

У статті наведено приклади застосування підсумовуючої формули Ейлера при обчисленні часткових сум гармонічного ряду, а також часткових сум логарифмічного ряду і, як наслідок, отримано елементарне доведення формули Стірлінга, яку в свою чергу часто застосовують при наближених обчисленнях, зокрема границь, інтегралів, тощо, коли треба позбутися від факторіалів у певних виразах.

В роботі містяться теоретичні відомості та приклади що можуть бути використані викладачами і вчителями при підготовці й проведенні факультативних занять, а також студентами, що займаються науковою діяльністю.

Ключові слова: підсумовуюча формула Ейлера, формула Стірлінга, неперервно диференційовна функція, інтегрування частинами, часткова сума ряду.

Постановка проблеми. В аналітичній теорії чисел, особливе місце займають дослідження, пов'язані з отриманням властивостей числових функцій: суми та добутку дільників числа, функції Ейлера, функції Мебіуса тощо. У зв'язку з цим виникає необхідність представлення у більш зручному вигляді сум функцій виду $\sum_{n \leq x} f(n)$. Враховуючи необхідні відомості з математичного аналізу, найпростішим випадком таких сум є суми

неперервно диференційовних (тобто гладких) функцій $f(x)$, визначених для кожного дійсного значення x .

Аналіз актуальних досліджень. Підсумовуюча формула Ейлера – це формула, що дозволяє виражати дискретні суми значень функції через інтеграли від цієї функції. Зокрема, багато асимптотичних розкладів сум отримують саме через цю формулу. Вона була знайдена Леонардом Ейлером в 1732 р.. Також цим питанням займалися Йоганна Бернуллі, Крістіан Ґольдбах Джеймс Стирлінг, Колін Маклорен та інші. Ця формула застосовується в теорії чисел та аналізі різного типу властивостей цілих чисел.

Мета статті. Побудувати приклади застосування підсумовуючої формули Ейлера до доведення різних важливих математичних фактів.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо наступну теорему:

Теорема 1 (Підсумовуюча формула Ейлера) [2, с. 51]. Якщо функція $f(t)$ визначена на відрізку $[y; x]$, причому $0 < y \leq x$, та має на ньому неперервну похідну, то має місце рівність

$$\sum_{y < n \leq x} f(n) = \int_y^x f(t) dt + \int_y^x \{t\} f'(t) dt - \{x\} f(x) + \{y\} f(y),$$

де $\{t\}$ – дробова частина числа t , тобто $\{t\} = t - [t]$.

Доведення. Нехай $F(x) = [x] = x - \{x\}$. Тоді можна записати задану суму за допомогою інтеграла Стілтєса $\sum_{y < n \leq x} f(n) = \int_y^x f(t) dF(t)$. Оскільки $dF(t) = dt - d\{t\}$, то $\int_y^x f(t) dF(t) = \int_y^x f(t) dt - \int_y^x f(t) d\{t\}$. Перший із двох останніх інтегралів є доданком шуканого виразу, а другий можна перетворити, використовуючи метод інтегрування частинами. Таким чином, отримуємо потрібну рівність

$$\int_y^x f(t) d\{t\} = f(x)\{x\} - f(y)\{y\} - \int_y^x f'(t)\{t\} dt.$$

Зауваження. Наведене вище доведення є досить простим та зрозумілим і обґрунтовує особливу форму підсумовуючої формули Ейлера. Щоправда, це доведення не є достатньо елементарним, оскільки залежить від початково запропонованої ідеї та не залежить від способу представлення виразів, зокрема у вигляді інтеграла Стілтєса.

Підсумовуюча формула Ейлера застосовується в теорії чисел та аналізі різного типу властивостей цілих чисел. Розглянемо її застосування на прикладі обчислення часткових сум гармонічного ряду.

Нехай $S(x) = \sum_{n \leq x} \frac{1}{n}$. За підсумовуючою формулою Ейлера отримуємо:

$$\sum_{1 < n \leq x} \frac{1}{n} = \int_1^x \frac{dt}{t} + \int_1^x \{t\} \cdot \left(\frac{1}{t}\right)' dt + \frac{\{x\}}{x} + 1 = \int_1^x \frac{dt}{t} - \underbrace{\int_1^x \frac{\{t\} dt}{t^2}}_{=I(x)} + \frac{\{x\}}{x} + 1 = \ln x - I(x) + 1 + O\left(\frac{1}{x}\right).$$

Щоб обчислити інтеграл $I(x)$, спрямуємо верхню межу x до нескінченності та оцінимо отриманий інтеграл. Оскільки підінтегральна функція обмежена функцією $\frac{1}{t^2}$, то інтеграл $I(x)$ є абсолютно збіжний, а отже, дорівнює деякій сталій величині I . Тоді отримуємо

$$I(x) = \int_1^{\infty} \frac{\{t\} dt}{t^2} - \int_x^{\infty} \frac{\{t\} dt}{t^2} = I - \int_x^{\infty} \frac{\{t\} dt}{t^2} = I + O\left(\int_x^{\infty} \frac{dt}{t^2}\right) = I + O\left(\frac{1}{x}\right), \quad (x \geq 1).$$

Таким чином, ми показали, що $\forall x \geq 1 \quad \sum_{1 < n \leq x} \frac{1}{n} = S(x) = \ln x + 1 - I + O\left(\frac{1}{x}\right)$. Це означає, зокрема, що $S(x) - \ln x$ при $x \rightarrow \infty$ збігається до числа $1 - I$. Оскільки, за означенням, $\gamma = \lim_{x \rightarrow \infty} (S(x) - \ln x)$, то отримаємо $1 - I = \gamma$. Отже, отримано наступний результат.

Теорема 2. Для кожного $x \geq 1$ має місце рівність:

$$\sum_{n \leq x} \frac{1}{n} = \ln x + \gamma + O\left(\frac{1}{x}\right),$$

$$\text{де } \gamma = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{n \leq x} \frac{1}{n} - \ln x \right) \approx 0,5772 \text{ — стала Ейлера.}$$

Наступний результат ілюструє використання формули Ейлера у доведенні важливих формул, зокрема у виведенні формули Стірлінга.

Теорема 3. Має місце наступна формула:

$$\sum_{n \leq N} \ln n = N(\ln N - 1) + \frac{1}{2} \ln N + c + O\left(\frac{1}{N}\right), \quad (N \in \mathbb{N}),$$

де c — деяка константа.

Доведення. Нехай $S(N) = \sum_{n \leq N} \ln n$. Застосовуючи підсумовуючу формулу Ейлера, і беручи до уваги, що $\{N\} = 0$, оскільки N — ціле число, отримуємо

$$S(N) = I_1(N) + I_2(N),$$

де

$$I_1(N) = \int_1^N (\ln t) dt = t(\ln t - 1) \Big|_1^N = N \ln N - N + 1,$$

$$I_2(N) = \int_1^N \left(\frac{\{t\}}{t} \right) dt = \int_1^N \left(\frac{1}{2t} \right) dt + \int_1^N \left(\frac{\rho(t)}{t} \right) dt = \frac{1}{2} \ln N + I_3(N), \quad \rho(t) = \{t\} - \frac{1}{2},$$

а $I_3(N) = \int_1^N \left(\frac{\rho(t)}{t} \right) dt$. Таким чином, маємо:

$$S(N) = N \ln N - N + \frac{1}{2} \ln N + 1 + I_3(N). \quad (1)$$

Далі для обчислення інтеграла $I_3(N)$ почнемо з інтегрування частинами:

$$I_3(N) = \frac{R(t)}{t} \Big|_1^N + I_4(N),$$

$$\text{де } R(t) = \int_1^t \rho(t) dt, \quad I_4(x) = \int_1^x \left(\frac{R(t)}{t^2} \right) dt.$$

Оскільки $\rho(t) = \{t\} - \frac{1}{2}$ періодична функція з періодом 1, то $|\rho(t)| \leq \frac{1}{2}$ для всіх t дійсних, а оскільки

$$\int_k^{k+1} \rho(t) dt = 0 \text{ для будь-якого цілого } k, \text{ то } R(t) = 0 \text{ тоді і тільки тоді, коли } t \text{ ціле число, і } |R(t)| \leq \frac{1}{2} \text{ для всіх } t.$$

Отже, доданки $\frac{R(t)}{t}$ зникають при $t = 1, t = N$, і ми маємо $I_3(N) = I_4(N)$. Тепер інтеграл $I_4(N)$ збігається при

$x \rightarrow \infty$, оскільки його підінтегральна функція обмежена $|R(t)| t^{-2} \leq \left(\frac{1}{2}\right) t^{-2}$, а тому маємо:

$$I_4(N) = I - \int_N^\infty \frac{R(t)}{t^2} dt = c - O\left(\int_N^\infty \frac{1}{t^2} dt\right) = c + O\left(\frac{1}{n}\right),$$

$$\text{де } c = \int_1^\infty \frac{R(t)}{t^2} dt.$$

Отже, $I_3(N) = I_4(N) = c + O\left(\frac{1}{N}\right)$ і, підставляючи цей вираз в рівність (1), отримуємо твердження теореми.

Використовуючи отриману вище оцінку, спробуємо довести формулу Стірлінга для $n!$

Висновки. Для закріплення результату пропонуємо розглянути наступний наслідок.

Наслідок 1 (Формула Стірлінга). Якщо n натуральне число, то

$$n! = C \sqrt{n} n^n e^{-n} \left(1 + O\left[\frac{1}{n}\right]\right),$$

де C – деяка стала.

Доведення. Дійсно, Оскільки $n! = \exp\left(\sum_{k \leq n} \ln k\right)$, то за теоремою 3 має місце рівність:

$$n! = \exp\left\{n \ln n - n + \frac{1}{2} \ln n + c + O\left(\frac{1}{n}\right)\right\}.$$

Тоді доведення наслідку зводиться до оцінки правої частини при сталій $C = e^c$.

Для визначення константи C можна використати формулу Валліса

$$\frac{\pi}{2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{4n} [n!]^4}{[(2n)!]^2 (2n+1)}.$$

Прологарифмувавши цю рівність, маємо

$$\begin{aligned} \ln \frac{\pi}{2} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \{4n \ln 2 + 4 \ln(n!) - 2 \ln[(2n)!] - \ln(2n+1)\} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left\{4n \ln 2 + 4 \left[\left(n + \frac{1}{2}\right) \ln n - n + C\right] - 2 \left[\left(2n + \frac{1}{2}\right) \ln(2n) - 2n + C\right] - \ln(2n+1)\right\} = -2 \ln 2 + 2C \end{aligned}$$

де $C = \frac{1}{2} \ln(2\pi)$, і в результаті цього отримуємо

$$n! = n^{n+\frac{1}{2}} \sqrt{2\pi} e^{-n} \left[1 + \frac{1}{12n} - \frac{1}{360n^3} + \dots\right] = \sqrt{2\pi} \sqrt{n} n^n e^{-n} \left(1 + O\left[\frac{1}{n}\right]\right).$$

Це і є формула Стірлінга. Автором цієї формули вважається Абрахам де Муавр (1667-1754), у роботі якого «Miscellanea Analytica» (1730 р.) вперше з'явилася ця формула. Однак в силу багатьох причин вона відома саме як формула Стірлінга, хоча Джеймс Стірлінг (1692–1770) лише показав, що арифметична константа у формулі Муавра дорівнює $\sqrt{2\pi n}$. Формула Стірлінга часто використовується у наближених обчисленнях. За її допомогою неважко, наприклад, наближено обчислити значення $n!$, зокрема

$$100! \approx 9.33 \cdot 10^{157}, \quad 1000! \approx 4.02 \cdot 10^{2567}, \quad 10000! \approx 2.85 \cdot 10^{35659}.$$

Також цю формулу зручно застосовувати при обчисленні границь, коли треба «позбутися» від факторіалів. Окрім звичайного факторіала $n!$ існують багато інших (подвійні, кратні, спадні, зростаючі факторіали, прайморіали, суперфакторіали та ін.).

У статті була розглянута можливість застосування підсумовуючої формули Ейлера. Наведене доведення, яке обґрунтовує її особливу форму. Підсумовуюча формула Ейлера застосовується в теорії чисел та аналізі різного типу властивостей цілих чисел. Наведений приклад її застосування в доведенні формули Стірлінга.

Список використаних джерел

1. Д.Грін, Д.Кнут: Математические методы анализа алгоритмов М.: Мир, 1987, 120 стр.
2. A. J. Hildebrand Introduction to Analytic Number Theory. – Math 531 Lecture Notes, Fall 2005 Department of Mathematics, University of Illinois.
3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений, Т.1. М.: ГИФМЛ, 1962. – 464 с.

References

1. D. Greene, D. Knuth: Mathematical methods of analysis of algorithms M.: Mir, 1987, 120 pp. (in Russian).
2. A.J. Hildebrand Introduction to Analytic Number Theory Math 531 Lecture Notes, Fall 2005 Department of Mathematics University of Illinois (in English).
3. Berezin IS, Zhidkov NP Computational methods, T.1. Moscow: GIFML, 1962. – 464 pp. (in Russian).

SUMMARY OF EYLER'S FORMULA AND ITS APPLICATION

Melnikova O.G.

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. As you know, summing Euler's formula is applied in the theory and analysis of different types of properties of integers. The article considers the possibility of using the summing formula of Euler, as one of the important tools of analytic number theory, to establish or bring other important mathematical facts. Given in this work a proof of Euler's formula is quite simple and straightforward and justifies its special form.

The article presents examples of application of the summing Euler's formula in the calculation of the partial sums of the harmonic series, and partial sums of the logarithmic series and, as a consequence, the obtained elementary proof of Stirling's formula, which in turn is often used in approximate calculations, in particular borders, integrals, etc., when you need to get rid of the factorials in certain expressions.

The work contains theoretical information and examples which can be used by instructors and teachers in the preparation and conduct of extracurricular activities, and students engaged in scientific activities.

Key words: summation of Euler formula, Stirling's formula, continuously differentiable function, integration by parts, partial sum of the series.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Мисліцька Н.А., Заболотний В.Ф. Використання сервісів інфографіки в процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 229-233.

Myslitska Natalia A., Zabolotny Volodymyr F. Using Of Infographic Services In The Professional Training Of Future Teachers Of Physics // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 229-233.

УДК 378.147.091.33:53

Н.А. Мисліцька, В.Ф. Заболотний

Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, Україна
mislitskay@gmail.com, Zabvlad@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ІНФОГРАФІКИ В ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Анотація. Стаття присвячена опису сервісів інфографіки як інструменту реалізації когнітивно-візуальної технології під час вивчення загальної фізики і методики навчання фізики майбутніми учителями фізики. Описано дидактичні можливості сервісів інфографіки та наведено приклади розроблених дидактичних матеріалів нового покоління на основі цих сервісів. Пропонується формувати фізичну термінологію та основні фізичні поняття на основі хмари слів, які входять до складу текстів фізичного змісту. Структурування навчального матеріалу студентам пропонується проводити з використанням сервісів розробки інтелектуальних карт. У підготовці компетентного вчителя важливу роль відіграють уміння створювати інтерактивні плакати, що викликать підвищення інтересу, спрощуватимуть сприйняття навчального матеріалу з фізики і дають можливість проводити узагальнення знань. Завершальним етапом навчального циклу є перевірка наявних знань, умінь і навичок, набутих під час лабораторних занять і самостійної роботи, яку пропонується здійснювати шляхом використання GoogleForme.

Ключові слова: візуалізація, когнітивно-візуальна технологія, інфографіка, сервіси інфографіки, методика навчання фізики.

Постановка проблеми. В умовах інтенсивного розвитку інформаційного середовища змінюються зміст і способи передачі знань та досвіду новому поколінню. Виникли нові завдання, такі як навчитися розуміти, аналізувати, перетворювати і відтворювати візуальну інформацію. Підготовка людини до життя і професійної діяльності в просторі візуальної культури викликає необхідність формування особистості, здатної виконувати ці завдання. Навчання студентів трансформувати вербальну інформацію у візуальну форму, подавати друкований текст у структурованому вигляді сприяє збільшенню швидкості мислення, а також вмінню концептуально вибудовувати і систематизувати отримані знання. Навчання у вищому навчальному закладі має великий вплив на психіку людини, розвиток його особистості на всіх рівнях. Формується стиль мислення, який в подальшому буде впливати на професійну спрямованість особистості. Для успішного навчання у вузі, а далі і для роботи у школі потрібен високий рівень психічних пізнавальних процесів, зокрема сприйняття, пам'яті, мислення, уваги, а також візуального мислення, яке сприяє роботі з візуальною інформацією, необхідної як студентові, так і майбутньому вчителю. В якості ефективної умови формування пізнавальних процесів і розумових операцій у студента під час організації навчальної діяльності з загального курсу фізики і методики навчання фізики є використання когнітивно-візуальних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема використання технологій візуалізації у підготовці вчителя не є новою. Питання проектування візуально-інформаційних моделей розглянуті в педагогічних працях С.В.Аранової, А.А. Вербицького, М.К. Мамардашвілі, теоретика візуальних досліджень Дж. Мітчелла. Історичні, технологічні та методичні аспекти застосування хмарних технологій та технологій візуалізації у навчально-виховному процесі загальноосвітньої і вищої школи досліджували В.Ю. Биков, О.М. Маркова,

З.С. Сейдаметова, Д.Сігле, А.М. Стрюк, Ю.В. Тріус, Н.Б. Копняк, С.Г. Литвинова, О.В. Мерзликін, В.В. Попель, М.П. Шишкіна тощо.

Метою статті є опис реалізації когнітивно-візуальної технології на прикладі інфографіки в процесі організації навчальної діяльності студентів під час вивчення загального курсу фізики і методики навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Інфографіка як графічний спосіб подання інформації, даних і знань, метою якого є швидке і чітке подання складної інформації, з'явилася більше 25 років тому на сторінках зарубіжних масових періодичних видань. В умовах інформаційної перенасиченості виникла потреба максимально лаконічного і швидкого викладу великого масиву даних. Цьому сприяє також «екранна» культура сучасної людини, яка формується в інформаційному суспільстві. Інфографіка тривалий час вважалася прерогативою маркетингу і реклами, але в останні роки вона стала активно використовуватися і як засіб наочності у навчанні. За допомогою інфографіки можна яскраво і доступно подати ієрархію або процес, комбінувати текст, зображення, графіку і діаграми. Такий спосіб візуалізації даних не лише полегшує подання складного матеріалу, а й підвищує пізнавальну мотивацію студентів. Інфографіка сприяє структурованому поданню великих обсягів інформації та більш наочній демонстрації співвідношення предметів і фактів в часі та просторі. На наш погляд, інфографіка є синтетичною формою організації інформаційного матеріалу, яка включає, по-перше, візуальні елементи, і по-друге, тексти, які пояснюють ці візуальні елементи. Основна мета інфографіки - інформування про будь-які проблеми, явища, факти. Основна відмінність інфографіки від інших видів візуалізації інформації - її метафоричність. Це не просто графік, діаграма, які побудовані на основі більшої кількості даних, це графік, в який вміщена візуальна інформація, приклади-аналогії з життя, зображення предметів обговорення тощо.

Існує три типи інфографіки:

- статична – найчастіше одиночний слайд без анімованих елементів. Це найбільш простий і розповсюджений вид інфографіки;
- інтерактивна – містить анімовані елементи, користувачі можуть (в тій чи іншій мірі) взаємодіяти з динамічними даними. Цей вид інфографіки дає можливість візуалізувати більшу кількість інформації в одному інтерфейсі;
- відеоінфографіка – являє собою короткий відеоряд, в якому поєднуються образи даних, ілюстрації та динамічний текст.

Під час навчання інфографіка відіграє важливу роль. Вона спрямована на візуальне сприйняття, формування, компонування і закріплення образів, залучає і активізує зорову та асоціативну пам'ять студента. Особливість інфографіки полягає в поєднанні дослідного і дизайнерського компонентів. З одного боку, інфографіка включає аналітичну обробку кількісних даних, отриманих в ході дослідження, з іншого, отримані дані необхідно візуалізувати - оформити і презентувати у вигляді схем, таблиць, графіків, рисунків. Правильно розроблена інфографіка представляє собою цілісну і чітко структуровану композицію. Вона базується на центральному графічному елементі, наочно демонструє мету всієї конструкції, і лише потім плавно переводить увагу на деталі і нюанси.

Інфографіка як один з методів візуалізації навчальної інформації може використовуватися на лекційних, лабораторних і практичних заняттях з метою підвищення темпу сприйняття навчального матеріалу, його розуміння та усвідомлення, створення проблемних ситуацій й організації ефективної пошукової та самостійної діяльності студентів. Активна участь студента у створенні інфографіки та навчанні аналізу інфографічних моделей і схем є також важливим аспектом застосування візуалізації у навчально-виховному процесі.

Наведемо приклади окремих типів інфографіки, які розробляються і використовуються студентами та викладачами кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету з навчальною метою та апробовані під час фахової підготовки студентів.

Для роботи з фізичною термінологією та основними поняттями теми або розділу нами використовується така інфографіка як *хмара слів (tagів)*. Вона відображає ключові слова або фрази, що містяться всередині текстового фрагмента (набору даних), задаючи кожному з них свій розмір шрифту залежно від частоти згадування слова в тексті. В якості самостійної роботи з навчальним матеріалом теми за підручником під час опрацювання текстової інформації пропонується, щоб студент створив хмару слів з даної теми й умів охарактеризувати усі поняття, які внесені до даної хмари слів. Виконання завдання знаходить своє відтворення на практичному занятті. Використання такої візуалізації дає змогу систематизувати поняттєвий апарат, краще запам'ятати основні фізичні поняття й терміни, є стимулом для засвоєння теорії та підвищення мотивації до навчання. Для створення хмари слів можна скористатися безкоштовними Інтернет-сервісами, наприклад WordCloud, Tagxedo, Tagul.com тощо. Приклади створених хмар фізичних термінів наведено на рис. 1.

Для навчання і відпрацювання умінь студентів структурувати навчальну інформацію, доповнювати її та подавати у вигляді схем використовуємо сервіси для розробки *інтелектуальних карт (карти розуму,*

карти знань, ментальні карти). Вони є ефективним інструментом, реалізація якого буде доцільною під час організації самостійної діяльності студентів: підготовки до практичного заняття, опрацювання лекційного матеріалу, підготовка доповідей тощо (рис.2). Для створення таких карт зручно скористатися безкоштовними Інтернет-сервісами, наприклад MindMeister, Mindomo тощо.



Рис. 1. Хмари фізичних термінів, створених на основі сервісу хмари слів

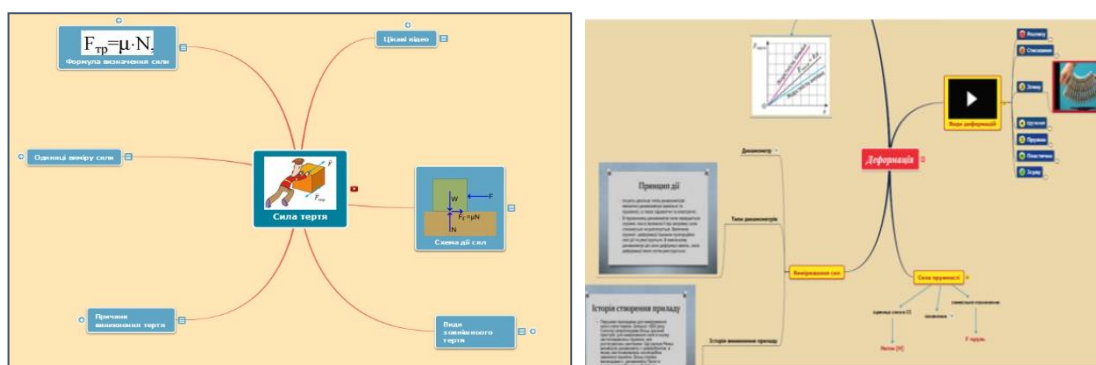


Рис. 2. Приклади створених ментальних карт

Для реалізації принципу історизму під час навчання фізики варто ознайомити студентів з можливістю створення часової шкали (хронології) на Інтернет-сервісах, наприклад Dipity, Timeline, Timetoast та ін. Цей тип інфографіки може бути використаний під час вивчення біографії вченого для створення тимчасової шкали з найбільш важливими віхами його життя, науковими відкриттями тощо. Можна скласти хронологічну шкалу з різних подій, об'єднаних спільною темою, наприклад «Фундаментальні дослідження з електродинаміки», «Проектування і розробка теплових машин». Окрім можливостей подання дат і опису подій в різних формах цей тип інфографіки допоможе краще продемонструвати перебіг явища або процесу в часі, порівняти фізичні параметри в окремі часові інтервали, виявити зв'язок між ними і позначити ключові події.

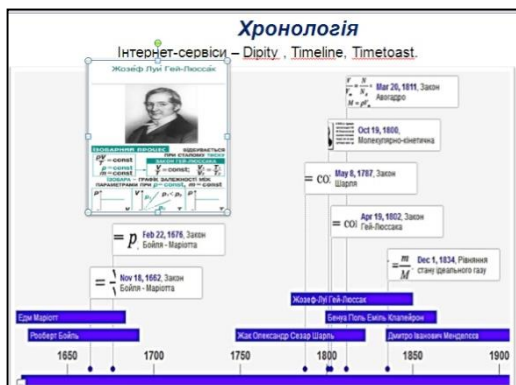


Рис. 3. Приклад розробленої хронології



Рис. 4. Приклад титульної сторінки плакату

Ще одним типом інфографіки, який зручно використовувати під час вивчення загального курсу фізики і методики навчання фізики, є *інфографічні інтерактивні плакати*, які надають можливість викладачеві демонструвати новий матеріал у нетрадиційній і гранично візуалізованій формі (рис.4). На робочій області його можуть розміщуватися будь-які мультимедіа об'єкти: статичні ілюстрації, анімації, текст, статичні 3D моделі, 3D анімації тощо. Для створення інтерактивного плаката зручно скористатися безкоштовно Інтернет-сервісами, наприклад Glogster та Prezi.

Зручним інструментом, за допомогою якого можна легко і швидко планувати заходи, складати опитувальник або анкети, також збирати іншу інформацію є *Google Форми*. Форму можна підключити до електронної таблиці Google, і тоді відповіді респондентів будуть автоматично зберігатися в ній. Якщо ця функція не включена, можна відкрити меню “Відповіді” і переглянути короткий зміст. Форму можна створити як в меню Google Диска, так і в існуючій електронній таблиці. Після відправки форми розпочинається запис відповідей.

Надзвичайно зручним є те, що студенти, пройшовши тест, надсилають відповідь викладачу на електронну адресу Gmail, причому відповіді формуються у таблицю, після чого викладач може легко і просто перевірити відповіді студентів. Для створення Google Форми можна скористатися безкоштовно Інтернет-сервісами.

Сервіс *Wizer.Me* дає можливість створювати інтерактивні робочі аркуші, які можна використовувати у дистанційному навчанні, для виконання домашніх робіт, для роботи в аудиторії на інтерактивній дошці. Інтерактивний робочий аркуш являє собою веб-сторінку, на якій можна розмістити навчальний матеріал і різного типу завдання для студентів. Наприклад, це може бути відеозображення, текстова інформація, на основі яких студенти відповідають на запитання і виконують завдання. У робочий аркуш можна додавати зображення та робити їх інтерактивними, додаючи мітки з текстом, гіперпосиланнями, питаннями, вікнами для введення тексту. Можна додавати презентації, розміщені в сервісах інтернет, використовуючи код HTML. Питання можуть бути текстовими, а можуть бути подані у вигляді аудіофайлів.

Види завдань, які використовуються для створення інтерактивних робочих аркушів: відкрите питання; питання з вибором відповіді; коментування-дискусія на задану тему; поєднання тексту і малюнку; з'єднання частин; таблиця; сортування; малювання. Інтерактивні листи можна створювати власноруч, а можна використовувати вже готові роботи.

За допомогою цього сервісу є можливість створювати цікаві дидактичні матеріали з будь-якої теми з використанням тексту, відео, аудіо, зображень, зокрема і інтерактивні. Детальна інструкція для розробки інтерактивних аркушів подана на сайті <http://www.it-pedagog.ru/wizer-me>.

Інтернет-сервіс *EDpuzzle* дає можливість створювати навчальні інтерактивні онлайн-фрагменти на основі відео-матеріалів. Для цього викладач (студент) повинен підібрати відео, яке можна записати самостійно, імпортувати, або знайти на EDpuzzle. Пошукова система платформи дає можливість шукати відео на Youtube, Khan Academy, TED і багатьох інших ресурсах. Після того, як вибрано відео, можна вирізати з нього необхідний фрагмент, додати голосовий супровід, включити різні типи запитань, завдань, коментарі, які можуть з'являтися в онлайн-фрагменті у заданий розробником момент.

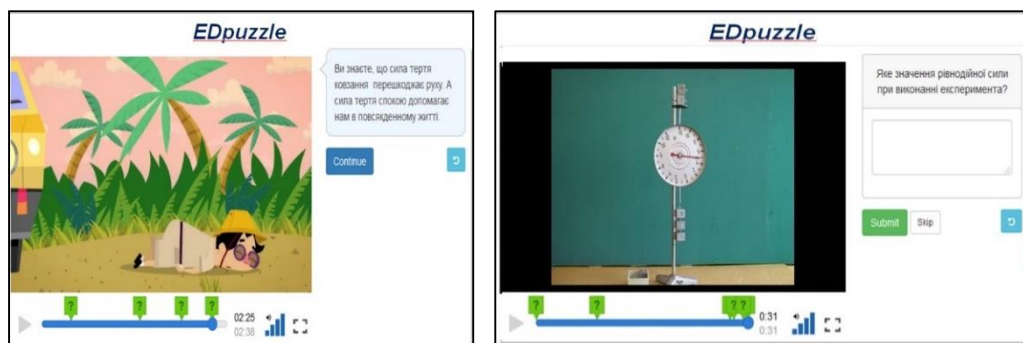


Рис. 5. Стоп-кадри з розроблених навчальних онлайн-фрагментів на основі сервісу EDpuzzle

Для того, щоб переглянути відео, студентам необхідно увійти на сайт (електронна пошта не обов'язкова, можна використовувати облікові записи в Google+ або Edmodo), і ввести код групи. Групи створює викладач, код для кожної групи генерується автоматично. Викладачу може бути доступна статистика виконання завдання і він може побачити відповіді студентів, а також дізнатися, скільки студент витратив часу на перегляд відео, і які частини переглядав декілька разів. Студенти можуть створювати власні відео, доступні тільки викладачеві. Сервіс безкоштовний, інтерфейс англomовний. Для пошуку відео і для створення тестів можна використовувати російську мову. Детальна інструкція для розробки інтерактивних листів представлена на сайті <http://www.it-pedagog.ru/edpuzzle>. Стоп-кадри з розроблених навчальних онлайн-фрагментів подано на рис.5.

На завершення визначимо переваги використання інфографіки на сучасному етапі розвитку освіти:

- її незвичність і оригінальність дає змогу впливати на мотивацію до навчання, розробляти нові прийоми організації самостійної роботи студента, яка сприятиме розвитку структурованого мислення;
- візуальне подання інформації допомагає студентам швидше сприймати навчальний матеріал, легше запам'ятовувати, простежувати взаємозв'язки;

- залучення студентів до процесу створення візуальних образів допомагає інтеграції їхніх знань, сприяє формуванню нових структур, метазнань;
- образність та емоційне забарвлення візуалізацій дає можливість пробудити уяву і творче мислення студентів, розвинути в них креативні здібності;
- візуалізація розвиває критичне мислення, взаємозв'язок вербальної та візуальної інформації, допомагає легко відновлювати в пам'яті прослуханий матеріал.

Серед недоліків і труднощів розробки та використання інфографіки зазначимо наступні:

- значні витрати часу на розробку;
- технічні труднощі: не кожний викладач (студент) ознайомлений із програмами та сервісами Інтернет для створення візуалізації, а до того ж не вміє швидко працювати з такими програмами і працювати з англomовним інтерфейсом;
- потреба у реалізації творчих здібностей. Не маючи належного рівня креативності, художнього смаку, уміння структурувати інформацію, викладачу (студенту) досить складно буде створити якісну інфографіку, навіть використовуючи наявні інтернет-сервіси.

Для подолання цих труднощів і підготовки студентів до реалізації когнітивно-візуальної технології у навчально-виховному процесі до планів підготовки магістрів фізики включена дисципліна «Інфографіка та хмарні технології», а для викладачів університету проводяться курси з проектування і розробки дидактичних засобів нового покоління на основі прикладного програмного забезпечення та інтернет-сервісів.

На підставі проведеного дослідження можна зробити висновок, що інфографіка є ефективною психолого-педагогічною умовою розвитку візуального мислення і сучасним методом навчання, що дає можливість засвоїти навчальну інформацію, сприяє розвитку пошукової діяльності, творчих здібностей, структурованого мислення. Застосування даного методу дає можливість організувати цікаву спільну роботу на заняттях і в позааудиторний час, а також сприяє підвищенню рівня підготовки фахівців у вищих навчальних закладах, формуванню їх фахових компетентностей. Реалізація даного виду роботи виявилася результативною щодо формування більшості компонентів візуального мислення, що передбачає подальшу розробку і вдосконалення когнітивно-візуальних технологій в цілому та інфографіки зокрема.

Список використаних джерел

1. В. Биков та М. Лещенко, "Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти", *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*, № 45, с. 17-46, 2016.
2. С. Селеменев, "Школьная инфографика", *Образование в современной школе*. № 2, с. 34-42, 2010.
3. "Уроки инфографики в школе" [Электронный ресурс]. URL: http://infoanalyze.blogspot.ru/2011/03/blog-post_23.html (дата обращения: 18.07.2013).
4. М. Попель, *Організація навчання математичних дисциплін у SageMathCloud*. Кривий Ріг, Україна: ДВНЗ «Криворізький національний університет».

References

1. V. Bykov, and M. Leshchenko, "Digital humanistic pedagogy of open education", *Problems and perspectives of formation of national humanity-technical elite*, № 45, p. 17-46, 2016 (in Ukrainian).
2. S. Selemeney, "School Infographics", *Education in a modern school*. № 2, p. 34-42, 2010.
3. "Infographics lessons at school" [Elektronnyiy resurs]. URL: http://infoanalyze.blogspot.ru/2011/03/blog-post_23.html (data obrascheniya: 18.07.2013).
4. M. Popel', "Organizing the Naval Mathematics of the Disciplines in SageMathCloud". Kry'vy'j Rig, Ukrayina: DVNZ «Kry'voriz'ky'j nacional'ny'j universy'tet».

USING OF INFOGRAPHIC SERVICES IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

Natalia A. Myslitska, Volodymyr F. Zabolotnyy

Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky, Ukraine

Abstract. The article is devoted to description of the services infographics as a tool for implementation of cognitive-visual technologies in the study of General physics and methodology of teaching physics to future physics teachers. Describes the didactic potential of the services infographics, and examples of developed instructional materials of new generation based on those services. It is proposed to form a physical terminology and basic physical concepts based on the word cloud included in the texts of the physical meaning. Structuring of educational material students are encouraged to pursue using the services of developing intelligent maps. In the preparation of competent teachers play an important role the ability to create interactive posters, to raise interest, to simplify the perception of educational material in physics and allow the synthesis of knowledge. The final stage of the learning cycle is to test existing knowledge, abilities and skills acquired during the laboratory classes and independent work, which is proposed to be implemented through the use of GoogleForme.

Keywords: visualization, cognitive-visual technology, infographics, infographic services, physics training.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Мулеса О.Ю., Гече Ф.Е., Розлуцька Г.М. Особливості використання додатку PHPMYADMIN в ході вивчення мови запитів SQL // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 234-238.

Mulesa Oksana, Geche Fedir, Rozlutska Galina. Особливості вивчення мови запитів SQL з використанням додатку PHPMYADMIN // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 234-238.

УДК 378.147.001.76.004

О.Ю. Мулеса, Ф.Е. Гече, Г.М. Розлуцька

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Oksana.Mulesa@uzhnu.edu.ua, Fedir.Geche@uzhnu.edu.ua, Galina.Rozlutska@uzhnu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОДАТКУ PHPMYADMIN В ХОДІ ВИВЧЕННЯ МОВИ ЗАПИТІВ SQL

Анотація. Випереджувальне навчання як один із основних принципів професійної освіти вимагає оновлення змістового наповнення змісту навчання відповідно до орієнтації технологій, науки, економіки, виробництва. Реляційні бази даних є предметом вивчення в ряді навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах. Знання теорії реляційних баз даних та володіння основними прийомами їх створення та обробки даних відповідних баз є важливою умовою формування компетентного спеціаліста у галузі інформаційних технологій та суміжних галузях. Однією з актуальних мов запитів в реляційних системах управління базами даних на сучасному етапі є мова запитів SQL основним призначенням якої є забезпечення взаємодії користувача з базами даних у формі запитів та відповідей на них. Для проектування реляційних баз даних часто використовують серверні системи управління базами даних. Дослідження присвячене аналізу особливостей використання серверного додатку *phpMyAdmin*, який працює з системою управління базами даних *MySQL*, в процесі вивчення мови запитів *SQL*. В роботі відзначені такі переваги даного веб-додатку над іншими програмними продуктами: *phpMyAdmin* є вільно поширюваним програмним продуктом зі зручним інтерфейсом. Наведена методика вивчення теми «Системи управління реляційними базами даних». Викладену методику можна використовувати в процесі підготовки фахівців в сфері інформаційних технологій, а її застосування при навчанні студентів вузів дасть їм можливість використовувати отримані знання при обробці результатів наукових досліджень.

Ключові слова: *PhpMyAdmin, SQL, сервер, реляційна база даних, таблиця.*

Постановка проблеми. В умовах формування інформаційного суспільства використання новітніх освітніх технологій визначає конкурентоздатність українських фахівців на ринку праці. Оскільки освіта глибоко інтегрована в економіку, суспільне життя, її рівень та якість визначає можливість реалізації не тільки окремо взятої особи, але й сталий розвиток країни і світового співтовариства в цілому. Саме тому підготовка фахівців визнана вирішальним чинником в досягненні європейських стандартів життя в Україні. Вирішального значення в сучасному світі набувають наукові та технічні знання, здатність адаптуватись до умов, що швидко змінюються. Безперервне вдосконалення техніки та високих технологій, їх широке застосування вимагає їх впровадження у зміст професійної підготовки фахівців усіх галузей економіки.

Зasadничим принципом професійної підготовки сучасного фахівця є принцип випереджувального навчання, який передбачає постійне оновлення змістового наповнення освітнього процесу з урахуванням змін у науці, економіці, техніці виробництва та орієнтацію на новітні технології. Модернізація науково-методичного забезпечення професійної освіти визначає її відповідність вимогам часу та ставить перед викладацьким складом пошуки нових ефективних підходів до педагогічного процесу у професійних освітніх закладах. Останнім часом актуалізується і викликає значний інтерес інформаційні технології у вищій школі, зокрема використання реляційних баз для обробки результатів наукових досліджень.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз науково-методичної бази свідчить, що проблема розглядалась у працях науковців із різних галузей науки. Загальнопедагогічні підходи до використання інноваційних технологій у педагогічному процесі вищої школи розкрито в [1]. Особливості нововведень

інформаційних технологій у методику, методи навчання у процесі надання фахової підготовки розкрито в [2]. Проаналізовані інформаційно-комп'ютерні технології, що реалізуються в дидактичних системах комп'ютерного навчання [3]. В [4, 5] відзначено, що ефективне використання сучасних інформаційних технологій науково-педагогічними працівниками тісно пов'язане з їх рівнем володіння комп'ютерною технікою. Беззаперечність застосування комп'ютерних технологій в професійній підготовці фахівців технічних галузей доведено [6]. Розширення сфери використання засобів нових комп'ютерних технологій при підготовці фахівців у сфері інформаційних технологій окреслено [7].

Узагальнення праць вищенаведених дослідників вказує, що проблема оновлення технологій обробки даних в реляційних базах не має достатнього висвітлення у наукових дослідженнях. Очевидною є доцільність вивчення мови запитів SQL [8-9], яка призначена для взаємодії користувача з базами даних у формі запитів та відповідей на них, оновлення і керування реляційними базами даних, створення схеми бази даних та її модифікації, системи контролю за доступом до бази даних тощо. Проте, для проектування реляційних баз даних та роботи з ними необхідно також використовувати спеціальні програмні продукти – системи управління базами даних, які надають засоби визначення й маніпулювання даними, роблячи дані незалежними від прикладних програм, що їх використовують.

Через велику поширеність серверних програмних продуктів важливим є вміння використання серверних систем управління базами даних, серед яких можна виокремити одну з найбільш популярних СУБД – СУБД MySQL компанії Oracle. Для візуалізації основних етапів створення РБД та полегшення написання запитів часто використовують веб-додаток phpMyAdmin на сервері, що надає доступ до сервера баз даних, який розповсюджується за ліцензією GNU General Public License. Перевагами даного додатку над багатьма аналогічними програмними продуктами є його доступність як за його вільним поширенням, так і за інтерфейсом: використання додатку типу phpMyAdmin дозволяє непідготовленим користувачам, на початковому етапі вивчення реляційних баз даних та мови запитів SQL, створювати та адмініструвати бази даних в зручній і зрозумілій формі.

Існує ряд електронних ресурсів, присвячених вивченню як мови запитів SQL, так і основним прийомам роботи з СУБД MySQL та веб-додатку phpMyAdmin [9]. Велика частина цих ресурсів викладена англійською мовою та призначена для професійних користувачів. Використання таких ресурсів початківцями в процесі вивчення вказаних технологій є ускладненим. Таким чином, актуальною є розробка методики навчання даної теми.

Мета статті – розкрити основні прийоми роботи з СУБД MySQL в додатку phpMyAdmin, як складову методику вивчення мови запитів SQL для реляційних баз даних.

Виклад основного матеріалу. Реляційні бази даних є складовою сучасних інформаційних технологій, які вивчаються при підготовці фахівців усіх технічних спеціальностей. Вони можуть вивчатися як в межах інтегрованих курсів, так і в вузькоспеціалізованих навчальних дисциплінах. Знання теорії реляційних баз даних та володіння основними прийомами їх створення та обробки даних відповідних баз є важливою умовою формування компетентного спеціаліста у галузі інформаційних технологій та суміжних галузях.

Як правило, процес вивчення реляційних баз даних логічно можна розділити на дві частини:

- вивчення теорії реляційних баз даних, в тому числі і реляційної алгебри;
- вивчення механізмів і опанування засобів створення та обробки реляційних баз даних.

Якщо теоретичний блок детально описаний у великому числі навчально-методичної та наукової літератури, то стрімкий розвиток комп'ютерної техніки та поява великого числа нових програмних продуктів, зумовлюють необхідність оновлення навчальної бази.

Першим етапом в роботі з СУБД MySQL є налаштування серверу MySQL. Для непідготовлених користувачів зручним є використання пакету Денвер – набору дистрибутивів, призначених для створення та налагодження веб-додатків на локальному комп'ютері без необхідності підключення до мережі Інтернет під управлінням ОС Windows. Важливою особливістю даного пакету є те, що він розповсюджується як freeware та має легку установку.

Таким чином, після установки і запуску пакету Денвер, для відкриття програмної оболонки phpMyAdmin, необхідно в браузері відкрити сторінку за адресою «<http://localhost/Tools/phpMyAdmin/>», яка має наступний інтерфейс (рис. 1):

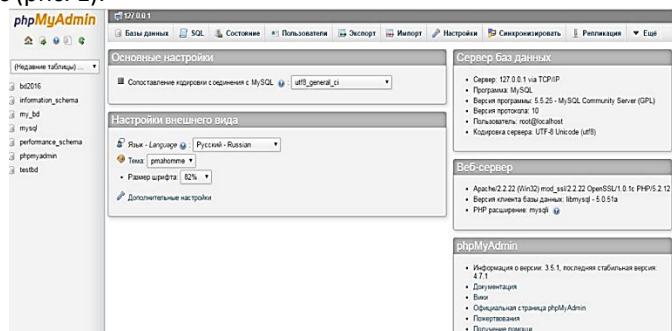


Рис. 1.

З основної сторінки можна дізнатися технічні характеристики серверу, та побачити перелік баз даних, які на ньому містяться.

Створення нової бази даних відбувається на вкладці «Базы данных», де необхідно ввести назву нової бази (рис. 2):

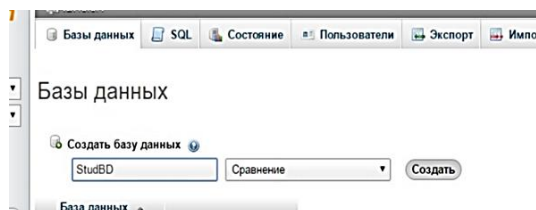


Рис. 2.

Після натиснення на кнопку «Создать», створена база даних з'являється у переліку баз даних, які є в СУБД. Для подальшого створення таблиць в базі даних, необхідно перейти на неї (рис. 3):

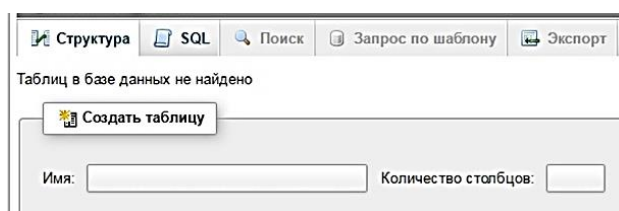


Рис. 3.

Далі, у створеній базі даних необхідно створити таблиці. В ручному режимі процес створення виглядає таким чином (рис. 4):

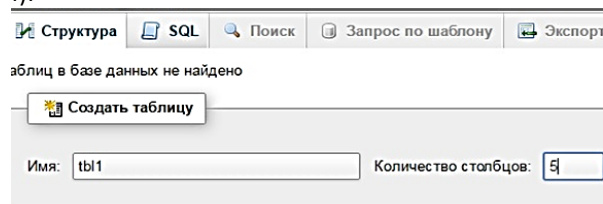


Рис. 4.

Интерфейс для визначення структури таблиць показаний на рис. 5:

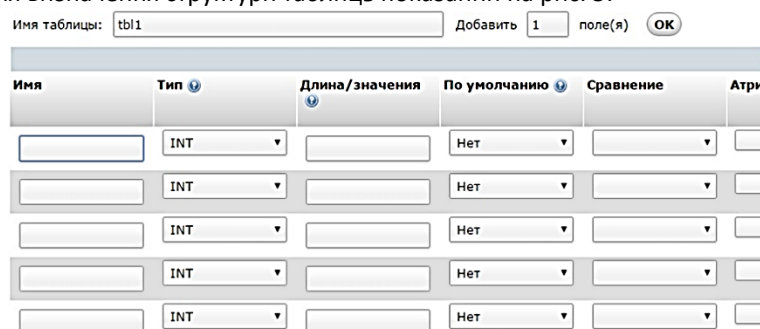


Рис. 5.

Заповнення таблиць даними відбувається на вкладці «Вставить» (рис.6):

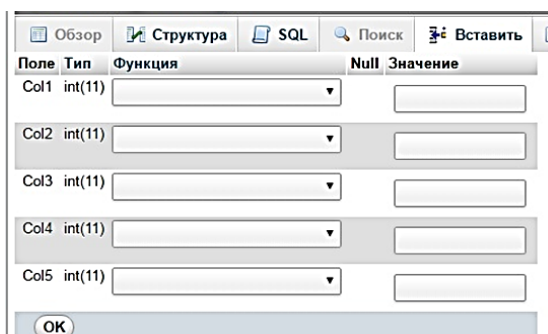


Рис. 6.

Для створених і заповнених таблиць можливим є розв'язування задач шляхом написання і виконання запитів SQL, що можна виконувати на вкладці «SQL» (Рис.7):

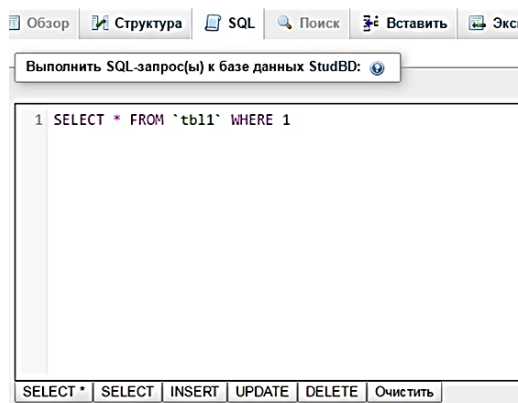


Рис. 7.

Дана вкладка дозволяє у зручному вигляді створювати та редагувати запити, отримувати та аналізувати результати роботи запитів.

Висновки. Усе вищенаведене дає підстави до узагальнень. Про доцільність роботи з додатком phpMyAdmin в процесі вивчення реляційних баз даних, оскільки вказаний додаток є ефективним в порівнянні з іншими аналогічними програмними продуктами: він розповсюджується за ліцензією GNU General Public License, а, отже, є вільно поширюваним та володіє зручним інтерфейсом і тому не вимагає спеціальних знань на початкових етапах вивчення реляційних баз даних. Викладену методику можна використовувати у процесі професійного навчання фахівців усіх напрямів економіки, зокрема в сфері інформаційних технологій. Застосування додатку phpMyAdmin в ході вивчення мови запитів SQL надасть можливість використовувати отримані знання при обробці результатів наукових досліджень та разом з тим позитивно вплине на рівень комп'ютерної грамотності.

Перспективними напрямками подальших досліджень є визначення рівня комп'ютерної грамотності у користувачів додатку PhpMyAdmin.

Список використаних джерел

1. Розлуцька Г. Інноваційні технології в педагогічному процесі вищої школи // Науковий вісник Ужгородського університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота». Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2010. Вип. 20. С. 121 - 125.
2. Феномен інновації: освіта, суспільство, культура : монографія / В. Г. Кремень, В. В. Ільїн, С. В. Пролеєв [та ін.]. Ін-т обдар. дитини АПН України. Київ, 2008. 471 с.
3. Бистрова Ю. В. Інноваційні методи навчання у вищій школі України. // Право та інноваційне суспільство. 2015. №1(4). С.27–33.
4. Інноваційні педагогічні технології: теорія та практика використання у вищій школі: монографія / І. І. Доброскок, В. П. Коцур, С. О. Нікітчина [та ін.]. Переяслав-Хмельниць. держ. пед. ун-т ім. Г.Сковороди, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих АПН України. Переяслав-Хмельницький, 2008. 284 с.
5. Комп'ютерні технології в освіті : навч. посібн. / Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, О. В. Третяк. Київ: Видавничо- поліграфічний центр "Київський університет", 2012. 239 с.
6. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Козяр М. М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті майбутніх фахівців. Львів: Вид-во «СПОЛОМ», 2012. 502 с.
7. Семчук С. І. Сучасні освітні орієнтири запровадження інформаційних технологій в педагогічний процес вищих навчальних закладів. // Проблемы современного педагогического образования. 2014. 44-2. С.238-247.
8. Офіційний сайт СУБД MySQL. [Електронний ресурс] URL: <https://www.mysql.com/>.
9. Офіційний сайт програмного продукту Денвер. [Електронний ресурс] URL: <http://www.denwer.ru/>.

References

1. Rozlutska H. Innovatsiini tekhnolohii v pedahohichnomu protsesi vyshchoi shkoly // Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu: Serii «Pedahohika. Sotsialna robota». Uzhhorod: DVNZ «UzhNU», 2010. Vyp. 20. pp. 121 - 125. (in Ukrainian)
2. Fenomen innovatsii: osvita, suspilstvo, kultura : monohrafiia / V. H. Kremen, V. V. Ilin, S. V. Proleiev [ta in.]. In-t obdar. dytyny APN Ukrainy. Kyiv, 2008. 471 p. (in Ukrainian)

3. Bystrova Yu. V. Innovatsiini metody navchannia u vyshchii shkoli Ukrainy. // Pravo ta innovatsiine suspilstvo. 2015. #1(4). pp.27–33. (in Ukrainian)
4. Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii: teoriia ta praktyka vykorystannia u vyshchii shkoli: monohrafiia / I. I. Dobroskok, V. P. Kotsur, S. O. Nikitchyna [ta in.]. Pereiaslav-Khmelnyts. derzh. ped. un-t im. H.Skovorody, In-t ped. osvity i osvity doroslykh APN Ukrainy. Pereiaslav-Khmelnytskyi, 2008. 284 p. (in Ukrainian)
5. Kompiuterni tekhnolohii v osvityi : navch. posibn. / Yu. S. Zharkyykh, S. V. Lysochenko, B. B. Sus, O. V. Tretiak. Kyiv: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr "Kyivskyi universytet", 2012. 239 p. (in Ukrainian)
6. Hurevych R. S., Kademiia M. Yu., Koziar M. M. Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v profesiinii osviti maibutnykh fakhivtsiv. Lviv: Vyd-vo «SPOLOM», 2012. 502 p. (in Ukrainian)
7. Semchuk S. I. Suchasni osvitni oriientyry zaprovadzhennia informatsiinykh tekhnolohii v pedahohichnyi protses vyshchyykh navchalnykh zakladiv. // Problemi sroemennoho pedahohyeheskoho obrazovanyia. 2014. 44-2. pp.238-247. (in Ukrainian)
8. Official MySQL Database Site. URL: <https://www.mysql.com/>.
9. Denver Official Website. URL: <http://www.denwer.ru/>

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ МОВИ ЗАПИТІВ SQL З ВИКОРИСТАННЯМ ДОДАТКУ PHPMYADMIN

Oksana Mulesa, Fedir Geche, Galina Rozlutska

Uzhhorod National University, Ukraine

Abstract. Advanced training as one of the main principles of professional education requires an update of the content of the learning content in accordance with the orientation of technology, science, economy, production. Relational databases are the subject of study in several academic disciplines in higher education. Knowledge of the theory of relational databases and knowledge of the main methods of their creation and processing of appropriate databases is an important condition for the formation of a competent specialist in the field of information technology and related industries. One of the current query languages in relational database management systems on the modern stage is the SQL query language the main purpose of which is to ensure user interaction with databases in the form of requests and answers. For the design of relational databases often use a server-side database management system. The study focuses on the analysis of the features using the server application phpMyAdmin, which works with the database management system MySQL, in learning query language SQL. The author mentions the following advantages of this web application over other software: phpMyAdmin is a free software with user-friendly interface. The technique of studying the topic "the System of management of relational databases." The methodology can be used in the process of training specialists in the field of information technology and its application in the training of students to enable them to use this knowledge in processing the results of scientific research.

Key words: PhpMyAdmin, SQL, server, relational database, table

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Ненастіна Т.О., Школьнікова Т.В. Моніторинг залишкових шкільних знань студентів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 239-243.

Nenastina T.O. Shkolnikova T.V. Monitoring Of Residual School Students' Knowledge // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 239-243.

УДК 378.146

Т.О. Ненастіна,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна
nenastina@ukr.net

Т.В. Школьнікова
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна

МОНІТОРИНГ ЗАЛИШКОВИХ ШКІЛЬНИХ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Анотація. Розглянуто основні положення організації навчання хімії у Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті для формування у студентів професійної компетентності. Показано, що перевірка залишкових шкільних знань студентів, є необхідною складовою для якісного вивчення дисципліни «Хімія» у ВНЗ, визначення знань студента, а також нагадування основних фундаментальних основ предмета. Розглянуто основні теми, приклади завдань та методика вирішення задач «нульового» контролю. Темі, що входять до складу перевірки знань включають основні головні блоки дисципліни згідно шкільної навчальної програми, які є основою подальшого вивчення дисципліни. Показано зв'язок дисципліни «Хімія» із фаховими дисциплінами технічних спеціальностей. Проведено аналіз залишкових шкільних знань студентів першого курсу всіх технічних спеціальностей Харківського національного автомобільно-дорожнього університету з дисципліни «Хімія». Показано необхідність активізації всіх видів навчальної роботи у процесі вивчення фахових дисциплін. Встановлена тенденція до зниження рівня шкільної підготовки з дисципліни «Хімія», що обумовлена низкою факторів.

Ключові слова: моніторинг, дисципліна хімія, контроль залишкових знань, студент, планування, учбовий процес, технічний ВУЗ, шкільні знання

Постановка проблеми. Дисципліна «Хімія», як і інші фундаментальні дисципліни є важливою складовою для школярів, які обрали математичний, технічний або природознавчий профіль, після якого випускники шкіл обирають технічні вищі навчальні заклади (ВНЗ). Останні роки спостерігається тенденція до зниження обсягу викладання дисципліни «Хімія» не тільки в шкільній програмі, але і в програмах багатьох ВНЗ України. Протягом першого року навчання у ВНЗ м. Харкова, хімія викладається в мінімальному обсязі, однак цього достатньо для того щоб закласти основу фундаменту науково-технічної освіти інженера і технолога, а також професійного застосування хімічних процесів у техніці та промисловості. Набуті в процесі загальноосвітньої хімічної підготовки знання та уміння (компетенції) професійної значимості, оскільки вони становлять основу розвитку професійних (фахових) компетенцій, сприяють більш повній їх реалізації і, зрештою, становлення професійної компетенції майбутнього фахівця [1].

Перевірка залишкових шкільних знань включена до складу обов'язкових показників Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (ХНАДУ), що становить систему моніторингу якості підготовки молодих фахівців [2]. Вона дозволяє визначити і вирівняти початковий рівень знань в академічних групах, сприяє більш ефективному та продуктивному засвоєнню теоретичного матеріалу, розширення можливостей для викладача в застосуванні сучасних методів навчання і подачі додаткового матеріалу [3].

Для вищої технічної освіти визначено комплекс дисциплін, за якими повинен проводитися даний вид узагальнюючого контролю знань студентів, який формує наукову і навчальну базу загальнопрофесійної і фахової інженерної підготовки студентів. У ХНАДУ контроль залишкових шкільних знань студентів

проводитися з таких предметів як: математика, фізика, хімія, іноземна мова, інженерна графіка та інформатика.

Метою перевірки залишкових шкільних знань є – визначення знань студента, а також нагадування основних фундаментальних основ предмету. Контроль залишкових шкільних знань з дисципліни «Хімія» проводиться для студентів всіх технічних спеціальностей, і передбачати перевірку навичок, знань і умінь, необхідних для вивчення дисципліни «Хімія».

Проведення перевірки залишкових шкільних знань планується на початку вивчення дисципліни «Хімія», як правило, в осінньому семестрі, на першому аудиторному занятті або на початку самостійної роботи студента з дисципліни. За погодженням із студентами і деканатом факультету, на якому навчаються студенти, можливе проведення вхідного контролю до початку занять з дисципліни, але обов'язково в осінньому семестрі. При наявності декількох викладачів вхідний контроль за участю викладача, як правило, проводить провідний викладач дисципліни (наприклад, лектор).

Деканат факультету, на якому навчаються студенти, при необхідності, забезпечує умови для проведення перевірки залишкових шкільних знань відповідно до програми дисципліни або за погодженням з викладачем.

Мета і постановка задачі. Мета роботи – подати результати моніторингу шкільних знань з дисципліни «Хімія» для студентів всіх технічних спеціальностей ХНАДУ.

Результати та їх обговорення.

Процес перевірки та оцінки знань студентів і його результати дуже важливі для самого викладача, для його подальшої роботи [4]. Контроль знань студентів – це невід'ємна і важлива частина процесу навчання, відповідальний етап на шляху від незнання до знання, від неповного знання до більш точного і більш повного. Тому завдання викладача полягає у тому, щоб у процесі перевірки залишкових шкільних знань – виявити справжній стан знань, вмінь і навичок і тим самим допомогти студентам раціонально організувати навчальну роботу у подальшому навчанні.

Вивчення такої фундаментальної дисципліни як «Хімія», для всіх технічних спеціальностей ХНАДУ, є тією основою, без якої подальше вивчення спеціальних дисциплін є скрутним. Оскільки спостерігається взаємозв'язок дисципліни «Хімія» з якими предметами як: фізика, безпека життєдіяльності, матеріалознавство, фізико-хімічна механіка матеріалів та ін.

За останні 5 років спостерігається тенденція щодо зменшення кількості зареєстрованих осіб для участі в зовнішньому незалежному оцінюванні (ЗНО) [5], що пов'язано з демографічною становищем в Україні, а також низьким рівнем знань випускників сільських шкіл (рис. 1).

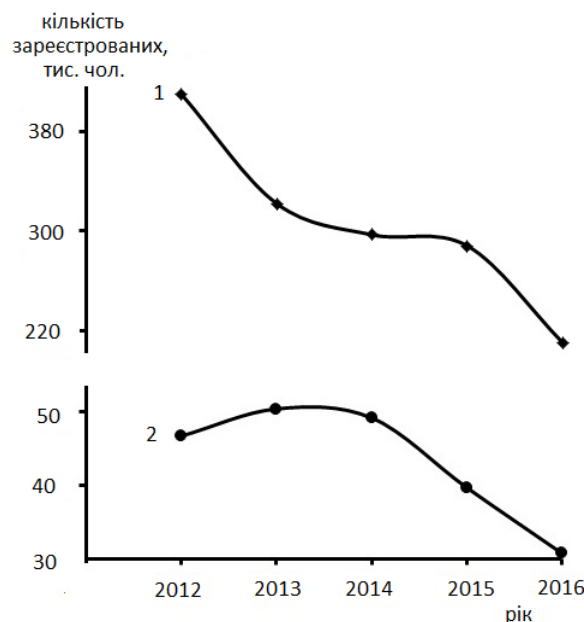


Рис. 1. Залежність кількості випускників шкіл від року випуску

- 1 - кількість зареєстрованих осіб на зовнішнє незалежне оцінювання,
2 - кількість зареєстрованих на зовнішнє незалежне оцінювання з хімії

Ця проблема виникає не тільки в Україні, але і в деяких сусідніх країнах пострадянського простору [6]. Слід зазначити, що в старших класах школи хімія вивчається в обсязі лише 1-2 години на тиждень. Тому переважна більшість абітурієнтів не здають хімію в ході зовнішнього незалежного оцінювання (рис. 1). У багатьох студентів подібні проблеми виникають саме через відсутність базових знань та умінь з хімії в середній школі (табл. 1.).

За останні 5 років також спостерігається тенденція до зниження явки абітурієнтів, які з'явилися до тестувальних центрів. Це свідчить про невпевненість осіб, що зареєструвалися в правильності вибору предмету. Крім того, велика кількість студентів є випускниками малокомплектних шкіл, які навчалися за приблизною базовою програмою. Саме тому, більшість студентів відчують труднощі при вивченні різних хімічних тем. Це зайвий раз підкреслює те, що першокурсники насилу орієнтуються в дисципліні «Хімія».

Таблиця 1

«Втрати» зареєстрованих осіб на зовнішньому незалежному оцінюванні з хімії

Рік	Учасники, що не здали ЗНО з хімії, %	Фактична явка зареєстрованих на ЗНО з хімії, %
2012	8,15	91,24
2013	10,14	90,50
2014	9,46	88,6
2015	15,3	88,8
2016	12,4	89,4

Перевірка залишкових шкільних знань студентів-першокурсників ХНАДУ включає в себе чотири таблиці з 20 варіантами завдань (табл. 2), що охоплює головні блоки дисципліни згідно шкільної навчальної програми.

Першим завданням «нульового» контролю є визначення ступеня окислення підкреслених елементів в приведених в варіантах сполуках. Наприклад: $K_2Cr_2O_7$, HNO_3 , CuO .

Ступінь окислення – це умовний заряд атома в молекулі, обчислений в припущенні що всі зв'язки між атомами іонні. Слід зазначити, що ступінь окислення вказується у верхньому правому куті атома в форматі +n або -n, де n – ціле число. Для того щоб визначити ступінь окислення підкресленого елементу підпишемо постійні ступеня окислення $K_2^+ Cr_2^? O_7^{-2}$. Рахуємо загальну кількість плюсів і мінусів. Для того, щоб плюсів і мінусів була однакова кількість, у двох атомів хрому в сумі повинно бути +12, а значить, у кожного атома +6, $K_2^+ Cr_2^{+6} O_7^{-2}$.

Таблиця 2

Приклад першого завдання контролю залишкових знань для студентів першокурсників

Визначити ступінь окиснення підкреслених елементів в наступних сполуках	
Варіант	Формули сполук
1	Na_2CO_3 , HNO_2 , P_2O_5
2	$HClO_3$, CuO , $KHCO_3$
3	SO_2 , HNO_2 , $AlCl_3$
4	$KMnO_4$, HI , CO
5	NH_3 , H_3PO_3 , Na_2O
6	SO_3 , H_3PO_4 , $HClO$
7	H_2SO_4 , NiO , $CaCl_2$
8	Al_2O_3 , $KHCO_3$, H_3AsO_4
9	HNO_2 , P_2O_5 , $Cr_2(SO_4)_3$
10	H_3PO_4 , K_2O , $KHCO_3$

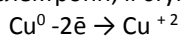
В другому завданні необхідно скласти формули вищих оксидів для наступних елементів, Mg, Al, P, Si.

Для того щоб скласти формулу вищого оксиду необхідно скористатися Періодичною системою елементів. Вищий оксид – це оксид з максимальною валентністю, яка визначається за номером групи (головної підгрупи), в якій знаходиться елемент. Так, наприклад, алюміній (Al) знаходиться в третій групі, значить, його валентність дорівнюватиме III. Валентність кисню величина постійна - II. Найменше спільне кратне між II і III - 6. Ділимо 6 на валентність алюмінію III отримуємо його індекс 2. Ділимо 6 на валентність кисню II отримуємо індекс кисню 3. Загальна формула вищого оксиду алюмінію виходить Al_2O_3 .

Третє питання перевірки шкільних знань студента – випишіть окремо кислоти, основи, солі і оксиди. Назвіть кислоти. $FeCl_3$, $Al(OH)_3$, CaO , HNO_3 . У цьому питанні необхідно знати основні класи неорганічних речовин, а також назви.

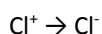
У четвертому завданні необхідно скласти електронні рівняння: $Cu^0 \rightarrow Cu^{+2}$; $Cl^+ \rightarrow Cl^-$.

Мідь, утворюючи іон міді, віддає два електрони, її ступінь окислення підвищується від 0 до +2:

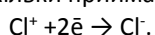


Мідь – відновник, під час реакції вона окислюється.

Складемо наступне електронне рівняння



В цій реакції іон хлору є окисником, оскільки приймає два електрони



Також, слід зазначити, що серед студентів-першокурсників 2017/2018 року навчання ХНАДУ жоден не вибрав хімію для складання ЗНО.

Слід відмітити, що за останні п'ять років намітилася тенденція до зниження прохідного балу, а, отже, послаблюється рівень підготовки студентів. Також спостерігається значне зниження числа позабюджетних студентів в потоці. Єдиний позитивний висновок, який випливає з факту скорочення студентів-контрактників для автомобільного і дорожньо-будівельного факультетів, це збільшення стабільності потоку, так як підготовка бюджетних студентів перевершує підготовку «платників» (табл. 3). На підтвердження вищесказаного можна відзначити, зростання якісних показників вхідного контролю студентів цих факультетів у 2016 році, коли знизилася число прийнятих студентів за контрактною формою навчання. Тоді, як для механічного і транспортного факультетів тенденція до зниження якісних показників шкільних знань студентів з хімії залишається незмінною.

Таблиця 3

Аналіз перевірки залишкових шкільних знань студентів ХНАДУ з хімії

Рік	Якісні показники, %			
	Автомобільний факультет	Дорожньо - будівельний факультет	Механічний факультет	Транспортний факультет
2012	75	83	61	91
2013	67	75	55	70
2014	59	66	52	54
2015	64	55	52	47
2016	73	67	49	44

Підсумки набору 2017 року, також свідчать про зниження якісних показників бюджетних і контрактних студентів.

Звичайно, представлені показники не єдині, які можна використовувати для оцінки підготовки студентів-першокурсників до навчання в учбовому закладі. Потрібно враховувати і позаучбову роботу, і активність студента. Таким чином, можна з досить високою часткою впевненості вважати, що рівень студентів, які поступили на технічні спеціальності до ХНАДУ приблизно рівний, а відхилення не носять глобального характеру.

Список використаних джерел

1. Хоботова Э.Б. Индивидуальный поход при обучении химии / Э.Б. Хоботова, М.И. Игнатенко, Ю.С. Калмыкова // Образование и саморазвитие. – 2016. – №1(47). – С. 106-109.
2. Даценко В.В. Формування професійної компетентності у студентів технічних ВНЗ у процесі навчання хімії / В.В. Даценко // Вісник ХНАДУ. – Вип. 77. – 2017. – С.13-17.
3. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения / Ю.К. Бабанский. – М.: Знание, 1987.–286 с.
4. Кряж И.В. Игровые методы в экологическом образовании / И.В. Кряж // Сучасні технології навчання у навчальному процесі вищих освітніх закладів. Ч.ІІ. Рівне, 1999.– С 164-169.
5. Внешнее независимое оценивание. – Режим доступа: https://ru.osvita.ua/test/rez_zno/
6. Лебединцев В.Б. Модернизация сельской малокомплектной школы: неклассно-урочная модель / В.Б. Лебединцев // Народное образование. – 2005. – № 1. – С. 103-107.

References

1. Hobotova E.B. Individualnyi pohod pri obuchenii himii / E.B. Hobotova, M.I. Ignatenko, Yu.S. Kalmyikova // Obrazovanie i samorazvitie. – 2016. – #1(47). – S. 106-109.
2. Datsenko V.V. Formuvannya profesynnoyi kompetentnosti u studentiv tehnichnih VNZ u protsesi navchannya himii / V.V. Datsenko // Visnik HNADU. – Vip. 77. – 2017. – S.13-17.
3. Babanskiy Yu.K. Intensifikatsiya protsessa obucheniya / Yu.K. Babanskiy. – M.: Znanie, 1987.–286 s.
4. Kryazh I.V. Igrovyie metodyi v ekologicheskoy obrazovanii / I.V. Kryazh // Suchasni tehnologii navchannya u navchalnomu protsesi vischih osvithnih zakladiv. Ch.II. Rivne, 1999.– S 164-169.
5. Vneshnee nezavisimoe otsenivanie. – Rezhim dostupu: https://ru.osvita.ua/test/rez_zno/
6. Lebedintsev V.B. Modernizatsiya selskoy malokomplektnoy shkoly: neklassno-urochnaya model / V.B. Lebedintsev // Narodnoe obrazovanie. – 2005. – # 1. – S. 103-107.

MONITORING OF RESIDUAL SCHOOL STUDENTS' KNOWLEDGE

T.O. Nenastina

Kharkov National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine

T.V. Shkolnikova

National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute, Kharkiv, Ukraine

Abstract. *The basic principles of the organization of teaching chemistry at Kharkiv national automobile and highway University the formation of students professional competence. Shown, still checking the residual knowledge of school students is a necessary component to the qualitative study of Chemistry in higher education, definitions of student knowledge, and also a reminder of the basic fundamental foundations of the subject. Describes the main topics, examples of tasks and methods for solving problems of the "zero" control. Topics included in the knowledge test include basic main units of the discipline according to the school curriculum, which are the basis for further study of the discipline. Shows the relationship of the discipline "Chemistry" with the professional disciplines of technical specialties. The analysis of the residual school knowledge of first-year students of all technical specialties of the Kharkov national automobile and highway University for the discipline "Chemistry". Shows the need to enhance all types of educational work in the course of studying of special disciplines. The tendency to reduction of the level of school training in the discipline "Chemistry", due to a number of factors.*

Key words: *monitoring, discipline chemistry, inspection remnants knowledge, student, planning, educational process, technological institute of higher learning, school knowledge.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Олексюк В.П. Формування у майбутніх учителів інформатики компетентностей безпечної діяльності у комп'ютерних мережах // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 244-249.

Oleksyuk Vasyli. Development Of Future Computer Science Teachers' Competence Of The Safe Activity In The Computer Networks // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 244-249.

УДК 378.126:004.056

В.П. Олексюк

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua*

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БЕЗПЕЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

Анотація. У статті досліджено поняття кібернетичної та інформаційної безпеки. Автором визначено науково-методичні засади формування у майбутніх учителів інформатики фахових компетентностей у галузі інформаційної безпеки – неперервність та поетапність. На першому із визначених етапів запропоновано здійснювати формування у студентів компетентностей безпечної діяльності у освітньо-інформаційному середовищі ВНЗ. Завдання другого етапу полягають у вивченні студентами теоретичних основ інформаційної безпеки та формування навичок застосування засобів захисту комп'ютерних мереж. Їх розв'язання можливе у межах нормативних дисциплін циклу фахової підготовки майбутніх учителів інформатики. Третій етап підготовки запропоновано здійснювати у формі дослідження студентами їх власних інформаційних систем на предмет виявлення вразливостей та виявлення несанкціонованого проникнення до них. У дослідженні розглянуто такі основні компоненти професійних компетентностей вчителя інформатики: мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовний, когнітивно-операційний та особистісно-рефлексивний.

Ключові слова: кібербезпека, інформаційна безпека, майбутній учитель інформатики, компетентність, комп'ютерні мережі.

Постановка проблеми. Впродовж останніх десятиліть розвиток мережних технологій забезпечив значні можливості щодо створення та використання інформаційних ресурсів. Поряд з цим наслідком стрімкого розвитку глобальних комп'ютерних мереж є виникнення негативних явищ, пов'язаних з інформаційною безпекою, зокрема, втручання у приватне життя людини, знищення особистих або корпоративних даних. У зв'язку з цим виникла потреба у підготовці фахівців у галузі кібернетичної та інформаційної безпеки. Системне вирішення проблеми можливе лише за умови розвитку компетентностей безпечної діяльності в комп'ютерних мережах та Інтернеті. Зазначений процес повинен бути неперервним та здійснюватися упродовж усього життя, починаючи із загальноосвітньої школи. У цьому контексті важливою проблемою є навчання вчителів інформатики основам інформаційної безпеки. На нашу думку, у педагогічних ВНЗ зазначеній проблемі приділяється недостатня увага.

Аналіз актуальних досліджень. Затребуваність фахівців у галузі кібербезпеки підтверджено на законодавчому рівні, зокрема у нещодавно прийнятому законі "Про основні засади забезпечення кібербезпеки України". Відповідно вітчизняна вища школа здійснює підготовку фахівців у галузі захисту інформаційних технологій. У 2016 році затверджено стандарт спеціальності "125. Кібербезпека", у якому визначено загальні та спеціальні компетентності бакалаврів з кібербезпеки. У публікації О.В. Коржової досліджується проблема фундаментальності навчання та міжпредметних зв'язків у процесі підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки [6]. С.О. Воскобойніков виділяє компоненти професійної готовності фахівців з кібербезпеки: ноосферно-аксіологічний, інноваційно-формулюючий, інформаційно-технологічний, проектно-технічний та моніторингово-оцінний [4].

Методологічною основою проблем інформаційної безпеки є філософія розвитку інформаційного суспільства та інформатизації освіти. Невід'ємними складниками цих процесів є підготовка компетентних фахівців [11]. Проблеми інформаційної безпеки є особливо актуальними у процесі становлення та розвитку відкритої освіти. В. Ю. Биков, досліджуючи проблематику навчального середовища відкритої освіти, серед вимог до його складу і структури виділяє вимоги щодо захисту засобів, технологій та інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу" [3, с. 52]. Розробленню методики забезпечення інформаційної безпеки у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі присвячені дослідження О. М. Спіріна та В. Н. Ковальчук [12]. Проблеми оцінювання компетентностей педагогів та учнів досліджуються у публікаціях В. Ю. Бикова, О. В. Овчарук, О. М. Спіріна та інших [10]. О. Ю. Буров серед негативних чинників та ризиків діяльності у цифровому навчальному середовищі виділяє: відкритість учня для зовнішнього впливу, відсутність "живого" спілкування, фізіологічні ризики (вади постави, гіподинамія тощо), вади психічного розвитку (тривожність, мережна адикція), неконтрольований характер кіберзагроз, відсутність або несистемний характер застосування засобів захисту [1].

Мета статті. Визначити засадничі підходи розвитку компетентностей з інформаційної безпеки у майбутніх учителів інформатики, розробити окремі складники відповідної методичної системи.

Як показує досвід загальноосвітньої школи, провідним її фахівцем у галузі ІКТ є учитель інформатики [7]. У контексті забезпечення інформаційної безпеки він повинен бути здатним збалансовувати переваги та недоліки застосування мережних технологій у навчальному процесі. Під кібербезпекою розуміють стан захищеності комп'ютерних мереж. Відповідно завдання кібербезпеки полягають у захисті даних, що передаються в мережних системах, а завдання інформаційної безпеки пов'язані з діяльністю користувача. Вони полягають в захисті інформації, не залежно від носія, на якому зберігаються відповідні дані. Оскільки проблеми інформаційної та кібербезпеки знаходяться на межі педагогіки та ІКТ, то можна припустити, що висококваліфікований учитель інформатики буде спроможним здійснювати навчально-методичну діяльність з учнями та педагогами, а також забезпечити технічно-експертний супровід інформаційно-освітнього середовища школи.

У проекті стандарту підготовки бакалаврів зі спеціальності "0.14.09. Середня освіта (Інформатика)" серед предметних (спеціальних фахових) компетенцій фахівця визначено здатність формувати уміння безпечної діяльності школярів у комп'ютерній мережі та здатність впроваджувати засоби і методи захисту інформації та безпеки в мережі Інтернет. Проте, як показує досвід, розвиток відповідних компетентностей, зазвичай, не передбачений у навчальних планах педагогічних ВНЗ. Аналіз науково-педагогічних праць дослідників компетентнісного підходу дозволив виділити основні компоненти професійних компетентностей вчителя інформатики: мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовний, когнітивно-операційний та особистісно-рефлексивний [2]. На нашу думку, розвиток компетенцій з інформаційної безпеки повинен здійснюватися неперервно, проте здійснюватися поетапно упродовж усього терміну підготовки студента. На кожному із етапів навчання передбачаємо підготовку студентів, яка передбачає різномірне усвідомлення та протидію інформаційним та кіберзагрозам.

1. Етап розвитку компетентностей у процесі використання ІКТ як засобів організації діяльності.
2. Етап вивчення та застосування засобів захисту комп'ютерних мереж.
3. Етап дослідження студентами рівня кібербезпеки власних інформаційних систем.

На першому етапі доречно здійснювати формування у студентів компетентностей безпечної діяльності у освітньо-інформаційному середовищі ВНЗ. Нині важливою безпековою проблемою є створення єдиних систем автентифікації, які широко впроваджуються у сучасних університетах. Інтеграція у них хмарних та традиційних сервісів забезпечує легкий та уніфікований доступ викладачів та студентів до їх особистих даних, зокрема й через мережу Інтернет. Зазвичай, для автентифікації користувачів середовища використовують традиційний засіб – введення логіна та пароля. У інформаційно-освітньому середовищі навчальних закладів використовують єдину автентифікацію – доступ до різних (усіх) сервісів здійснюється за допомогою одного й того ж логіна й пароля. Такими сервісами можуть бути сайти, система електронного навчання, електронна пошта, віртуальна приватна мережа, бездротові мережі Wi-Fi тощо. Фахівці з безпеки, викладачі інформатики, а також студенти мають розуміти, що такий підхід несе суттєві загрози, особливо у випадку використання відкритих протоколів передавання даних.

У студентів варто формувати як складову їх інформаційної культури розуміння, що за цілісності власних даних першочергово несе відповідальність користувач-власник. З метою підвищення безпеки збереження даних викладачі та студенти, як користувачі інформаційно-освітнього середовища ВНЗ, повинні використовувати паролі достатньої складності та періодично змінювати їх. Ще однією тенденцією розвитку інформаційно-освітніх середовищ ВНЗ є використання персональних пристроїв у навчальному процесі. Крім доступу до власних бездротових мереж університети надають віддалений доступ викладачам та студентам до власної корпоративної мережі за допомогою технологій віртуальних приватних мереж. Зниження зазначених ризиків вбачаємо через підвищення рівня безпеки інформаційно-освітнього середовища через сегментацію комп'ютерних мереж та фільтрування трафіку, який передається у них, а також завдяки розвитку

в учасників освітнього процесу ІК-компетентностей щодо забезпечення належного рівня захищеності їх власних пристроїв.

Вивчення засобів захисту комп'ютерних систем (другий етап) має передбачати відповідну теоретичну та прикладну підготовку майбутнього вчителя інформатики. Розвиток відповідних компетентностей має здійснюватися упродовж вивчення практично усіх дисциплін професійної підготовки. Безпосереднє навчання основам інформаційної безпеки можливе у процесі вивчення окремих «класичних» курсів ("операційні системи", "теорія інформації і кодування", "комп'ютерні мережі та Інтернет", "програмування", "методика навчання інформатики"), а також комп'ютерної, виробничої, педагогічної та науково-педагогічної практик, у процесі написання курсових та кваліфікаційних робіт.

Важливими поняттями дисципліни "операційні системи" у контексті кібербезпеки вважаємо поняття процесу, файла, сеансу роботи користувача. На їх основі можна формувати компетентності щодо захисту операційних систем від вірусів. Теоретичні положення про типи вірусів та способи захисту від них доцільно підкріплювати практичними завданнями. Вивчення та знешкодження вірусних загроз можна здійснювати, організувавши віртуальні лабораторії у академічній хмарі університету [8].

У курсі "Комп'ютерні мережі" студенти вивчають теоретичні основи передавання даних. Фундаментальними поняттям, яке стосується кібербезпеки є модель відкритих систем OSI. На її основі у студентів варто формувати розуміння принципів передавання даних у локальних мережах та Інтернеті. Належне засвоєння основ функціонування стеку протоколів TCP/IP є основою для розвитку навичок щодо фільтрування даних у складених мережах. Зазначені питання доречно вивчати на основі кількох ОС та програм-брандмауерів. При цьому незмінними залишаються принципи фільтрування та критерії, на основі яких приймається рішення про подальшу обробку пакета даних. Слід підкреслити важливу роль моніторингу процесів передавання трафіку. У зв'язку з цим у курсі можна передбачити виконання лабораторних робіт, які стосуються вивчення відповідних протоколів (SNMP).

Чимало питань, які стосуються захисту інформаційних систем, можуть вивчатися у курсі "Адміністрування комп'ютерних мереж". Базовими поняттями курсу, які стосуються кібербезпеки, вважаємо: обліковий запис користувача, автентифікація, авторизація, робоча група, домен, сервер, клієнт. Розглядаючи терміни, пов'язані з перевіркою достовірності облікових записів, варто зупинитися на сучасних підходах забезпечення автентифікації й авторизації (біометрична, двофакторна). У процесі адміністрування мережних сервісів ОС студентам пропонують узагальнену орієнтувальну основу діяльності, яка передбачає аналіз журналів ОС, у яких здійснюється фіксування подій, які стосуються функціонування системних сервісів, аудиту діяльності користувачів, встановлення програмного забезпечення. Робота журналами подій в ОС є важливою складовою ІК-компетентності фахівця у контексті здійснення ним моніторингу та протидії кіберзагрозам.

Підходи до централізованого адміністрування комп'ютерних систем можна ілюструвати на прикладі доменних мережних структур. Поряд із значними перевагами доменна модель забезпечення доступу до мережних ресурсів несе суттєві безпекові недоліки. Незважаючи на те, що деякі протоколи автентифікації у домені використовують ключі шифрування та передбачають обов'язкове підтвердження достовірності користувача третьою стороною, саме вдала кібератака на контролери домену може призвести до виведення з ладу усіх комп'ютерів мережі. Централізована модель адміністрування доменів може бути детально продемонстрована на прикладі доменних служб Active Directory. Як відомо усі об'єкти доменів містяться у ієрархічній базі даних – LDAP-каталозі. До його структурних одиниць – контейнерів можуть бути застосовані політики безпеки. Безпекові аспекти повинні бути присутні й у процесі вивчення Інтернет-сервісів (веб-, поштові, ftp-сервери). Крім моніторингу та статистики їх функціонування студентам можна запропонувати виконати конфігурування їх додаткових модулів, які, наприклад, забезпечують захист від спаму та вірусних атак. Цікавим підходом до вивчення курсу "Адміністрування комп'ютерних мереж" є використання проектних методик. Виконуючи навчальний проект, студенти налаштовують власні сервери. В учасників проектів слід формувати переконання та уміння здійснювати резервне копіювання власних ОС.

Значну роль у розвитку компетентностей з інформаційної безпеки належить курсу "Методика навчання інформатики". У зазначеному курсі доречно приділяти увагу підготовці студентів до критичного оцінювання ресурсів Інтернету. Відповідні навички дають змогу учителю інформатики уникати чималої кількості інформаційних загроз, а також формувати навички безпечної інформаційної діяльності в учнів. Важливими складовими ІК-компетентності вважаємо усвідомлення студентами фактів про те, що опубліковані в Інтернеті відомості про особу будуть доступними для усіх незалежно від бажання їх власника, а видалити відповідні дані буде практично неможливо. Студентам варто пояснювати та демонструвати на прикладах феномен "цифрової тіні" користувача, яка створюється внаслідок інформаційно-пошукової діяльності в Інтернеті. Вона формується без участі власника інформації і накопичується щоразу, коли відбувається пошук відомостей про користувача, у процесі електронного поштового розсилання, при індексації пошуковими системами сторінок з інформацією про особу.

Дослідження студентами захищеності власних інформаційних систем (третій етап підготовки) можливе у варіативній частині циклу професійної підготовки – у формі спецкурсів. Пропонуємо у них

здійснювати поглиблене вивчення питань кібербезпеки з використанням так званих задач на проникнення. Їх суть полягає у моделюванні способів випробування засобів захисту інформаційної системи. У процесі тестування на проникнення студент виконує роль зловмисника, який намагається порушити інформаційну безпеку мережі замовника. Виконання зазначених тестів дає змогу оцінити рівень захищеності мережі або веб-ресурсу та виявити вразливості, які можуть бути використані зловмисником. Перевагами задач на проникнення є: значна достовірність виявлених вразливостей, наочність отриманих результатів, практичний характер навчання. Недоліками зазначеної методики можна вважати: неможливість дослідження студентом дій більш компетентного зловмисника, недостовірність результатів, які свідчать про відсутність загроз, низький ступінь автоматизації [5].

Виконання задач на проникнення доцільно здійснювати у віртуальних хмарних лабораторіях [9]. Зокрема нами на основі платформи Apache CloudStack були розгорнуті кілька таких лабораторій. У них реалізовано такі можливості навчання основам інформаційної безпеки:

- функціонування значної кількості віртуальних машин (VM), які працюють під управлінням різних ОС;
- об'єднання та переміщення студентських VM у межах віртуальних мереж;
- робота з VM як через стандартні протоколи віддаленого доступу, так і через веб-інтерфейс;
- безпечне тестування вірусних загроз у хмарній інфраструктурі.

Недоліками реалізованих хмарних лабораторій можна вважати: значну трудозатратність створення шаблонів VM, неможливість використання деяких ОС, необхідність постійного супроводу хмари кваліфікованим фахівцем. Перед початком тестування студентам надають схему та опис IT-інфраструктури. У подальшому вони виконують дослідження вразливостей, пов'язаних з роботою мережних сервісів, криптографічних механізмів, помилками конфігурації, а також з людським фактором.

Студентам можна запропонувати виконання таких типів задач на проникнення.

1. Перехоплення даних автентифікації, які передаються через незахищені протоколи.
2. Одержання даних про ОС Linux сервера терміналів, на основі відомих даних автентифікації
3. Дослідження на вразливість веб-сайту, який розміщено на VM, копіювання його бази даних.
4. Дослідження журналу подій сервера, з метою виявлення підбору пароля користувача.
5. Пошук та моніторинг відкритого мережного порта Інтернет-сервера.
6. Отримання та розшифрування бази даних користувачів поштового сервера.
7. Пошук користувача ОС Windows, що видалив файл із спільного мережного ресурсу.

Висновки. Науково-методичні засади формування у майбутніх учителів інформатики фахових компетентностей у галузі інформаційної безпеки полягають у забезпеченні неперервності та поетапності процесу їх підготовки. Важливим є розвиток у студентів мотиваційно-ціннісного, організаційно-змістового, когнітивно-операційного та особистісно-рефлексивного складників фахових компетентностей. Розвитку мотиваційно-ціннісного та особистісно-рефлексивного компонентів можливий завдяки формуванню поглядів, переконань на інформаційну безпеку. Організаційно-змістовий та когнітивно-операційний складники можна розвивати у процесі вивчення теоретичних основ кібербезпеки. Формування умінь та навичок захисту інформаційних систем варто здійснювати опосередковано – у межах нормативних дисциплін, а також безпосередньо – у межах спецкурсів.

Список використаних джерел

1. Burov O. Y. Educational networking: human view to cyber defense [Електронний ресурс] / O. Y. Burov // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – Т. 52, вип. 2. – С. 144-156. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2016_52_2_15
2. Балик Н.Р. Формування інформаційних та соціальних компетентностей студентів з метою їх професійної підготовки у педагогічному університеті / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // Науковий огляд. – 2016. – №1(22) – С. 14-21
3. Биков В. Ю. Навчальне середовище сучасних педагогічних систем / В. Ю. Биков // Професійна освіта: педагогіка і психологія / В. Ю. Биков. – Ченстохов: Вища Педагогічна Школа у Честохові, 2004. – С. 59–80.
4. Воскобойніков С. О. Професійна готовність до захисту інформації з обмеженим доступом спеціалістів інформаційної безпеки як науково-практична проблема в умовах глобалізації інформаційного простору / С. О. Воскобойніков // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики: збірник наукових праць. – № 25 (35). – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2015. – С. 7-11.
5. Кадан А. М. Виртуальные облачные лаборатории для задач тестирования на проникновение [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ceur-ws.org/Vol-1761/paper24.pdf>
6. Коржова О. В. Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків математичних дисциплін з дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки [Електронний ресурс] / О. В. Коржова – Режим доступу до ресурсу: <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-178>.

7. Морзе Н.В. Підготовка педагогічних кадрів до використання комп'ютерних телекомунікацій Н.В. Морзе // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – № 6. – 2003. – С.12-25.
8. Олексюк В. П. Застосування віртуальних хмарних лабораторій у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики / В. П. Олексюк // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2015. – №. 15. – С. 76-81.
9. Олексюк В. П. Проектування моделі хмарної інфраструктури ВНЗ на основі платформи Apache CloudStack. [Електронний ресурс] / В. П. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. – №4. – Режим доступу до журн.: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1453/1074>
10. Оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності учнів та педагогів в умовах євроінтеграційних процесів в освіті / Биков В. Ю., Овчарук О. В. та ін. – К. : Педагогічна думка, 2017. – 160 с.
11. Рамський Ю.С. Професійна діяльність вчителя в епоху інформатизації освіти [Електронний ресурс] / Ю.С. Рамський. – Режим доступу до ресурсу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/9387>.
12. Спирін О. М. Методика забезпечення он-лайн безпеки старшокласників у навчально-виховному процесі школи / О. М. Спирін, В. Н. Ковальчук // Інформаційні технології і засоби навчання, №1(21). – 2011.

References

1. Burov O. Y. Educational networking: human view to cyber defense [Electronic Resource] / O. Y. Burov // Information technologies and learning tools. – 2016. – V. 2(52). – P. 144-156. – Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2016_52_2_15
2. Balyk N.R. Formation of informational and social competencies of students for professional training in pedagogical university / N.R. Balyk, H.P. Shmyher // Naukovyy ohlyad. – 2016. – №1(22) – P. 87-94
3. Bykov V.Yu. Educational environment of modern pedagogical systems / V.Yu. Bykov // Vocational education: pedagogy and psychology. – Czestochov: Higher Pedagogical School in Czestochov, 2004. – P. 59–80.
4. Voskoboinikov S. O. The factors and conditions of the development of information culture of teacher in a secondary education institution /S. O. Voskoboinikov // Scientific journal of NPU named after M. P. Drahomanov. Series 16. Creative personality of the teacher: problems of theory and practice. – № 25 (35). – Kyiv.: NPU named after M. P. Drahomanov, 2015. – P. 7-11.
5. Kadan A. M. Cloud laboratories for problems penetration testing [Electronic Resource] / A.M. Kadan, A.K. Doronin. – Available from: <http://ceur-ws.org/Vol-1761/paper24.pdf>
6. Korzhova O. V. Theoretical aspects of interdisciplinary communications between mathematical disciplines and disciplines of professional training of future specialists in organization of information security [Electronic Resource] / O. V. Korzhova – Available from: <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-178>.
7. Morse N.V. Training of pedagogical personnel for the use of computer telecommunications N.V. Morse // Scientific journal of NPU named after M. P. Drahomanov. Series 2. Computer-oriented educational systems. – K.: NPU named after M. Drahomanov., 2003. – №6.– p. 12-25.
8. Oleksyuk V. P. The application of virtual cloud laboratories in the process of future computer science teachers training / V. Oleksyuk // Scientific journal of NPU named after M. P. Drahomanov. Series 2. Computer-oriented educational systems. – K.: NPU named after M. Drahomanov, 2015. – №1. – p. 76-81.
9. Oleksyuk V. P. Designing of university cloud infrastructure based on Apache CloudStack. [Electronic Resource] / V. Oleksyuk // Information technologies and learning tools. – 2016. – №4. – Available from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1453/1074>
10. Evaluation of information and communication competence of pupils and teachers in the conditions of European integration processes in education / V.Yu. Bykov and others.– K. : Pedagogichna dumka, 2017. – 160 p.
11. Ramskyi Yu.S. Professional activity of the teacher in the era of informatization of education [Electronic Resource] / Yu.S. Ramskyi. – Available from: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/9387>.
12. Spirin O. M. Methodic of the on-line safety of the senior pupils in the teaching and educational process at school / O.M. Spirin, V.N. Kovalchuk // Information technologies and learning tools, №1(21). – 2011.

DEVELOPMENT OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS' COMPETENCE OF THE SAFE ACTIVITY IN THE COMPUTER NETWORKS

Vasyl Oleksiuk

Ternopil V. Hnatiuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine

Abstract. The article examines the notion of cyber and information security. The author of the scientific and methodological bases of formation of future Informatics teachers' professional competencies in the field of information security - continuity and phasing. At the first of the specific steps proposed to implement the formation of competences safe activities in the educational information environment of the University. The second stage is to examine students of the theoretical foundations of information security and acquiring skills in application of means of protection of computer networks. Their solution is possible within regulatory disciplines cycle of professional

training of future teachers of computer science. Third phase of the training proposed to be implemented in the form of a research students their own information systems to identify vulnerabilities and detect unauthorized penetration. The study examined the following components of professional competence of the Informatics teachers: motivational value, organizational and substantial, cognitive-operational and personal-reflective.

Key words: *cyber security, information security, computer science teacher, competence, computer networks.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Омельяненко В.А., Жолудь А.В. Аналіз особливостей проектного управління інноваційним розвитком освіти в контексті сучасних безпекових викликів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 250-255.

Omelyanenko Vitaliy, Zholud Alina. Analysis Of Education Innovation Development Project Management Features In The Context Of Modern Security Challenges // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 250-255.

УДК 005.8:005.41

В.А. Омельяненко, А.В. Жолудь

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
omvitaliy@gmail.com

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ¹

Анотація. Стаття присвячена аналізу використання проектного підходу в освітньому процесі в контексті забезпечення вирішення проблем національної безпеки. Проведене дослідження ґрунтується на ідеї, що лише створивши ефективну систему освіти, можна одержати продуктивну систему національної безпеки. На основі проведеного аналізу можемо зробити висновок, що проектний підхід дозволяє адекватно відобразити сучасну дійсність, коли основною стратегічною конкурентною перевагою стає гнучка поведінка в мінливому зовнішньому середовищі. В цьому контексті використання проектного підходу має бути в основі розвитку системи інноваційної освіти та підготовки фахівців на основі реальної інтеграції навчальної, наукової, інноваційної діяльності та інтернаціоналізації. Проектний підхід розглянутий в дослідженні як технологія управління змінами в освітній системі, що використовується з метою підвищення її відповідності реальним процесам в економіці та соціумі, та як освітня технологія, що використовується з метою підвищення ефективності навчального процесу. Результатом використання проектного підходу має стати здатність осіб, що навчаються, комплексно поєднувати дослідницьку, проектувальну і підприємницьку діяльність та системно оцінювати наслідки прийнятих рішень, а також працювати в міждисциплінарній мережевій команді, взаємодіяти з експертами в різних предметних областях. Зазначені компетенції дозволять в майбутньому успішно реалізовувати процеси в системі «розвиток – безпека».

Ключові слова: проектний підхід, безпека, конкурентоздатність, проблеми розвитку, ресурс, освітня технологія.

Постановка проблеми. Сучасні методологічні підходи розглядають національну безпеку як сукупність умов, що забезпечують суверенітет, захист стратегічних інтересів та повноцінний розвиток суспільства держави. Таке розуміння національної безпеки увійшло у світову політику й науку від американського президента Теодора Рузвельта. Цей підхід є вкрай актуальним, оскільки в сучасних умовах стан науки та освіти в країні визначає захищеність національних інтересів від внутрішніх та зовнішніх загроз й в кінцевому підсумку суттєво впливає на рівень національної безпеки. Це обумовлено тим, що національна безпека в значній мірі забезпечується підвищенням науково-технологічної складової функціонування всіх сфер соціально-економічного розвитку, а також розвитком людського капіталу та високим рівнем конкурентоспроможності на різних рівнях.

Відтак національна безпека України не може бути забезпечена тільки фінансово-економічною політикою або розвитком оборонної сфери, якщо основною національної безпеки не виступить інформаційна

¹ Робота виконувалася за рахунок бюджетних коштів МОН України, наданих на виконання науково-дослідного проекту №0117U003855 «Інституційно-технологічне проектування інноваційних мереж для системного забезпечення національної безпеки України» (Наказ МОН України від 10 жовтня 2017 р. №1366)

сфера, у якій важливе місце займає система освіти. Наразі цього немає, тому що фактично зник зв'язок між потребами соціально-економічного розвитку, цілями суспільства та освітою, що формує суттєві загрози для держави за умови нової інформаційної парадигми.

В цьому контексті актуальним завданням стає розвиток форм взаємодії освіти, науки та виробництва. На нашу думку, одним з перших кроків щодо інтеграції освітнього процесу з реальними соціально-економічними процесами та безпековими викликами через активізацію прикладної дослідницької або аналітичної роботи може бути впровадження в освітній процес технологій проектного управління на основі системного підходу.

Впровадження проектного підходу для безпеки на різних рівнях має стратегічне значення, оскільки його застосування сприяє росту ефективності використання ресурсів, реалізації цілей модернізації економіки та стимулюванню інноваційної спрямованості. Особливу значимість проектний підхід набуває в умовах обмеженості ресурсів, невизначеності та нестабільності. Тому виховання еліти суспільства – кваліфікованих фахівців в різних галузях та експертів для проведення реформ в Україні за зазначених умов стає сьогодні одним з головних завдань освітньої системи.

Аналіз актуальних досліджень. Питання використання проектного підходу як інновації в освітньому процесі розглядалось в дослідженнях Павловської С. В. [12], Сироткіної Н. Г. [12], Денисової Л. Н. [7] проектний підхід як інструмент управління розглядався в працях Сладкової Н. М. [15], Баранської А. Н. [6], Матюшок С. В. [10] та інших авторів. Однак в зазначених дослідженнях мало уваги приділено стратегічним основам проектного управління.

В цьому контексті в наших попередніх дослідженнях питання роль освітньої системи розглядалась в контексті реагування на загрози національній безпеці [1; 3; 11], а також в рамках механізмів розвитку високотехнологічних сфер через міжгалузеву взаємодію і трансфер технологій [4; 5].

Вважаємо, що питання оптимізації процесів в освітній системі за умови необхідності реагування на безпекові виклики та відповідне використання проектного підходу потребує додаткових досліджень.

Відтак **метою даного дослідження** є визначити концептуальні основи використання проектного підходу в освітній сфері для нейтралізації загроз національній безпеці.

Виклад основного матеріалу. Система забезпечення національної безпеки включає засоби та ресурси у внутрішньополітичній, економічній, соціальній, міжнародній, інформаційній, військовій, оборонно-промисловій та інших сферах. З даного визначення ми бачимо, що людський ресурс є основним у функціонуванні вказаного переліку сфер, що формує необхідність розробки механізмів взаємодії з ними освітньої системи. З цієї позиції проектний підхід доцільно розглянути як цілеспрямований метод формування майбутніх систем [10].

Функціонування освітньої системи розглядається як сукупність і взаємодію її основних процесів (педагогічний, інноваційний, забезпечуючий, управлінський), що створюють внутрішнє середовище освітньої системи [9]. Це середовище, з одного боку, впливає як на якість процесів і результатів, так і на організацію в цілому. З іншого, середовище освітньої системи дає інформацію про рівень якості системи та її процесів. Це знання дозволяє цілеспрямовано управляти процесами, що протікають в даному середовищі, а також проектувати його розвиток.

Зазначена методологія дає можливість реалізовувати зміни в освітній системі на основі запитів (змін) середовища (рис. 1).

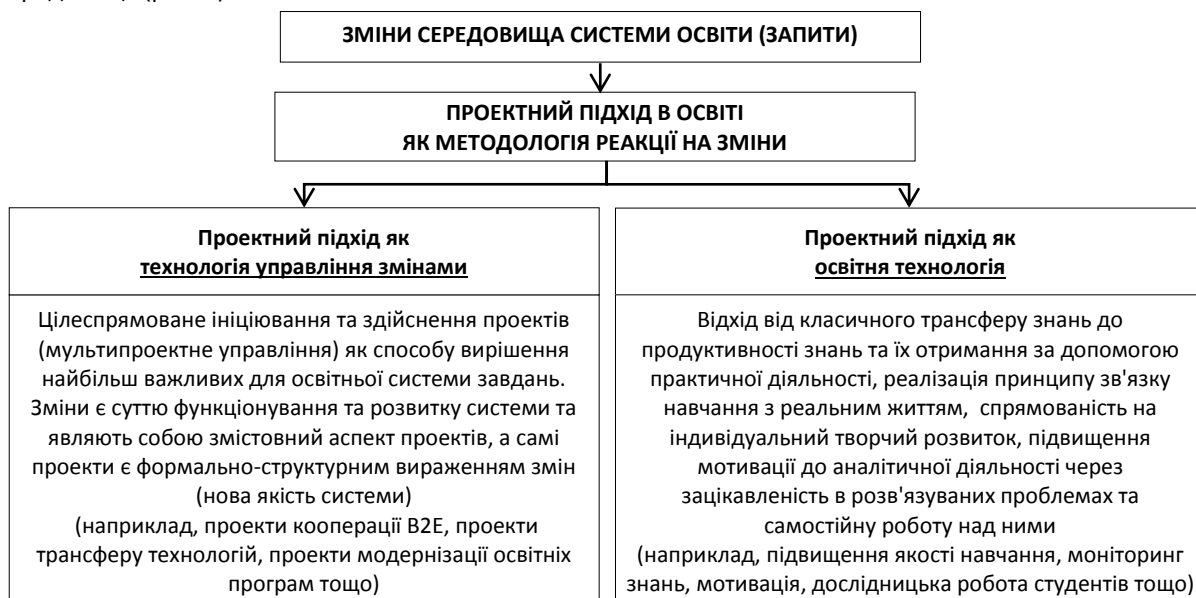


Рис. 1. Використання проектного підходу в освіті (розробка авторів)

Докладне висвітлення метод проектів одержав у дослідженнях американських педагогів Дж. Дьюї, У. Х. Кілпатріка, Е. Коллінза та інших. Джон Дьюї на початку XX ст. використовував метод проектів у прагматичній педагогіці для організації доцільної діяльності дітей з врахуванням їх індивідуальних інтересів.

Метод проектів в методологічному плані більш чітко оформився в США до 1919 р. В основі системи проектної освіти лежать ідеї американських учених Дьюї, Лая, Торідайка та інших, які полягають у наступному:

- з більшим захопленням виконується тільки та діяльність, яка обрана самостійно;
- діяльність будується не в руслі навчального предмета;
- опора на поточні захоплення осіб, що навчаються;
- дійсне навчання ніколи не буває однобічним, важливі й побічні відомості.

Інгрід Беєм і Йенс Шнайдер, німецькі педагоги та засновники концепції продуктивного навчання, вважають, що сутність методів проектів полягає у стимулюванні інтересу до навчання через організацію самостійної діяльності, постановки перед цілей і проблем, вирішення яких призводить до появи нових знань та вмінь. Вихідне гасло засновників системи проектного навчання – «все з життя, все для життя».

Проектне навчання як методика викладання в 1975 р. було запропоновано А. Морганом у праці «Теоретичні аспекти проектно-орієнтованого навчання у вищій освіті», в якому проектне навчання було визначено як «діяльність, в результаті якої студенти навчаються шляхом залучення у вирішення реальних завдань, і при цьому несуть певну відповідальність за організацію освітнього процесу» [2].

Інноваційний характер проектного навчання був влучно показаний у визначенні колективу учених бельгійського університету, в якому проектне навчання розглянуто як «педагогічна інновація, яка інтегрує теорію і практику шляхом вирішення прикладних завдань».

Морган А. [2] виділяє три основні моделі використання проектного підходу в освітньому процесі:

1. Модель «Проект як вправа» (Project exercise), що припускає, що студент використовує вже викладені в науковій літературі знання та методики в рамках досліджуваного предмета.
2. Модель «Проект як елемент навчального процесу» (Project component), що дещо ширше попередньої та заснована на міждисциплінарному підході і часто припускає вирішення реальних завдань.
3. Модель «Проект як освітня методика» (Project orientation), в рамках якої проектний підхід стає «філософією» навчання. За аналогією з другою моделлю, передбачається міждисциплінарний підхід та вирішення реальних проектних завдань, однак проектні цілі тут домінують над навчальними і добір спеціальної літератури, необхідної для реалізації проекту, визначається тематикою проекту, а не навчальними завданнями.

Згідно досліджень відділу освітніх технологій Женевського університету проектне навчання припускає організацію роботи навколо відкритого питання або завдання, розвиток навичок критичного мислення, вирішення проблем, роботи в команді та комунікації, які часто називають «навичками XXI ст.», а також певну свободу вибору для студентів.

Для наочності можемо розглянути два приклади. У першому випадку студенти бізнес-курсу вивчають принципи менеджменту, спілкуються з представником малого бізнесу та пишуть есе на тему "Три найважливіші навички менеджера". У другому відбувається колаборація з представником малого бізнесу в спробі відповісти на запитання, як можна допомогти менеджерам удосконалювати свої навички на робочому місці? Після проведення дослідження та опитувань студенти розробляють сайт, який забезпечує менеджерів посиланнями на корисні ресурси і поради для розвитку навичок по 10 ключових для бізнесу напрямках. Щоб запустити і просунути сайт, студенти розробляють формальну презентацію перед трьома менеджерами в офісах партнера-представника малого бізнесу.

В рамках методології «безпека – розвиток» заклади освіти будуть покликані максимально залучати в навчальний процес провідні галузеві підприємства та компанії. Як показує практика, їх топ-менеджери апріорі зацікавлені в подібних контактах з навчальними закладами, готові охоче ділитися своїм досвідом та знаннями.

В контексті нашого дослідження відзначимо ідеї, викладені в дослідженні [12], згідно з якими масове впровадження проектних технологій в освітній процес дозволить не тільки отримувати нові знання, компетенції і навички вирішення практично значимих прикладних завдань, але й дасть імпульс до подальшого розвитку самостійності та самоосвіти, що є запорукою конкурентоспроможності людського капіталу у сучасній економіці.

Проектна ідеологія дозволяє цілеспрямовано вибирати засоби адаптації освітньої системи через поліпшення окремих властивостей (структур, процесів, програм тощо), удосконалення, контролінг та реінжиніринг процесів при істотній зміні факторів середовища, запобігання катастроф у розвитку.

На основі аналізу ролі процесного та проектного підходів до управління, проведеного в дослідженні [7], ми приходимо до висновку, що стратегічний характер носить інноваційна стратегія росту на основі нових ресурсів і компетенцій, перетворених в інноваційні продукти або послуги, яка реалізується саме на базі проектного менеджменту. Відтак проектний підхід ефективний при управлінні унікальними процесами, що робить його значимим при реалізації стратегічних інноваційних змін.

Управління проектами як підхід до реалізації унікальних бізнес-задач відомий досить давно, але за статистикою лише 10-15% бізнесу в нашій країні реалізується на основі проектного підходу, тоді як в країнах

Заходу ця цифра сягає 50-60%.

В цьому контексті практична актуальність розробки та створення систем управління освітніми проектами на різних рівнях обумовлена рядом обставин, і загальний підхід до її обґрунтування може бути представлений за допомогою формулювання протиріч та неузгодженостей між наступними аспектами розвитку [14; 15]:

- об'єктивно зростаючими вимогами до систем і процесів управління в освітній сфері, а також до управління різними освітньо-орієнтованими ініціативами в інших, зовнішніх стосовно системи освіти, сферах, і реальними можливостями та характеристиками сучасних систем та процесів управління;

- необхідністю масштабних і випереджальних (стосовно поточного стану керованих об'єктів) інновацій у керуючих системах і реальним відставанням методології управління від існуючих потреб і темпів зміни керованих систем, а також вимог до цих систем;

- нагальною потребою в організації та здійсненні різнопланових і різнорівневих освітніх проектів (що є новими та специфічними об'єктами управління, що відповідно потребують особливого підходу до управління) і реальною готовністю та функціональними можливостями суб'єктів управління враховувати цю специфіку і здійснювати на цій основі ефективне управління проектами;

- зростаючими масштабністю, темпами та інтенсивністю освоєння ідеології і технологій управління проектами (як одного з потужних факторів інноваційного розвитку) поза сферою освіти і явно недостатньою увагою до проектного управління в освітній сфері;

- особливими можливостями та перевагами здійснення ряду освітніх проектів та управління ними та їх недостатнім використанням у практичній діяльності;

- потенційною роллю освіти в сучасному розвитку (зокрема через трансфер технологій, зокрема й соціальних, яким наразі не приділяється достатньої уваги) та наявним станом її взаємозв'язку з реальними соціально-економічними процесами;

- потребами в створенні та функціонуванні систем управління освітніми проектами, здатних з високим ступенем імовірності забезпечувати належну якість управління та досягнення цілей проектів та несформованістю у сучасних вітчизняних фахівців компетенцій проектування таких систем.

При усуненні зазначених протиріч ми пропонуємо розглядати інноваційний освітній проект як систему діяльності суб'єктів освіти зі створення унікальних освітніх продуктів, послуг і результатів, які дозволяють вирішити проблеми або створити певні інновації з метою підвищення конкурентоздатності. В зазначеному визначенні ми врахували взаємозв'язок в системі «розвиток – безпека».

За даного визначення інноваційний освітній проект забезпечує перетворення соціальної дійсності й включає комплекс взаємозалежних заходів, призначених для досягнення поставлених завдань протягом заданого періоду часу та при встановленому бюджеті. Закон паралельної дії обумовлює необхідність ідентифікації змісту освіти та умов її реалізації в початковій стадії формування освітнього середовища.

Відповідно інноваційний освітній проект характеризується рядом ознак, серед яких найбільш значимими є наступні:

- високий ступінь невизначеності параметрів проекту, що зменшує вірогідність попередньої економічної оцінки та припускає застосування додаткових критеріїв оцінки і відбору;

- орієнтація на довгострокові результати, що вимагає створення надійної бази прогнозування та врахування фактора часу;

- участь висококваліфікованих фахівців, науковців та унікальних ресурсів, що вимагає ретельної розробки окремих етапів проекту;

- імовірність одержання несподіваних побічних результатів проекту, що представляють його потенційну комерційну цінність.

В контексті сучасних безпекових викликів інноваційні освітні проекти повинні забезпечити:

- впровадження в освітню практику нових і якісно удосконалених освітніх програм, що дадуть змогу фахівцям ефективно вирішувати складні проблеми;

- застосування нових освітніх технологій;

- впровадження прогресивних форм організації освітнього процесу та активних методів навчання, а також навчально-методичних матеріалів, що відповідають сучасному світовому рівню;

- високу якість навчання, яке забезпечується в рамках сучасних систем управління якістю;

- інтеграцію освіти, науки та інноваційної діяльності реального сектору економіки;

- формування у випускників професійних компетенцій, що забезпечують їх конкурентоспроможність на ринку праці.

На основі досліджень [8] можемо визначити основні особливості освітніх проектів, що спрямовані на вирішення соціально-економічних проблем:

1. У проект залучена велика кількість учасників, зусилля яких спрямовані на реалізацію єдиної мети, однак їх вигоди від участі в проекті, а також уявлення про найбільш ефективні особи досягнення цілей проекту можуть бути різними, а іноді суперечливими, що породжує неминучість виникнення конфліктних ситуацій.

Відтак склад учасників може зазнавати значних змін в процесі реалізації та розвитку проекту.

2. Проектний підхід дозволяє мінімізувати ризики за рахунок ретельної підготовки проекту та складання мережевої моделі його реалізації.

3. На відміну від функціонального управління проектно-орієнтоване є динамічним, що дозволяє більш гнучко враховувати отримані в ході здійснення освітньої або управлінської діяльності результати і вчасно реагувати на динамічні умови зовнішнього середовища.

На основі вищенаведеного серед основних результатів використання можемо визначити здатність комплексно поєднувати дослідницьку, проектувальну, підприємницьку діяльність та оцінювати наслідки прийнятих рішень, а також працювати в міждисциплінарній мережевій команді над проектами, взаємодіяти з експертами в різних предметних областях, в тому числі з використанням телекомунікаційних засобів. Також важливим є можливість переглядати основи і методи самоменеджменту для професійного та особистісного зростання та розвитку, а також володіння системно-інтегрованими міждисциплінарними знаннями і нелінійними методами, багатокритеріальною постановкою і пошуком варіантів рішень складних проблем.

Відтак проектний підхід можна розглядати не тільки як педагогічний метод, але і як основу для навичок навчання протягом усього життя (life-long learning), які дозволяють адаптуватися до постійних змін у глобальній економіці.

Висновки. Проведене дослідження ґрунтується на ідеї, що лише створивши ефективну систему освіти, можна одержати продуктивну систему національної безпеки. На основі проведеного аналізу можемо зробити висновок, що проектний підхід дозволяє адекватно відобразити сучасну дійсність, коли основною стратегічною конкурентною перевагою стає гнучка поведінка в мінливому зовнішньому середовищі.

В цьому контексті використання проектного підходу має бути в основі розвитку системи інноваційної освіти та підготовки фахівців на основі реальної інтеграції навчальної, наукової, інноваційної діяльності та інтернаціоналізації. Результатом використання проектного підходу при управлінні освітньою системою та в практичній діяльності мають стати умови для розробки та прийняття ефективних дослідних, конструкторських, економічних, екологічних та інших рішень, науковими основами і методами трансферу технологій.

Список використаних джерел

1. Krapyvny, I. V., Omelyanenko, V. A., Vernyudub, N. O. (2015). International innovation networks as new stage of innovation development, *Economic Processes Management*, 1. Retrieved from http://epm.fem.sumdu.edu.ua/download/2015_1/2015_1_17.pdf
2. Morgan, A. (1983). Theoretical aspects of project- based learning in higher education // *British Journal of Educational Technology* Vol. 14, No. 1.
3. Omelyanenko V. (2017). Using Innovative Technologies in the Study of Economic and Statistical Sciences, *Path of Science*, 3 (1), 2-1-2.11.
4. Omelyanenko V. A. Analysis of Potential of International Inter-Cluster Cooperation in High-Tech Industries // *International Journal of Econometrics and Financial Management*. – 2014. – Vol. 2, No. 4. – pp. 141–147.
5. Omelyanenko V. A. Innovation priorities optimization in the context of national technological security ensuring // *Marketing and management of innovations*. – 2016. – № 4. – pp. 226–234.
6. Баранская А. Н. Процессный и проектный подходы в стратегическом управлении организациями инновационной экономики // *Креативная экономика*. – 2010. – Т. 4. – № 12. – С. 130–135.
7. Денисова Л. Н. Проектный метод обучения в процессе технологического образования школы [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://открытыйурок.рф/статьи/593388/>
8. Катаева Т. М. К вопросу об управлении образовательным процессом на основе проектного подхода // *Современный взгляд на будущее науки: сборник статей МНПК (25 апреля 2015 г., Уфа)*. – 2 ч. Ч. 1. – Уфа: Аэтерна, 2015 г. – С. 95–98.
9. Лимарова В. Н. Образовательная среда как объект проектного управления // *Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. Серия Педагогика*. – 2010. – № 2.
10. Матюшок С. В. Проектный подход как метод повышения экономической эффективности наукоемких промышленных предприятий / С. В. Матюшок, А. В. Фомина, Е. Ю. Хрусталева // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2014. – № 34 (385). – Режим доступу: <http://1fin.ru/?id=872>
11. Омеляненко В. А. Міжнародний трансфер високих технологій та національна безпека: тенденції, виклики, перспективи: монографія / В. А. Омеляненко. – Суми: Триторія, 2017. – 248 с.
12. Павловская С. В., Сироткина Н. Г. Анализ опыта проектной деятельности при преподавании управленческих дисциплин в вузах [Електронний ресурс] // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4. – Режим доступу: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13864>
13. Проектный подход: как ставить задачу самому себе [Електронний ресурс] // *Теории и практики*. – 13 августа 2013. – Режим доступу: <https://theoryandpractice.ru/posts/7455-proektnyy-podkhod-kak-stavit-zadachu-samomu-sebe>
14. Прокопенко О. В., Омеляненко В. А. Педагогічні інновації як передумова забезпечення конкурентоспроможності та національної безпеки України // *Конкурентоспроможність національної*

економіки: Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції, 5-6 жовтня 2017 р. – К., 2017. – С. 547-551.

15. Сладкова Н. М. Система управления образовательными проектами в регионе: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1999. – 23 с.

References

1. Kravynny, I. V., Omelyanenko, V. A., Vernyudub, N. O. (2015). International innovation networks as new stage of innovation development, Economic Processes Management, 1. Retrieved from http://epm.fem.sumdu.edu.ua/download/2015_1/2015_1_17.pdf
2. Morgan, A. (1983). Theoretical aspects of project- based learning in higher education. British Journal of Educational Technology Vol. 14 No. 1.
3. Omelyanenko, V. (2017). Using Innovative Technologies in the Study of Economic and Statistical Sciences, Path of Science, 3 (1), 2-1-2.11.
4. Omelyanenko, V. A. (2014). Analysis of Potential of International Inter-Cluster Cooperation in High-Tech Industries. International Journal of Econometrics and Financial Management, Vol. 2, No. 4, 141–147.
5. Omelyanenko, V. A. (2016). Innovation priorities optimization in the context of national technological security ensuring. Marketing and management of innovations, 4, 226–234.
6. Denisova L. N. Project method of teaching in the process of technological education of the school. – Retrieved from: http://open_course.rf/states/593388/
7. Baranskaya A. N. Process and Project Approaches in the Strategic Management of Innovative Economy Organizations // Creative Economy. – 2010. – Т. 4. – No. 12. – P. 130–135.
8. Kataeva T. M. To the issue of management of educational processes on the basis of the project approach // Contemporary view on the future of science: a collection of articles by the MPPK (April 25, 2015, Ufa). – 2 p. Part 1. – Ufa: Aethera, 2015. – P. 95–98.
9. Limarova V. N. Educational environment as an object of project management // Bulletin of the Leningrad State University named after AS. Pushkin. Series of Pedagogy. – 2010. – No. 2.
10. Matyushok S. V. Project approach as a method of increasing the economic efficiency of high technology industrial enterprises / S. V. Matyushok, A. V. Fomina, E. Yu. Khurstalev // Economic Analysis: Theory and Practice. – 2014. – No. 34 (385). – Retrieved from: <http://1fin.ru/?id=872>
11. Omelyanenko V. A. International Transfer of High Technologies and National Security: Trends, Challenges, Prospects: Monograph. – Sumy: Tritoriia, 2017. – 248 p.
12. Pavlovskaya S. V., Sirotkina N. G. Analysis of the experience of project activity in the teaching of administrative disciplines in universities // Modern problems of science and education. – 2014. – № 4. – Retrieved from: <https://www.science-education.ru/en/article/view?id=13864>
13. Project approach: how to set a task for yourself // Theories and practices. – August 13, 2013. – Retrived from: <https://theoryandpractice.ru/posts/7455-proektnyy-podkhod-kak-stavit-zadachu-samomu-sebe>
14. Prokopenko O. V., Omelyanenko V. A. Pedagogical innovations as a prerequisite for ensuring competitiveness and national security of Ukraine // Competitiveness of the national economy: Materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference, October 5–6, 2017 – Kyiv., 2017. – P. 547–551.
15. Sladkova N. M. Educational project management system in the region: Author's abstract. diss. cand. ped. sciences. – М., 1999. – 23 p.

ANALYSIS OF EDUCATION INNOVATION DEVELOPMENT PROJECT MANAGEMENT FEATURES IN THE CONTEXT OF MODERN SECURITY CHALLENGES

Vitaliy Omelyanenko, Alina Zholud

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Ukraine

Abstract. The article is devoted to analysis of the use of project approach in the educational process in the context of solving problems of national security. The study is based on the idea that only by creating an effective education system, it is possible to obtain efficient system of national security. On the basis of the conducted analysis we can conclude that the project approach allows to adequately reflect the current reality, when the main strategic competitive advantage is a flexible behavior in a changing external environment. In this context, the use of the design approach should be the basis of development of system of innovative education and training on the basis of real integration of teaching, research, innovation and internationalisation. The design approach considered in the study as control technology, changes in the educational system, which is used with the aim of improving its compliance with the real processes in economy and society, and how educational technology is used to enhance the learning process. The result of using the project approach should be the ability of students to comprehensively combine research, design and entrepreneurial activities and to appraise the consequences of decisions, as well as interdisciplinary work in a network team, to interact with experts in different subject areas. These competencies will allow in the future to successfully implement processes in the system "development - security".

Keywords: project approach, security, competitiveness, development problems, resource, educational technology.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Подліняєва О.О. Медійні технології в освіті: створення та використання цифрової розповіді (Digital Storytelling) // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 256-260.

Podlinyayeva O. Media Technologies In Education: Creation And Use Of Digital Storytelling // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 256-260.

УДК 378.046.4

О.О. Подліняєва

Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, Україна
ksenija.arman@gmail.com

МЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОЇ РОЗПОВІДІ (DIGITAL STORYTELLING)

Анотація. Стаття присвячена огляду особливостей використання та створення цифрової розповіді (digital storytelling) як однієї з освітніх медійних технологій. У статті представлено опис технології сторітеллінгу, а також подано різні класифікації цифрових розповідей та алгоритм роботи над їх створенням; наведено приклади практичного застосування даної технології у професійній діяльності педагога. В роботі представлено огляд ряду програмних продуктів і форматів, що дозволяють організувати мультимедійний контент, перераховані інструменти, що полегшують підбір матеріалів для розробки і публікації цифрової розповіді. Виявлено спектр компетенцій, які формуються в процесі розробки цифрової розповіді. Стаття також розглядає питання розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя і учня як необхідної умови використання можливостей цифрових розповідей у навчальному процесі.

Ключові слова: медійні технології, сторітеллінг, цифрова розповідь, інформаційно-комунікаційна компетентність, навчальний процес.

Постановка проблеми. Цифрова розповідь (Digital Storytelling) – це вид традиційної розповіді, що виконана в цифровому форматі. В результаті використання даної технології з'являється медіа-продукт малої форми – власне цифрова розповідь – digital story, для створення і презентації якого в інтерактивному режимі застосовуються цифрові, в тому числі онлайн-інструменти. В цифровій розповіді використовуються анімація, фото-, аудіо- та відеоматеріали, представлені виключно на електронних носіях, що робить її комбінованим навчальним засобом, який поєднує в собі візуальну, образну, музичну і словесну складові і задовольняє пізнавальні потреби учнів із різними стилями сприйняття інформації. Цифрова розповідь може стати потужним навчальним інструментом для вчителів та їх учнів як в процесі оволодіння навчальною програмою, так і для формування та розвитку інформаційно-цифрової компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. Досить поширена в педагогічній практиці закордоном, цифрова розповідь залишається об'єктом вивчення вітчизняних дослідників. Зокрема, можливості використання цифрової розповіді в освіті дорослих представлено у роботах Панченко Л.Ф. [10] Особливостям створення цифрових розповідей присвячені дослідження Barrett H. [2], Banaszewski T. [1], Robin B. [5] Серед зарубіжних авторів, у чийх роботах приділено увагу освітньому потенціалу цифрової розповіді, цікавими є публікації Горохової Л.А. [7], Маняйкіної Н.В. та Надточевої О.С. [8]. Незважаючи на нинішній акцент на мультимедійних технологіях та їх освітніх можливостях, концепція освітнього інструменту «цифрова розповідь» не є новою. Джо Ламберт як співзасновник Центру Цифрової Розповіді (StoryCenter), некомерційної організації в Берклі, штат Каліфорнія, допоміг даній концепції отримати основу. Від початку 1990-х років, Ламберт і CDS забезпечили навчання і допомогу всім зацікавленим у створенні і розповсюдженні власних цифрових розповідей [6].

При цьому серед дослідників немає єдиного погляду на цю технологію, сферу і принципи її застосування, правила і прийоми її практичної реалізації. Існують розбіжності і щодо термінології для

позначення даної технології і продуктів, що створюються в її рамках. У найбільш широкому сенсі цифрова розповідь розглядається в роботах різних авторів як будь-яке оповідання, створене з використанням цифрових технологій: веб-розповідь, інтерактивна розповідь, гіпертекст, наративна комп'ютерна гра, блог, відеорозповідь, аудіо- та відеопідкасти тощо. Іноді до цифрових розповідей зараховують також зняті цифровою відеокамерою рекламні ролики, а також художні та документальні фільми. Однак, як стверджують автори вступної статті на порталі університету Х'юстону Educational Use of Digital Storytelling, незважаючи на різноманітність термінів (digital documentaries - цифрові документальні фільми, computer-based narratives - комп'ютерний наратив, digital essays - цифрові твори, electronic memoirs - електронні мемуари, interactive storytelling - інтерактивне розповідь), суть явища в цілому зводиться до поєднання мистецтва розповідати історії і сучасних мультимедіа: графіки, аудіо-, відео та веб-дизайну [4].

Мета статті. З огляду на це метою статті є висвітлення особливостей цифрової розповіді як освітнього інструменту у професійній діяльності педагога.

Виклад основного матеріалу. Оскільки цифрова розповідь є актуальним форматом комунікації, існує безліч технічних рішень і підходів для створення подібних продуктів. Перед педагогами, які вирішили використовувати даний інструмент у власній професійній діяльності, постає проблема вибору технологічної основи. Для вирішення даної проблеми необхідно проаналізувати технології та методи створення цифрової розповіді.

Цифрова розповідь привернула увагу педагогів як комбінований навчальний засіб, що об'єднує в собі візуальну, образну, музичну і словесну складові. За свідченнями практиків, цифрова розповідь сприяє розвитку в учнів цілого ряду універсальних навчальних умінь: творчо і критично мислити; ставити навчальні завдання і вирішувати їх; використовувати приховані можливості людського розуму; працювати з інформацією з використанням цифрових технологій (не тільки знаходити, але й створювати власний контент); бути уважним до деталей; робити висновки з прочитаного; грамотно підбирати і застосовувати звукоряд; орієнтуватися і працювати з ІКТ; ефективно використовувати усну і письмову комунікацію; працювати у співпраці, правильно цитувати джерела, оформляти посилання, дотримуючись авторського права; створювати проектні роботи тощо [8].

Цифрова розповідь як техніка подачі навчальної інформації виконує наступні функції: наставницьку; виховну; мотивуючу; освітню; розвивальну. У практичних посібниках та наукових статтях цифрова розповідь розглядається як «спосіб передачі інформації і знань, а також спонукання до бажаних дій за допомогою повчальних історій» [9], «метод управління шляхом трансляції цінностей», інструмент впливу [11].

Таким чином, цифрова розповідь - це метод передачі інформації і транслявання цінностей за допомогою коротких оповідних текстів, жанр дискурсу, комунікативна тактика, що має певний ціннісний забарвлений кінцевий результат.

Існує безліч різноманітних типів цифрових розповідей, які можна представити у трьох основних категоріях: 1) особисті історії – розповіді про значимі події з життя розповідача; 2) історичні документальні історії – розповіді про драматичні події історичного минулого; 3) прикладні історії, призначені для інформування або інструктування з певних питань. StoryCenter відомий розробкою і поширенням семи основних елементів, які часто пропонуються в якості корисної відправної точки для початку роботи над створенням цифрових розповідей:

1. Точка зору – ставлення автора цифрової розповіді до теми, якій вона присвячена.
2. Драматичне питання – питання, відповідь на яке міститься наприкінці розповіді.
3. Емоційний контент – проблемні питання, які «чіпляють за живе» вашу аудиторію.
4. «Дар голосу» – спосіб персоналізувати розповідь із метою допомогти аудиторії зрозуміти її контекст.
5. «Сила саундтреку» – музика або інші звуки для підтримки лінії розповіді.
6. Лаконічність – використання досить простого змісту, щоб розповісти історію, занадто не перевантажуючи її інформацією.
7. Темп – пов'язаний із лаконічністю, однак має справу зі швидкістю розгортання подій у вашій історії [5].

Одне з перших рішень, яке повинен прийняти педагог, розглядаючи освітні можливості цифрової розповіді, полягає у виборі, хто їх створюватиме. Деякі педагоги можуть вирішити спочатку створити власні цифрові розповіді та показати їх своїм учням як спосіб подачі нового матеріалу, залучити увагу учнівської аудиторії та підвищити їх зацікавленість до навчання. Цифрова розповідь може забезпечити педагогів потужним інструментом для мотивування учнів, допомогти їм у розумінні складних навчальних матеріалів. Після перегляду зразків цифрових розповідей учні можуть отримувати завдання, в яких їм спочатку пропонується вивчити тему, а потім обрати конкретну точку зору. Цей вид діяльності може викликати інтерес, підсилити увагу та мотивацію до навчання у молоді цифрового покоління.

Учні, які створюють свої власні цифрові розповіді, розвивають комунікативні навички, навчившись організовувати свої ідеї, задавати питання, висловлювати думку та будувати аргументи. Окрім того, коли

цифрові історії публікуються в Інтернеті, учні мають можливість поділитися своєю роботою з однолітками та отримувати цінний досвід у критиці власних та чужих інтелектуальних доробків, що збільшує емоційний інтелект та сприяє соціальній адаптації.

Коли учні створюють свої власні цифрові історії, це забезпечує їм міцну основу навичок 21 століття: поєднання візуальної грамотності; здатності розуміти, виробляти та спілкуватися через візуальні образи; глобальну грамотність; вміння читати, інтерпретувати, реагувати та контекстувати повідомлення з загальної та з точки зору цифрової грамотності, здатність ефективно і критично орієнтуватися в інформаційному просторі, оцінювати та створювати власний інформаційний контент, використовуючи цілий ряд цифрових технологій.

Дослідники пропонують певний алгоритм роботи над створенням цифрової розповіді:

- вибір теми та написання сценарію;
- пошук та збір цифрових ресурсів (графічні, аудіо- та відеоресурси);
- вибір вмісту цифрової розповіді (на даному етапі відбувається власне створення цифрової розповіді шляхом комбінування обраних цифрових ресурсів із текстовим вмістом відповідно до сценарію; важливим моментом є процес розкадрування для забезпечення текстурного та візуального огляду вашого плану цифрової історії).

- імпорт, запис, завершення (для успішного виконання даних завдань знадобляться відповідні інструменти, наприклад, мікрофон чи диктофон для озвучування, а також програмні продукти на зразок WeVideo для імпортування цифрової розповіді).

- розповсюдження: поділіться своєю історією та навчіть інших її створенню [3].

Оскільки цифрова розповідь є актуальним форматом підтримання комунікації, існує безліч технічних рішень і підходів для створення подібного роду продуктів. Цифрова розповідь може бути реалізована у форматі відеоролика, презентації або HTML-сторінок із мультимедійним контентом. Інтернет пропонує безліч навчальних веб-сайтів, де можна ознайомитися з технологією створення цифрових розповідей, завантажити безкоштовні допоміжні програми, побачити приклади готових цифрових продуктів. Подібні веб-сайти можна умовно згрупувати відповідно до рівня інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх авторів цифрових розповідей:

Початковий (ресурси для створення коміксів і цифрові книги): Dvolver, MakeBeliefsComix Pixton, Storyboarding, Strippgenerator, ToonDoo, Newspaper Clipping Generator.

Середній (голосові, розмовні та ресурси для роботи над проектами): Read The Words, Soungle, YAKITOME, Scribblar, VoiceThread, Blabberize, ZamZar.

Вищий (ресурси для презентацій): Keynote, Prezi, Animoto, ESL Video, JayCut.

Розробники програмного забезпечення для створення мультимедійного контенту, зацікавлені в підвищенні якості продуктів, створюваних на їх платформах, популяризують і просувають концепцію цифрової розповіді. Зокрема, у блозі Prezi (сервісу для створення презентацій) публікуються поради щодо створення візуального сторітелінга. Goanimate (сервіс для створення анімованого відео і відеоінфографіки) рекомендує використовувати сторітелінг в маркетингу і освіті, щоб виділятися серед конкурентів і створювати контент, який привертає увагу аудиторії. Sparkol (ресурс, що пропонує інструменти для створення відеороликів) описує техніки цифрової розповіді - найбільш поширені сюжетні прийоми, що дозволяють розповідати історії цікаво.

Цифрова розповідь - це метод електронної комунікації, заснований на організації мультимедійного контенту навколо однієї історії. Цей метод комунікації може бути реалізований на основі різноманітних технологічних рішень. Пропонуємо деякі формати представлення цифрових історій, а також онлайн-сервіси та програмні продукти для ПК, які підходять для їх створення.

Мальоване відео. За основу мальованого відео (або дудл-відео) обрано анімаційний прийом - глядач спостерігає за рукою умовного художника, котра малює стилізовані картинки. Якщо в учнів є відповідні навички - вони можуть малювати самостійно і знімати процес на відеокамеру, якщо немає - використовувати ресурси для створення роликів в цьому стилі: VideoScribe (www.sparkol.com), Powtoon (www.powtoon.com), які дозволяють промальовувати зображення з бібліотеки або створювати власні, режисерувати сцени ролика і додавати закадровий голос оповідача.

Анімований сторітелінг. Створюється і озвучується відеоролик, усі візуальні елементи якого знаходяться в русі. Для швидкого створення навчальних проектів у цьому стилі доцільно використовувати онлайн-сервіси, які пропонують готові бібліотеки персонажів, кліпарту й анімаційних ефектів, а також необхідний інструментарій (Powtoon, GoAnimate - goanimate.com).

Комікси і розкадровки. Онлайн-сервіс Pixton (www.pixton.com) окрім численних шаблонів сцен і багаті бібліотеки кліпарту дозволяє створювати власних персонажів, налаштовувати їх пози, міміку, жести, створювати свої сцени, об'єднуючи їх в комікси і розкадровки. Утворені зображення і композиції можна розглядати як невеликі самостійні проекти або використовувати у якості робочих матеріалів для створення презентацій і відеороликів.

Презентації. Добре знайомий педагогам програмний продукт дозволяє створювати проекти на основі цифрової розповіді. Для створення проектів можна використовувати PowerPoint, розширення Office Mix (mix.office.com), Prezi (prezi.com), Sway (www.sway.com) та інші ресурси.

Відеомонтаж. Для створення проекту використовується будь-який відеоредактор, достатньо можливостей Кіностудії Windows Live або YouTube Editor. Ця технологія підходить для учнів, готових працювати з самостійно відібраними і підготовленими зображеннями, особистими або сімейними фото- і відеоматеріалами.

Веб-сторінка з мультимедійним контентом може бути створена на основі будь-якої відомої учням технології створення веб-сторінок, новачки можуть використовувати конструктори сайтів.

Розмаїття програм і форматів дозволяє обирати технологію створення цифрової розповіді залежно від кількості навчальних годин, рівня комп'ютерної грамотності учнів і дисципліни, що вивчається.

Висновки. Цифрова розповідь володіє високим дидактичним потенціалом і дозволяє вирішити ряд педагогічних завдань: інформування, підвищення мотивації учнів і розвиток інформаційно-комунікаційної та медійної компетентностей. Сучасні комп'ютерні програми і онлайн-сервіси пропонують зручні інструменти розробки, а також ресурси (шаблони, колекції зображень, відео- та аудіоефекти), що полегшують створення цифрової розповіді і роблять цю технологію доступною для педагогів, які володіють інформаційно-комунікаційною компетентністю.

Список використаних джерел

1. Banaszewski T. Digital storytelling finds its place in the classroom // [Електронний ресурс] – URL: <http://www.infotoday.com/MMSchools/jan02/banaszewski.htm> (дата звернення: 21.11.2017).
2. Barrett, H. Digital Storytelling Research Design // [Електронний ресурс] – URL: <http://electronicportfolios.com/digistory/ResearchDesign.pdf> (дата звернення: 10.11.2017).
3. Morra, S. 8 Steps to Great Digital Storytelling // Edtechteacher [Електронний ресурс] – URL: <http://edtechteacher.org/8-steps-to-great-digitalstorytelling-from-samantha-on-edudemic/> (дата звернення: 11.11.2017).
4. Robin, B. What is Digital Storytelling? // Educational Use of Digital Storytelling [Електронний ресурс] – URL: <http://digitalstorytelling.coe.uh.edu/page.cfm?id=27> (дата звернення: 06.07.2017).
5. Robin, B. The Educational Uses of Digital Storytelling // [Електронний ресурс] – URL: <http://digitalstorytelling.coe.uh.edu/articles/Educ-Uses-DS.pdf> (дата звернення: 19.09.2017).
6. StoryCenter [сайт] [Електронний ресурс] – URL: <https://www.storycenter.org/> (дата звернення: 15.10.2017).
7. Горохова Л. А. Технология Digital storytelling (цифровое повествование): социальный и образовательный потенциал [Електронний ресурс] – URL: <http://sitito.cs.msu.ru/index.php/SITITO/article/download/149/109/> (дата звернення: 21.10.2017).
8. Маняйкина Н. В., Надточева Е. С. Цифровое повествование: от теории к практике. // [Електронний ресурс] – URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/2476/1/povr-2015-10-12.pdf> (дата звернення: 07.11.2017).
9. Новичкова А. В., Воскресенская Ю. В. Сторителлинг как современный инструмент управления персоналом // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – № 6 (25) [Електронний ресурс] – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/39EVN614.pdf> (дата звернення: 10.05.17).
10. Панченко Л. Ф. Цифровой сторителлинг в освіті дорослих [Електронний ресурс] // Віртуальна кафедра андрагогіки УМО НАПН: [сайт]. Київ, 2017 URL: <https://ppo.mk.ua/mod/page/view.php?id=3750> (дата звернення: 25.11.2017).
11. Чугунова А. Обыкновенные истории [Електронний ресурс] – URL: <http://hrm.ru/db/hrm/53A3975FC2604A48C32570C000319AA6/category.html> (дата звернення: 15.11.2017).

References

1. Banaszewski, T. Digital storytelling finds its place in the classroom. Access mode: <http://www.infotoday.com/MMSchools/jan02/banaszewski.htm>. (21.11.2017). In English.
2. Barrett, H. Digital Storytelling Research Design. Access mode: <http://electronicportfolios.com/digistory/ResearchDesign.pdf> (10.11.2017). In English.
3. Morra, S. 8 Steps to Great Digital Storytelling // Edtechteacher. Access mode: <http://edtechteacher.org/8-steps-to-great-digitalstorytelling-from-samantha-on-edudemic/> (11.11.2017). In English.
4. Robin, B. What is Digital Storytelling? // Educational Use of Digital Storytelling. Access mode: <http://digitalstorytelling.coe.uh.edu/page.cfm?id=27> (06.07.2017). In English.
5. Robin, B. The Educational Uses of Digital Storytelling. Access mode: <http://digitalstorytelling.coe.uh.edu/articles/Educ-Uses-DS.pdf> (19.09.2017). In English.
6. StoryCenter Access mode: <https://www.storycenter.org/> (15.10.2017). In English.
7. Gorokhova L. A. Tekhnologiya Digital storytelling (tsifrovoye povestvovaniye): sotsialnyy i obrazovatelnyy potentsial [Elektronniy resurs] – URL: <http://sitito.cs.msu.ru/index.php/SITITO/article/download/149/109/> (21.10.2017). In Russian.

8. Manyaykina N. V., Nadtocheva E. S. Tsifrovoye povestvovaniye: ot teorii k praktike .// [Elektronniy resurs] – URL:<http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/2476/1/povr-2015-10-12.pdf> (07.11.2017). In Russian.
9. Novichkova A. V., Voskresenskaya Yu. V. Storitelling kak sovremennyy instrument upravleniya personalom // Internet-zhurnal «Naukovedeniye». – 2014. – № 6 (25) [Elektronniy resurs] – URL:<http://naukovedenie.ru/PDF/39EVN614.pdf> (10.05.17). In Russian.
10. Panchenko L. F. Tsyfrovyy storitellinh v osviti doroslykh [Elektronnyi resurs] // Virtualna kafedra andrahohiky UMO NAPN: [sait]. Kyiv, 2017 URL:<https://ppo.mk.ua/mod/page/view.php?id=3750> (25.11.2017). In Russian.
11. Chugunova A. Obyknovennyye istorii [Elektronniy resurs] – URL:<http://hrm.ru/db/hrm/53A3975FC2604A48C32570C000319AA6/category.html> (15.11.2017). In Russian.

MEDIA TECHNOLOGIES IN EDUCATION: CREATION AND USE OF DIGITAL STORYTELLING

O. Podlinyayeva

Sumy Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Ukraine

Abstract. *The paper describes the usage and creation of digital narratives (digital storytelling) as one of educational media technologies. The article presents the description of technology to storytelling, and presents various classifications of the digital stories and the algorithm works over their creation; examples of practical application of this technology in the professional activity of a teacher. The paper presents an overview of the range of software products and formats that allows you to organize multimedia content, these tools facilitate the selection of materials to design and publish a digital story. The identified range of competencies, which are formed in the process of developing a digital story. The article also examines the evolution of information and communication competence of teacher and student as essential for the use of digital stories in the educational process.*

Key words: *media technologies, pagetelling, digital storytelling, information and communication competence, educational process.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Постіл С.Д. Проектна педагогічна технологія на основі міждисциплінарного інформаційного моделювання // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 261-266.

Postil Stepan D. Project Educational Technology Based On Interdisciplinary Information Modeling // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 261-266.

УДК 336.76

С.Д. Постіл

Університет державної фіскальної служби України, Україна
sdp_irp@ukr.net

ПРОЕКТНА ПЕДАГОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ НА ОСНОВІ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Анотація. Проаналізовано тенденції трансформації інженерної освіти у сфері інформаційних технологій: використання концепції CDIO та сучасних педагогічних технологій, зокрема проектною. Розроблена і впроваджена педагогічна технологія зі створення «Наскрізного індивідуального проекту» в процесі міждисциплінарного інформаційного моделювання на основі наскрізного об'єкта дослідження під час викладання декількох комп'ютерних дисциплін. В процесі реалізації проектною технології студенти самостійно набувають додаткові знання з різних джерел; вчаться користуватися набутими знаннями для вирішення пізнавальних і практичних завдань; набувають комунікативні вміння, виконуючи різні ролі; розвивають у себе вміння виявлення проблем, збору інформації, спостереження, розробки моделей, аналізу, узагальнення та розвитку проекту; розвивають критичне та системне мислення. Викладач отримує можливість розвивати власні здібності до моделювання, прогнозування, проектування і планування освітніх об'єктів і систем, застосовувати на практиці сучасні педагогічні та технологічні розробки; організувати освітній процес з урахуванням індивідуальних психологічних і інтелектуальних можливостей студентів; широко використовувати сучасні інформаційні та педагогічні технології.

Ключові слова: CDIO, суб'єкт освітнього процесу (студент, викладач), проектна педагогічна технологія, наскрізний індивідуальний проект, міждисциплінарне інформаційне моделювання, наскрізний об'єкт дослідження.

Постановка проблеми. Вітчизняна інженерна освіта у сфері інформаційних технологій (IT) трансформується на основі нової технології освіти (концепції CDIO) та сучасних педагогічних технологій: 1) змішаної очно-дистанційної і дуальної; 2) інтегративної, що включає міждисциплінарні і трансдисциплінарні підходи, методи синергетики; 3) проектною, що включає практико-орієнтовані і проблемно-орієнтовані підходи, метод проблемного навчання; 4) пірінгової.

За концепцією CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) студентам надається освіта, яка формує інженерні основи, викладені в контексті життєвого циклу реальних систем, процесів і продуктів: «Задумай (Ідея) - Спробуй (Проект) - Реалізуй (Реалізація) - Керуй (Управління, Експлуатація)». Концепція CDIO передбачає три загальні цілі навчання студентів: 1) глибокі практичні знання технічних основ професії; 2) майстерність у створенні і експлуатації нових продуктів і систем; 3) розуміння важливості і стратегічного значення науково-технічного розвитку суспільства. Випускник ВИШу повинен не просто розуміти і вміти грамотно входити в діючий процес, але і вміти провести проект від початку і до кінця: від ініціації ідеї до впровадження (включаючи пост-виробничий супровід) [1].

Проектна педагогічна технологія дозволяє сфокусувати увагу студентів на аналізі, дослідженні та вирішенні будь-якої конкретної проблеми, що стає відправною точкою в процесі навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Для опису концепції CDIO були прийняті 12 стандартів, які відображують досвід кращих міжнародних практик в інженерній освіті [1]: 1) філософію програми, яка визначає контекст інженерної освіти; 2) деталізовані результати навчання з розвитку особистісних та

комунікативних навиків зі створення продуктів, процесів та систем; 3) інтегрованні навчальні проекти, які передбачають міждисциплінарний взаємозв'язок конкретних дисциплінарних знань з їх застосуванням в інженерній діяльності; 4) стимулювання інтересу та збільшення мотивації студентів до вибору напрямку навчання, наукової діяльності; 5) послідовне отримання досвіду проектно-реалізуючої діяльності з поступовим підвищенням рівнів складності, що формує фундамент, на якому виникає можливість побудови глибокого концептуального розуміння та засвоєння дисциплінарних навичок; 6) опис вимог освітньо-виробничого простору, що сприяють розвитку компетентностей зі створення продуктів, процесів та систем; 7) інтегроване навчання, яке може бути реалізоване тільки через відповідні педагогічні методики та технології, що сприяють засвоєнню дисциплінарних знань одночасно з розвитком особистісних і комунікативних компетентностей та навиків зі створення продуктів, процесів і систем; 8) активні методи навчання, які є практико-орієнтованими та передбачають залучення студентів безпосередньо: в управління, застосування, аналіз та оцінку ідей та зміст дисципліни; в процес розв'язання проблем, моделювання та аналіз ситуації. Це суттєво підвищує мотивацію до досягнення результатів навчання за програмою та формує навиків навчання протягом життя; вміння знаходити взаємозв'язки в ключових концепціях; сприяє застосуванню цих знань в нових умовах; 9-10) надбання та вдосконалення CDIO-компетентностей викладачів, в тому числі в забезпеченні інтегрованого навчання та нових методів і ефективних технологій оцінювання при навчанні студентів; 11-12) оцінювання рівня засвоєння студентами особистісних та міжособистісних навиків; навиків створення продуктів, процесів та систем, а також дисциплінарних знань, результатів навчання та програми в цілому.

Основоположними характеристиками проектно-педагогічної технології виступають [2]: концентрація на особистісному розвитку студента і професійно орієнтованій діяльності, що є значущими для нього; індивідуальний темп роботи над проектом; комплексність, що сприяє збалансованому розвитку психічних і фізіологічних функцій; універсальність застосування багажу знань в різних ситуаціях, що допомагає глибше і усвідомлено засвоїти базові знання та розширити їх при необхідності; наявність кінцевого продукту у вигляді програмного коду, бази даних, інформаційної системи (ІС), текстового документу, презентації і т.п.

У підготовці ІТ-фахівців можна виділити як зовнішні, так і внутрішні передумови використання методу проектів. Зовнішні обумовлені розвитком суспільства в цілому, а саме: переходом від індустріального суспільства до суспільства інформаційного; модернізацією системи освіти; активною інноваційною політикою держави. Внутрішні причини пов'язані з необхідністю вирішення проблем самої системи підготовки ІТ-фахівців у ВИШі, а саме: необхідністю підготовки фахівців до проектно-технологічної, організаційно-управлінської, експериментально-дослідної, інноваційної діяльності; підготовки фахівця до трудової діяльності в умовах сучасного етапу розвитку економіки та інформаційного суспільства. При цьому, повинна бути розроблена організаційно-педагогічна модель використання методу проектів, заснована на особистісно-діяльнісному, синергетичному, кібернетичному підходах, що включає компоненти: цілі та завдання використання; засоби їх досягнення; продукти і результати діяльності, зміст педагогічної діяльності, наявні ресурси [5].

Мета статті. Розглянути в контексті міжнародної освітньої концепції CDIO проектну педагогічну технологію зі створення «Наскрізного індивідуального проекту» в процесі міждисциплінарного інформаційного моделювання на основі наскрізного об'єкта дослідження під час викладання декількох комп'ютерних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Готовність майбутніх ІТ-фахівців до практичної діяльності проявляється в здатності до реалізації всіх етапів життєвого циклу ІТ-проекту через: 1) стійкі навички аналізу проблем професійної предметної області; 2) розуміння цілей, завдань, а також особливостей професійно-значущих проектів; 3) вміння формулювати технічне завдання і календарний план виконання проекту в професійній області; 4) розуміння принципів управління проектами з розробки високотехнологічних програмних продуктів; 5) розуміння необхідності моніторингу і контролю проекту на всіх рівнях, включаючи стадії апробації та впровадження програмного продукту; 6) наявність навичок декомпозиції проектів, розподілу обов'язків в команді; 7) вміння виявляти наявні ресурси (економічні, інтелектуальні, технічні, соціальні та ін.) і оптимізувати їх в конкретній проектній діяльності; 8) вміння взаємодіяти з командою розробників, програмістів і аналітиків в процесі реалізації проекту.

Враховуючи складність проблеми освоєння усіх складових проекту і значний обсяг робіт, створення повномасштабного ІТ-проекту, освоєння усіх ролей та досягнення навчальної мети в межах однієї дисципліни є проблематичним.

Тому виникає необхідність в організації інтегративного викладання шляхом реалізації горизонтальних і вертикальних міждисциплінарних зв'язків в процесі навчання студента на різних курсах. Міждисциплінарне проектування в предметно-професійній підготовці майбутніх фахівців з комп'ютерних дисциплін має особливу актуальність внаслідок високої динаміки зміни навчально-методичного забезпечення даних дисциплін, їх метапредметності.

Рішення даної проблеми можливе за допомогою розробленої і впровадженої сучасної педагогічної технології зі створення в процесі міждисциплінарного інформаційного моделювання «Індивідуального проекту» на основі індивідуального наскрізного об'єкта дослідження з використанням різних методологій, інструментальних засобів і технологій під час викладання наступних комп'ютерних дисциплін: «Організація баз даних і знань» (2-й курс (К), 3-й семестр (С)), «CASE-технології» (2К, 4С), «Технологія створення програмних продуктів» (3К, 6С), «Проектування інформаційних систем» (3К, 6С), «Технології сховищ даних та знань» (4К, 8С) [3].

Впроваджені в процесі застосування даної педагогічної технології методичні розробки передбачають комплекси лабораторних робіт з кожної дисципліни, виконання яких здійснюється в два етапи: ознайомлення з необхідною методикою, методологією чи засобом на прототипі; закріплення отриманих знань, умінь та навичок під час реалізації «Індивідуального проекту» студента на основі індивідуального наскрізного об'єкта дослідження.

Теоретичний матеріал за темою роботи поданий в необхідній мірі в методичній розробці до виконання лабораторної роботи; за потреби студент може звернутись до інших джерел (бібліотеку університету чи Інтернет) для вироблення пошукового навичку та належної підготовки роботи з літературою.

Завдання визначається предметом дослідження, який відповідає темі лабораторної роботи навчальної дисципліни, для індивідуального об'єкта дослідження. Індивідуальний об'єкт дослідження: а) підбирається викладачем на початку вивчення дисципліни з врахуванням здібностей студента (темпу та ритму навчальної діяльності, рівня сформованості умінь і навичок самостійної роботи, теоретичної підготовленості); б) узгоджується зі студентом; в) розміщується в методичній розробці відповідно до порядкового номера студента в журналі; г) при вивченні наступних дисциплін не міняється.

Відправною точкою виступає "Індивідуальний проект", який розробляється під час лабораторної роботи з дисципліни "Організація баз даних і знань" з наступним завданням: «Для досліджуваного об'єкта розробити і реалізувати проект БД, який дозволить отримати документ і запити». Один із 20-и індивідуальних об'єктів дослідження має наступний вигляд (рис. 1).

Під час вивчення дисципліни CASE-технології студентам пропонується до виконання комплекс лабораторних робіт «Методологія структурного аналізу та розробка моделей IDEF0, DFD і IDEF3 за допомогою CASE-засобу AllFussion Process Modeller пакету AllFussion Modeling Suite CA», який розпочинається з дослідження та опису предметної області з формуванням вимог до інформаційної системи (ІС) об'єкта дослідження для розвитку «Індивідуального проекту».

Відомість про будинки

Місцевість	Будинки					
	Приватний			Багатоквартирний		
	Кількість кімнат	Кількість мешканців	Розмір ділянки	Кількість поверхів	Кількість квартир на поверсі	Прибудови (магазин тощо)

Запити до бази даних

- 1-визначити кількість мешканців у всіх приватних будинках у заданій місцевості;
- 2-визначити кількість квартир у всіх багатоквартирних будинках у заданій місцевості;
- 3-визначити приватні будинки з ділянкою менше 13 соток.

Рис. 1. Об'єкт дослідження, БД якого дозволить отримати документ і запити

Нижче подано один з варіантів результату виконання лабораторної роботи для наведеного вище об'єкта дослідження.

Призначення проекту. "Індивідуальний проект" розглядається як автоматизована інформаційна веб-система «Сайт агентства нерухомості», яка повинна моделювати роботу сучасного агентства нерухомості (далі Система, Сайт). Система - програмний продукт в якому інкапсульована логіка роботи агентства нерухомості. Сайт - візуальна оболонка Системи, з якою взаємодіє користувач через мережу Internet за допомогою браузера. Система повинна забезпечити інформаційну присутність компанії в мережі Internet та надання клієнтам інформації про пропозиції на ринку нерухомості в регіоні роботи компанії.

В Системі повинно бути розділення прав доступу та існувати декілька категорій користувачів (діючих осіб) – гість, зареєстрований користувач, ріелтор, модератор, адміністратор. Додавання інформації про об'єкти нерухомості відбувається ріелторами АН та зареєстрованими користувачами. При доданні інформації зареєстрованим користувачем вона додатково перевіряється на достовірність модератором. Управління користувачами Системи здійснює адміністратор.

В Системі присутні різні типи об'єктів нерухомості - квартира, дім, земельна ділянка, кімната, офіс, магазин. З об'єктами нерухомості здійснюються операції продажу та оренди. Отже, основний контент Сайту - інформація про пропозиції на ринку нерухомості.

Виділимо основні функції Системи: а) облік користувачів та розділення прав доступу; б) занесення в БД інформації про об'єкти нерухомості; в) пошук по БД об'єктів нерухомості за вказаними критеріями; г) структурування та категоризація об'єктів нерухомості; д) перегляд детальної інформації про об'єкт нерухомості; е) експертна оцінка та обробка статистичних даних.

Для здійснення захисту Системи від несанкціонованого доступу та зміни змісту БД об'єктів нерухомості, а також внаслідок логічного поділу користувачів на класи, в Системі повинні бути реалізовані наступні категорії користувачів (ролі, класи):

а) гість (відвідувач) - особа, яка здійснює роботу з Сайтом, але не зареєстрована в Системі. Права гостя – безперешкодний доступ до опублікованих розділів Сайту, а також до повнофункціонального пошуку по БД об'єктів нерухомості;

б) зареєстрований користувач – користувач, що успішно пройшов процедуру реєстрації та ідентифікований Системою. Права зареєстрованого користувача (на додаток до прав гостя) – розміщення інформації про об'єкти нерухомості на Сайті;

в) ріелтор - авторизований користувач, працівник АН, що володіє повноваженнями для розміщення інформації про об'єкти нерухомості, редагування їх параметрів;

г) модератор – авторизований користувач, працівник АН. Права модератора – перевірка і затвердження пропозицій про об'єкти нерухомості, доданих зареєстрованими користувачами;

д) адміністратор – авторизований користувач, що має доступ до всіх функціональних можливостей в адміністраторській частині Системи. Права адміністратора - додавання, редагування, видалення користувачів з ролями ріелтор і модератор.

Також, в Системі має бути передбачена авторизація користувачів. Розділи Системи повинні бути доступні для читання відповідно до рівня доступу користувача. Доступ повинен здійснюватися з комп'ютерів, підключених до мережі Internet.

Всі опубліковані розділи Сайту повинні відкриватися для доступу на читання без аутентифікації користувача. При спробі входу в закритий розділ у користувача, що не пройшов аутентифікацію, повинен бути запитаний логін і пароль. Після проходження аутентифікації Система повинна перевіряти повноваження користувача на доступ до запрошеного розділу. Якщо доступ заборонений, користувачеві повинно бути виведено повідомлення про неможливість доступу в закритий розділ.

Основними інформаційними об'єктами Системи є «об'єкт нерухомості» і «користувач». В залежності від типу нерухомості «об'єкт нерухомості» спеціалізується також на види – будинок, квартира, земельна ділянка, офіс та ін..

Експертна оцінка – це оцінки і експерти, які оцінюють «об'єкт нерухомості» і виконані запити на «об'єкт нерухомості», відповідно до його критеріїв і умов. Обробка статистичних даних - здійснюється експертами відповідно після прийняття запиту на «об'єкт нерухомості», визначення параметрів його виконання, оформлення повідомлень клієнту та отриманих зауважень щодо якості виконання запиту.

На основі сформованих вимог до ІС в результаті виконання даного лабораторного комплексу «Індивідуальний проект» розвивається в процесі створення функціональної моделі IDEF0, діаграм потоків даних (DFD) та опису взаємозв'язків між процесами за допомогою діаграм IDEF3 для представницьких бізнес-процесів індивідуального об'єкта дослідження.

Під час вивчення дисципліни «Технологія створення програмних продуктів» студентам пропонується виконання лабораторного комплексу «Проектування, аналіз та вдосконалення баз даних, зв'язування об'єктів моделі процесів і моделі даних за допомогою CASE-пакету AllFussion Modeling Suite» з використанням CASE-засобів ERwin Data Modeller, Data Modeler Valadator і AllFussion Process Modeller. В результаті виконання лабораторного комплексу структура бази даних «Індивідуальний проект» доповнюється моделями на основі методології IDEF1X.

Під час вивчення дисципліни «Проектування ІС» студентам пропонується до виконання комплекс лабораторних робіт «Методологія об'єктно-орієнтованого проектування. Проектування ІС за допомогою CASE-пакету Rational Software Architect». В результаті виконання лабораторного комплексу на основі опису предметної області індивідуального об'єкта дослідження і вимог до «Індивідуального проекту» отримано проект ІС у вигляді діаграм варіантів використання, класів, станів, пакетів, компонентів і розміщення, здійсненні генерація вихідних текстів програм і зворотне проектування.

Під час вивчення дисципліни «Технології сховищ даних та знань» студентам пропонується розробити вимірну модель сховища даних індивідуального об'єкта дослідження з використанням CASE-засобу ERwin Data Modeller.

Таким чином, з вивченням нової дисципліни «Індивідуальний проект» кожного студента отримує подальший розвиток за рахунок удосконалення попередніх моделей та отримання моделей в результаті

освоєння нових методологій, інструментальних засобів та інформаційних технологій. Завдяки цьому «Індивідуальний проект» трансформується в «Наскрізний індивідуальний проект», як систему розроблених (розвинутих) моделей (компонентів) програмного продукту для індивідуального об'єкта дослідження у процесі наскрізного інформаційного моделювання при вивченні різних дисциплін.

На отриманих результатах під час виконання лабораторних робіт на різних курсах базується виконання першої частини курсової роботи з дисципліни «Технологія створення програмних продуктів» (розроблення проекту ІС), в іншій її частині передбачена реалізація проекту ІС в СУБД. Деякі студенти поглиблюють «Наскрізний індивідуальний проект» в рамках дипломної (пошукової) роботи.

Робота з текстовою документацією займає суттєве місце в діяльності ІТ-фахівців. Крім того, в умовах доступу до інформаційних ресурсів Інтернету студенти мають можливість працювати з великими масивами представленої на різних мовах текстової інформації, яку інколи необхідно перекладати на одну з потрібних мов. Тому актуальною є аналітико-синтетична робота студентів з текстовою інформацією: формування тексту на задану тему за певною структурою, реферування, рецензування, розробка нестандартизованих тестів та створення мультимедійної презентації на підготовлений матеріал. На одному з останніх занять з даної дисципліни проводиться за активною формою круглий стіл по тих темах аналітико-синтетичної роботи, по яких були підготовлені всі завдання. За результатами круглого столу кращі доповіді рекомендуються на науковій конференції [4].

Виходячи із сутності та основних ознак педагогічної технології [6] розроблена проектна педагогічна технологія представляється як педагогічна діяльність з реалізації науково обґрунтованого навчально-виховного процесу на міждисциплінарному рівні і спрямованої на створення «Наскрізного індивідуального проекту».

В процесі реалізації проектної педагогічної технології студенти самостійно набувають додаткові знання з різних джерел; вчать користуватися набутими знаннями для вирішення пізнавальних і практичних завдань; набувають комунікативні вміння, виконуючи різні ролі; розвивають у себе вміння виявлення проблем, вироблення пошукового навичку збору інформації з різних джерел, спостереження, розробки моделей, аналізу, узагальнення та розвитку проекту; розвивають критичне та системне мислення.

Викладач отримує можливість розвивати власні здібності до моделювання, прогнозування, проектування і планування освітніх об'єктів і систем, застосовувати на практиці сучасні педагогічні та технологічні розробки; організувати освітній процес з урахуванням індивідуальних психологічних і інтелектуальних можливостей студентів; широко використовувати сучасні інформаційні та педагогічні технології.

Висновки. В освітній системі підготовки компетентних ІТ-фахівців розроблена і впроваджена проектна педагогічна технологія зі створення «Наскрізного індивідуального проекту» в процесі міждисциплінарного інформаційного моделювання на основі наскрізного об'єкта дослідження під час викладання декількох комп'ютерних дисциплін. Дана технологія відповідає основним принципам міжнародної концепції CDIO і являється достатньо перспективною.

Ефективність внесення в організацію навчального процесу елементів наскрізності не викликає сумнівів. Значно підвищилась пізнавальна активність студентів, глибина знань з дисциплін, орієнтація на альтернативність реалізації. Практично проблем із сприйняттям наскрізності об'єкта дослідження і створення наскрізного індивідуального проекту студентами немає.

Існує конкретна необхідність методичного забезпечення дисциплін за проектною педагогічною технологією, психологічної перебудови поглядів викладачів на необхідність зміни класичних принципів, а також в дослідженні комплексного підходу до підготовки компетентних ІТ-фахівців.

Список використаних джерел

1. Международный семинар по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования «Всемирная инициатива CDIO»: Материалы для участников семинара (Пер. С.В. Шикалова) / Под ред. Н.М. Золотаревой и А.Ю. Умарова. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2011. – 60 с.
2. Полат Е. С. Метод проектов // [WWW-документ] URL <http://www.ioso.ru/distant/project/meth%20project/metod%20pro.htm>
3. Постіл С. Д. Інтеграція дисциплін у процесі міждисциплінарного інформаційного моделювання / С.Д. Постіл // Наук. вісник НУДПС України. – 2013. – №3 (61). – С. 68-76.
4. Постіл С. Д. Інтерактивні технології навчання в умовах інформаційних ресурсів Інтернету / С. Д. Постіл, Н. С. Козак // Наукові записки Рівненського ДГУ. – 2015. – Випуск 12 (55). – Рівне: РДГУ. – 596 с. – Збірник наукових праць «Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти». – Ч. 1. С. 324-335.
5. Самохвалов А.В. Метод проектов в подготовке специалистов-информатиков /А.В. Самохвалов // Вестник Тамбовского университета. Сер. естеств. и техн. науки. – Тамбов, 2008. – Т. 13, Вып. 1. – С. 144-146.

6. Чепіль М. М. Педагогічні технології: навчальний посібник [Електронний ресурс] / М. М. Чепіль, Н.З.Дудник // «Академвидав», 2012. — 224 С. — Режим доступу: <http://academia-pc.com.ua/product/295>

References

1. Mezhdunarodnyy seminar po voprosam innovatsiy i reformirovaniyu inzhenerного obrazovaniya «Vsemirnaya initsiativa CDIO»: Materialy dlya uchastnikov seminar (Per. S.V. Shikalova) / Pod red. N.M. Zolotarevoy i A.Yu.Umarova. — М. : Izd. Dom MISiS. 2011. — 60 s.
2. Polat E. S. Metod proyektov // [WWW-dokument] URL <http://www.ioso.ru/distant/project/meth%20project/metod%20pro.htm>
3. Postil S. D. Intehratsiya dystsyplin u protsesi mizhdystsyplinarnoho informatsiynoho modelyuvannya / S.D.Postil // Nauk. visnyk NUDPS Ukrayiny. — 2013. — №3 (61). — S. 68-76.
4. Postil S. D. Interaktyvni tekhnolohiyi navchannya v umovakh informatsiynykh resursiv Internetu / S. D. Postil, N. S. Kozak // Naukovi zapysky Rivnens'koho DHU. — 2015. — Vypusk 12 (55). — Rivne: RDHU. — 596 s. — Zbirnyk naukovykh prats' «Onovlennya zmistu, form ta metodiv navchannya i vykhovannya v zakladakh osvity», — Ch. 1. S. 324-335.
5. Samohvalov A.V. Metod proektov v podgotovke spetsialistov-informatikov /A.V. Samohvalov // Vestnik Tambovskogo universiteta. Ser. estestv. i tehn. nauki. -Tambov, 2008. — T. 13, Vp. 1. — S. 144-146.
6. Chepil' M. M. Pedagogichni tekhnolohiyi: navchal'nyy posibnyk [Elektronnyy resurs] / M. M. Chepil', N.Z.Dudnyk // «Akademvydav», 2012. — 224 S. — Rezhym dostupu: <http://academia-pc.com.ua/product/295>

PROJECT EDUCATIONAL TECHNOLOGY BASED ON INTERDISCIPLINARY INFORMATION MODELING

Stepan D. Postil

University of the State Fiscal Service of Ukraine

Abstract. Analyzed the trends in the transformation of engineering education in the field of information technology: the use of the concept of CDIO and the faculty in particular project. Developed and implemented educational technology to create "end-to-end of individual project" in the process of interdisciplinary information modeling based on cross-cutting object of study in teaching several computer subjects. In the process of implementing design technology students independently acquire additional knowledge from different sources; learn to use acquired knowledge to solve cognitive and practical tasks; acquire communication skills, performing various roles; develop the ability to identify problems, collect information, observations, modelling, analysis, generalization and development of the project; develop critical and systemic thinking. The teacher gets the opportunity to develop their abilities to the modeling, forecasting, design and planning of educational facilities and systems to implement modern pedagogical and technological developments; to organize the educational process taking into account individual psychological and intellectual capabilities of students; extensive use of modern information and pedagogical technologies.

Key words: CDIO, Subject of Educational Process (Student, Teacher), Project Educational Technology, End-to-end Individual Project, Interdisciplinary Information Modeling, End-to-end Object of Research.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Постіл С.Д., Шостак Ю.В., Марченко А.О. Технології інтеграції інформаційних ресурсів кафедри // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 267-270.

Postil S.D., Shostak Y.V., Marchenko A.O. Technologies Of The Chair's Information Resources Integration // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 267-270.

УДК 004.32

С.Д. Постіл, Ю.В. Шостак, А.О. Марченко

Університет державної фіскальної служби України, Україна
sdp_irp@ukr.net, yulia13038@gmail.com, artesfrost872@gmail.com

ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ КАФЕДРИ

Анотація. Світове господарство, всі його галузі розвиваються на інтеграційних та інтелектуально-інформаційних принципах, орієнтованих на якість життя. Встановлено характерні особливості інформаційних ресурсів. Існують дві форми інформаційних ресурсів як відчужуваних знань, що стають повідомленнями: пасивна (книги, статті, патенти, бази даних) і активна (модель, алгоритм, програма, проект, бази знань). Проаналізовано тенденції інтеграції інформаційних ресурсів та виявлено проблеми, що виникають в процесі інтеграції державних або ділових організаційних структур при вирішенні складних багатoproфільних завдань. Вирішення проблем інтеграції інформаційних ресурсів можливе за умови організації спільного інформаційного простору, що на прикладі університету, як правило, здійснюється за допомогою сховищ та просторів даних, в тому числі за матеріалами діяльності кафедр. Виділено коло завдань діяльності кафедри, в тому числі з організації рейтингового оцінювання, які повинно розв'язувати інформаційно-аналітичне забезпечення. Розроблено концепцію інтегрованого інформаційного ресурсу кафедри, який включає структуровані дані та каталог електронних ресурсів в різних форматах з автоматизованою актуалізацією.

Ключові слова: інформаційний ресурс, інтеграція інформаційних ресурсів, спільний інформаційний простір, сховища та простори даних.

Постановка проблеми. Стан і еволюція інформаційно-освітнього середовища університету визначається рівнем розвитку його інформаційних ресурсів (традиційних і електронних), перш за все на рівні кафедри.

Кафедра є базовим структурним підрозділом, що провадить освітню, методичну, наукову і міжнародну діяльність з однієї або кількох споріднених спеціальностей (спеціалізацій). а також виховну, профорієнтаційну і організаційну роботу.

Постає задача розробки інформаційно-аналітичного забезпечення для експертного оцінювання якісного кадрового потенціалу кафедри, умов та результатів діяльності у процесі ліцензування та акредитації окремих спеціальностей та освітньо-кваліфікаційних рівнів і, відповідно, на цій основі встановлення рейтингу в університеті.

Актуальними постають технологічні проблеми з організації інтегрованих інформаційних ресурсів для автоматизації діяльності кафедри.

Аналіз актуальних досліджень В умовах глобалізації, яка характеризує сучасний стан розвитку цивілізації, все світове господарство, всі його галузі розвиваються на інтеграційних та інтелектуально-інформаційних принципах, орієнтованих на якість життя. Обраний Україною інноваційний шлях розвитку вимагає випереджального розвитку науки, освіти, нових технологій, тобто саме тих сфер соціальної активності суспільства, де виробляються і використовуються нові знання, а також сучасна науково-технічна, економічна і соціальна інформація. З деяким відставанням, але все ж таки світові тенденції інтеграції інформаційних ресурсів проявляються і в розбудові інформаційного простору України [1].

Можна виділити наступні характерні особливості інформаційних ресурсів [2]:

1) на відміну від інших видів ресурсів (зокрема матеріальних), інформаційні ресурси практично невичерпні;
2) у процесі використання інформаційні ресурси не зникають, а зберігаються і навіть збільшуються;
3) інформаційні ресурси не є самостійними і самі по собі мають лише потенційне значення;
4) ефективність застосування інформаційних ресурсів пов'язана з ефектом повторного виробництва знань;

- 5) інформаційні ресурси є формою безпосереднього включення науки до складу виробничих сил;
6) інформаційні ресурси виникають в результаті не просто розумової праці, а її творчої частини;
7) перетворення знань в інформаційні ресурси залежить від можливості їхнього кодування.

Існують дві форми інформаційних ресурсів як відчужуваних знань, що стають повідомленнями: пасивна (книги, статті, патенти, бази даних) і активна (модель, алгоритм, програма, проект, бази знань).

В процесі інтеграції державних або ділових організаційних структур при вирішенні складних багатопрофільних завдань через різноманітність та неповноту існуючих технологічних рішень і стандартів формування інформаційних управлінських систем виникають наступні проблеми [3]:

- 1) із стандартизації надання інформації в системах міжорганізаційного обміну інформацією;
2) із стандартизації форматів повідомлень між програмними застосуваннями учасників відповідної діяльності, регулюючих державних структур, інформаційних агенцій;
3) із розробки та узгодження протоколів взаємодії, обміну та захисту інформації на всіх етапах здійснення того чи іншого ділового процесу.

Вирішення цих проблем можливе за умови організації спільного інформаційного простору, який поєднує у наскрізних міжорганізаційних ділових процесах наявні електронні інформаційні ресурси різного відомчого підпорядкування у процесі:

- 1) об'єднання даних з інформаційних ресурсів існуючих систем у рамках новостворюваного спільного інформаційного простору;
2) забезпечення спільної роботи існуючих застосувань, що зазвичай для цього не призначені;
3) розробки спільної політики із забезпечення наскрізної безпеки;
4) швидкої адаптації створеного спільного інформаційного простору до неминучих змін у цільовому призначенні та складу взаємодіючих організаційних структур;
5) створення нових функціональних можливостей на базі існуючих застосувань із мінімальними інвестиціями.

Мета статті. Визначити інформаційно-аналітичне забезпечення системи супроводу діяльності кафедри в процесі рейтингового оцінювання її кадрового потенціалу та задачі, які повинно воно розв'язувати. Розробити концепцію та технологію формування інтегрованих інформаційних ресурсів для автоматизації діяльності кафедри університету.

Виклад основного матеріалу. Організація спільного інформаційного простору університету з використанням інформації з джерел з різними структурами даних здійснюється за допомогою сховищ та просторів даних [4]. Сховище даних – це агрегований інформаційний ресурс, що містить консолідовану інформацію з усієї проблемної області та використовується для підтримки прийняття рішень. На рівні сховища даних доцільно використовувати традиційні методи інтеграції. Простір даних – це множина усіх інформаційних продуктів предметної області, що подають множини баз даних, сховищ даних, веб-сторінок, текстових файлів, електронних таблиць, графічних даних відповідно. На рівні простору даних доцільно використовувати семантичну інтеграцію або розширення традиційної з попереднім визначенням структури даних джерела та методів доступу до даних.

Формування сховища даних в інформаційній управляючій системі університету забезпечується трансформацією даних про діяльність кафедр за виконанням наступних завдань [4]:

- 1) створення інтегрованого інформаційного ресурсу кафедри для аналізу діяльності та оцінки стану і динаміки розвитку;
2) супровід процесів акредитації і ліцензування на етапах отримання та їх підтвердження;
3) визначення показників роботи науково-педагогічних працівників (кафедри в цілому) за навчальний рік та відповідності їх сучасним тенденціям розвитку вищої освіти України;
4) посилення зацікавленості науково-педагогічних працівників у підвищенні своєї професійної кваліфікації, в освоєнні передового педагогічного досвіду, в творчому підході до навчального процесу;
5) забезпечення об'єктивності оцінювання якості діяльності науково-педагогічних працівників за рахунок повноти та достовірності інформації;
6) посилення колективної зацікавленості науково-педагогічних працівників у покращенні показників роботи кафедр університету;
7) диференціація оцінки діяльності для забезпечення підтримки найбільш ефективної частини викладацького складу;

8) прийняття адекватних управлінських рішень щодо удосконалення системи управління функціонуванням кафедр університету.

Вирішення цих завдань супроводжується створенням масиву документальних та електронних інформаційних ресурсів (в різних форматах) наукової, навчально-методичної та організаційної спрямованості кафедри.

Під інформаційними ресурсами кафедри розуміється навчальна, методична, довідкова, нормативна, організаційна та інша інформація, необхідна для ефективної організації освітнього процесу з гарантованим рівнем якості та проведення рейтингового оцінювання [5].

Важливим аспектом розробки ефективної рейтингової системи є відбір показників та визначення «ваги» того чи іншого показника в загальній рейтинговій оцінці.

Інформаційно-аналітичне забезпечення рейтингової оцінки кадрового потенціалу повинно розв'язувати такі задачі: а) облік працівників – збереження даних про працівників; б) підготовка ліцензійної документації; в) аналіз якісного складу науково-педагогічного складу; г) формування всіх звітних документів про кадрові забезпечення установи; д) створення зручних і наочних засобів редагування і введення даних до бази, а також відображення цих даних і результатів роботи системи; є) формування якісної оцінки працівника на основі даних із БД.

Для формування інформаційних ресурсів кафедри необхідно організувати пошук джерел інформації, її відбір, класифікацію, зберігання, а також можливість вільного доступу до неї. Висока інформаційна значимість зібраних матеріалів кафедри, використання наявних і пошук нових засобів передачі сконцентрованої в них інформації дозволяють розглядати кафедру в спільному інформаційному просторі вищого навчального закладу, в завдання якого входить обслуговування не тільки викладачів і студентів, а й керівництво.

Висновки.. Для ефективного управління діяльністю, аналізу та оцінки стану і динаміки розвитку кафедри доцільним є створення її інтегрованого інформаційного ресурсу. Визначено інформаційно-аналітичне забезпечення системи супроводу діяльності кафедри, в тому числі для рейтингового оцінювання її кадрового потенціалу, та задачі, які повинно воно розв'язувати.

Розроблено концепцію і технологію формування: 1) каталогу документальних та електронних ресурсів за результатами діяльності кафедри і зовнішніми матеріалами; 2) інтегрованого інформаційного ресурсу кафедри на основі СУБД Since MySQL 5.1, електронних таблиць MS Excel, документів MS Word, а також автоматизованої підготовки звітів в процесі об'єднання і систематизації таблиць документів.

Список використаних джерел

1. Курас І. Інтеграція інформаційних ресурсів – стратегічний напрям забезпечення інформаційних потреб суспільства [Електронний ресурс] / І. Курас // Бібліотечний вісник. – 2009. – №1. – С. 2-6. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua/sites/default/files/msd/0410kur.doc.
2. Литвин Н. А. Деякі особливості застосування інформаційних ресурсів органами державної фіскальної служби України. [Електронний ресурс] / Н. А. Литвин // Порівняльно-аналітичне право. – 2016. – № 2. – С. 144-146. Режим доступу: www.ir.asta.edu.ua/jspui/handle/doc/550.
3. Матов О. Я. Сучасні технології інтеграції інформаційних ресурсів / О. Я. Матов, І. О. Храмова // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2009. – Т. 11. – № 1. – С. 33-42.
4. Шаховська Н. Б. Сховища та простори даних – інформаційний фундамент систем прийняття рішень / Н. Б. Шаховська, Я. І. Вихлюк // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2012. – № 8 (84). – С. 93–99.
5. Про конкурс на кращу кафедру університету державної фіскальної служби України: положення. – / Університет державної фіскальної служби України. - Ірпінь, 2016.

References

1. Kuras I. Intehratsiya informatsiynykh resursiv – stratehichnyy napryam zabezpechennya informatsiynykh potreb suspil'stva [Elektronnyy resurs] / I. Kuras // Biblioteknyy visnyk. – 2009. – №1. – S. 2-6. Rezhym dostupu: www.nbuv.gov.ua/sites/default/files/msd/0410kur.doc.
2. Lytvyn N. A. Deyaki osoblyvosti zastosuvannya informatsiynykh resursiv orhanamy derzhavnoyi fiskal'noyi sluzhby Ukrainy. [Elektronnyy resurs] / N. A. Lytvyn // Porivnyal'no-analitychne pravo. – 2016. – № 2. – S. 144-146. Rezhym dostupu: www.ir.asta.edu.ua/jspui/handle/doc/550.
3. Matov O. Ya. Suchasni tekhnolohiyi intehratsiyi informatsiynykh resursiv / O. Ya. Matov, I. O. Khranova // Reysteratsiya, zberihannya i obrobka danykh. – 2009. – T. 11. – № 1. – S. 33-42.
4. Shakhovs'ka N. B. Skhovyshcha ta prostory danykh – informatsiynyy fundament system pryynyattya rishen' / N. B. Shakhovs'ka, Ya. I. Vykhlyuk // Elektrotekhnichni ta komp'yuterni systemy. – 2012. – № 8 (84). – S. 93–99.
5. Pro konkurs na krashchu kafedru universytetu derzhavnoyi fiskal'noyi sluzhby Ukrainy: polozhennya. – / Universitet derzhavnoyi fiskal'noyi sluzhby Ukrainy. - Irpin, 2016.

TECHNOLOGIES OF THE CHAIR'S INFORMATION RESOURCES INTEGRATION

Postil S.D., Shostak Y.V., Marchenko A.O.

University of the State Fiscal Service of Ukraine, Ukraine

Abstract. *The world economy, all sectors are developing on the integration and intelligent information principles focused on the quality of life. Set characteristics of information resources. There are two forms informacijnih resources as alienated knowledge, become messages: passive (books, articles, patents, databases) and active (model, algorithm, program, project, knowledge base). Analyzed trends of integration of information resources and identified problems encountered in the integration process of the state or business organizational structures when solving complex multidisciplinary problems. The solution of problems of integration of information resources is possible provided the organization of a common information space on the example of the University, usually conducted via storage and data spaces, including materials on the activities of the departments. Allocated a range of tasks activities of the Department, including the organization of rating that must be addressed by information and analytical support. Developed the concept of the integrated information resource of the Department, which includes structured data and directory of electronic resources in a variety of formats with automated updating.*

Keywords: *Information Resource, Information Resources Integration, Common Information Space, Data Storages and Data Spaces.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Пушкарьова Т.О., Рибалко О.О. Засоби створення електронних освітніх ресурсів для початкової школи // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 271-275.

Pushkaryova T.O., Rybalko O.O. Means Of Creation Of Electronic Educational Resources For Primary School // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 271-275.

УДК 37-042.4:004

Т.О. Пушкарьова

*Інститут модернізації змісту освіти, Україна
pushkaryova@gmail.com*

О.О. Рибалко

*Прилуцький гуманітарно-педагогічний коледж, Україна
olgarybalko07@gmail.com*

ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Анотація. Актуальність матеріалу, викладеного в статті, обумовлена проблемою забезпечення навчального процесу початкової школи електронними засобами навчання, оскільки молодші школярі краще засвоюють навчальний матеріал з опорою на наочність та з використанням дидактичних ігрових програм. Готові програмні продукти не передбачають їх повної адаптації до методичної системи кожного вчителя, бо розробникам неможливо передбачити унікальність кожного вчителя й класу, в якому він працюватиме. Тому багато вчителів використовують наявні та створюють власні електронні освітні ресурси. В статті розглянуто Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Adobe Flash, Share Point Designer як засоби створення електронних освітніх ресурсів для початкової школи. Наведено приклади програмних продуктів, виконаних у Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Adobe Flash, Share Point Designer. Запропоновані програми дозволяють створювати електронні освітні ресурси з використанням засобів мультимедіа, не вдаючись при цьому до прямого програмування. Такий підхід дає можливість педагогам самостійно розробляти необхідні електронні освітні ресурси, володіючи лише навичками користувача. З використанням авторських електронних освітніх ресурсів учитель може проводити урок, активно спілкуватись з молодшими школярами на різних етапах навчання: засвоєння нових знань, закріплення і вдосконалення знань, умінь і навичок, а також перевірки й корекції навчальних досягнень учнів.

Ключові слова: початкова школа, електронні освітні ресурси, програмні засоби навчання.

Постановка проблеми. Молодші школярі краще засвоюють навчальний матеріал з опорою на наочність, з використанням ігрового сюжету в процесі пояснення нового матеріалу або закріплення вивченого матеріалу. Застосування інформаційних технологій на уроках у початкових класах дозволяє ефективно здійснювати унаочнення навчального матеріалу та формувати стійкий пізнавальний інтерес, уміння й навички розумової діяльності, домагатися від учнів творчої ініціативи й самостійності учнів у пошуках способів розв'язання поставлених завдань. Отже, необхідно ініціювати вчителя початкової школи до використання наявних та проектування нових електронних освітніх ресурсів, націлених на отримання високих освітніх результатів, що відповідають новій меті й цінностям освіти. Щоб домогтися високих результатів у навчанні, які задовольнятимуть нові запити суспільства, потрібні сучасні електронні засоби навчання. Проте це неможливо без спеціальної підготовки педагогів у галузі створення й використання таких ресурсів.

Аналіз актуальних досліджень. Перед психологічною й педагогічною наукою постала проблема, що стосується створення комп'ютерних навчальних програм. Проектування таких засобів навчання, з одного боку, творчий процес, який вимагає логічного й алгоритмічного мислення, з іншого боку – педагогічний процес, оскільки комп'ютерна програма призначена для підвищення продуктивності навчального процесу [1].

Дослідниця І. В. Роберт [8] вважає, що розробка електронного освітнього ресурсу (ЕОР) – достатньо складна процедура, створення ЕОР вимагає від учителя певних специфічних знань у галузі інформаційних

технологій. Учителі, які займаються розробкою ЕОР, повинні володіти достатнім рівнем готовності до проектування та використання їх у навчальному процесі. Це означає, що педагогам необхідно володіти навичками користувача, мати уявлення про певні програми для створення ЕОР, бути фахівцями в галузі профільної спеціалізації, а також володіти методологією інформатизації освітньої діяльності.

Окрім цього, педагоги мають бути здатними коректно представити навчальний матеріал дисципліни, яка викладається, в структурній образній формі. Проектування засобів навчання відбувається з урахуванням системи організації навчального закладу, навчальної програми, її дидактичного та методичного забезпечення, особливостей побудови навчального матеріалу, індивідуальних особливостей школярів, особливостей педагогічного процесу в конкретному класі, тощо. Крім того, проектування дидактичних засобів передбачає й проектування педагогічної ситуації, яка матиме місце на уроці [10].

Мета статті. Отже, з огляду на це метою статті є дослідження засобів створення електронних освітніх ресурсів для початкової школи, які дозволять вчителю початкових класів проектувати електронні освітні ресурси без володіння мовами програмування на рівні програмістів.

Виклад основного матеріалу. До теперішнього часу склалися два основні підходи до створення електронних засобів навчального призначення для початкової школи. Перший підхід передбачає написання програм за допомогою мов програмування. Другий підхід заснований на використанні спеціалізованих інструментальних систем для створення педагогічних додатків. Розглянемо кожний з виділених вище підходів.

Проектування ЕОР з використанням мов програмування високого рівня, таких як C++, Visual BASIC, Borland Delphi, C# та ін. (метод прямого програмування) надає більше можливостей розробникам. Більшість педагогів не знає мов програмування, але здатні дати навчальним програмам повноцінне з погляду методики інформаційне наповнення. Для професійних програмістів, навпаки, дуже легко створити високоякісне програмне забезпечення, але його наповнення без допомоги педагога дуже рідко придатне для використання в навчальних закладах.

Одним з компромісних шляхів виходу з даної ситуації є використання для створення програмних засобів навчального призначення спеціалізованих інструментальних систем. До систем, побудованих на базі ідеології «програмування без програмування», відносять програмні пакети, що надають користувачеві можливість створювати повноцінні інтерактивні додатки без написання власного програмного коду на мові програмування. В пакетах представлені інструменти для здійснення процесів адміністрування, комунікації, оцінки знань, розробки ЕОР. Як правило, подібні системи є робочим середовищем, яке дозволяє сформувати набір робочих вікон (фреймів), що містять довільний фон, ряд управляючих об'єктів (кнопок), а також об'єктів, відтворення яких є одним з видів дій. Кнопкам привласнюються типові дії, які надаються в окремому меню набору, серед яких: перехід до іншого вікна, відтворення звуку, анімації, відео.

Розглянемо найбільш поширені в Україні серед педагогів спеціалізовані інструментальні системи для створення електронних освітніх ресурсів. Відзначимо, що можливості сучасних засобів обробки аудіовізуальної інформації дозволяють проектувати електронні освітні ресурси з використанням засобів мультимедіа, не вдаючись при цьому до прямого програмування. Такий підхід дає можливість педагогам самостійно розробляти необхідні електронні освітні ресурси, володіючи лише навичками користувача. З цієї метою створено ряд програмних пакетів, що базуються на ідеології «програмування без програмування».

Більшість учителів зазвичай надають перевагу презентаціям, розробленим самотужки за допомогою Microsoft Office PowerPoint. Якість таких робіт у такому випадку цілком залежить від того, наскільки вчитель володіє навчальним матеріалом уроку та від його знання програми Microsoft Office PowerPoint і її можливостей [9]. Створені за допомогою PowerPoint мультимедіа-презентації можуть використовуватися для підтримки викладання в рамках різних форм навчання, відповідно до яких структура цих програмних засобів повинна бути адаптованою для кращого розв'язання завдань, які поставлені перед вчителем.

Крім презентацій, педагог має нагоду проектувати інтерактивні електронні таблиці, дидактичні ігри з використанням гіперпосилань та тригерів (відрізняється від звичайної анімації можливістю керувати об'єктами презентації при натисненні на них лівою кнопкою миші), тести з використанням макросів [6].

Вчителі майже на кожному уроці використовують ЕОР, створені самостійно, з використанням MS PowerPoint. В основному, це презентації, які вчителі початкових класів розробляють до більшості занять. Але нерідко вони створюють дидактичні ігрові програми з використанням Microsoft Office PowerPoint (рис. 1).



Рис. 1. Зображення фрагменту дидактичної гри «Математичний мільйон».

Деякі ЕОР вчителі створюють, використовуючи Microsoft Office Excel. Табличний процесор Microsoft Office Excel є потужним інструментальним засобом, що надає сучасному вчителю широкі перспективи в плані підвищення ефективності навчального процесу, контролю якості навчання. Можливості Excel в опрацюванні текстової й числової інформації дозволяють розробляти на його базі різні дидактичні матеріали з автоматичною перевіркою введених даних і візуалізацією результатів їх обробки у вигляді графіків і діаграм: тести, кросворди, ребуси, дидактичні ігри та ін.

Дане середовище є привабливим для вчителів початкових класів, оскільки не потрібно застосовувати мову програмування Visual Basic for Application. У Microsoft Office Excel перехід між аркушами можна здійснювати за допомогою гіперпосилань. А щоб перевірити, чи правильно учень виконав завдання, слід використати вбудовані функції (рис. 2).

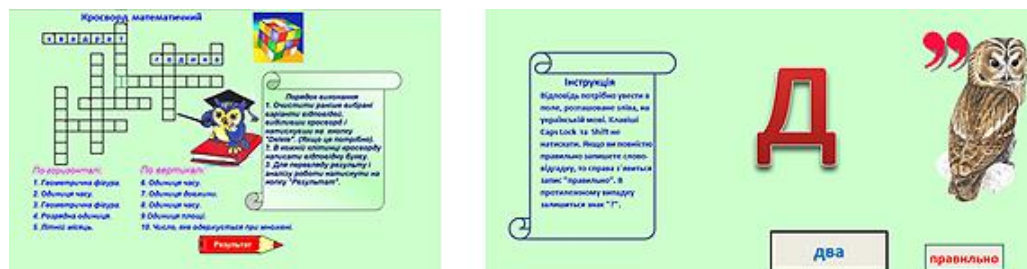


Рис. 2. Скриншоти ребуса та кросворда, виконаних в Microsoft Office Excel.

Adobe Flash набагато менше використовують для проектування електронних освітніх ресурсів для початкової школи. Технологія Adobe Flash, призначена для створення інтерактивного змісту та мультимедіа, є потужним редактором векторної графіки з великою кількістю можливостей, який дозволяє створювати 2D векторну графіку та анімацію, використовувати графічні зображення, а також підключати звук і відео [4]. Оволодіння Adobe Flash відкриває нові можливості для успішної професійної діяльності педагога, а вміння працювати в сучасних графічних середовищах та ефективно їх використання є невід'ємною частиною інформаційної медіакультури сучасної людини.

Середовище Adobe Flash має дуже великий потенціал для проектування електронних посібників та підручників. Головне надбання Flash – власна мова програмування Action Script [5]. Action Script – це об'єктно-орієнтована мова програмування. За допомогою цієї мови можна керувати будь-яким елементом програмного продукту в Adobe Flash і змінювати його властивості.

В інтерактивних завданнях авторського електронного освітнього ресурсу, виконаному в Adobe Flash, можна створювати для учнів завдання на:

- переміщення об'єктів, з'єднання об'єктів в одне ціле (це можуть бути геометричні конструктори, працювати з якими подобається молодшим школярам, а вчитель має додаткову можливість продемонструвати, як виконати те або інше завдання з математики);
- встановлення відповідності (наприклад, зображення й підпис до нього);
- впорядкування, класифікація, групування, сортування об'єктів за певними ознаками;
- введення відповіді в текстовому полі (розв'язування прикладів і задач);
- заповнення пропусків (вставка пропущених чисел, геометричних фігур);
- виконання тестів різних видів.

Сьогодні Flash – це універсальний інтегрований додаток, який об'єднує редактор для графіки та звуку, засіб для анімації. Дозволяє створювати унікальні інтерактивні мультимедіа засоби навчання. У наш час для цього не потрібна спеціальна студія – достатньо персонального комп'ютера, програми Adobe Flash і бажання створювати власні електронні ресурси. Створивши певну кількість електронних освітніх ресурсів, вчитель може об'єднати їх та створити електронний навчальний посібник.

На рис. 4 зображені титульні електронні сторінки електронного навчального посібника для 1 класу «Казкова математика» [2] та електронного навчального посібника для 2 класу «У пошуках скарбів» [3], виконаних в Adobe Flash CS 3.



Рис. 3. Зображення титульних електронних сторінок електронних навчальних посібників.

Якщо ж електронні освітні ресурси виконані в кількох програмах з різними розширеннями (Microsoft Office Power Point та Microsoft Office Excel, Adobe Flash), що ускладнює процес інсталяції, то в такому випадку електронний підручник або посібник можна створити за допомогою HTML- редакторів, одним з яких є Share Point Designer.

Прикладом може слугувати електронний навчальний посібник «Алгоритми та математика» (рис. 4).

За допомогою цього посібника можна вивчити тему «Алгоритми» з використанням набутих знань з математики [7]. Розроблений посібник можуть використовувати учні, студенти, вчителі. У посібнику є теоретичний матеріал, необхідний для підготовки до заняття (рис. 4).



Рис. 4. Зображення однієї з електронних сторінок електронного навчального посібника «Алгоритми та математика».

На кожній електронній сторінці є інтерактивні кнопки синього та червоного кольорів. Обравши кнопки синього кольору, вчитель може відкрити презентацію та продемонструвати її під час пояснення нового матеріалу. Кнопка червоного кольору – для учня. Натиснувши на неї, він може пограти в дидактичну гру. Слід відзначити, що в цьому електронному посібнику файли виконані в різних програмах. Наприклад, текстова інформація – у програмі Microsoft Office Word 2007, файли для демонстрації навчального матеріалу під час пояснення – у програмі Microsoft Office PowerPoint 2007 (для відкриття яких призначена кнопка синього кольору), а проектування файлів для роботи учнів за комп'ютером було здійснено засобами Adobe Flash (для відкриття цих файлів запланована кнопка червоного кольору).

Завдяки Share Point Designer можна об'єднати багато потрібного матеріалу, який педагог може використовувати у процесі проведення уроків у початкових класах.

Висновки. Все більш актуальним стає використання в навчальному процесі прийомів і методів, які спрямовані на формування вміння застосовувати знання для розв'язання навчально-пізнавальних і навчально-практичних завдань, уміння самостійно здобувати нові знання, висувувати гіпотези, робити висновки. Навчальний процес початкової школи неможливий без застосування електронних засобів навчання. Учителі створюють власні електронні освітні ресурси, які сприяють активізації пізнавальної діяльності, підвищують працездатність, розвивають увагу, допомагають розвитку пам'яті. Вони сприяють розвитку мислення, інтересу до предмета, об'єднання колективу, розвитку кругозору, дозволяють відстаючим дітям проявити себе, змінюють відношення до вчителя.

Список використаних джерел

1. Андрієвська В. Мультимедійні технології у початковій ланці освіти [Електронний ресурс] / В. Андрієвська, Н. Олефіренко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 2 (16). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/228/2142>.
2. Пушкарьова Т. О. Електронний навчальний посібник з математики для 1 класу / Т. О. Пушкарьова, О. О. Рибалко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 2. – С.43-46.
3. Пушкарьова Т. О. Електронний навчальний посібник з математики для учнів початкових класів / Т. О. Пушкарьова, О. О. Рибалко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 5. – С.16-21.
4. Пушкарёва Т. А. Проектирование электронных образовательных ресурсов для уроков математики в начальных классах [Электронный ресурс] / Т. А. Пушкарёва, О. А. Рыбалко // Образовательные технологии и общество. – 2015. – № 2 (18). – Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v18_i2/pdf/12.pdf (дата обращения 22.05.16). – Заглавие с экрана.
5. Рибалко О. О. Створення презентації до уроку в початковій школі у програмі Macromedia Flash/ О. О. Рибалко // Комп'ютер у школі та сім'ї – 2009. – № 2. – С. 38-41.
6. Рибалко О. О. Дидактична гра та навчання молодшого школяра / О. О. Рибалко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 4. – С. 26-31.
7. Рыбалко О. А. Изучение темы «Алгоритмы» в начальной школе с помощью приобретённых знаний по математике / О. А. Рыбалко // ScienceRise. – 2015. – Т. 2. – № 1 (7). – С. 67-72.
8. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования : монография / И. В. Роберт. – М. : ИИО РАО, 2010. – 140 с.

9. Основи нових інформаційних технологій навчання : посіб. для вчителів / Ю. І.Машбиць, О. О. Гокунь, М.І.Жалдак та ін.; Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України; Інститут змісту і методів навчання. – К. : ІЗМН, 1997. – 260 с.
10. Яковлева Н. О. Проектирование как педагогический феномен / Н. О. Яковлева // Педагогика. – 2002. – № 6. – С. 814.

References

1. Andriiivska V. Multimedia technologies in the elementary level of education [Electronic resource] / V. Andriiivska, N. Olefirenko // Information technology and learning tools. – 2010. – № 2 (16). – Available from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/228/2142>.
2. Pushkaryova T. O. The electronic textbook on mathematics for form1 /T. O. Pushkaryova, O. O. Rybalko // The computer at school and family. – 2014. –№ 2. – С.43-46. (in Ukraine)
3. Pushkaryova T. O. The electronic textbook on mathematics for primary school pupils / T. O. Pushkaryova, O.O. Rybalko // The computer at school and family. – 2012. – № 5. – С.16-21. (in Ukraine).
4. Pushkaryova T. O. Design of electronic educational resources for mathematics lessons in primary classes [Electronic resource] / T. O. Pushkaryova, O. O. Rybalko Educational Technology and Society. – 2015. – № 2 (18). – Available from: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v18_i2/pdf/12.pdf
5. Rybalko O. O. Creation of a presentation for the primary school in the Macromedia Flash program. / O. O. Rybalko // The computer at school and family – 2009. – № 2. – С. 38-41.
6. Rybalko O. O. Didactic game and education of junior pupil. / O. O. Rybalko // The computer at school and family. – 2011. – № 4. – С. 26-31.
7. Rybalko O. A. Learning the theme "Algorithms" in primary school with the help of acquired knowledge in mathematics / O. A. Rybalko // ScienceRise. – 2015. – Т. 2. – № 1 (7). – С. 67-72.
8. Robert I. V. Modern information technologies in education: didactic problems; perspectives of use: monograph / I. V. Robert. – М.: IIO RAO, 2010. – 140 p.
9. Bases of new information technology teaching: text-book. for teachers: man/ for teachers/ Yu. I.Mashbyts, O.O. Hokun, M. I. Zhaldak fnd ot.; Institute of Psychology named after. GS Kostyuk of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine; Institute of content and teaching methods. – К. : ІЗМН, 1997. – 260 с.
10. Jakovleva N. O. Designing as a pedagogical phenomenon / N. O. Jakovleva // Pedagogics. – 2002. – № 6. – С. 814.

MEANS OF CREATION OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR PRIMARY SCHOOL

T.O. Pushkaryova, O.O. Rybalko

Institute of Modernization Content of Education. Ukraine. Pedagogical College, Ukraine.

Abstract. *The relevance of the material presented in the article, due to the issue of ensuring the educational process in primary school with electronic learning tools, because younger students better understand the course material based on the visibility and usage of didactic games. Ready-made software products do not include their complete adaptation to a methodical system of every teacher, because developers cannot predict the uniqueness of each teacher and the class in which it will work. Therefore, many teachers use existing and create their own e-learning resources. In the article Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Adobe Flash, Share Point Designer, tools for creating e-learning resources for primary schools. Examples of software made in Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Adobe Flash, Share Point Designer. The proposed program allows to create e-learning resources using multimedia, without the need for direct programming. This approach provides an opportunity for teachers to develop the necessary electronic educational resources, having only the skills of the user. Using proprietary e-learning resources, the teacher can conduct a lesson, actively communicate with the younger students at different stages of learning: acquisition of knowledge, the consolidation and improvement of knowledge and skills, as well as inspection and correction of students' knowledge.*

Key words: *primary school, electronic educational resources, software learning tools.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Салтикова А.І., Хурсенко С.М. Лабораторний практикум як складова методичної системи підготовки з фізики студентів аграрного профілю // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 276-280.

Saltykova A., Khursenko S. Laboratory Practice As A Part Of The Methodical System Of Training In Physics Of Agricultural Profile Students // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 276-280.

УДК 37.02

А.І. Салтикова
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
0809saltykova@gmail.com

С.М. Хурсенко
Сумський національний аграрний університет, Україна
svet_2001@bigmir.net

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ЯК СКЛАДОВА МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Анотація. Соціально-економічні перетворення, які відбуваються в Україні, спонукають до змін у системі освіти. Новими завданнями підготовки майбутніх фахівців є формування у студентів професійних компетентностей у сфері забезпечення реалізації рівневої і профільної диференціації, використання нових інформаційних технологій, технічних засобів навчання та приладової бази. Особливого значення для підвищення наукового рівня підготовки майбутнього фахівця набуває фундаменталізація освіти у вищих навчальних закладах. Ґрунтовність і ефективність підготовки з фізики студентів нефізичних спеціальностей може забезпечити лише методична система, яка враховує сучасний рівень розвитку природничо-наукового знання, спирається на принципи фундаментальності, міжпредметні зв'язки і є професійно спрямованою, а також враховує психологічні особливості студентів. Фізичний лабораторний практикум є важливою складовою частиною навчального процесу з фізики, найефективнішою формою пізнавальної діяльності студентів. Стаття присвячена розгляду фізичного лабораторного практикуму як однієї зі складових методичної системи підготовки з фізики, і є логічним продовженням циклу робіт авторів, присвячених аналізу проблеми професійно спрямованої підготовки з фізики студентів нефізичних спеціальностей.

Ключові слова: фізика, лабораторний практикум, нефізичні спеціальності, аграрний профіль, формування компетентностей.

Постановка проблеми. Проблема підготовки кваліфікованих агроінженерних кадрів зумовлена новим етапом соціально-економічного розвитку України, який вимагає значного підвищення кадрового потенціалу країни на основі інновацій в системі освіти. Підсилена увага приділяється забезпеченню спрямованості підготовки фахівців у напрямку їх майбутньої професійної діяльності. При цьому зростає значимість фізики як наукової основи техніки і виникла необхідність у розробці системи професійної спрямованості фізики в аграрних вищих навчальних закладах (ВНЗ), що забезпечує наукові основи формування професійної компетентності студентів – майбутніх фахівців. Фізика як дисципліна, яка вивчається такими студентами, виконує декілька функцій, серед яких однією з основних є світоглядна.

Фізика має великий потенціал для формування наукового світогляду, оскільки впорядковує знання студентів про пізнаність реального світу і формує стиль мислення, що спирається на сучасне природничо-наукове світорозуміння. Під час навчання фізики студенти ознайомлюються з найбільш загальними законами природи, які керують перебігом процесів у навколишньому світі та у Всесвіті в цілому. У них формується уявлення, що світ – це не сукупність розрізнених, незалежних один від одного подій, а різноманітні і численні прояви одного цілого. Сучасне світорозуміння – важливий компонент культури. Кожна культурна людина повинна уявляти, як улаштований світ, у якому вона живе [1]. Крім цього фізика як навчальна дисципліна

створює базу для засвоєння спеціальних дисциплін і закладає уміння використовувати здобуті знання у приватному житті та майбутній професійній діяльності.

У формуванні навичок застосування теоретичних знань у практичній діяльності важливу роль у системі фізичної освіти грає навчальний експеримент. Тому саме навчальному фізичному експерименту, лабораторному практикуму, необхідно приділяти особливу увагу в системі професійної підготовки студентів.

Аналіз актуальних досліджень. У контексті реформування вищої освіти методика навчання фізики у ВНЗ потребує перегляду та удосконалення як теоретичних так і методологічних основ, що, в повній мірі, стосується і фізики для студентів нефізичних спеціальностей. Деякі проблеми навчання фізики у вищих навчальних закладах знайшли відображення в роботах Г.Ф. Бушка, О.А. Коновала, В.В. Сагарди, Б.А. Суся, І.Т. Богданова, Є.С. Клоса, Л.Л. Коношевського, Л.В. Медведєвої, В.П. Сергієнка та інших. Ряд загальних положень дидактики і методики навчання фізики у вищій школі розроблено в дослідженнях О.І. Бугайова, Г.Ф. Бушка, Б.С. Колупаєва, С.У. Гончаренка, І.К. Зотової, М.І. Шута та ін., які можуть бути трансформовані на нефізичні спеціальності при відповідному врахуванні специфіки їх реалізації у нових умовах модернізації вищої освіти. Аналіз методичних складових навчання студентів фізики дає підставу для врахування психологічних особливостей усіх учасників навчального процесу, що знайшло своє відображення у сучасних дослідженнях [2].

В останні десятиліття методика навчання фізики у вищій школі розвивається досить інтенсивно, але залишається цілий ряд не вирішених завдань, зокрема, проблема професійно спрямованої підготовки з фізики студентів нефізичних спеціальностей. На сьогодні не викликає сумнівів, що методична система підготовки з фізики студентів нефізичних спеціальностей повинна бути професійно спрямована.

Ми вже зверталися до аналізу цієї проблеми у своїх дослідженнях. Слід указати, що переважною більшістю студентів нефізичних спеціальностей курс фізики сприймається як дисципліна, що не має жодного відношення до їх майбутньої професійної діяльності, і, відповідно, її вивченню не приділяють належної уваги. Відсутність мотивації приводить до зниження пізнавальної активності студентів і негативно відбивається на якості знань. Для досягнення основної мети навчання треба використовувати диференційований підхід [3]. У статті [4] нами висвітлені загальні теоретичні та частково практичні аспекти компетентнісного підходу при підготовці з фізики студентів-аграріїв.

На сьогодні нарізла необхідність перегляду підходів до навчання фізики у світлі останніх тенденцій реформування вищої освіти з метою задоволення принципам гуманізації та фундаменталізації освіти. Актуальність досліджуваної проблеми визначається: соціальною потребою у висококваліфікованих, компетентних фахівцях для аграрного комплексу; недостатньою розробленістю теоретичних основ для побудови логічної методичної системи навчання фізики студентів аграрних ВНЗ; відсутністю чітких критеріїв внутрішньопредметної диференціації навчання фізики на різних факультетах; відсутністю системи методичного забезпечення із зазначеної проблеми.

Виходячи з вищесказаного, **метою статті** є розгляд фізичного лабораторного практикуму як однієї зі складових методичної системи підготовки з фізики, що є логічним продовженням циклу робіт [3, 4].

Виклад основного матеріалу. Фізика для студентів нефізичних спеціальностей прямо не пов'язана з майбутньою професією, але ж їх професійна діяльність реалізовуватиметься у сферах природничої та технологічної освіти або природничо-наукових досліджень, для яких фізика є базовою дисципліною. Відображення стану природничих, технічних наук і природознавства у змісті дисциплін підготовки з фізики є основою для формування у студентів цілісної природничо-наукової картини світу, заснованої на принципі науковості, ідеях сучасної науки, до яких, насамперед, відносяться ідеї еволюції, синергетики тощо, і забезпечує фундаментальність отриманих знань.

Аналіз стану проблеми підготовки студентів-аграріїв з фізики дозволяє сформулювати такі протиріччя:

- між необхідністю підготовки кваліфікованих фахівців, які мають сучасний науковий світогляд і системою їх підготовки, при якій недостатня увага приділяється формуванню загальнокультурних компетентностей;
- між поставленим завданням формування професійних компетентностей та відсутністю професійно спрямованої моделі методичної системи підготовки з фізики студентів-аграріїв;
- між сучасним станом природничо-наукового знання і змістом дисциплін підготовки з фізики, що викладаються студентам, який не відображає повною мірою сучасного рівня його розвитку.

Підготовка з фізики на будь-якому рівні передбачає формування у студентів експериментальних умінь. Успішне засвоєння в подальшому у відповідності до навчальних планів деяких технічних дисциплін, формування відповідних професійних компетентностей, які пов'язані з експериментальною підготовкою майбутніх фахівців, а також формування в рамках сучасної природничо-наукової концепції уявлення про фізику як експериментальну науку, обумовлює необхідність лабораторного фізичного практикуму як одного з основних елементів методичної системи з фізики [5].

Вивчення курсу фізики має забезпечити уявлення, що створення і розвиток фізичних теорій базується на величезному експериментальному матеріалі, який одержаний самовідданою працею вчених, інженерів і

винахідників; що фізика є основою сучасної техніки і технологій, які включають і сучасні інформаційні та комп'ютерні технології; що методи фізики широко використовуються в астрономії, хімії, біології, метеорології, геології та в інших галузях наукових досліджень, а також у практичній діяльності людини [6].

Однією з найважливіших форм навчання фізики є лабораторний практикум. Фізика – наука експериментальна, її вивчення потребує відтворення у лабораторних умовах експериментів, що є базовими для розуміння законів, процесів та явищ природи. Отже, безсумнівно, що лабораторний практикум з фізики є однією з важливих форм інженерно-технологічної підготовки студентів аграрного університету. У рамках проходження фізичного лабораторного практикуму студенти вчаться умінню користуватися основними вимірювальними приладами, працювати на відповідному обладнанні, виконувати необхідні послідовні дії, проводити певні лабораторні вимірювання декілька разів для забезпечення більшої точності експерименту; набувають навичок опрацьовувати результати вимірювань, вчаться обчислювати похибки, використовувати обчислювальну техніку тощо.

Мета фізичного практикуму полягає у формуванні таких компетентностей:

- предметна компетентність (пов'язана зі здатністю аналізувати й діяти з позицій окремих областей людської культури, зокрема, з позиції наукового методу пізнання);
- соціальна компетентність (припускає наявність здатності діяти в соціумі з урахуванням інших людей);
- компетентність особистісного самовдосконалення (полягає у придбанні досвіду самоосвіти й самоконтролю);
- інформаційна компетентність (передбачає володіння здатністю працювати з різними джерелами інформації).

Зміст і особливості робіт лабораторного фізичного практикуму для студентів певної спеціальності визначаються: змістом і структурою курсу фізики; спрямованістю на майбутню професію; рівнем підготовки студентів. Спрямованість лабораторного практикуму обумовлюється, насамперед, вивченням найбільш загальних питань фізики, використанням значної кількості різноманітних фізичних приладів і обладнання. Опис лабораторних робіт та контрольні питання складені так, щоб стимулювати самостійну роботу студентів з додатковою літературою [7].

Виконання кожної лабораторної роботи, передбачає етапи, представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Етапи виконання лабораторних робіт та їх зміст

Назва етапу	Зміст етапу
Теоретична підготовка	Вивчення опису лабораторної роботи з метою ознайомлення з методикою вимірювання й порядком виконання роботи. При підготовці до лабораторної роботи студент повинен, заздалегідь, ознайомитися з її описом, теорією досліджуваного явища, схемами експериментальної установки та приладами, які будуть використовуватися. Окремо, в чернетці, записати робочі формули з розшифровкою усіх величин, що входять у них, самостійно скласти таблиці вимірюваних величин.
Допуск до виконання роботи	Перевірка викладачем теоретичної підготовки студента. Проводиться до одних робіт усно, як співбесіда за спеціально розробленими питаннями, до інших – у вигляді тестів, які включають запитання з теорії явища чи процесу, яке досліджується, а також змісту лабораторної роботи та методики експерименту. Крім цього, студент надає конспект лабораторної роботи із зазначеними назвою та метою роботи, приладами та матеріалами, короткими теоретичними відомостями.
Спостереження й вимірювання	Головна частина експерименту. Вимагає від студента знання методів вимірювань, належної уваги й акуратності при знятті показів і фіксуванні результатів досліджень.
Обробка результатів вимірювань	Подання результатів у наочній формі і їх математична обробка. Математична обробка результатів вимірювань як елемент експерименту вимагає від студента вміння і навичок виконання наближених обчислень. Інтерпретація одержаних результатів здійснюється за допомогою теорії, яка була покладена в основу дослідження. Якщо результати досліджень не узгоджуються з теорією, то експеримент треба повторити, проаналізувавши перед цим усі його елементи і послідовність етапів з метою виявлення можливих помилок.
Звіт про виконання роботи	Оформлення індивідуально кожним студентом у зошиті звіту по лабораторній роботі. Студент повинен привести розрахунки досліджуваних величин, таблиці та графіки, оцінки похибок вимірювання. У кінці звіту формулюються висновки щодо виконання цілей роботи, відповідність експериментальних результатів табличними даними або теоретичним оцінкам.
Захист виконаної роботи	Подання викладачеві результатів експерименту, оброблених у звіті. Звіт, оформлений студентом у робочому зошиті, повинен бути поданий ним на наступному лабораторному занятті.

Лабораторний практикум для студентів спеціальності «Екологія» складається з робіт, у яких студенти не тільки досліджують фундаментальні закони та визначають фундаментальні величини («Перевірка основного закону динаміки обертального руху», «Вивчення поляризації світла. Перевірка закону Малюса»), а й вивчають їх практичне використання («Визначення густини рідин», «Визначення густини повітря»), навчаються працювати з різними вимірювальними приладами («Градуювання термометри. Визначення температури ґрунту», «Визначення ємності конденсатора за допомогою осцилографа»), вивчають різні експериментальні методи дослідження явищ та процесів («Вимірювання в'язкості рідини методом Стокса», «Визначення довжини звукової хвилі і швидкості звуку в повітрі методом резонансу»). На прикладі лабораторної роботи по визначенню густини рідини розглянемо використання у теоретичних відомостях професійно орієнтованої складової.

Так, у коротких теоретичних відомостях до роботи акцентується увага на те, що на практиці, поряд з абсолютною величиною густини (γ у кг/м^3 , г/м^3 та ін.) часто, особливо, для характеристики рідин, користуються безрозмірною величиною – відносною густиною. Ця величина визначається як відношення густини досліджуваної речовини до густини порівнюваної з нею речовини (зазвичай води) при 4°C та $101,3 \text{ кПа}$ (760 мм рт. ст.).

Відносну густину, як найважливішу фізичну константу, варто приводити поряд з температурою кипіння рідини. Густина має важливе значення для розпізнавання багатьох рідких ізомерів, характеристики сумішей, обчислення мольної рефракції тощо.

Оскільки всі тіла змінюють свій об'єм залежно від температури, то, природно, і значення густини будуть коливатися при зміні температури. Так, при зниженні температури густина зазвичай збільшується, а при підвищенні – зменшується. Дуже важливо, щоб зважування речовини і води одного і того ж об'єму проводилося при одній і тій самій температурі. Різниця в 1°C за інших рівних умов дає помилку у величині густини порядку $0,02\text{--}0,1\%$. Стандартна температура, за якої рекомендується визначати густину, становить 20°C .

У теоретичних відомостях до роботи також підкреслюється, що окрім ареометрів існує ціла низка інших вимірювальних приладів, призначених для визначення густин конкретних рідин або розчинів. Наприклад, для визначення густини молока служать лактометри. Для визначення відносної густини біологічних рідин застосовують урометри. Для визначення вмісту міцності спирту використовують спиртометри (спиртоміри), що показують вміст етилового спирту в градусах, тобто у відсотках за об'ємом. Густину розчинів лужних і кислотних електролітів вимірюють денсиметрами.

Отже, внесення в лабораторний практикум професійно орієнтованої складової, постійне оновлення лабораторних робіт та їх методичного забезпечення за вимогами часу сприяє підвищенню ефективності навчання студентів з фізики.

Висновки. Соціально-економічні перетворення в Україні зумовлюють необхідність реформування всіх галузей освіти, що ставить перед вищою школою нові завдання підвищення ефективності і результативності теоретичної підготовки майбутніх фахівців як основи їх професійної компетентності. Особливого значення для підвищення наукового рівня майбутнього спеціаліста набуває фундаменталізація освіти у вищих навчальних закладах. Лабораторний практикум є важливою складовою частиною навчального процесу з фізики, найефективнішою формою пізнавальної діяльності студентів. Він дає можливість у лабораторних умовах особисто відтворювати і спостерігати більшість явищ, що вивчаються у фізиці, самостійно перевіряти на досліді фізичні закономірності та наслідки з них, ознайомлюватись з принципом дії та будовою основних вимірювальних приладів і найважливішими методами фізичного експерименту. Виконання фахово-спрямованих лабораторних робіт відіграє важливу роль у професійній підготовці студентів аграрного профілю, сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, підвищує інтерес до навчання фізики, формує навички застосування теоретичних знань у майбутній професійній діяльності.

Список використаних джерел

1. Климова Т.Ф. Формирование научного мировоззрения в курсе физики / Т.Ф. Климова // Молодой ученый. – 2016. – №22.2. – С. 13-15.
2. Пухно С.В. Особливості формування професійної компетентності студентів ВНЗ / С.В. Пухно // Матеріали IV регіонального семінару з міжнародною участю «Психологічна культура особистості: сутність, проблеми, перспективи». – Суми: Вид. СумДПУ. – 2016. – С. 38-40.
3. Салтикова А.І. Диференційний підхід при викладанні фізики студентам нефізичних спеціальностей природничого напрямку / А.І. Салтикова, С.М. Хурсенко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – № 1(35). – С. 35-45.
4. Хурсенко С.М. Компетентнісна спрямованість методичної системи підготовки з фізики студентів-аграріїв / А.І. Салтикова, С.М. Хурсенко // ScienceRise. Pedagogical Education. – 2016. – № 10(6). – С. 48-52.
5. Бушок Г.Ф. Методика преподавания физики в высшей школе / Г.Ф. Бушок, Е.Ф. Венгер. – К.: Наукова думка. – 2000. – 415 с.

6. Бурцева Н.М. Межпредметные связи как средство формирования ценностного отношения учащихся к физическим знаниям: дис. канд. пед. наук/ Н.М. Бурцева. СПб. – 2001. – 231 с.
7. Величко С.П. Фізичний практикум для студентів нефізичних спеціальностей. Навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів / С.П. Величко, І.В. Сальник, Е.П. Сірик. – Кіровоград. – 2012. – 134 с.

References

1. Klimova T.F. Formirovanie nauchnogo mirovozzreniya v kurse fiziki [Formation of a scientific worldview in the course of physics] Molodoj uchenyj [Young Scientist], 2016, №22.2, pp. 13-15 [in Russian].
2. Pukhno S.V. Osoblyvosti formuvannya profesijnosti kompetentnosti studentiv VNZ [Features of formation of professional competence of students of higher educational institutions] Psykhologichna kul'tura osobystosti: sutnistj, problemy, perspektivy [Psychological culture of personality: essence, problems, perspectives]. Sumy: Vyd. SumDPU, 2016, pp. 38-40 [in Ukrainian].
3. Saltykova A.I. Dyferencijnyj pidkhid pry vykladanni fizyky studentam nefizychnykh specialjnostej pryrodnychogho naprjamu [Differential approach in the teaching of physics to students of non-physical specialties of natural science] Pedagogichni nauky: teorija, istorija, innovacijni tekhnologiji [Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies], 2014, №1(35), pp. 35-45 [in Ukrainian].
4. Khursenko S.M. Kompetentnisna sprjamovanistj metodychnoji systemy pidghotovky z fizyky studentiv-aghrarijiv [Competency orientation of the methodical system of training in the physics of student-agrarians] ScienceRise. Pedagogical Education, 2016, №10(6), pp. 48-52 [in Ukrainian].
5. Bushok G.F. Metodika prepodavanija fiziki v vysshej shkole [Methodology of teaching physics in higher education]. Kyiv: Nauk. dumka, 2000, 415 p. [in Russian].
6. Burceva N.M. Mezhpredmetnye svjazi kak sredstvo formirovanija cennostnogo otnoshenija uchashhihsja k fizicheskim znanijam [Intersubject communication as a means of formation of the students' value attitude to physical knowledge]: dis. kand. ped. nauk. Sankt-Peterburh, 2001, 231 p. [in Russian].
7. Velychko S.P. Fizychnyj praktykum dlja studentiv nefizychnykh specialjnostej. Navchaljno-metodychnyj posibnyk dlja studentiv vyshhykh navchaljnykh zakladiv [Physical workshop for students of non-physical specialties. Educational and methodical manual for students of higher educational institutions]. Kirovograd, 2012, 134 p. [in Ukrainian].

LABORATORY PRACTICE AS A PART OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM OF TRAINING IN PHYSICS OF AGRICULTURAL PROFILE STUDENTS

Saltykova A.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Ukraine

Khursenko S.

Sumy National Agrarian University, Ukraine

Abstract. Socio-economic transformations occurring in Ukraine, to encourage changes in the education system. The new tasks of training of future specialists is the formation of students' professional competences in the sphere of ensuring the implementation of multi-level and profile differentiation, the use of new information technologies, technical means and instrumental base. Of particular importance to increase the level of training of the future specialist acquires a fundamentalization of education in higher education institutions. The thoroughness and effectiveness of training in physics for students of non-physical specialties can provide only methodological system, which takes into account the modern level of development of scientific knowledge, relies on the principles of fundamental, interdisciplinary connections and is professionally oriented and takes into account psychological characteristics of students. The physical laboratory is an important part of the educational process in physics, an effective form of cognitive activity of students. The article is devoted to consideration of physical laboratory practical work as one of the components of the methodological training system in physics, and is the logical continuation of works of the authors devoted to the analysis of the problem of professionally oriented training in physics for students of non-physical specialties.

Key words: physics, laboratory practice, non-physical specialties, agrarian profile, formation of competencies.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Семенов О.М., Семеніхіна О.В. Методичне забезпечення формування мовної культури майбутніх докторів філософії, документознавців, в умовах цифрового суспільства // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 281-288.

Semenoh O., Semenikhina O. Educational And Methodological Support For Formation Of Linguistic Culture Of Future Doctor Phd, Document Specialists, In The Conditions Of Digital Society // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 281-288.

УДК [008: 811] : 378: 005.92: [003.35:316.3]

О.М. Семенов, О.В. Семеніхіна

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
olenasemenog@gmail.com

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ МОВНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ, ДОКУМЕНТОЗНАВЦІВ, В УМОВАХ ЦИФРОВОГО СУСПІЛЬСТВА

Анотація. У статті на основі аналізу й узагальнення наукових джерел окреслено поняття «документознавець», «мовна культура майбутнього документознавця», «цифрове творче середовище», охарактеризовано окремі аспекти навчально-методичного забезпечення формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища.

Формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища розглядається як багатовимірний процес якісних змін психологічної сфери особистості, що відбувається поетапно, з урахуванням сучасних підходів, загальнодидактичних і специфічних принципів, на основі використання ефективних методів, форм і засобів навчання. Цифрове творче середовище визначено як таке навчальне середовище, що передбачає цілеспрямоване використання в освітньому процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів, які уможливають творчий творче самовираження особистості засобами цифрових технологій.

Акцентована увага на навчально-методичному забезпеченні з метою формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища, зокрема аксіологічного, мовно-етичного, поведінково-інтерактивного компонентів мовної культури, які характеризують ступінь реалізації засвоєних цінностей, морально-етичних норм, знань у ситуаціях професійного спілкування, охоплюють уміння і навички, що ґрунтуються на критичному мисленні, володінні комунікативною технікою, а також творчо-цифрового компонента, що знаходить вираження в уміннях логічно вибудовувати та представляти дані з використанням цифрових пристроїв, спеціалізованих програмних засобів і віртуальних платформ, графічних образів, аудіо, відео; відповідально, з урахуванням етичних, суспільних, культурних та правових норм оперувати інформаційно-комунікаційними технологіями.

Ключові слова: документознавець, мовна культура майбутнього документознавця, цифрове творче середовище, мовно-фахова підготовка, навчально-методичне забезпечення, підручник, посібник, словник, електронний ресурс.

Постановка проблеми. В інформаційно-комунікаційному суспільстві XXI століття дедалі гостріше відчуваємо потребу в ефективній документній діяльності інформаційних установ, інформаційно-аналітичних підрозділів, що спрямована на задоволення інформаційних потреб фізичних та юридичних осіб і держави. Відповідно постає і завдання вдосконалення професійної підготовки майбутніх документознавців, вишкіль якого поєднує високий професіоналізм, моральні чесноти і соціальну відповідальність.

Значною мірою успішне вирішення професійних завдань залежить від рівня мовно-фахової підготовки й формування мовної культури майбутніх документознавців у цифровому творчому середовищі вищого навчального закладу. Документознавець несе соціальну відповідальність за зміст і якість свого

мовлення та його наслідки. Необхідне володіння не тільки і не стільки мовою фаху як сукупністю правил, а насамперед українською мовою як «засобом культурного співжиття в суспільстві, засобом самоформування й самовираження особистості кожного» [6, с. 25-26]. Такі вимоги активізують увагу вчених до вивчення проблеми теоретичного обґрунтування процесу формування мовної культури майбутніх професіоналів в умовах цифрового творчого середовища.

Аналіз актуальних досліджень. Важливість і перспективність проблеми підтверджується основними положеннями Законів України «Про вищу освіту» (2014), «Про освіту» (2017). Серед необхідних для успішної самореалізації й самовираження особистості в інформаційному суспільстві компетентностей у Концепції нової української школи виділено компетентності «навчання української мови», «навчання упродовж життя», «інформаційно-цифрова компетентність». У наукових публікаціях дослідників зацентовано увагу на проблемах теорії і технологій організації документообігу (І. Антоненко, Н. Гончарова, Н. Кушнарченко, Ю. Палеха та ін.); окремих аспектах формування культури діловодства (А. Головач, О. Загорецької, А. Коваль, С. Кулешова, Н. Костинської, О. Любашенко, С. Шевчук та ін.). Питання комп'ютеризації діловодства, електронного документування та електронного документообігу розглянуто в наукових працях Г.Асеева, Т. Кузнецової, М. Ларіна, А. Маньковського. В останні роки захищені дисертації з проблем формування мовнокомунікативної особистості майбутніх документознавців (Н. Назаренко, О. Решетілова, О. Сивак та ін.). Аналіз наукового доробку в означеному напрямку засвідчує: натеper недостатньо наукових студій, що відображають теоретичне обґрунтування і науково-методичне забезпечення формування мовної культури майбутніх фахівців з документознавства в цифровому творчому середовищі вищого навчального закладу.

У межах статті окреслимо ключові поняття дослідження, охарактеризуємо окремі аспекти навчально-методичного забезпечення формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища.

Виклад основного матеріалу. Як засвідчує аналіз нормативних документів та наукових джерел Гуманітарний напрям підготовки «Документознавство та інформаційна діяльність» почав функціонувати у зв'язку зі створенням мережі інформаційних установ, інформаційно-аналітичних підрозділів у складі владних структур для задоволення інформаційних потреб фізичних і юридичних осіб та держави в середині 90-х років ХХ ст. Як показує аналіз словникових джерел, документознавство орієнтоване «на всебічне вивчення документа у широкому контексті, а також різноманітних утворень документів, що формують документну інфраструктуру суспільства» [8, с.26], а документознавець – це фахівець, який займається реєстрацією та обліком документації [8, с.26].

В освітньо-кваліфікаційній характеристиці документознавця зазначено важливість володіння методами аналізу й оцінки документообігу, технологіями методики збирання й обробки інформаційних потоків, методами створення і використання інформаційних ресурсів, управлінням інформацією в документно-інформаційних системах та ін. Важлива й ефективна мовленнєва діяльність фахівця з документознавства, що становить активний, цілеспрямований, мотивований, змістовний процес прийняття або породження висловлювання, спрямований на задоволення комунікативно-пізнавальних потреб особистості під час професійного спілкування.

В останні роки захищені кілька дисертацій з проблем фахової підготовки та формування мовнокомунікативної особистості майбутніх документознавців. Зокрема, Н.Назаренко досліджувала проблему формування комунікативної компетентності майбутніх документознавців у процесі вивчення гуманітарних дисциплін. Комунікативну компетентність майбутнього документознавця дослідниця охарактеризувала як сукупність умотивованих знань, навичок й умінь, необхідних особистості майбутнього документознавця для здійснення мовленнєвої діяльності в навчально-професійній сфері, а серед критеріїв діагностування рівнів сформованості комунікативної компетентності майбутніх документознавців виділила володіння рідною та іноземною мовами; знання етикету, культури та психології спілкування; володіння вербальними та невербальними засобами спілкування з метою досягнення прогнозованого ефекту; ситуативну адаптованість; вживання засобів впливу на аудиторію; прийомів формування іміджу; ставлення до подій, фактів, явищ, оточуючих людей, дійсності, до самих себе; володіння власним емоційним станом) [7]. Г. Малик розробила методику опрацювання української професійної лексики майбутніми документознавцями, що спрямована на формування у студентів ключових і професійних компетенцій [5]. О.Сивак визначила роль інформатичних дисциплін у формуванні професійної компетентності майбутніх документознавців, психолого-педагогічні передумови та методичні вимоги щодо проектування компетентнісно-орієнтованого змісту навчання інформатичних дисциплін студентами-документознавцями [14].

Узагальнення наукових джерел [3; 6], досвід викладання мовних та інформативних дисциплін майбутнім фахівцям-управлінцям дозволило визначити змістове наповнення мовної культури як невід'ємну складову професійної компетентності майбутнього документознавця. Ідеться про інтегративне утворення особистості, що складається з аксіологічного, мотиваційно-етичного, когнітивного творчо-цифрового, поведінково-інтерактивного компонентів, кожний з яких характеризується певним змістовим наповненням і проявляється в культурі розумової праці, етичній культурі, культурі комунікації та ін. Мовна культура

майбутнього документознавця включає три аспекти: нормативний, комунікативний, етичний. Нормативний аспект передбачає знання літературних норм (акцентуаційних, фонетичних, орфоепічних, лексико-фразеологічних, словотвірних, графічних і орфографічних, граматичних, правописних, стилістичних і комунікативних) і вміння застосовувати їх у професійному мовленні. Комунікативний аспект пропонує відбір тих мовних засобів, які якнайкраще виконують завдання фахового спілкування. Дотримання норм поведінки, повага до учасників спілкування, доброзичливість, тактовність складають етичний аспект мовної культури.

Аксіологічний, мотиваційно-етичний компоненти мовної культури майбутнього документознавця охоплюють морально-етичні цінності професії (професійний обов'язок, соціальна відповідальність, повага до іншої людини), етичні принципи у здійсненні професійної діяльності, фахової комунікації на гуманістичній основі. Поведінково-інтерактивний компонент характеризує ступінь реалізації засвоєних цінностей, морально-етичних норм, знань у ситуаціях професійного спілкування, охоплює уміння і навички, що ґрунтуються на критичному мисленні, володінні комунікативною технікою. Творчо-цифровий компонент знаходить вираження в уміннях логічно вибудовувати та представляти дані з використанням цифрових пристроїв, спеціалізованих програмних засобів і віртуальних платформ, графічних образів, аудіо, відео; відповідально, з урахуванням етичних, суспільних, культурних та правових норм оперувати інформаційно-комунікаційними технологіями.

На основі аналізу наукових джерел [1] цифрове творче середовище визначаємо як таке навчальне середовище, що передбачає цілеспрямоване використання в освітньому процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів, які уможливають творчий творче самовираження особистості засобами цифрових технологій. Формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища вищого навчального закладу розглядаємо як багатовимірний процес якісних змін психологічної сфери особистості, що відбувається поетапно, у процесі опанування, зокрема, навчальних дисциплін «Документознавство», «Українська мова за професійним спрямуванням», «Культура фахової мови», самостійної, позааудиторної роботи, виробничої практики, з урахуванням сучасних підходів, загальнодидактичних і специфічних принципів, на основі використання ефективних методів, форм і засобів навчання. Зокрема, для реалізації міждисциплінарних аспектів у формуванні мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища вважаємо за доцільне використовувати положення системно-суб'єктного, аксіологічного, текстового, когнітивно-візуального, цифрового підходів. Системно-суб'єктний підхід дає змогу розглядати означений процес як системно цілісний і процесуально неперервний. Аксіологічний підхід сприяє розкриттю ціннісно-гуманістичних засад фахової діяльності майбутніх документознавців. Сутність текстового, когнітивно-візуального підходів полягає в оволодінні майбутніми фахівцями когнітивно-дискурсивними вміннями, уміннями операційної обробки і моделювання текстів документів.

З-поміж загальнодидактичних і специфічних принципів формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища виділяємо принципи системності та послідовності у навчанні; універсальної трикомпонентної моделі творчого середовища; інтеграції змісту навчальних дисциплін мовнокомунікативного та професійно-предметного спрямування; застосування активних, інтерактивних та колаборативних методів і прийомів навчання та контролю знань.

Проаналізуємо окремі аспекти навчально-методичного забезпечення формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища.

Зокрема, фахову підготовку майбутніх документознавців забезпечує навчальна дисципліна «Документознавство» як «метанаука для всіх наук документно-комунікативного циклу» [4, с.7], яку викладають загалом за підручником російською мовою Н.Кушнарєнко [4], що виданий 1997 року. У підручнику ґрунтовно розкрито принципи класифікації документів, особливості документів на традиційних і новітніх матеріальних носіях, функціонування документно-комунікаційної системи. У навчальній книзі вміщено контрольні запитання і практичні завдання, рисунки, таблиці. Однак видання російською мовою не сприяє якісному засвоєнню норм і правил здійснення документообігу українською мовою.

Тому більшою мірою викладачі пропонують студентам підручник «Загальне документознавство» (Ю. Палеха, Н. Леміш), «Загальна теорія документа і книги» (Г. Швецова-Водка). Ю. Палеха, Н. Леміш у шести модулях висвітлюють етапи розвитку та засади документознавства, основи теорії про документ, створення документів, аналізують документацію офіційного походження, видання як вид документа, іконічні та ідеографічні документи [9]. Г. Швецова-Водка враховує тенденції сучасного документознавства, що розвивається у двох напрямках: 1) традиційне, або класичне, документознавство, головним об'єктом якого є службові, діловодні документи; 2) новітній напрям щодо трактування документа як будь-якого матеріального об'єкта, що використовується в соціальній інформаційній комунікації одночасно і як канал і як зафіксоване в ньому повідомлення [17].

Пізнавальною є перша частина, в якій подано розгляд значення поняття «документ» крізь призму історичного розвитку і теорії соціальної інформаційної комунікації; функцій, властивостей та ознак документа, його інформаційної, знакової та матеріальної складових. Значну увагу приділено класифікації документа за

різними ознаками. Для класифікування документів застосовуються кілька груп ознак класифікації: ознаки, що характеризують знакову систему, в якій записана інформація; ознаки, що характеризують матеріальний носій документа; ознаки, що характеризують інформацію, яка передається.

У другій частині представлено теорію документа, теорію книги як вид документа. Авторка зазначає, що з погляду документології статус документа мають різноманітні форми «записаної інформації», у тому числі управлінські, неопубліковані документи, а також і опубліковані документи, які зазвичай у документообігу називають книгами

Запропоновано різні визначення поняття «книга», місце книги в соціальному комунікаційно-інформаційному процесі, функції та властивості книги. Значну увагу приділено типології книги, зокрема визначенню типів та жанрів літератури і видів друкованих видань. Важливим елементом книги є список літератури, іменний покажчик дослідників з теорії документа і книги, а також предметний покажчик для більш мобільного розгляду поняття або явища документально-комунікаційної сфери суспільства.

Мовно-фахову підготовку майбутніх документознавців представляють, зокрема, такі навчальні дисципліни, як «Українська мова за професійним спрямуванням», «Культура фахової мови», «Документна лінгвістика». Курс забезпечувався програмою з української мови для нефілологічних спеціальностей [11; 12], що спрямовувався на опанування студентами стильового розмаїття української мови, різновидів документів, формування правописної грамотності, однак недостатньою мірою враховував практичні цілі.

Рівень загальної та мовленнєвої культури майбутніх фахівців визначається і тим, які загальні і спеціальні лексикографічні знання має особистість, як володіє вміннями користуватися лексикографічними виданнями різних типів і вилучати з них необхідну інформацію, якою мірою набуті навички самостійної роботи в галузі лексикографії, чи усвідомлює потребу звернення до словника з метою вирішення професійних завдань. Тому мета практичних занять для майбутніх документознавців полягає в поглибленні та розширенні знань про фахову термінологію, професіоналізми, формуванні таких якостей, як *логічність викладу* (виявляється в послідовності висловлювання, його доказовості й аргументованості, побудові мовлення відповідно до законів логіки із збереженням відношень і зв'язків реальної дійсності), *стилістичність* (уміння уникати непотрібних повторів, багатослів'я або мовної надмірності).

Важлива смислова *точність і однозначність* висловлювань (досягається шляхом уживання термінів і слів у прямому значенні, уточнень у вигляді зносок, посилань, цитат, прізвищ цифрових даних, які аргументують наукові положення і підсилюють об'єктивність та достовірність висловленого. Недоречно вжито в науковому тексті слово може призвести до подвійного тлумачення цілого речення). Один із показників загального мовно-культурного рівня фахівця - правильне і вільне володіння термінами. Цінність терміна в тому, що він несе логічну інформацію великого обсягу. Цим специфічним словам притаманні такі ознаки: номінативність, наявність точної наукової дефініції, тенденція до моносемії в межах термінологічної системи певної галузі, відсутність експресивних значень, стилістична нейтральність, системність, точність семантики, висока інформативність, переважно вузька професійна сфера поширення, неконотованість, відсутність синонімії, абстрагований, логіко-понятійний характер, системна організація в межах певного термінологічного поля, однозначність, неметафоричність. Кожна галузь науки має притаманну тільки їй термінологічну систему.

Для мовно-фахових потреб підготовлено посібники і підручники. Відомий широкому загалу підручник «Українська мова (за професійним спрямуванням)» Г. Кацавець і Л. Паламар [3] подає теоретичний і практичний матеріал, що загалом сприяє оволодінню навичками усного й писемного професійного мовлення майбутніх фахівців, сприяє розвитку логічного мислення, закріпленню орфоепічних, орфографічних, стилістичних норм на основі текстів. Посібник Я. Чорного [18] містить практичні завдання з культури сучасної української мови, коментарі до документів. Посібник «Ділове мовлення для державних службовців» (автор - С. Шевчук) ознайомлює з мовними нормами офіційно-ділового стилю, різними видами документів. Авторка зазначає, що мова ділових паперів має бути взірцем і відповідати літературним нормам, які діють у мовній системі [15, с. 3].

Посібник «Українська мова. Мова фаху, мова науки, мова спілкування. Текстово-комунікативне навчання» [19] ґрунтується на текстово-комунікативному підході до навчання української мови і пропонує користувачам дотекстові і післятекстові проблемні завдання, які сприяють формуванню мовної культури. Посібник «Українська мова за професійним спрямуванням» за редакцією С. Карамана та О. Копуся [20], окрім правописних норм пропонує теми з термінології як системи, проблеми перекладу і редагування текстів тощо, пропонує завдання на збагачення словникового складу, на етичний складник змісту й оформлення ділових паперів, важливість дотримання норм мовного етикету в документообігу тощо. До розділів уміщено систему вправ і завдань, побудовану на професійно зорієнтованих текстах, що сприяє формуванню в студентів логічної довершеності думки, чіткості висловлювання, послідовності й точності викладу, умінню добирати лексеми, адекватні жанрово-стильовому призначенню.

Аналіз програм, підручників, методичної літератури, наукових досліджень з проблем мовно-професійної підготовки майбутніх документознавців засвідчує важливість проблеми словникової роботи.

Орфографічний словник – настільна книга фахівця. Ось як пояснює К.Городенська, зокрема, правопис власних назв іншомовного походження за «правилом дев'ятки» (вживання в загальних назвах іншомовного походження і після дев'яток приголосних д, т, з, с, ц, ж (дж), ч, ш, р перед наступним приголосним). У власних іншомовних назвах (прізвищах, особових іменах, власних географічних назвах) після згаданих дев'яток приголосних вживали і, зрідка – и. Це створювало труднощі, бо потрібно було запам'ятати, у яких із них писати і, а в яких – и. Саме тому у проєкті редакції “Українського правопису” (1999) запропонували поширити “правило дев'ятки” на всі власні іншомовні назви: це відповідає вимові приголосних в українській мові і робить послідовним правопис іншомовних особових імен та прізвищ з и. То ж орфографічні словники української мови поповнилися такими власними назвами, як Аристотель, Аристофан, Еврипід, Фридрих, Фердинанд та ін. [2].

Вагому роль для розвитку мовної культури особистості відіграють перекладні двомовні словники. Наприклад, використання «Російсько-українського словника» допомагає досконалішому оволодінню слововживання, граматики, правопису й акцентології: наприклад, із сполук *більше ста осіб* і *понад сто осіб* оберемо сполуку *понад сто осіб*. Російським пасивним прикметникам теперішнього часу підберемо в українській мові дієприкметники минулого часу (*желаемый – бажаний, употребляемый – уживаний, анализируемая – аналізована*), російському дієприкметникові *данный* – український *даний*, а прикметникові *данный* контекст – *цей* контекст.

Формування мовної культури особистості стимулюють здобутки корпусної (електронної) лексикографії, яка дає змогу постійно збільшувати кількість лексичних одиниць, не очікуючи чергового перевидання словника, значно економлячи час і матеріальні ресурси [16]. Електронні словники зберігають великий обсяг інформації за рахунок використання гіперпосилань, мають ефективну систему пошуку (повнотекстовий пошук, одночасний пошук у кількох словниках, швидкість пошуку). Крім того, можна постійно відбирати й упорядковувати словниковий матеріал.

Національний мовно-інформаційний фонд НАН України під керівництвом В.Широкова в онлайн-овому варіанті теж підготував інтегровану лексикографічну систему “Словники України”, яка дозволяє користувачам здійснювати роботу у 5-ти режимах-словниках: парадигма, транскрипція, фразеологія, синонімія та антонімія. В університеті «Львівська політехніка» створено лексикографічний процесор *Слово*, в основу якого покладений Англо-українсько-російський словник з інформатики та обчислювальної техніки. Кілька українсько-іншомовних словників також розміщено на сайті *Novatova* та на сайті Українського мовно-інформаційного фонду «Лінгвістичний портал». Співробітниками Лабораторії комп'ютерної лінгвістики Інституту філології КНУ імені Т.Шевченка розробляється мовний портал *tova.info*, де до послуг користувачів пропонують «Відкритий словник (новітніх термінів)», «Відкритий словник виправлень суржику». Уточнити правопис слова, з'ясувати приклади його вживання, парадигму змістового наповнення допомагають Український лінгвістичний портал (www.ulif.org.ua), лексикографічний сайт *Slovnuk_net*.

Дослідження соціальної мотивації мовної поведінки, мовне виховання особистості здійснюють словники з культури мови. Зокрема ці книги рекомендують не зловживати словосполученням у *першу чергу*, а використовувати синоніми *насамперед, передусім, найперше, перш за все*. У відкритому доступі подано словники з культури мови (<http://chak-chy-pravylnu-my-hovorymo.wikidot.com/>; <http://yak-my-hovorymo.wikidot.com/>; <http://kultura-movy.wikidot.com/>). Відділом лексикології та комп'ютерної лексикографії Інституту української мови НАН України підготовлено електронний диск «Культура мови на щодень», що в текстовому режимі подає обґрунтовані рекомендації щодо слововживання. Зокрема, допомагає обрати з-поміж таких сполук, як *об'єм* роботи і *обсяг* роботи, другий варіант. Відповідно, *об'єм* – величина чогось у довжину, висоту й ширину, вимірювана в кубічних одиницях (куба, мозку, серця тощо). *Обсяг* – розмір, величина, кількість, значення, важливість чогось (бюджету, знань, роботи тощо). Розрізняємо варіанти *обробка* інформації та *опрацювання* інформації. *Обробка* – це надання чомусь потрібного вигляду, доведення до певного стану; упорядкування, удосконалення чогось; а *опрацювання* – глибоке вивчення чогось, докладне ознайомлення з чимось. *Чисельний* – який стосується числа, виражається числовим виразом; кількісний, а *численний* – який складається з великої кількості кого-, чого-небудь; наявний у великій кількості. Українська лексикографія не фіксує слова *співпадання* або *співставлення* фактів, натомість пропонує уживати *зіставлення (порівняння)* фактів. Отже, інформаційно-комунікаційні технології здобувають усе більш мають широкий діапазон дидактичного застосування в освітньому процесі майбутніх документознавців: сприяють пошуку, вибору та представленню необхідної інформації, уможливають організацію лексикографічної роботи та контролю за її результатами, урізноманітнюють форми і методи навчальної діяльності студентів.

У межах підготовки магістрантів спеціальності «Менеджмент» (спеціалізація «Управління навчальним закладом») передбачено курс «Культура фахової мови», в якому виокремлено розділ «Культура ділової мови» (теми: «Документ як засіб писемної професійної комунікації», «Історія вітчизняного діловодства», «Текст як реквізит документа», «Мовні особливості офіційно-ділового тексту», «Професійна документація», «Мовленнєвий етикет як елемент етики професійного спілкування»). Формуванню культури документування

майбутніх менеджерів освіти сприяє детальний розгляд окремих теоретичних положень, застосовування їх у практичній діяльності, виконання різних професійно спрямованих вправ. Магістрантам пропонуємо визначити вид документа за походженням, за місцем виникнення, за спрямуванням, за найменуванням, назвати його реквізити, виправити помилки та відредагувати офіційно-діловий текст, продовжити речення, скласти професійний документ тощо.

Висновки. Отже, на підставі системного аналізу, узагальнення напрацювань науковців та практичного досвіду окреслено поняття «документознавець», «мовна культура майбутнього документознавця», «цифрове творче середовище», охарактеризовано окремі аспекти навчально-методичного забезпечення формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища.

Формування мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища представлено як багатовимірний процес якісних змін психологічної сфери особистості, що відбувається поетапно, з урахуванням сучасних підходів, загальнодидактичних і специфічних принципів, на основі використання ефективних методів, форм і засобів навчання. Цифрове творче середовище визначено як таке навчальне середовище, що передбачає цілеспрямоване використання в освітньому процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів, які уможливають творчий творче самовираження особистості засобами цифрових технологій.

Аналіз навчально-методичного забезпечення засвідчує, що загалом запропонований матеріал сприяє формуванню мовної культури майбутнього документознавця в умовах цифрового творчого середовища, зокрема аксіологічного, мовно-етичного, поведінково-інтерактивного компонентів мовної культури, які характеризують ступінь реалізації засвоєних цінностей, морально-етичних норм, знань у ситуаціях професійного спілкування, охоплюють уміння і навички, що ґрунтуються на критичному мисленні, володінні комунікативною технікою, а також творчо-цифрового компонента, що знаходить вираження в уміннях логічно вибудовувати та представляти дані з використанням цифрових пристроїв, спеціалізованих програмних засобів і віртуальних платформ, графічних образів, аудіо, відео; відповідально, з урахуванням етичних, суспільних, культурних та правових норм оперувати інформаційно-комунікаційними технологіями.

Перспективним напрямом подальших досліджень вважаємо розробку і впровадження методичних матеріалів зі створення візуалізованих пізнавальних моделей знань, які можна буде впроваджувати у підготовку майбутніх документознавців.

Список використаних джерел

1. Биков В. Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти / Валерій Биков, Марія Лещенко // Теорія і практика управління соціальними системами. – 2016. – №4. – С. 115-130.
2. Городенська К. І чи писати у власних іншомовних назвах? / Катерина Городенська // Українська мова. – 2011. – №3. – С. 67-73.
3. Кацавець Г. М. Мова ділових паперів : підручник для студ. вищих навч. закл. / Г. М. Кацавець, Л. М. Паламар. – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Алерта, 2005. – 327 с.
4. Кушнарченко Н. Н. Документоведение : Учебник, 8-е изд. стер., / Н. Н. Кушнарченко. – К.: Знання, 1997. – 459 с.
5. Малик Г. Д. Педагогічні умови реалізації компетентнісного підходу у професійній підготовці майбутнього документознавця дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Галина Дмитрівна Малик – К., 2015. – 367 с.
6. Мацько Л. І. Українська мова в освітньому просторі : навчальний посібник для студентів-філологів освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр" / Любов Іванівна Мацько. – К. : Вид-во НПУ імені Н. П. Драгоманова, 2009. – 607 с.
7. Назаренко Н. С. Формування комунікативної компетентності майбутніх документознавців у процесі вивчення гуманітарних дисциплін: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Наталія Степанівна Назаренко. – К., 2008. – 259 с.
8. Новий тлумачний словник української мови [в 4-х томах] / укладачі : В. В. Яременко, О. М. Сліпушко. – Т. 2. – К. : Аконті, 1999. – 912 с.
9. Палеха Ю. І., Леміш Н. О. Загальне документознавство: Навч. посібник. Вид 2-ге доп. І перероб. – К.: Ліра-К, 2009. – 236 с.
10. Попчук О. В. Професійна культура документознавця: навч.-метод. посіб. / О. В. Попчук; Рівнен. держ. гуманітар. ун-т. – Рівне : РДГУ, 2013. – 80 с.
11. Програма з української мови (за професійним спрямуванням) для студентів вищих навчальних закладів III – IV рівнів акредитації. – К., 2006. – 25 с.
12. Решетілова О. Методи навчання української професійної лексики майбутніх документознавців / О. М. Решетілова // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – Київ, ТОВ «Видавниче підприємство «ЕДЕЛЬВЕЙС», 2015. – Випуск 4 (45). – С. 99-104.
13. Семенов О. Культура фахової мови. Тестові завдання/ Олена Семенов, Ольга Рудь: навч. посіб. – Вид. 2-е перероблене і доповнене. – Суми: СумДПУ, 2016. – 173 с.

14. Сивак О.А. Формування професійних компетентностей майбутніх документознавців у процесі навчання інформатичних дисциплін: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Оксана Анатоліївна Сивак. – Бердянськ, 2014. – 223 с.
15. Шевчук С. В. Ділове мовлення для державних службовців: Навч. посібн. – 4-те вид., виправ. і доповн. – К.: Алєрта, 2012. – 428 с.
16. Широков В. А. Елементи лексикографії / В. А. Широков. – К.: Довіра, 2005. – 304 с.
17. Швецова-Водка Г.М. Загальна теорія документа і книги: Навч. посіб. / Г.М. Швецова-Водка. – К.: Знання, 2014. – 405 с.
18. Чорнєнкий Я. Я. Українська мова (за професійним спрямуванням). Ділова українська мова / Теорія. Практика. Самостійна робота : навчальний посібник. / Ярослав Ярославович Чорнєнкий. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 304 с.
19. Українська мова. Мова фаху, мова науки, мова спілкування. Текстово-комунікативне навчання: навчальний посібник / Л.О.Ткаченко, О.В.Любашенко, С.Є.Мельник та ін.; за ред. О.В.Любашенко. – К.: ТОВ ВПП «Компас», 2014. – 256 с.
20. Українська мова за професійним спрямуванням: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / С. О. Караман, О. А. Копусь, В. І. Тихоша та ін.; за ред С. О. Карамана, О. А. Копусь. – К.: Літера ЛТД, 213. – 544 с.

References

1. Bykov V. Tsyfrova humanistychna pedahohika vidkrytoi osvity / Valerii Bykov, Mariia Leshchenko // Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymy systemamy. – 2016. – #4. – S. 115-130.
2. Horodenska K. I chy u pysaty u vlasnykh inshomovnykh nazvakh? / Kateryna Horodenska // Ukrainska mova. – 2011. – #3. – S. 67-73.
3. Katsavets H. M. Mova dilovykh paperiv : pidruchnyk dlia stud. vyshchykh navch. zakl. / H. M. Katsavets, L.M.Palamar. – 2-e vyd., pererob. i dop. – K.: Alerta, 2005. – 327 s.
4. Kushnarenko N. N. Dokumentovedenye : Uchebnyk, 8-e yzd. ster., / N.N.Kushnarenko. – K.: Znannia, 1997. – 459s.
5. Malyk H.D. Pedahohichni umovy realizatsii kompetentnisnogo pidkhodu u profesiinii pidhotovtsi maibutnoho dokumentoznavtsia dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 / Halyna Dmytrivna Malyk – K., 2015. – 367 s.
6. Matsko L. I. Ukrainska mova v osvitnomu prostori : navchalnyi posibnyk dlia studentiv-filolohiv osvitno-kvalifikatsiinoho rivnia "mahistr" / Liubov Ivanivna Matsko. – K.: Vyd-vo NPU imeni N. P. Drahomanova, 2009. – 607 s.
7. Nazarenko N.S. Formuvannia komunikativnoi kompetentnosti maibutnikh dokumentoznavtsiv u protsesi vyvchennia humanitarnykh dystsyplin: dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 / Nataliia Stepanivna Nazarenko. – K., 2008. – 259 s.
8. Novyi tlumachnyi slovnyk ukrainskoi movy [v 4-kh tomakh] / ukladachi : V. V. Yaremenko, O. M. Slipushko. – T. 2. – K.: Akonit, 1999. – 912 s.
9. Palekha Yu.I., Lemish N.O. Zahalne dokumentoznavstvo: Navch. posibnyk. Vyd 2-he dop. I pererob. – K.: Lira-K, 2009. – 236 s.
10. Popchuk O. V. Profesiina kultura dokumentoznavtsia: navch.-metod. posib. / O. V. Popchuk; Rivnen. derzh. humanitar. un-t. – Rivne : RDHU, 2013. – 80 s.
11. Prohrama z ukrainskoi movy (za profesiinym spriamuvanniam) dlia studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv III – IV rivniv akredytatsii. – K., 2006. – 25 s.
12. Reshetilova O. Metody navchannia ukrainskoi profesiinoi leksyky maibutnikh dokumentoznavtsiv / O.M.Reshetilova // Neperervna profesiina osvita: teoriia i praktyka. – Kyiv, TOV «Vydavnyche pidpriemstvo «EDELVEIS», 2015. – Vypusk 4 (45). – S. 99-104.
13. Semenoh O. Kultura fakhovoi movy. Testovi zavdannia/ Olena Semenoh, Olha Rud: navch. posib. – Vyd. 2-e pereroblene i dopovnene. – Sumy: SumDPU, 2016. – 173 s.
14. Syvak O.A. Formuvannia profesiinykh kompetentnostei maibutnikh dokumentoznavtsiv u protsesi navchannia informatychnykh dystsyplin: dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 / Oksana Anatoliivna Syvak. – Berdiansk, 2014. – 223 s.
15. Shevchuk S. V. Dilove movlennia dlia derzhavnykh sluzhbovtiv: Navch. posibn. – 4-te vyd., vyprav. i dopovn. – K.: Alerta, 2012. – 428 s.
16. Shyrokov V. A. Elementy leksykohrafii / V. A. Shyrokov. – K.: Dovira, 2005. – 304 s.
17. Shvetsova-Vodka H.M. Zahalna teoriia dokumenta i knyhy: Navch. posib. / H.M. Shvetsova-Vodka. – K.: Znannia, 2014. – 405 s.
18. Chornenkyi Ya. Ya. Ukrainska mova (za profesiinym spriamuvanniam). Dilova ukrainska mova / Teoriia. Praktyka. Samostiina robota : navchalnyi posibnyk. / Yaroslav Yaroslavovych Chornenkyi. – K.: Tsentr navchalnoi literatury, 2004. – 304 s.

19. Ukrainska mova. Mova fakhu, mova nauky, mova spilkuvannia. Tekstovo-komunikatyvne navchannia: navchalnyi posibnyk /L.O. Tkachenko, O.V. Liubashenko, S.Ye. Melnyk ta in.; za red. O.V. Liubashenko. – K.: TOV VPP «Kompas», 2014. – 256 s.
20. Ukrainska mova za profesiinym spriamuvanniam: navch. posibnyk [dlia stud. vyshch. navch. zakl.] / S. O. Karaman, O. A. Kopus, V. I. Tykhosha ta in.; za red S. O. Karamana, O. A. Kopus. – K. : Litera LTD, 213. 544 s.

**EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR FORMATION OF LINGUISTIC CULTURE
OF FUTURE DOCTOR PhD, DOCUMENT SPECIALISTS, IN THE CONDITIONS OF DIGITAL SOCIETY**

Olena Semenoh, Olena Semenikhina

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine

Abstract. *In the article, on the basis of analysis and generalization of scientific sources, the concept of “document scientists”, “linguistic culture of the future document specialists”, “digital creative environment” is outlined, certain aspects of teaching and methodological support for the formation of the linguistic culture of the future document scientists in the conditions of the digital creative environment are described. The formation of the linguistic culture of the future document specialists in the conditions of the digital creative environment is considered as a multivariate process of qualitative changes in the psychological sphere of the individual, which takes place in stages, modern approaches, general-pedagogical and specific principles, on the basis of the use of effective methods, forms and means of teaching. The digital creative environment is defined as such a learning environment that involves the purposeful use in the educational process of the means, technologies and information resources that enables the creative expression of personality through digital technologies. The emphasis is on teaching and methodological support for the purpose of forming the linguistic culture of the future document specialists in the conditions of the digital creative environment, in particular, the axiological, linguistic and ethical, behavioral and interactive components of linguistic culture, which characterize the degree of realization of the acquired values, moral and ethical norms, knowledge in situations of professional communication involves skills based on critical thinking, communicative techniques, and the creative and digital component that you find control the ability to represent data using digital services, specialized software and virtual platforms, graphic images, audio, video; responsible, taking into account ethical, social, cultural and legal norms to operate information and communication technologies.*

Key words: *document specialists, linguistic culture future of document specialists, digital creative environment, linguistic training, teaching and methodological support, textbook, manual, dictionary, electronic resource.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Скороход Г.І. Пошук методу розв'язання навчальної задачі на базі її типу // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 289-292.

Skorokhod Georgiy. Search For A Solution To A Learning Problem Based On Its Type // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 289-292.

УДК 372.851

Г.І. Скороход

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна
gskorokhod@yahoo.com

ПОШУК МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ЗАДАЧІ НА БАЗІ ЇЇ ТИПУ

Анотація. У роботі розглядається один тип задач, а також пропонується структура база даних для допомоги у розв'язанні навчальних задач, основана на визначенні типу задачі, та методика користування цією базою.

Тип задач: дані два різних представлення одного й того самого об'єкту, одне з представлень (або обидва) містить невідомий елемент, який і треба визначити.

Методи розв'язання такої задач такого типу:

метод 1. Звести одну з форм до іншої і шляхом зіставлення визначити невідомий елемент,

метод 2. Визначити властивість тієї форми запису числа, яка не має невідомого елементу, і перенести цю властивість на другу форму. На базі того, що друга форма має таку властивість, визначити невідомий елемент,

метод 3. Виходячи з того, що рівність $f(a)=g(a; A, B)$ є тотожністю одержати при будь-яких обраних значеннях a_1, a_2 систему рівнянь відносно A та B та розв'язати її.

Розглянуті кілька прикладів задач такого типу та кілька питань, пов'язаних з таким типом задач та методами їх розв'язання.

Для допомоги учневі у пошуку методу розв'язання задачі пропонується створити програмне забезпечення у вигляді бази даних, яка включає наступні взаємопов'язані поля: 1) типи задач, 2) методи розв'язання задач кожного типу, 3) база знань для задач даного типу, 4) приклади задач, розв'язаних кожним методом, 5) математичні об'єкти і властивості кожного об'єкта, 6) особливості постановок задач, які використовуються в методах їх розв'язання.

Запропонована методика використання такої бази даних.

Ключові слова: тип задачі, метод розв'язання задачі, база даних, форми представлення об'єкту, тотожність.

Навчання шляхом розв'язання задач є основним методом в математиці, і не тільки в ній. Фактично кожен навчальний курс націлений на засвоєння бази знань (понять науки, її об'єктів і їх властивостей) і на їх застосування до розв'язання задач.

На наш погляд, первинним при розв'язанні навчальних задач є тип задачі. Він поєднує в собі тип об'єкта задачі і вимогу до цього об'єкта та має узагальнювати постановку задачі.

У статті [1] виділені 22 типа математичних задач, наведені методи їх розв'язання та приклади. У цій роботі розглядається ще один тип задач, а далі пропонується структура база даних для допомоги у розв'язанні навчальних задач та проста методика користування цією базою.

Викладання типу почнемо з розв'язання конкретних задач, а потім запропонуємо формулювання загального типу цих задач та методів їх розв'язання. Саме таким шляхом від частинного до узагальнення краще і навчати учнів.

Задача 1. У рівності $3^5 = 2 \underline{y} 3$ визначити, яка цифра має стояти замість букви у.

Суть задачі в тому, що: 1) одне й те саме число представлено двома різними способами: у формі степеню та у десятковій позиційній системі, 2) одна з форм містить невідомий елемент, який треба визначити.

Розглянемо кілька методів розв'язання такої задачі.

Метод 1 (перетворити форму представлення). Обчислити, що $3^5 = 243$ (тобто звести форму без невідомої до іншої) і шляхом зіставлення визначити, що $y=4$. Скоріш за все, у більшості випадків це зробити важко.

Метод 2 (використати властивості об'єкту). Визначаємо властивість тієї форми запису числа, яка не має невідомого елементу: 3^5 ділиться на 3. Таку ж властивість потрібна мати і друга форма. Признак подільності на 3 числа, записаного у десятковій позиційній системі, складається в тому, що сума його цифр ділиться на 3. Таким чином, $2+y+3=5+y$ має ділитися на 3. Це можливо, коли $y=1$ або 4. Очевидно, що поставлена задача має єдиний розв'язок, тобто задача ще не розв'язана, і її не можна розв'язати перебором одержаних варіантів.

Тоді шукаємо іншу властивість форми 3^5 : це число ділиться на 9. Признак подільності на 9 числа, записаного у десятковій позиційній системі, складається в тому, що сума його цифр ділиться на 9. Число $5+y$ ділиться на 9 лише при $y=4$. Єдиний розв'язок одержано.

Очевидно, що коли б задача була поставлена відносно, наприклад, числа 3^{17} , то застосувати метод 2 було б суттєво легше і красивіше.

Задача 2. Розв'язати рівняння

$$a^{2x-2} - a^{2x-3} = (a-1)^{x-1/2}, \quad a - \text{будь-яке натуральне число.}$$

Розв'язання. За методом 1 зводимо форму лівої частини до форми правої і порівнюємо однакові елементи. Одержуємо два рівняння відносно x , кожне з яких має розв'язок $x=3/2$:

$$a^{2x-3}(a-1) = (a-1)^{x-1/2}, \quad 2x-3=0, \quad x-1/2=1, \quad x=3/2.$$

На відміну від попередньої задачі, у цьому рівнянні невідома присутня в обох частинах рівняння, і саме в такій формі зручно було їх порівнювати.

Задача 3 (узагальнення задачі 2). Визначити значення параметрів A, B , за яких рівність $f(a)=g(a; A, B)$ є тотожністю при будь-якому a .

Метод 3 (для розв'язання задачі 3). Розв'язати систему рівнянь водносно A та B :

$$f(a_1)=g(a_1; A, B),$$

$$f(a_2)=g(a_2; A, B),$$

при будь-яких обраних значеннях a_1, a_2 .

Приклад задачі 3 наведений нижче.

Задача 4. Визначити n , якщо $n!=2^{15} \cdot 3^6 \cdot 5^3 \cdot 7^2 \cdot 11 \cdot 13$.

Розв'язання. За методом 2 порівнюємо властивості правої та лівої частин і робимо висновки відносно n . Права частина містить такі прості числа, як 11 та 13, але не містить 17. Тоді $13 \leq n \leq 16$. За кількістю множників 2 у $n!$ встановлюємо, що $n=16$.

Сформулюємо узагальнений тип таких задач.

Тип 23: дані два різних представлення одного й того самого об'єкту, одне з представлень (або обидва) містить невідомий елемент, який і треба визначити.

Узагальнимо тепер методи розв'язання такої задач такого типу.

Метод 1. Звести одну з форм до іншої і шляхом зіставлення визначити невідомий елемент.

Метод 2. Визначити властивість тієї форми запису числа, яка не має невідомого елементу, і перенести цю властивість на другу форму. На базі того, що друга форма має таку властивість, визначити невідомий елемент.

Метод 3. Виходячи з того, що рівність $f(a)=g(a; A, B)$ є тотожністю одержати при будь-яких обраних значеннях a_1, a_2 систему рівнянь водносно A та B та розв'язати її.

Розглянемо кілька питань, пов'язаних з таким типом задач та методами їх розв'язання:

1) під тип 23 можна підвести і задачу розв'язання рівняння $f(x)=0$: зліва форма представлення нуля, яка містить невідомий елемент, зліва – сам нуль. Взагалі, оскільки рівняння $f(x)=g(x)$ відображає той факт, що одне й те саме число представлено у двох різних формах $f(x)$ та $g(x)$, то задача розв'язання рівняння є частинним випадком задачі типу 23, а метод 1, навпаки, є частинним випадком методу рівносильних перетворень рівняння. Наприклад, застосовуючи метод 1 до рівняння $2x+3=5$, праву частину можна привести до форми лівої: $2x+3=2+3$, далі зробити вивід, що $2x=2$, $x=1$. Але взагалі рівняння розв'язуються не таким штучним прийомом, а за правилами рівносильних перетворень. Підкреслимо, що перетворення об'єкту є одним з головних методів розв'язання як рівнянь, так і задач типу 23 та багатьох інших типів [2].

2) задачу 1 вдалося розв'язати методом 1 тому, що ми знаємо, як форму 3^5 звести до форми 243. А в задачі 2 функції, що стоять в обох частинах рівняння, відносяться до одного класу, тому вдалося одну з них привести до виду іншої. Аналогічно рівняння $f(x)=g(x)$ ми можемо розв'язати, коли $f(x)$ та $g(x)$ – функції одного класу, наприклад, многочлени, і то, не завжди. Але рівняння $e^x=x+1$ ми можемо розв'язати тільки наближено або замінивши за формулою Тейлора функцію e^x многочленом, тобто функцією того ж класу, що і функція $x+1$,

або замінивши аналітичні форми функцій двох різних класів представленнями цих функцій в одній і тій самій графічній формі.

3) метод невизначених коефіцієнтів при розв'язанні різних задач зводить задачу до задачі типу 23; його можна трактувати як частинний випадок методу 1, тільки невідомих елементів (коефіцієнтів) вже декілька. Наприклад, якщо на базі тих фактів, що сума $1+2+\dots+n$ є многочленом другого ступеня, а сума $1^2+2^2+\dots+n^2$ є многочленом третього ступеня [3], сформулювати гіпотезу, що сума $1^3+2^3+\dots+n^3$ є многочленом четвертого ступеня, тобто,

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = An^4 + Bn^3 + Cn^2 + Dn + E, \quad (1)$$

то задача обчислення коефіцієнтів A, B, C, D, E є задачею типу 23, а їхні значення можна одержати за методом 3 із системи лінійних рівнянь, сформованої з (1) при $n = 1, 2, 3, 4, 5$.

Перехід в рівності (1) від лівої частини до правої можна трактувати також як задачу перетворення форми представлення об'єкту, а саме, представити суму в лівій частині (1) у формі многочлена. Цей тип задач на перетворення об'єкту розглядався у статтях [1, 2] при різних варіантах, коли два з трьох елементів H, P, K постановки задачі відомі, а третій треба знайти (H, K – початковий та кінцевий стани об'єкту відповідно, P – послідовність операцій перетворення H в K). З точки зору перетворення у рівнянні (1) відомий початковий стан (ліва частина рівняння), задана структура кінцевого стану з невідомими елементами A, B, C, D, E , і треба визначити ці коефіцієнти.

Відмітимо, що така знайома за формулюванням ще з початкової школи задача як «Спростити вираз» є задачею на перетворення форми представлення об'єкту, але, на відміну від варіантів, розглянутих в [1, 2], в ній заданим є тільки початковий стан, відома також множина правил, за якими можна виконувати елементарні перетворення, але невідомі ні послідовність таких елементарних перетворень, ні кінцевий стан. Такі ж властивості мають задачі, які постійно встають у науковій, педагогічній діяльності та в повсякденному житті. Якщо завдання «Спростити вираз» подавати як тренування у виборі з заданої множини дій такої послідовності дій, яка дозволить одержати об'єкт, що має кращі властивості (у даному разі, більш простий), то для багатьох учнів це підвищило б мотивацію виконання такого завдання та включило б задану конкретну задачу в більш широкий клас задач як частинний випадок.

Навчати узагальненню об'єкта, включенню його як елемент в множину об'єктів на базі знаходження спільних властивостей цих об'єктів – важлива педагогічна задача, бо узагальнення – один з основних прийомів мислення.

Між тим, як показує наш досвід, навіть більшість студентів (а не тільки школярів) не підводить нестандартну задачу під загальний тип задач і не шукає метод розв'язання серед методів цього типу, а починає розв'язання з методу проб та помилок. І навіть коли завдання підвести дану математичну чи логічну задачу під тип ставиться прямо, для студентів-математиків зробити це виявляється непросто, бо вони не треновані у такій діяльності.

У напрямку допомоги учневі у пошуку методу розв'язання задачі перспективним є, на наш погляд, виділення якомога більшого числа типів задач і методів розв'язання задач кожного типу [4] та створення програмного забезпечення у вигляді бази даних, яка включає наступні взаємопов'язані поля: 1) типи задач, 2) методи розв'язання задач кожного типу, 3) база знань для задач даного типу, 4) приклади задач, розв'язаних кожним методом, 5) математичні об'єкти і властивості кожного об'єкта, 6) особливості постановок задач, які використовуються в методах їх розв'язання.

Ці поля мають бути пов'язані таким чином, щоб можна було здійснювати, наприклад, таку методику (послідовність дій) розв'язання нестандартної навчальної математичної задачі:

1. Визначте тип задачі з переліку типів математичних задач.
2. Перегляньте методи розв'язання задач даного типу.
3. Виберіть метод розв'язання.
4. Спробуйте застосувати цей метод.
5. Якщо розв'язати задачу не вдалося, перегляньте базу знань для задач даного типу. Можливо, Ви побачите відповідну формулу.
6. Проаналізуйте приклади задач даного типу, які розв'язані обраним методом. Це покаже Вам особливості застосування цього методу для різних задач даного типу, і, можливо, підкаже ідею розв'язання.
7. Якщо розв'язати задачу не вдалося, виберіть інший метод розв'язання задач даного типу і перейдіть до п.4, або до п.8.
8. Уточніть тип задачі і перейдіть до п.2. Якщо тип задачі визначити не вдалося, перейдіть до п.9.
9. Визначте особливості задачі. Програма покаже приклади задач, в умови яких є такий же набір особливостей, а також тип, метод і хід розв'язання кожної задачі. Проаналізуйте ці приклади, можливо, це підкаже Вам ідею розв'язання.
10. Перейдіть до п.7 або п.3.

Як видно з опису, методика пропонує почати розв'язання з визначення типу задачі і надає перелік типів і пов'язаних з ними методів розв'язання. Але якщо визначити тип не вдається, успішним може виявитися

пошук методу на основі особливостей задачі, для цього за ключовими словами програма надасть в розпорядження користувача відповідну базу знань і набір розв'язаних задач з подібними особливостями.

Список використаних джерел

1. Скороход Г.И. Некоторые типы математических задач и методы их решения. [Текст] / Г.И. Скороход // Фізико-математична освіта : науковий журнал — 2016. — Випуск 4(10). — С. 126-130.
2. Скороход Г.И. Перетворення об'єктів як тип та метод розв'язання текстових задач. [Текст] / Г.И. Скороход // Педагогічні науки: збірник наукових праць. Випуск LXXVI Том1. — Херсон. Видавничий дім «Гельветика» — 2017. С. 117-121.
3. Пойя, Д. Математическое открытие [Текст] / Д. Пойя. — М.: Наука, 1970. — 452 с.
4. Скороход Г.И. Основні методи розв'язання нестандартних математичних задач. [Текст] / Г.И. Скороход // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. Випуск X. — Кривий Ріг. Видавничий відділ НМетАУ, 2012. — Т. 1: Теорія та методика навчання математики. С. 228-234.

References

1. Skorokhod G.I. Some types of mathematical problems and methods of their solutions / G.I. Skorokhod // Fyzyko-matematychna osvita: naukovyy zhurnal - 2016. - Vypusk 4 (10). - S. 126-130.
2. Skorokhod G.I. Transformation of objects as a tipe and a metod of solving text problems / G.I. Skorokhod // Pedahohichni nauky: zbirnyk naukovykh prats'. Vypusk LXXVI Tom1. - Kherson. Vydavnychyy dim «Hel'vetyka» - 2017. S. 117-121.
3. Polya, G. Mathematscal discovery / G. Polya. — М.: Наука, 1970. — 452 s.
4. Skorokhod G.I. Basic methods for solving non-standard mathematical problems / G.I. Skorokhod // Teoriya ta metodyka navchannya matematyky, fizyky, informatyky: zbirnyk naukovykh prats'. Vypusk X. — Kryvyy Rih. Vydavnychyy viddil NMetAU, 2012. — T. 1: Teoriya ta metodyka navchannya matematyky. S. 228-234.

SEARCH FOR A SOLUTION TO A LEARNING PROBLEM BASED ON ITS TYPE

Georgiy Skorokhod

Oles Honchar Dnieper National University, Ukraine

Abstract. *This paper considers one type of task, and proposes the structure of a database to aid in solving educational problems based on the definition of the type of task and method of use of this database.*

Type of problems: given two different views of the same object, one of the views (or both) includes an unknown element, which must be determined.

Methods of solving such a problem of this type:

method 1. To reduce one form to the other and by matching to identify the unknown element

method 2. To define a property of the form record number, has no unknown elements, and to transfer this property on the second form. On the basis that the second form has the ability to identify the unknown element

*method 3. Based on the fact that the equality $f(a) = g(a, A, b)$ is the identity to any selected values of a_1, a_2 the system of equations *odnosno* A and b and solve it.*

Several examples of such tasks and some of the issues associated with this type of tasks and methods of their solution.

To assist the student in finding a method of solving the problem is proposed to create software in the form of a database that includes the following interrelated fields: 1) the types of tasks 2) problem-solving methods of each type, 3) knowledge base for problems of this type 4) examples of tasks solved by each method, 5) mathematical objects and properties of each object, 6) the features of the formulation used in the methods of their solution.

The technique of use of such a database.

Key words: *type of problem, method of problem solving, database, form of representation of an object, identity.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Слободяник О.В. Мобільні додатки на уроках фізики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 293-298.

Slobodyanyk Olga. OBILE APPLICATIONS FOR PHYSICS STUDIES // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 293-298.

УДК 373.53:004.9

О.В. Слободяник

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
Oslobodyanyk84@gmail.com

МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Анотація. В статті розглянуто можливість використання BYOD технології на уроках фізики, наведено приклади мобільних додатків та обґрунтовано доцільність їх використання при вивченні окремих тем з фізики. Визначено переваги та недоліки використання девайсів в навчальному процесі загальноосвітнього закладу. Зазначено, що використовуючи мобільні пристрої на уроках природничо-математичних дисциплін розвивається творче та критичне мислення, зростає мотивація до самостійних досліджень, набуваються навички використання мобільних девайсів та урізноманітнюється і осучаснюється навчальний процес в загальноосвітньому навчальному закладі. В результаті застосування мобільного навчання виявлено поліпшення в загально академічних досягненнях учнів; успіхи з предметів STEM (наука, технологія, інженерія і математика); навички цифрової грамотності та ІКТ. Зазначено, що для успішного навчання з використанням девайсів, учнів варто навчити синтезувати та критично оцінювати отриману інформацію, адже, маючи в руках гаджети з вільним доступом до Інтернет-ресурсів, учні отримують не фільтрований інформаційний потік, що містить безліч не достовірних даних.

Ключові слова: мобільні додатки, девайс, навчання, фізика.

В умовах перебудови Нової української школи, освітній процес піддається кардинальним змінам через активне впровадження в нього різноманітних інформаційно-комунікаційних та мобільних технологій. З метою поширення використання ІКТ під час навчального процесу в загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах, Міністерство освіти відмінило заборону на використання мобільних телефонів у навчальних закладах. Про це йдеться у наказі Міністерства освіти і науки України № 910 від 7 серпня 2014 року [1]. Крім того, останнім часом з'явилася велика кількість спеціалізованих навчальних програм для гаджетів, тому варто розглянути можливість використання таких мобільних додатків в навчально-виховному процесі ЗНЗ.

Постановка проблеми. Програми з використанням мобільних пристроїв в навчальному процесі реалізуються у багатьох країнах Європи та Азії, а «мобільні додатки є невід'ємною частиною будь-якого західного курсу». На жаль, приклади використання таких технологій в українському досвіді поки що нечисленні. Згідно зі звітами ЮНЕСКО, мобільні технології дозволяють суттєво розширити та покращити можливості навчання в різноманітних умовах [2]. Найбільш ефективним в межах шкільної практики є використання моделі BYOD (англ. *Bring Your Own Device*, що в перекладі означає «принеси свій девайс»), при якій учнів мотивують приносити в школу власні мобільні пристрої за допомогою яких відбувається певна запланована учителем робота на уроці [3]. При такому підході навчальному закладу не потрібно централізовано закуповувати пристрої, що дозволяє подолати один з основних бар'єрів на шляху впровадження «мобільної освіти» в навчальний процес - питання матеріально-технічного забезпечення. Багато вчителів також відзначають, що учням краще користуватися особистими пристроями, навіть в тих випадках, коли школа може запропонувати альтернативу [4].

Аналіз актуальних досліджень. У наукових дослідженнях останніх років теоретичні аспекти мобільного навчання розглядали: В. М. Кухаренко, С. Г. Литвинова, Н. В. Рашевська; проблемою забезпечення самоосвіти, рівного доступу до якісної освіти, компетентного впровадження ІКТ у відкритий навчальний процес займалися В.Ю. Биков, В.П. Вембер, В. Верлань, А.М. Гуржій, М.І. Жалдак, В.Г. Кремень, Н.В. Морзе, О.М. Спірін та ін. Дослідження Н.І. Бойко, В.Д. Гавловського, В.М. Панченка та інших науковців розкривають значення, роль і вплив інформаційних потоків із мережі Інтернет для сучасного навчально-виховного процесу. Бабиц А. відмічає, що використання мобільних пристроїв та програм у навчанні школярів дає можливість учням отримувати контрольований доступ до навчальних матеріалів, вчителям – керувати процесом навчання й відслідковувати його ефективність. [5]

Мета статті. Розглянути можливості використання мобільних технологій на уроках природничо-математичних дисциплін, зокрема фізики.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні основним завданням природничо-математичної освіти є пошук оптимальних шляхів мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності, формування вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань, підвищення їхньої розумової активності, зокрема засобами інформаційно-комунікаційних технологій. До цих засобів можна віднести комп'ютери, ноутбуки, планшети, телефони і т.п.. Найпопулярнішим гаджетом яким володіє близько 93% учнів є смартфон. Смартфони (з англ. *Smart- розумний*, і англ. *Phone- телефон*) — окрема категорія телефонів, які - на відміну від простих стільникових телефонів - мають більше оперативної пам'яті і власний потужний, як для кишенькових пристроїв, процесор, працюють під операційною системою Symbian 6.1 і вище, операційними системами платформи Windows Mobile 5 і вище або Palm OS, операційною системою iOS, Android, Tizen, Bada. Завдяки таким технічним даним підтримують багато програм написаних на C++ та java, зокрема, 3D-ігри. [6]

Мобільне навчання (m-learning) – навчання в умовах, коли учень має мобільний доступ до освітніх ресурсів, може взаємодіяти з викладачем та іншими учнями [7]. Смартфон можна розглядати, як засіб для реалізації мобільного навчання на уроках. Він є визначальним чинником створення рівних умов доступу до навчальних програм, наукових матеріалів та мобільних додатків. Проте для успішного навчання з використанням гаджетів, учнів варто навчити синтезувати та критично оцінювати отриману інформацію, при цьому не втрачати зв'язок з аудиторією. Для суб'єктів з низьким рівнем успішності, кліповим мисленням, високим рівнем неувважності й систематичними відволіканнями на потенційні чати в соціальних медіа та розважальні додатки, цільове використання смартфона в класі, в якості освітньої складової, може бути особливо складним. Тому, перед тим, як використовувати технологію мобільного навчання вчитель має розробити певні правила, яких має дотримуватися вся цільова аудиторія. Наприклад, не використовувати телефон без дозволу вчителя; час користування гаджетом на уроці, виключно в навчальних цілях, не повинен перевищувати 10 хвилин; використовувати лише перевірені додатки, щоб уникнути вірусів, тощо.

BYOD технологія передбачає використання власних мобільних пристроїв в навчальному процесі та відкриває нові можливості для підвищення мотивації учнів до вивчення предмета, а також збільшення інтерактивності процесу навчання[8].

Переваги використання мобільних пристроїв в загальноосвітньому навчальному закладі:

1. Мобільність (можливість використання в будь-якому місці, в будь-який час);
2. Доступність (переважна більшість учнів вже мають смартфони, планшети, якщо в когось відсутній такий девайс, то ця проблема вирішується шляхом організації роботи в групах);
3. Компактність (займають менше місця в порівнянні з ноутбуками та комп'ютерами);
4. Швидкість (миттєвий обмін інформацією через Bluetooth, електронну пошту, Viber, Veon і т.п.);
5. Сучасність (впровадження в навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій є наскрізною ідеєю Закону про освіту).

Поряд з позитивними сторонами використання мобільних гаджетів в навчальному процесі існують і недоліки:

1. Негативний вплив мобільних пристроїв на здоров'я користувача;
2. Функціональні можливості девайсів можуть значно відрізнятись, що може призвести до класової нерівності учнів;
3. Завжди існує ризик, що учень використовуватиме свій пристрій не для навчальних цілей;
4. Учень може забути гаджет вдома або акумулятор матиме не достатній рівень заряду. Щоб уникнути зазначених проблем вчитель має організувати навчальний процес таким чином, щоб мобільний пристрій став інструментом, що допомагає знайти необхідну інформацію, яку не озвучували на уроці через нестачу часу. Наприклад, можна подати посилання на джерела у вигляді QR-кодів [9], розпізнати які можуть девайси учнів. Таким чином, кожен учень може ознайомитися з додатковою інформацією, яка може містити, як текст так і відео та графічні матеріали.

Розглянемо деякі додатки, які варто, на нашу думку, використовувати в навчальному процесі з фізики:

1. **"Фізика в школі"**(рис.1). Цей Android-додаток сумісний з усіма пристроями та допоможе учням зрозуміти суть фізичних явищ за допомогою простих і наочних анімаційних роликів. Встановити його на свій девайс дуже просто, натиснувши кнопку «Встановити», коли інсталяція закінчиться - кнопку «Запустити». Цей додаток містить безліч демонстрацій фізичних процесів, починаючи з механіки і закінчуючи ядерною фізикою. Наприклад, у підрозділі «Гравітації» можна дізнатись про невагомість, траєкторії тіл, фази Місяця, закони Кеплера та інше. Вибравши ту чи іншу тему, ви потрапляєте на екран, де, як графічно, так і у вигляді формул

пояснюються явища. Більшість таких розділів інтерактивні, що дуже спрощує сприйняття. Наприклад, можна сильніше чи слабше «розгойдати» маятник і подивитись, як змінюються значення сили та енергії руху. Або переміщувати об'єкт на моделі навколоземної орбіти, щоб дізнатися його фізичні характеристики та показники у тій чи іншій точці небосхилу. Додаток доступний різними мовами, серед яких і російська. Він буде корисний не лише учням, але і вчителям. Додаток безкоштовний і вільно поширюваний, його можна знайти за посиланням:

<https://ru.downloadatoz.com/physics-at-school-horizontally/air.cz.moravia.vascak.physicsatschoolhorizontal/>



Рис. 1. Інтерфейс «Фізика в школі»

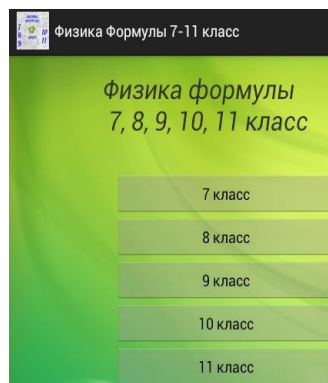


Рис. 2. Інтерфейс «Фізика. Формули 7-11»

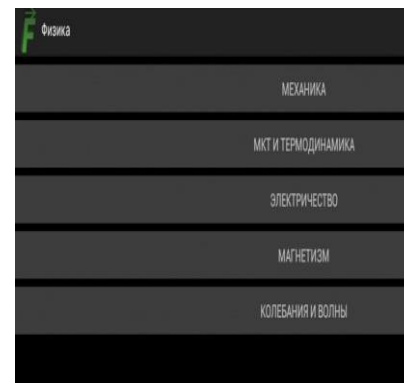


Рис. 3. Інтерфейс «Фізика»

2. Фізика. Формули 7-11 (рис. 2). Програма містить довідковий матеріал, формули за шкільний курс фізики і робить акцент саме на науковому представленні записів. Матеріал структуровано за класами, розділами, темами, тому спочатку треба вибрати клас, а потім розділ, який цікавить, на екрані з'являться необхідні формули з основними поясненнями до них. Присутні позначення тих чи інших літер у формулах. Незважаючи на те, що тематично охоплюється майже весь курс, деяких тем усе ж може не бути (хоча цей додаток постійно оновлюється). Такий підхід передбачає, що учень має базові знання предмету, тому, як шпаргалку додаток використовувати не вдасться, швидше як посібник у разі, якщо щось забулося. Такий додаток доцільно використовувати не лише на уроках, а й під час виконання домашніх індивідуальних завдань. [Режим доступу: <https://ru.downloadatoz.com/physics-at-school-horizontally/air.cz.moravia.vascak.physicsatschoolhorizontal/>]

3. Для учнів, які мають знання з предмету на низькому або середньому рівні, цікавим буде додаток «Фізика» (рис. 3). Якщо матеріал попереднього додатку - лише формули, то «Фізика» має розширений профіль. Це короткий довідник, у якому можна знайти не тільки формули, а й фізичні закони з поясненнями. Усього там є п'ять розділів, кожен з яких має від чотирьох до семи підрозділів. Додаток містить чіткі та зрозумілі пояснення формул та явищ. Використовувати «Фізику» замість підручника цілком можливо. Додаток також безкоштовний та доступний для девайсів з операційними системами Android 4.0.3 і пізнішими. З недоліків варто відмітити досить похмурий інтерфейс. Можна використовувати на практичних заняттях під час розв'язування задач.

4. Незамінним при розв'язуванні задач буде мобільний додаток «Фізичний калькулятор» (рис. 4). Ця англomовна програма дає можливість обчислювати близько 30 різноманітних показників, таких як прискорення, потенціальна та кінетична енергії, а також конвертувати одиниці вимірювання, наприклад милі в метри, що є дуже важливим при переведенні фізичних величин в систему СІ. Незважаючи на те, що інтерфейс додатку англomовний, у ньому все цілком зрозуміло. Переважна більшість інформації подається у вигляді загальноприйнятих фізичних скорочень, якими користуються вчені в усьому світі. Тож тому, хто розуміється на фізиці, буде зовсім не важко працювати з додатком. Щоб отримати розрахунки у необхідні поля, просто треба ввести дані. Окрім цього, до багатьох дій є графічні пояснення, що ще більше спрощує роботу з калькулятором. Вчитель має повідомити учням, що використання таких засобів можливе лише під час набуття навичок, а на контрольних обчислення потрібно робити без допомоги сторонніх засобів. Обчислення там здебільшого елементарні (задайте два значення та отримайте третє), тож користуватися програмою можна для прискорення процесу вирішення, без шкоди для навчання.

Наступні додатки, які ми пропонуємо розглянути, можна використовувати під час виконання лабораторних робіт або індивідуальних експериментальних чи дослідницьких завдань [10]. **5. Датчик освітленості (Lightsensor).** Цей сенсор автоматично регулює яскравість екрану, встановлюючи найбільш оптимальне значення в залежності від умов освітленості навколо. Якщо девайс знаходиться в темному приміщенні, то яскравість дисплея зменшується, щоб зайвий раз не дратувати очі. В результаті чого можна не тільки підвищити комфорт при роботі, але і збільшити час роботи батареї. У той же час при використанні

пристрою в сонячну погоду, яскравість буде вищою, для того щоб інформація з екрану була зручна для читання. Датчики освітленості можна використати для дослідження рівня освітленості приміщення при вивченні розділу 2. «Світлові явища» курсу фізики 9 класу. Для такої роботи можна використати додатки зображені на рис. 5, це – LuxMetr, LightMeter, Luxmeter (<https://play.google.com/store/search?q=lux+meter&c=apps&docType=1&sp=CAFiCwoJbHV4IG1dGVyegYAl0BAGbS:ANO1IjOGSk>) для пристроїв на базі ОС Android та ін.

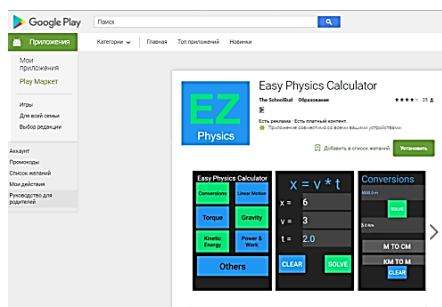


Рис. 4. Фізичний калькулятор



Рис. 5. Програми для визначення рівня освітленості на GooglePlay

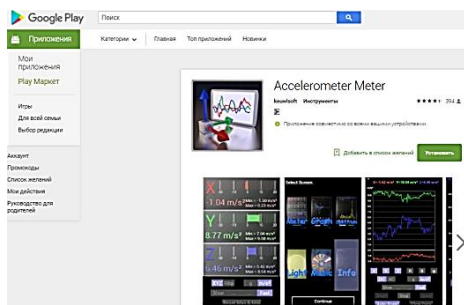


Рис. 6. Акселерометр



Рис. 7. Додатки-барометри

6. Акселерометр (Accelerometer) Термін «акселерометр» утворився від двох слів: латинського *accelero* – «прискорюю» і грецького *metrēō* – «вимірюю» [11.]. Його ще називають G-сенсором. Наявність цього інерційного датчика в планшетах чи смартфонах є важливою, оскільки дозволяє виміряти прискорення одночасно в декількох площинах (уздовж осей X, Y, Z). Завдяки цій властивості існує можливість визначення положення пристрою в просторі, встановлюючи кут його нахилу відносно поверхні Землі. Зміна альбомної орієнтації на книжкову і, навпаки, теж відбувається завдяки акселерометру. Крім того, пристрій реагує на струшування або удар. Додаток для Android можна завантажити за адресою <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.urbandroid.sleep&hl=uk>. Акселерометр слід застосовувати, як для вимірювання проекції абсолютного лінійного прискорення, так для проекції гравітаційного прискорення, для любителів спорту можна використовувати як крокомір.

7. Барометр (Barometer) Нарівні з акселерометром, гіроскопом і деякими іншими сенсорами в переважній більшості мобільних пристроїв є барометр. Ця назва виникла від давньогрецьких слів *βαρος* – «тяжкість» і *μετρέω* – «вимірюю». Цей датчик придатний для вимірювання атмосферного тиску, завдяки чому можна спрогнозувати погоду [12]. Сьогодні існує велика кількість додатків для смартфонів (рис. 3), які дозволяють не лише вимірювати атмосферний тиск, але й аналізувати виміри, будуючи графіки по днях і по годинах та прогнозуючи зміни погоди або самопочуття людини (<https://play.google.com/store/search?q=Barometer&c=apps>). Подібні додатки доцільно використовувати в дослідницькій діяльності учнів з фізики у 8 класі (тема «Барометри. Залежність тиску атмосфери від висоти» розділу «Взаємодія тіл»).

8. Магнітометр (Magnetometer). Це слово походить від грецького *magnētis* – «магніт». Датчик вимірює силу магнітного поля уздовж осей X, Y і Z, а також магнітні властивості матеріалів. Використовувати такі датчики можна в процесі досліджень рівня магнітного поля під час вивчення курсу фізики в 9 класі (Розділ 3. Магнітне поле). Вимірювання здійснюється в різних місцях – в школі, вдома, на вулиці в різних куточках населеного пункту чи поза ним. Для цього доцільно використовувати один із додатків MetalDetector для Android (<https://play.google.com/store/search?q=metal%20detector&c=apps&hl=ru>).

Висновки. Варто зазначити, що використовуючи мобільні пристрої на уроках природничо-математичних дисциплін, ми розвиваємо творче та критичне мислення, мотивуємо до самостійних досліджень, виробляємо навички використання мобільних девайсів та урізноманітнюємо і осучаснюємо

навчальний процес в загальноосвітньому навчальному закладі. В результаті застосування мобільного навчання було помічено поліпшення в загально академічних досягненнях учнів; успіхи з предметів STEM (наука, технологія, інженерія і математика); навички цифрової грамотності. Завдяки таким технологіям, стало легше забезпечити диференційоване навчання для задоволення потреб окремих учнів та групи учнів з обмеженими можливостями або спеціальними освітніми потребами. Датчики, що вбудовані до сучасних девайсів дають можливість здійснювати обчислення та аналізувати дані, отримані в результаті дослідження, а додатки, які при цьому використовуються, доступні для завантаження будь-якому користувачеві і є, переважно, безкоштовними. Проте існує потреба в перегляді, оновленні та уточненні законодавчої бази, що визначає норми застосування «мобільної освіти» в загальноосвітніх установах та детальному вивченні зарубіжного досвіду з використання мобільних додатків на уроках.

Список використаних джерел

1. Наказ Міністерства № 910 від 07.08.2014 "Про скасування наказу Міністерства освіти і науки України від 24 травня 2007 року № 420" Режим доступу: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/2716->
2. Рекомендации ЮНЕСКО по политике в области мобильного обучения. Режим доступу: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>
3. Santos I., Bocheco O. Exploring BYOD Usage in the Classroom and Policies. International Journal Of Information And Communication Technology Education. 2016. №4. С. 51-61.,
4. Евзикова О. В. Что такое мобильное обучение и BYOD [Электронный ресурс]. Teachtech. 2015. URL: <http://teachtech.ru/teoriya-onlajn-obucheniya/chto-takoe-mobilnoe-obucheniye-i-byod.html>
5. Бабич А. Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі / А. Бабич // Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology Vol. 5. No 2. June 2017. pp. 1-4.
6. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. [електронний ресурс] Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%84%D0%BE%D0%BD>
7. Мобильное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://goo.gl/7UdXI>.
8. Иванченко Д.А. Формирование образовательной среды вуза в условиях информатизации: проблемы и перспективы [Текст] / Д.А. Иванченко, Л.А. Марцинович // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - М., 2012. — С. 280-284, с. 282
9. Использование QR кодов в образовании // Интерактивности –WEB сервисы для образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/badanovweb2/home/qrcode>.
10. Слободяник О.В. Зміст та види індивідуальних завдань для забезпечення активної пізнавальної діяльності студентів з фізики / О.В.Слободяник // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВКДПУ ім. В.Винниченка, 2011. – Вип. 2. – С. 137–144.
11. Вікіпедія. Акселерометр. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>.
12. Вікіпедія. Барометр. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>.

References

1. Order of the Ministry № 910 dated 07.08.2014 "On Cancellation of the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of May 24, 2007 No. 420" Mode of access: <http://old.mon.gov.ua/en/about-ministry/normative/2716> <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/2716-> (in Ukrainian)
2. UNESCO's Recommendations on Mobile Learning Policy. Access mode: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf> (in Russian)
3. Santos I., Bocheco O. Exploring BYOD Usage in the Classroom and Policies. International Journal Of Information And Communication Technology Education. 2016. №4. С. 51-61., (in English)
4. Evzykova O. V. Chtotakoemobyl'noeobucheniye y BYOD /Teachtech. 2015. URL: <http://teachtech.ru/teoriya-onlajn-obucheniya/chto-takoe-mobilnoe-obucheniye-i-byod.html>(in Russian)
5. Babych A. Using BYOD technology in primary school / A. Babych//Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology Vol. 5. No 2. June 2017. pp. 1-4. (in Ukrainian)
6. Vikipediya. Vil'naentsyklopediya. [elektronnyyresurs] Rezhymdostupu: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%84%D0%BE%D0%BD>(in Ukrainian)
7. Mobylnoeobucheniye [Elektronnyyresurs]. – Rezhymdostupa: <http://goo.gl/7UdXI>.(in Russian)
8. Yvanchenko D.A. Formation of the educational environment of the university in the conditions of informatization: problems and perspectives [Tekst] / D.A. Yvanchenko, L.A. Martsynovych // Innovation on the basis of information and communication technologies. - M., 2012. — S. 280-284, s. 282(in Russian)

9. Yspol'zovanye QR kodov v obrazovanny // Ynteraktyvnosty –WEB servysydliaobrazovanyya. [Elektronnyyresurs] – Rezhyndostupa: <https://sites.google.com/site/badanovweb2/home/qr-coder>. (in Russian)
10. Slobodyanyk O.V. Contents and types of individual tasks for active cognitive activity of students in physics / O.V.Slobodyanyk// Naukovizapysky. Seriya: Problemy metodyky fizyko–matematychnoyi i tekhnolohichnoy osvity. – Kirovohrad: RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2011. – Vyp. 2. – S. 137–144. (in Ukrainian)
11. Vikipediya. Akselerometr. [Elektronnyyresurs] – Rezhyndostupa: <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>. (in Ukrainian)
12. Vikipediya. Barometr. [Elektronnyyresurs] – Rezhyndostupa: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%BT%D0%B5%D1%82%D1%80>. (in Ukrainian)

MOBILE APPLICATIONS FOR PHYSICS STUDIES

Olga Slobodyanyk

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

Abstract. *The article considers the possibility of using BYOD technology in physics lessons and examples of mobile apps and the expediency of their use in the study of selected topics in physics. Advantages and disadvantages of using the devices in educational process of educational institutions. Noted that using mobile devices in the lessons of mathematics and develops creative and critical thinking, increases motivation for independent research, acquiring skills in the use of mobile devices and diverse and sovremennitsa the educational process in the school. As a result of application of mobile learning identified improvement in the overall academic achievements of students; progress in the subjects of STEM (science, technology, engineering and mathematics) skills, digital literacy and ICT. It is noted that for successful learning, and parts, students should be taught to synthesize and critically evaluate the received information, in fact, with gadgets, with free access to Internet resources, students receive unfiltered information stream comprising sets of reliable data.*

Keywords: *mobile applications, device, training, physics.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Стома В.М. Комп'ютерна підтримка навчання фізики: ретроспективний аналіз // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 299-303.

Stoma V. Computer Support For Physics Training: Retrospective Analysis // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 299-303.

УДК 378.147.091.315.7:004:[37.011.3-051:53](043.5)

В.М. Стома

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
stomaval@gmail.com

КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ

Анотація. У статті наведений ретроспективний аналіз програмних засобів з фізики. Розглянуті: «ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас» (2008 р.), «ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас» (2009 р.), «Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ» (2010 р.), «Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ» (2011 р.), «Революція в навчанні. Фізика» (2011 р.), «1С: Фізический конструктор» (2014 р.), «Crazy Machines 1 "Запрацювало!"» (2014 - 2017 р.), PhET (2011 р.), VirtualLab (2015 р.), Einstein (2014 р.), Архимед (2014 р.). Наведені їх переваги, недоліки, класифікація, мета та клас, у якому доцільна така комп'ютерна підтримка для вивчення курсу фізики, на основі цього аргументовано доцільність використання майбутніми вчителями фізики програмних засобів в навчальному процесі. Обґрунтовано значення програмних засобів, які дозволяють організувати моделювання, емуляцію та фізичний експеримент: віртуальні та цифрові лабораторії.

Ключові слова: ретроспективний аналіз, інформаційні технології, програмний педагогічний засіб, комп'ютерні програми, технологій навчання фізики, віртуальна лабораторія, цифрова лабораторія, фізика.

Постановка проблеми. Інформатизація освітньої галузі обумовила активне впровадження спеціалізованих програмних засобів в навчання різних дисциплін. Розробники програмного забезпечення пропонують різного рівня, наповненості та інструментарію середовища, покликані унаочнити або змодельовувати процес, віалізувати залежності, автоматизувати розрахунки. Знайомство с такими засобами наразі вважаємо актуальною навчальною задачею майбутнього вчителя, оскільки повсюдне захоплення і використання підлітками інтернет-технологій спонукає використовувати таку активність в організації навчального процесу. Особливо це стосується питань підготовки вчителів фізики, вивчення якої у школі асоціюється у тому числі з проблемою небажання вивчати складні шкільні предмети, і розв'язанню якої може сприяти залучення спеціалізованих комп'ютерних засобів.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемами впровадження комп'ютерних засобів у навчальний процес з фізики займалися: О. Бугайов, Є. Коршак, М. Головки, В. Заболотний, Ю. Жук, О. Ляшенко, Н. Сосницька, М. Шут та інші. У працях вчених розглядаються питання удосконалення шкільного фізичного експерименту засобами інформаційно-комунікаційних технологій, поєднання традиційних засобів навчання, зокрема підручника з фізики, з електронними, розробки програмно-педагогічних засобів з вивчення окремих тем шкільного курсу фізики.

Наразі в навчанні фізики широко застосовуються різні програмно-педагогічні засоби (ППЗ), під якими розуміють дидактичні засоби, призначені для часткової або повної автоматизації процесу навчання за допомогою застосування комп'ютерної техніки [1].

Метою створення таких засобів є не лише доповнення і розширення можливостей традиційних засобів навчання фізики для підвищення ефективності і якості навчально-виховного процесу, а і активізація пізнавальної діяльності та розвиток творчих здібностей учнів загальноосвітніх навчальних закладів [1].

Удосконалення таких засобів обумовлено активним розвитком інформаційних технологій та програмного забезпечення, що забезпечує осучаснення шкільного курсу фізики. Водночас відсутність уявлення про розвиток таких засобів та їх класифікацію збіднює професійну підготовку сучасного вчителя фізики, а тому актуальним вважаємо знайомство студентів, майбутніх вчителів фізики з ретроспективним аналізом таких засобів, що і складає **мету даної статті**.

Виклад основного матеріалу. Для вчителя фізики важливо орієнтуватися в основних програмних засобах, їх призначенні, а також знати, для яких дидактичних цілей вони можуть бути використані. Тому нами було систематизовано у ретроспективі окремі ПЗ які використовувались на уроках фізики (табл. 1):

Таблиця 1

Програмні засоби підтримки навчання.

Назва	Клас	Розробник	Рік	Сайт	Призначення
«ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас»	7-11	Розробка "Квазар-Мікро"	2008	[6]	Інформаційні, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, довідкові
«ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас»	7-9	Розробка "Квазар-Мікро"	2009	[8]	Контролюючі, демонстраційні, довідкові, розрахункові
«ППЗ Віртуальна фізична лабораторія 7-11 клас»	7-11	Розробка "Квазар-Мікро"	2010	[7]	Контролюючі, демонстраційні, довідкові, розрахункові
«Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу ЗНЗ.»	7	Розробка "Квазар-Мікро"	2011	[4]	Інформаційно-демонстраційні
«ППЗ ФІЗИКА 11 клас»	11	Розробка "Квазар-Мікро"	2011	[9]	Інформаційні, демонстраційні, імітаційно-моделюючі
«Революція в навчанні. Фізика»	7-11	Ісак Регев Видавництво: ULC Український центр освіти	2011	[10]	Інформаційні, контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, довідкові
"1С: Физический конструктор"	7-11	ООО «1С-Паблшинг»	2014	[11]	Демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, довідкові, розрахункові
«Crazy Machines 1 "Запрацювало!"» Crazy Machines 2 "Запрацювало! Нові випробування" (українізована версія) Crazy Machines 3 "Запрацювало! Володар механізмів" (українізована версія)	9-11	FAKT Software	2014–2017	[14]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні
PhET	7-11	Університет Колорадо, США	2011	[2]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові

Назва	Клас	Розробник	Рік	Сайт	Призначення
VirtualLab	7-11	BinaryBiz, США	2015	[3]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові
Einstein	7-11	Институт новых технологий, Россия	2014	[13]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові
Архимед	7-11	Институт новых технологий, Россия	2014	[12]	Контролюючі, демонстраційні, імітаційно-моделюючі, тренажерні, розрахункові

Аналіз зазначених та інших програмних засобів виявив, що вони мають переваги над іншими засобами навчання фізики. Зокрема, їх використання активізує сприйняття фізичних законів, понять, процесів учнів за рахунок використання звукових і зорових демонстрацій; зменшує матеріальні витрати на демонстраційне обладнання; дозволяє у будь-який момент повернутися до вивченого раніше матеріалу, отримати необхідну допомогу, перервати процес навчання в будь-якому місці, а потім до нього повернутися; сприяє контакту вчителя з аудиторією; надає можливість відтворення на екрані великого обсягу інформації.

Водночас до недоліків використання ПЗ віднесемо перевагому зору, точкове дотримання норм ДСанПіН, загрозу для учнів втрати чіткої границі між віртуальним і реальним світом, природним явищем і фізичною моделлю.

Також нами розглянуто програмні засоби, які дозволяють організувати моделювання, емуляцію та фізичний експеримент і не вимагають при цьому додаткового спеціального обладнання. До таких програмних засобів ми відносимо віртуальні та цифрові лабораторії.

Віртуальна лабораторія являє собою програмно-апаратний комплекс, який дозволяє проводити експерименти без безпосереднього контакту з реальною установкою або за повної відсутності такої. Такі лабораторії доцільно використовувати для демонстрації фізичних експериментів, які неможливо провести в реальному часі з тих чи інших причин: через загрозу здоров'я, відсутність складного та дорогого обладнання, через складність виконання чи довго тривалість експерименту.

Віртуальні лабораторії представлені у форматі 2D та 3D. Коротко опишемо на прикладі двох:

VirtualLab (розробник BinaryBiz) [3] – віртуальне середовище для організації і проведення віртуальних лабораторних робіт для учнів з фізики, хімії, біології, екології. Такі лабораторні роботи реалізовані за допомогою технології Flash.

PhET [2] – віртуальна лабораторія розроблена Університетом Колорадо(США), включає різні віртуальні лабораторії, які демонструють природні явища в області фізики, біології, хімії, наук про Землю.

На освітньому ринку України у 2011 році з'явилися цифрові лабораторії (ЦЛ), вже поширені за кордоном. ЦЛ складаються з цифрових датчиків для вимірювання фізичних, хімічних, біологічних параметрів в процесі проведення дослідів, і підтверджують необхідність практичних експериментів та важливість точності кількісних вимірів у фізиці.

Найвідоміші цифрові лабораторії Ейнштейн [13] і Архимед [12].

Як показує досвід, цифрові лабораторії для навчального процесу мають суттєві переваги над віртуальними, оскільки істотно розширюють ефективність шкільних лабораторних робіт як активної форми освітнього процесу, в той час коли віртуальні лабораторії виконують більш демонстраційні та емітаційно-моделюючі функції.

Висновки. Таким чином, проведений ретроспективний аналіз ПЗ в галузі підготовки навчання фізики виявив достатню кількість спеціалізованого ПЗ, яке з розвитком інформаційних технологій розширювало власні функції та збільшувало кількість точок дотику зі шкільним курсом фізики. Можемо говорити про те, що з часом програмні засоби набули більше моделюючих, розрахункових та імітаційних функцій і відійшли від демонстраційних.

Також варто зауважити про орієнтацію засобів на точність вимірювання у проведенні великої кількості експериментальних випробувань, що дозволяє підтвердити статус фізики як експериментальної науки.

Зазначені аспекти мають враховуватися майбутніми вчителями фізики під час реалізації професійної діяльності.

Список використаних джерел

1. Використання інформаційних технологій на уроках фізики. //Бібліотека журналу Фізика в школах України. – Харків: Основа, 2007. – 200 с.
2. Віртуальна лабораторія PhET: Фізика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
3. Віртуальна лабораторія VirtualLab: Фізика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.virtulab.net/>
4. Навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisic_86_zadachnik.rar.html
5. Петриця А. Особливості використання цифрових лабораторій у навчальному фізичному експерименті / А.Петриця // Молодь і ринок. – 2014. – № 6. – С. 44-48. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mir_2014_6_11.pdf.
6. ППЗ Бібліотека електронних наочностей 7-11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisic_79_zadachnik.rar.html
7. ППЗ Віртуальна фізична лабораторія 7-11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: http://letitbit.net/download/5130.5d6b90c529bc2c7de32e994ac/phisic_vl_10_11.rar.html
8. ППЗ Електронний задачник з фізики 7-9 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: https://yadi.sk/d/g_iDzoijGN8t6
9. ППЗ ФІЗИКА 11 клас [Електронний ресурс] / Розробка "Квазар-Мікро" – Режим доступу до ресурсу: <http://depositfiles.com/files/u7al4f7od>
10. Перев І. Революція в навчанні. Фізика [Електронний ресурс] / Ісак Перев – Режим доступу до ресурсу: <http://letitbit.net/download/1051.1e4500b4add6477166b941f9cdb6/ulc.phizika.rar.html>.
11. Физический конструктор [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://obr.1c.ru/educational/uchenikam/1s-fizicheskij-konstruktor-20/>.
12. Цифровая лаборатория Архимед 4.0: Физика [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Институт новых технологий. – Режим доступа: <http://www.intedu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004>
13. Цифровая лаборатория Einstein: Физика [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. – Институт новых технологий. – Режим доступа: <http://www.int-edu.ru/content/cifrovye-laboratorii-einstein>
14. Crazy Machines [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://vsetop.com/torrent/1016/Crazy_Machines_torrent.
15. Guerrero S. M. Teacher knowledge and a new domain of expertise: pedagogical technology knowledge / S. M. Guerrero // Journal of Educational Computing Research. – 2005. – Т. 33. – № 3. – С. 249-267.
16. Semenikhina E., Yurchenko A. Professional Readiness of Teachers to Use Computer Visualization Tools: A Crucial Drive // Journal of Advocacy, Research and Education, 2016. – Vol.(7), Is. 3. – Pp. 174-178.
17. Семеніхіна О. В. Обчислювальний практикум : навч.-метод. посіб. /О. В. Семеніхіна, В. Г. Шамо́ня, М. Г. Друшляк. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2013. – 132 с.
18. Семеніхіна О. В. Нові парадигми у сфері освіти в умовах переходу до Smart-суспільства [Електронний ресурс] / О. В. Семеніхіна // Наук. вісн. Донбасу. – 2013. – № 3(23). – Режим доступу : <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN23/13sovpds.pdf>
19. Семенихина Е. В. К вопросу об использовании виртуальных лабораторий в учебном процессе и научной работе / Е. В. Семенихина, В. Г. Шамо́ня // Международный проект развития методических систем высшего профессионального образования „Проблемы методики обучения в высшей школе” : сб. ст. – Брянск : Изд-во БГУ, 2011. – С. 202-207.

References

1. The use of information technology in physics classes. // Library of the journal Physics in schools of Ukraine. – Kharkiv: Basin, 2007. – 200 p.
2. Virtual laboratory PhET: Physics [Electronic resource] – Resource access mode: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
3. VirtualLab Virtual Laboratory: Physics [Electronic resource] - Access to resource: <http://www.virtulab.net/>

4. Educational software for physics for grades 7-10 of secondary schools. [Electronic resource] / Quasar-Micro development - Access to resource resource:
http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisc_86_zadachnik.rar.html
5. Petrytsia A. Features of the use of digital laboratories in the educational physics experiment / A. Petritsa // Youth and the market. – 2014. – No. 6. – P. 44-48. – Access mode: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mir_2014_6_11.pdf.
6. PPM Library for electronic visualization Class 7-11 [Electronic resource] / Development of "Quasar-Micro" - Access to resource resource:
http://letitbit.net/download/4393.4a32e497062592caacb77b9c0/phisc_79_zadach.rar.html
7. PPM Virtual Physical Laboratory Class 7-11 [Electronic resource] / Development of "Quasar-Micro" – Mode of access to the resource:
http://letitbit.net/download/5130.5d6b90c529bc2c7de32e994ac/phisc_vl_10_11.rar.html
8. PPM Electronic task force on physics 7-9 class [Electronic resource] / Development of "Quasar-Micro" – Access mode to the resource: https://yadi.sk/d/g_iDzoiJGN8t6
9. PPM PHYSICS Class 11 [Electronic resource] / Development of Quasar-Micro – Access to resource: <http://depositfiles.com/files/u7a14f7od>
10. Regev I. Revolution in education. Physics [Electronic resource] / Isak Regev - Mode access to the resource: <http://letitbit.net/download/1051.1e4500b4add6477166b941f9cdb6/ulc.phizika.rar.html>.
11. Physical Designer [Electronic Resource] - Resource Access Mode: <http://obr.1c.ru/educational/uchenikam/1s-fizicheskij-konstruktor-20/>.
12. Digital Archimedes 4.0: Physics [Electronic resource]: [Web site]. – Institute of New Technologies. – Access mode: <http://www.intedu.ru/object.php?m1=3&m2=2&id=1004>
13. Einstein Digital Laboratory: Physics [Electronic resource]: [Web site]. – Institute of New Technologies. – Access mode: <http://www.int-edu.ru/content/cifrovye-laboratorii-einstein>
14. Crazy Machines [Resource] - Resource access mode:
https://vsetop.com/torrent/1016/Crazy_Machines_.torrent.
15. Guerrero SM Knowledge of Teachers and a New Area of Knowledge: Pedagogical Technological Knowledge / S. M. Guerrero // Journal of Educational Computer Studies. – 2005. – Vol. 33. – No. 3. – pp. 249-267.
16. Semenikhina E., Yurchenko A. Professional Readiness of Teachers to Use Computer Visualization Tools: A Crucial Drive // Journal of Advocacy, Research and Education, 2016. – Vol.(7), Is. 3. – Pp. 174-178.
17. Semenikhina O. V. Obchysliuvalnyi praktykum : navch.-metod. posib. /O. V. Semenikhina, V. H. Shamonia, M. H. Drushliak. – Sumy : SumDPU im. A. S. Makarenka, 2013. – 132 s.
18. Semenikhina O. V. Novi paradyhmy u sferi osvity v umovakh perekhodu do Smart-suspilstva [Elektronnyi resurs] / O. V. Semenikhina // Nauk. visn. Donbasu. – 2013. – # 3(23). – Rezhym dostupu : <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN23/13sopvds.pdf>
19. Semenikhina E. V. K voprosu ob yspolzovanyy vrytualnykh laboratoriy v uchebnom protsesse y nauchnoi rabote / E. V. Semenikhina, V. H. Shamonia // Mezhdunarodnyi proekt razvytyia metodycheskykh system vyssheho professyonalnoho obrazovanyia „Problemy metodyky obucheniya v vysshei shkole” : sb. st. – Briansk : Yzd-vo BHU, 2011. – S. 202 – 207.

COMPUTER SUPPORT FOR PHYSICS TRAINING: RETROSPECTIVE ANALYSIS

Valentine Stoma

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article presents a retrospective analysis of the software tools in physics. Reviewed: "the PPP Library e-clarity 7-11 class" (2008), "PPS Electronic book of problems in physics 7-9 class" (2009), "Educational software in physics for class 7-10 of the POPS" (2010), "Educational software in physics for class 7-10 of the POPS" (2011), "Revolution in training. Physics" (2011), "1C: Physical designer" (2014), "Crazy Machines 1 "Earned!" (2014 - 2017), PhET (2011) VirtualLab (2015), Einstein (2014), Archimedes (2014).

Given their advantages, disadvantages, classification, purpose and the class in which such appropriate computer support for learning physics course based on this arguments the feasibility of using future teachers of physics software in the educational process. We prove the value of software tools that allow you to organize the modeling, simulation and physical experiment: the virtual and the digital lab.

Key words: retrospective analysis, information technologies, program pedagogical means, computer programs, technologies of teaching physics, virtual laboratory, digital laboratory, physics.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Тимейчук А.М. Ключові професійні компетентності магістрів з туризмознавства // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 304-308.

Tymeychuk A.M. Key Professional Competencies Of Magisters In Tourism // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 304-308.

УДК: 004:338.48

А.М. Тимейчук

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна
makssy@bigmir.net

КЛЮЧОВІ ПРОФЕСІЙНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАГІСТРІВ З ТУРИЗМОЗНАВСТВА

Анотація. У статті проаналізовано зміст освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики магістрів з туризмознавства, описано можливі посади працевлаштування випускників, окреслено коло їх професійних обов'язків, визначено функції, які здатний виконувати майбутній магістр туризмознавства, відповідно до перерахованих посад: проектувальну, організаційну, технологічну та контролюючу. визначено і охарактеризовано ключові компетентності майбутніх магістрів з туризмознавства як особистісно-усвідомлену систему надпредметних і міждисциплінарних знань, умінь і навичок, які можуть використовуватися в різних видах туристичної діяльності, у процесі розв'язування складних завдань у повсякденних, професійних і соціальних ситуаціях: навчально-пізнавальна, загальнокультурна, інформаційна, комунікативна, соціальна та підприємницька компетентність. Комплекс ключових компетентностей майбутніх магістрів з туризмознавства представлено як складник ієрархічної структури професійної компетентності майбутнього магістра з туризмознавства.

Ключові слова: туризм, магістр з туризмознавства, вища освіта, ключові компетентності, професійна компетентність.

Постановка проблеми. За ініціативи Державної туристичної адміністрації України, підтримки Асоціації готельних об'єднань і готелів міст України, Асоціації навчальних закладів України туристського та готельного профілю, керівників провідних підприємств галузі та за погодженням з Міністерством праці та соціальної політики України, Міністерством економіки та з питань європейської інтеграції України і Кабінетом Міністрів України Міністерство освіти і науки України відповідним наказом включило до чинного Переліку напрямів і спеціальностей напрям «Туризм» зі спеціальностями «Туризм», «Готельне господарство», «Організація обслуговування в готелях і туристичних комплексах». Це зумовлено тим, що в системі вищої освіти України не існувало напряму, в межах якого комплексно, починаючи з навчання робітничих професій і закінчуючи підготовкою магістрів, готувалися б фахівці для діяльності у сфері туризму. Відповідно до названих спеціальностей визначено такі освітньо-кваліфікаційні рівні: спеціальності «Туризм», «Туризмознавство», «Менеджмент туристичного бізнесу», «Готельне господарство» – бакалавр, спеціаліст, магістр; спеціальність «Організація обслуговування в готелях і туристичних комплексах» – молодший спеціаліст.

Актуальність попередніх досліджень. Дослідженню теоретичних та практичних основ професійної туристичної освіти присвячені наукові роботи Л. Воронкової, Ю. Земліної, І. Зоріна, В. Квартальнова, Л. Кнодель, Т. Кудрявцевої, В. Лозовецької, Л. Поважної, В. Полуди, Л. Сакун, Л. Устименко, В. Федорченко, Н. Фоменко, Н. Хмілярчук, Г. Цехмістрової та ін.

Мета статті – охарактеризувати ключові компетентності майбутніх магістрів з туризмознавства.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики «Бакалавра» напряму підготовки «Туризмознавство» існують такі галузі діяльності майбутніх фахівців: діяльність транспорту та зв'язку, додаткові транспортні послуги та допоміжні операції, послуги з організації подорожування, державне управління загального характеру, соціально-економічне управління, надання індивідуальних послуг, діяльність у галузі культури та спорту, відпочинку та розваг.

Майбутній магістр туризмознавства здатен професійно виконувати обов'язки таких посад: науковий молодший співробітник, завідувач бюро подорожей, керівник туристичної групи, завідувач туристичних агенцій та бюро подорожей, завідувач агентства з іноземного туризму, екскурсознавець, гід-перекладач, консультант з туризму в апараті державного управління та ін.

Відповідно до перерахованих посад, майбутній магістр туризмознавства здатний виконувати наступні функції: проектувальну, організаційну, технологічну та контролюючу.

Проектувальна – визначати форми, види, напрями спеціалізації туристичних організацій, розробляти стратегічні напрями розвитку організації, забезпечення конкурентоспроможності туристичних послуг, економічне обґрунтування надання туристичних послуг, аналізувати діяльність, напрями розвитку організації, планувати та прогнозувати діяльність організації, розробляти та впроваджувати нововведення, прогнозувати динаміку попиту на туристичні послуги.

Організаційна – поєднувати усі види ресурсів, організовувати колективну роботу для досягнення мети організації, займатися раціоналізацією робочих місць, організовувати процес управління, приймати управлінські рішення, управляти якістю туристичних послуг, забезпечувати захист прав споживачів та охорону праці, соціальний захист працівників, здійснювати комерційну діяльність та організовувати зовнішньоекономічну діяльність.

Технологічна – формувати основу технологічного процесу, оформляти спеціальну документацію на різних стадіях розроблення та реалізації туристичних послуг.

Контролююча – контролювати забезпеченість ресурсами, дотримуватись технологій надання туристичних послуг, вимог безпеки праці, контролювати та оцінювати якість туристичних послуг [1].

Визначимо ключові компетентності майбутніх магістрів з туризмознавства як особистісно-усвідомлену систему надпредметних і міждисциплінарних знань, умінь і навичок, які можуть використовуватися в різних видах туристичної діяльності, у процесі розв'язування складних завдань у повсякденних, професійних і соціальних ситуаціях.

Аналіз ключових компетентностей, запропонованих як вітчизняними, так і зарубіжними дослідниками, свідчить про те, що певні компетентності обов'язково включаються до всіх переліків.

Навчально-пізнавальна компетентність є однією із таких компетентностей і визначається як володіння спеціальними знаннями про дослідницьку діяльність і форми її організації, розуміння побудови логічного ланцюжка висування і формування гіпотези, що включає аналіз наукових фактів, провідної ідеї і нового задуму, знання необхідних вимог, що висувуються до наукової гіпотези, уміння працювати з різними видами гіпотез.

За І. Зимньою, навчально-пізнавальна компетентність – це ставлення та розв'язання пізнавальних задач; нестандартність рішення; проблемні ситуації, їх створення та розв'язання; продуктивне й репродуктивне пізнання; дослідження; інтелектуальна діяльність [2].

А. Хуторський визначає навчально-пізнавальну компетентність як сукупність компетенцій у сфері пізнавальної, аналітичної діяльності, організації цілепокладання, планування [3, с. 68].

Отже, навчально-пізнавальна компетентність майбутнього магістра з туризмознавства – це вмотивованість, здатність до інтелектуальної діяльності, вміння ставити цілі та досягати їх, розв'язувати проблемні ситуації, здобувати знання з різних джерел.

Нині особливо необхідна магістрам з туризмознавства *загальнокультурна компетентність*, адже відбувається активізація самосвідомості етносів, різних за величиною та інтенсивністю внутрішнього зв'язку, за економічними і соціальними характеристиками, за мовою і культурою, духовним складом.

«Загальнокультурна компетентність – це професійно значуща інтегративна якість особистості, що поєднує в собі мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний та емоційний компоненти, які визначають здатність суб'єкта орієнтуватися у сучасному соціокультурному просторі, забезпечувати доцільну взаємодію з учасниками сучасного виробництва», – вважає М. Яковлева [4, с. 259].

На думку С. Литвинової, сформована загальнокультурна компетентність дозволяє особистості:

- аналізувати й оцінювати найважливіші досягнення етнічної, європейської та світової науки й культури, орієнтуватися в сучасному культурному просторі;
- застосовувати засоби й технології міжкультурної взаємодії;
- користуватися рідною та іноземними мовами;
- застосовувати мовленнєві навички та норми відповідної мовної культури, символіку, тексти в процесі комунікації [5].

Отже, загальнокультурна компетентність майбутнього магістра з туризмознавства – це усвідомлення цінностей загальної культури, уміння користуватися рідною та іноземними мовами, здатність толерантно відноситись до різних культур.

Українські науковці О. Овчарук, М. Жалдак, Н. Морзе розкрили зміст ключових компетентностей під час застосування інформаційно-комунікаційних технологій. На думку авторів, вони передбачають здатність

орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства [6, с. 23].

Нині наявні два визначення *інформаційної компетентності* особистості. З одного боку, інформаційна компетентність – це компетентність особистості в роботі з інформацією, а з іншого – комп'ютерна компетентність, тобто вміння працювати з комп'ютером та комп'ютерно-орієнтованими технологіями [7, с. 9].

Останнім часом інформаційну компетентність стали визначати як здатність особистості, що стосується одночасно роботи з інформацією та роботи з комп'ютерно-орієнтованими засобами. Так, А. Зав'ялов вважає, що інформаційна компетентність – це знання, уміння, навички і здатність їх застосовувати в процесі розв'язання задач за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій [8].

Інформаційна компетентність є здатністю знаходити, оцінювати, використовувати і повідомляти інформацію у всіх її видах і уявленнях.

Отже, інформаційна компетентність майбутнього магістра з туризмознавства передбачає здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, одержувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного високотехнологічного суспільства.

Під *комунікативною компетентністю* розуміють здатність встановлювати і підтримувати необхідні контакти з іншими людьми, певну сукупність знань, умінь і навичок, що забезпечують ефективне спілкування [9]. Вона передбачає вміння змінювати глибину і коло спілкування, розуміти і бути зрозумілим для партнера зі спілкування.

Комунікативна компетентність формується в умовах безпосередньої взаємодії, тому є результатом досвіду спілкування між людьми. Цей досвід набувається не тільки у процесі безпосередньої, а й опосередкованої взаємодії, в тому числі з літератури, театру, кіно, звідки людина отримує інформацію про характер комунікативних ситуацій, особливості міжособистісної взаємодії і засоби їх розв'язання. У процесі опанування комунікативної сфери людина позичає з культурного середовища засоби аналізу комунікативних ситуацій у вигляді словесних і візуальних форм.

Складовою комунікативної компетентності виступають комунікативні вміння, котрі А. Маркова визначає як вміння встановлювати правильні взаємини і перебудовувати їх відповідно до особистісного та соціального розвитку співбесідників [10, с. 56].

На думку О. Холостової, компетентність у спілкуванні означає володіння комплексом особистісних можливостей та є одним із показників психологічної зрілості та компетентності. Основою комунікативної компетентності є соціальний інтелект [11, с. 130]. Провідним показником комунікативної компетентності є вміння слухати.

Роль комунікативної компетентності підкреслює С. Татарничева, вказуючи, що саме вміння спілкуватися у великій мірі обумовлює формування інших видів компетентностей, таких, як: інформаційна, соціокультурна, іншомовна комунікативна (знання іноземних мов) тощо [12, с. 39].

Отже, комунікативна компетентність – це здатність використовувати внутрішні ресурси, необхідні для побудови ефективної комунікації, вміння орієнтуватися у різноманітних ситуаціях спілкування, заснованому на знаннях і життєвому досвіді індивіда, вміння співпрацювати.

Тісно пов'язана із комунікативною *соціальна компетентність*. Особливо актуальною є проблема формування та розвитку соціальної компетентності в студентському віці. Це пояснюється двома причинами: по-перше, суб'єктивним відчуттям необхідності такої компетентності та усвідомленням залежності успіху подальшої діяльності від рівня її розвитку, по-друге, контекстним характером навчання у вищому навчальному закладі, що робить цей період сенситивним для розвитку саме соціальної компетентності [13, с.5].

Отже, соціальна компетентність майбутнього менеджера туристичної сфери є набутою здатністю його особистості гнучко орієнтуватися в постійно мінливих соціальних умовах та ефективно взаємодіяти з соціальним середовищем.

Наступною компетентністю є *підприємницька*, яка передбачає реалізацію здатностей, таких, як:

- співвідношення власних економічних інтересів й потреб з наявними матеріальними, трудовими, природними й екологічними ресурсами, інтересами й потребами інших людей та суспільства, застосування технології моніторингу ресурсів і забезпечення стійкого розвитку;
- організування власної трудової та підприємницької діяльності і роботи колективу, орієнтування в нормах і етиці трудових відносин;
- аналізування й оцінювання власних професійних можливостей, здібностей та співвідношення їх з потребами ринку праці;
- складання, виконання й оцінювання планів підприємницької діяльності та особистих бізнеспроектів, розроблення простих моделей дій та прийняття економічно й екологічно обґрунтованих рішень у динамічному світі;
- презентування та поширення інформації про результати/продукти власної економічної діяльності та діяльності колективу [14].

Підприємницьку компетентність майбутніх менеджерів сфери туризму визначаємо як здатність організовувати власну трудову підприємницьку діяльність, працю колективу, уміння орієнтуватися в нормах і етиці трудових відносин, наполегливість при виконанні різних видів діяльності.

Комплекс ключових компетентностей майбутніх менеджерів сфери туризму представлено як складник ієрархічної структури професійної компетентності майбутнього менеджера сфери туризму.

Розуміння професійної підготовки як процесу особистісного розвитку та оволодіння досвідом майбутньої предметної діяльності дозволяє визначити компетентного фахівця як такого, що спрямований у майбутнє, зорієнтований на самоосвіту і самовдосконалення. Тому *професійна компетентність* передбачає готовність і здатність фахівця приймати ефективні рішення при здійсненні професійної діяльності.

Саме в термінах професійної компетентності визначаються освітньо-кваліфікаційні характеристики фахівця сфери туризму. У відповідних програмних документах з напрямку підготовки «Туризм» професійна компетентність визначається як сукупність фахових знань, умінь і навичок особистості, володіння спеціальною термінологією, розуміння сутності проблем фахової діяльності, наявність загальної культури спеціаліста. При цьому категорії «професіоналізм», «професійна компетентність» особистості тісно асоціюються з важливим соціально-психологічним феноменом – її конкурентоздатністю на ринку праці.

Висновок. На основі викладеного можна зробити висновок про те, що професійна компетентність майбутнього менеджера сфери туризму – це властивість особистості, що синтезує в собі загальну культуру спілкування та її специфічну реалізацію в професійній діяльності. На основі врахування основних професійних функцій магістра з туризмознавства: проектувальної, організаційної, технологічної та контролюючої нами виділено ключові компетентності магістра з туризмознавства: навчально-пізнавальну, загальнокультурну, інформаційну, комунікативну, соціальну та підприємницьку. Комплекс ключових компетентностей майбутніх менеджерів сфери туризму представлено як складник ієрархічної структури професійної компетентності майбутнього менеджера сфери туризму.

Список використаних джерел

1. Федорченко В. К. Педагогіка туризму : навч. посіб. / В. К. Федорченко, Н. А. Фоменко, М. І. Скрипник, Г. С. Цехмістрова. – К. : «Слово», 2004. – 294 с.
2. Зимняя И. А. Ключевые компетенции — новая парадигма результата современного образования // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – 5 мая [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.
3. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А. В. Хуторской // Инновации в общеобразовательной школе. Методы обучения : сборник научных трудов ; под ред. А. В. Хуторского. – М. : ГНУ ИСМО РАО, 2006. – С. 65-79.
4. Яковлева М. Л. Експериментальне дослідження. Формування загальнокультурної компетентності майбутніх фахівців економічного профілю. [Текст] / М. Л. Яковлева // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського; Серія: Педагогіка і психологія; 36. наук. праць – Вип. 30 / [Редколег. : В. І. Шахов та ін.]. – Вінниця : ТОВ фірма (Планер), 2010 – 475 с.
5. Литвинова С. Г. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності (ІКК) вчителів-предметників [Електронний ресурс] / С. Г. Литвинова. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em5/content/08lsgtso.htm>.
6. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / [Бібік Н. М., Ващенко Л. С. та ін.] під ред. О. В. Овчарук. – К. : “К.І.С.”, 2004. – 112 с.
7. Баловсяк Н. В. Формування інформаційної компетентності майбутнього економіста в процесі професійної підготовки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Н. В. Баловсяк. – Київ, 2006. – 20 с.
8. Завьялов А. Н. Формирование информационной компетентности у будущих специалистов в области новых информационных технологий. – [Электронный ресурс] – Режим доступу: <http://ito.edu.ru/2003/II/3/II-3-2522.html>.
9. Гушлевська І. Поняття компетентності у вітчизняній та зарубіжній педагогіці [Текст] / І. Гушлевська // Шлях освіти. – 2004. – № 3. – С. 22-24.
10. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – М., 1996. – 284 с.
11. Холостова Е. И. Теория социальной работы : учебник / Под. ред. проф. Е. И. Холостовой. – М. : Юрист, 1999. – 334 с.
12. Татарничева С. Н. Методическая компетенция учителя и ее формирование в процессе самостоятельной работы студентов : автореф. дис. на соиск. науч. степ. канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / С. Н. Татарничева. – Тольятти, 2003. – 48 с.
13. Мудрик А. К. Соціальний інтелект та соціальна компетентність / А. К. Мудрик // Практична психологія та соціальна робота: наук.-практ. освітньо-методичний журнал. – 2007. – № 1. – С. 4-6.

14. Маркова А. К. Психологические критерии и ступени профессиональности учителя [Текст] / А.К.Маркова // Педагогика. – 1995. – № 6. – С. 56-63.

References

1. Fedorchenko V. K. Pedagogika turizmu [Pedagogy of tourism]. – K. : «Slovo», 2004. 294 p.
2. Zimnyaya I. A. Klyuchevye kompetentsii — novaya paradigma rezul'tata sovremennogo obrazovaniya [Key competences are a new paradigm of the result of modern education] [Elektronniy resurs] – Rezhim dostupu: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.
3. Khutorskoy A. V. Tekhnologiya proektirovaniya klyuchevykh i predmetnykh kompetentsiy. [Technology of designing key and subject competencies]. – M. : GNU ISMO RAO, 2006. pp. 65-79.
4. Yakovleva M. L. Eksperimental'ne doslidzhennya. Formuvannya zagal'nokul'turnoї kompetentnosti maybutnikh fakhivtsiv ekonomichnogo profilu. [Experimental study. Formation of general cultural competence of future specialists of economic profile] Naukovi zapiski Vinnits'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu imeni Mikhayla Kotsyubins'kogo; Seriya: Pedagogika i psikhologiya; Zb. nauk. prats' – Vip. 30 / [Redkoleg. : V. I. Shakhov ta in.]. – Vinnitsya : TOV firma (Planer), 2010. 475 p.
5. Litvinova S. G. Formuvannya informatsiyno–komunikatsiynoї kompetentnosti (IKK) vchiteliv-predmetnikov [Formation of information and communication competence of subject teachers] [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em5/content/08lsgtso.htm>.
6. Bibik N. M., Vashchenko L. S., Lokshina O. I., Ovcharuk O. V., Pometun O. I. Kompetentnisniy pidkhid u suchasniy osviti: svitoviy dosvid ta ukraїns'ki perspektivi: Biblioteka z osvith'oї politiki [Competency approach in modern education: world experience and Ukrainian perspectives]. – K. : “K.I.S.”, 2004. 112 p.
7. Balovsyak N. V. Formuvannya informatsiynoї kompetentnosti maybutn'ogo ekonomista v protsesi profesiynoї pidgotovki [Formation of informational competence of a future economist in the process of professional training]: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. ped. nauk : spets. 13.00.04 «Teoriya i metodka profesiynoї osviti». – Kiiv, 2006. 20 p.
8. Zav'yalov A. N. Formirovanie informatsionnoy kompetentnosti u budushchikh spetsialistov v oblasti novykh informatsionnykh tekhnologiy [Formation of information competence of future specialists in the field of new information technologies]. - [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupu: <http://ito.edu.ru/2003/II/3/II-3.html>.
9. Gushlevs'ka I. Ponyattya kompetentnosti u vitchiznyaniy ta zarubizhniy pedagogitsi [The concept of competence in domestic and foreign pedagogy]. Shlyakh osviti. – 2004. – № 3. pp. 22-24.
10. Markova A. K. Psikhologiya professionalizma [Psychology of professionalism]. – M., 1996. 284 p.
11. Kholostova E. I. Teoriya sotsial'noy raboty [The theory of social work]: uchebnik / Pod. red. prof. E.I.Kholostovoy. – M. : Yurist, 1999. 334 p.
12. Tatarnitseva S. N. Metodicheskaya kompetentsiya uchitelya i ee formirovanie v protsesse samostoyatel'noy raboty studentov [Methodical competence of the teacher and its formation in the process of independent work of students]: avtoref. dis. na soisk. nauch. step. kand. ped. nauk : spets. 13.00.08 «Teoriya i metodika professional'nogo obrazovaniya». – Tol'yatti, 2003. 48 p.
13. Mudrik A. K. Sotsial'niy intelekt ta sotsial'na kompetentnist' [Social intelligence and social competence]. Praktichna psikhologiya ta sotsial'na robota; Naukovo-praktichniy osvith'o-metodichniy zhurnal. – 2007. – № 1. pp. 4-6.
14. Markova A. K. Psikhologicheskie kriterii i stupeni professional'nosti uchitelya [Psychological criteria and stages of teacher's professionalism]. Pedagogika. – 1995. – № 6. – pp. 56-63.

KEY PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MAGISTERS IN TOURISM

A.M. Tymeychuk

Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhaylo Kotsyubinsky, Ukraine

Abstract. The article analyzes the content of educational and vocational programs and educational qualification characteristics of master of science, describes the possible positions of employment of graduates, outlines the scope of their professional duties and define the functions that are capable of carrying the future master of tourism under listed positions: design, organizational, technological and regulatory. Identify and describe the key competence of future masters of science as personal-conscious system of the interdisciplinary and multidisciplinary knowledge and skills that can be used in various kinds of tourism activities in the process of solving complex problems in everyday, professional and social situations: educational, cultural, informational, communicative, social and entrepreneurial competence. The set of key competences of future masters of science are presented as a component of the hierarchical structure of professional competence of the future master of science.

Key words: tourism, master of tourism studies, higher education, key competences, professional competence.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Харченко В.М. До питання впливу системи задач на процес створення просторового образу в учнів 7-9 класів при вивченні планіметрії// Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 309-312.

Kharchenko V. On The Question Of The Influence Of The Tasks System On The Process Of Creation Of Spatial Images In Study Of Geometry 7-9 Classes // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 309-312.

УДК 378.14: 371.214.46

В.М. Харченко

Ніжинський державний університет ім. Миколи Гоголя, Україна
volmkhar@gmail.com

ДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ СИСТЕМИ ЗАДАЧ НА ПРОЦЕС СТВОРЕННЯ ПРОСТОРОВОГО ОБРАЗУ В УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПЛАНІМЕТРІЇ

Анотація. У статті проводиться аналіз результатів тестування рівня просторового мислення учнів 8-11 класів на основі методики І. С. Якиманської. Виявлено, що відсоток учнів, які легко оперують величинами фігур становить 44% від усіх опитаних. Він суттєво нижчий за результати аналогічного тестування, яке проводилося 25 років тому, – 61%. Успішно створюють образи і виконують дії з формою – 83%, успішно змінюють: положення уявного об'єкта – 54%, структуру уявного об'єкта – 62%, а виконують обидві операції – 39%. У 18% учнів виявлено високий рівень створення та оперування образами, а в 1% учнів завершується формування всіх видів створення і оперування просторових образів. У цілому рівень оперування просторовими образами за останні 25 років покращився, проте відсоток із найвищим рівнем просторового мислення учнів залишився співмірним із попередніми результатами. Проаналізовано систему задач підручників з геометрії 7 класу, за якими найбільше навчається опитаних учнів. Низький рівень оперування величинами фігур можна пояснити малою кількістю завдань на вимірювання в геометрії та відсутність курсу креслення в шкільних навчальних планах. Запропоновано зразок завдань, який сприятиме розв'язанню даної проблеми.

Ключові слова: просторове мислення учнів, система вправ планіметрії.

Постановка проблеми. На даний час відсоток учнів в Україні, які, закінчуючи середню школу, пов'язують своє майбутнє із професіями технічного чи природничо-наукового спрямування, невпинно зменшується. Згідно з [12] важливу роль при вивченні математики та природничих наук відіграє просторове мислення учнів. Зокрема, в [12, с. 612] говориться про те, що нехтування вимірюванням просторових здібностей приводить до втрат потенціалу в художніх, технічних та наукових галузях. За думкою І. С. Якиманської просторове мислення важливе в підготовці архітекторів, будівельників, інженерів та інших спеціальностей [10, с. 6]. Останні дослідження щодо визначення просторового мислення учнів, які закінчили вивчення планіметрії, в Україні здійснювалися 25 років тому [7 - 9]. У [4] було виявлено, що система вправ може сповільнювати або ж сприяти розвитку вказаного типу мислення. Оскільки за даний період змінилася програма і підручники з геометрії в 7-9 класах, то виникла зацікавленість у визначенні рівня просторового мислення учнів та аналізі системи вправ існуючих підручників з планіметрії.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемам вивчення просторового мислення учнів присвячені роботи Б. Г. Ананьєва, Г. Д. Глейзера, Є. М. Кабанової-Меллер, І. Я. Каплуновича, Д. Клементса, Д. Любінського, Ж. Піаже, І. С. Якиманської та ін. Зауважимо, що існують різні підходи до визначення даного типу мислення. Надалі під просторовим мисленням будемо розуміти специфічний вид розумової діяльності, що забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі розв'язування різноманітних графічних задач [10, с.107].

Даний тип мислення має два рівні: створення образів та оперування ними. За [10, с. 55], просторовий образ є «складне, багаторівневе структурне утворення». У ньому фіксуються модальні характеристики об'єкта (форма, величина, просторові співвідношення) та способи їх графічних перетворень. Структура просторового

образу дуже динамічна і залежить від змісту задачі. В уявленні відображаються лише ті особливості, які необхідні для розв'язування задачі. Тому просторовий образ є завжди оперативним, вибіркоким та динамічним. Щодо рівня оперування образами, то розрізняють такі типи: 1) той, що призводить до зміни положення уявлюваного об'єкта; 2) той, що спричинює до зміни структури уявлюваного об'єкта; 3) який є комбінацією перших двох типів [10, с. 118].

У роботах [3; 4] в лабораторних умовах були підтверджені висновки з [6] та встановлено диференціацію індивідуальних відмінностей просторового мислення дитини. Зокрема, І.Я. Каплунович дослідив, що такі дії над образами просторових фігур як паралельне перенесення чи осьова симетрія виконуються легше, ніж поворот чи паралельне проектування. Тому у процесі навчання учнів останнім діям слід використовувати більше вправ і наочності, ніж вказаним першими.

У монографії [10] була запропонована методика визначення рівня просторового мислення учня на основі спостереження за його діями при виконанні десяти тестових завдань. Проте такий спосіб був досить затратним – на кожного учня витрачалося не менше 40 хвилин. Використання програмного забезпечення дозволило суттєво зменшити час на тестування учнів класу [9], проте вимагала від дослідника і учнів перебувати у межах комп'ютерного класу у певний час, що не завжди зручно для учасників тестування. Згідно з [7-10] рівень просторового мислення учнів бажав бути кращим. Було показано, що значною мірою гальмує його система вправ з планіметрії. Запропонована методика в [11] та розвиток інформаційно-комунікаційних технологій дозволив не тільки скоротити час на тестування учнів, а й зробити його зручним для всіх учасників цього процесу. З часу проведення комп'ютерного тестування відбулися суттєві зміни в шкільних навчальних планах, у використовуваних інформаційно-комунікаційних технологіях, змінилася програма та підручники з геометрії в 7-9 класах. Тому виникла зацікавленість в діагностиці просторового мислення учнів з використанням LMS Moodle як безкоштовного та відкритого навчального середовища.

Мета статті. З огляду на раніше сказане, метою статті є аналіз отриманих результатів тестування учнів 8-11 класів і системи вправ підручників з геометрії 7 класу, які найчастіше вказували опитувані.

Виклад основного матеріалу. Оскільки в [11] обґрунтовано надійність та валідність розробленої авторами системи завдань, то створена в LMS Moodle база тестових завдань спиралася на дане дослідження. Тест із 15 завдань було розбито на 5 субтестів: завдання в яких вимагають від учнів в процесі створення образу роботи з величиною об'єктів (вид 1), їх формою (вид 2), а також оперування образами, що приводить до уявної видозміни положення об'єкта (вид 3), його структури (вид 4), до одночасної зміни просторового положення і структури образу (вид 5). Кожен із вказаних субтестів містив по 12 завдань – по 6 легших та складніших. Усього було створено 60 тестових завдань. Участь учнів у тестуванні була добровільною, на відміну від перших тестувань, коли досліджувалися учні цілих класів. У тестуванні взяло участь 187 учнів: 37 учнів 11 класу, 74 учні 10 класу, 53 учні 9 класу та 21 учень 8 класу. Виконували тестування учні переважно вдома, у комфортній для себе обстановці.

За результатами тестування можна стверджувати, що найскладнішими для учнів були завдання, які вимагали створення образу плоскої фігури і мислене порівняння її величини з величинами інших 4-х фігур. Різницю в ± 2 мм між висотами фігур змогли побачити 26% всіх учнів (24% десятикласників), тоді як в 1992 р. та 1995 р. – 28% десятикласників. Більше 50% завдань цього субтесту виконало лише 44% (43% десятикласників), а в минулі роки – 61% десятикласників. Суттєво кращі результати за попередні показали учні на роботу з формою – 83% успішно виконали всі завдання субтесту проти 72% в минулі роки. На даний час у 19% учнів (5% одинадцятикласників, 20% десятикласників, 28% дев'ятикласників) ще формується перший рівень просторового мислення. Успішно створюють образи і виконують дії з формою – 83%, успішно змінюють: положення уявного об'єкта – 54%, структуру уявного об'єкта – 62%, а виконують обидві операції – 39%. У 18% учнів виявлено високий рівень створення та оперування образами. Співмірні вийшли результати тих, хто близький до завершення формування третього рівня оперування образами: 1% теперішні результати та 3% в минулі роки. Дані про виконання тесту подано на діаграмі (див. рис. 1).

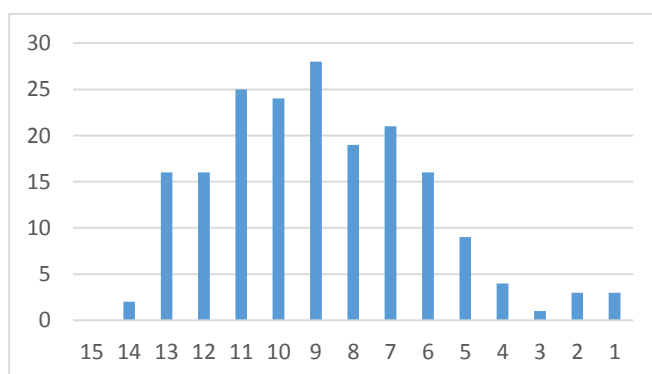


Рис. 1. Результати виконання тесту на діагностику рівня просторового мислення учнів

Згідно з опитуванням учнів, які брали участь у тестуванні, 45% з них навчалися за підручником [5], а 44% - за [2]. Аналіз системи вправ даних підручників показав, що на вимірювання довжин відрізків та величин кутів у них відведено близько 4% задач. Враховуючи той факт, що в школах перестали вивчати курс креслення, це привело до низьких результатів при виконанні завдань на роботу з величинами. Згідно з [1, с. 41] одним із факторів розвитку просторового мислення дитини є вимірювальна діяльність і діяльність графічної побудови. Вказані раніше причини привели до недостатньої вимірювальної діяльності. Для усунення даної проблеми вчителі доречно при вивченні тих тем в геометрії 7 класу, де практично відсутні задачі на вимірювання, самому пропонувати такого типу задачі.

Наприклад, при вивченні «§6. Ознаки паралельності прямих» з [2] чи пункта 14 §3 з [5] доречно виконати вправи аналогічні до такої:

Використовуючи транспортир перевірте чи є прямі AC і DE на рис. 2 паралельними? А на рис. 3?

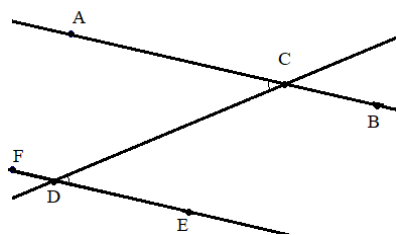


Рис. 2

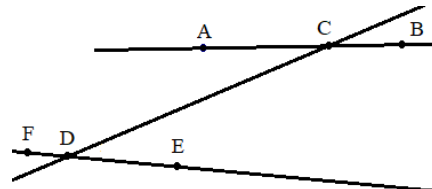


Рис. 3

Для розв'язання задачі учневі доведеться, перш за все, згадати одну з вивчених ознак паралельності прямих. А потім перевірити, що, наприклад, на рис.2 різносторонні кути ACD і CDE рівні 36° . А після цього зробити висновок, що $AC \parallel DE$. А вимірявши на рис. 3 відповідні різносторонні кути, йому слід буде зробити висновок: оскільки $\angle ACD = 22^\circ$, а $\angle CDE = 28^\circ$, то відповідні прямі не паралельні. Дана вправа дозволяє закріпити ознаки паралельності прямих і, разом з тим, сприяє розвитку вмінь створювати образи геометричних фігур. Зокрема, вона дозволяє розвивати мислені дії по роботі з величинами.

Аналогічно можна розробити завдання на вимірювання при вивченні ознак рівності трикутників, властивостей рівнобедрених і прямокутних трикутників, де задач на вимірювання, особливо в [5], практично немає.

Висновки. Аналіз результатів тестування показує, що рівень просторового мислення учнів, які взяли участь у тестуванні, порівняно з результатами минулих років дещо покращився. Проте значна частина, близько 170 учнів, які передумали брати участь, за даними вчителів мають достатньо низькі оцінки з геометрії, що могло б погіршити вказані результати. Використання LMS Moodle дозволяє учителю досить швидко визначати рівень просторового мислення учнів класу та вносити певні корективи в методику викладання геометрії для сприяння розвитку даного типу мислення. Середовище LMS Moodle дає можливість виконувати учням тестові завдання у тих умовах, які йому зручніші. На даний час при вивченні планіметрії доречно використовувати більшу кількість вправ на вимірювання. Передбачається проведення повторного тестування через 2-3 місяці із внесенням змін у тестову базу із завдань на форму образів.

Список використаних джерел

1. Ананьев Б. Г., Рыбалко Е. Ф. Особенности восприятия пространства у детей. М.: Просвещение, 1964. 304 с.
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Геометрія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Видавництво «Відродження», 2015. 192 с.
3. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Под ред. И. С. Якиманской. М.: Педагогика, 1989. 224 с.
4. Каплунович И. Я. О структуре пространственного мышления при решении математических задач. // Вопросы психологии. 1978. № 3. С. 75-84.
5. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Х. : Гімназія, 2015. 224 с.
6. Пиаже Ж. Как дети образуют математические понятия. // Вопросы психологии. 1964. № 6. С. 121-126.
7. Харченко В.М. Розвиток високого рівня просторового мислення як фактор їх успішної творчості. //Сучасні проблеми організації науково-технічної творчості учнівської молоді. Тези доповідей II республіканської науково-практичної конференції (Ніжин 27-30 жовтня 1992 р.). Ніжин, 1992. С. 12.
8. Харченко В. М. Розвиток просторового мислення учнів 7-9 класів класів при вивченні планіметрії з використанням НІТ. // Проблеми інформатизації освіти: Зб. наук. праць / Редкол. М.І.Жалдак та ін. К.:УДПУ,1994. С.96-102.

9. Харченко В.М. До питання визначення рівня просторового мислення учнів при вивченні геометрії. // Міжвузівська науково-практична конференція "Формування інтелектуальних умінь учнів в процесі вивчення математики та інформатики" /13-14 квітня 1995 р./: Тези доповідей. Суми, 1995. С. 150-152.
10. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.: Педагогика, 1980. 350 с.
11. Якиманская И. С., Зархин В. Г., Кадаяс Х. М. Тест пространственного мышления: опыт разработки и применения. // Вопросы психологии. 1991. №1. С. 128–134.
12. Shea D. L., Lubinski D., Benbow C. P. Importance of Assessing Spatial Ability in Intellectually Talented Young Adolescents: A 20-Year Longitudinal Study. // Journal of Educational Psychology. 2001. Vol. 93. № 3. P. 604–614.

References

1. Ananiev B.G., Rybalko E.F. Features of the perception of space in children. Moscow: Prosveshchenie, 1964. 304p.
2. Bezv G.P., Bezv V.G., Vladimirova N. G. Geometry: Pidruch. for the 7th class. K .: Vidavnytstvo Vidrozhennya, 2015. 192 p.
3. Age and individual characteristics of figurative thinking of students, Ed. I. S. Yakimanskoy. M .: Pedagogika, 1989. 224 p.
4. Kaplunovich I. Ya. On the structure of spatial thinking in solving mathematical problems. // Questions of psychology. 1978. № 3. P. 75-84.
5. Merzlyak AG, Polonsky VB, Yakir MS Geometry: pidruch. for the 7th class. Kh.: Gymnasium, 2015. 224 p.
6. Piaget J. How children form mathematical concepts. // Questions of psychology. 1964. № 6. P. 121-126.
7. Kharchenko V. M. The development of a high level of spatial thinking as a factor in their successful creativity. // Modern problems of organization of scientific and technical creativity of student youth. Abstracts of the II republican scientific and practical conference (Nizhyn October 27-30, 1992). Nizhyn, 1992. C. 12.
8. Kharchenko VM Development of spatial thinking of students 7-9 classes of classes in the study of planimetry using NIT. // Problems of Informatization of Education: Coll. sciences works / Redkol. M.I. Zhaldak and others. K.: UDPU, 1994. Pp. 96-102.
9. Kharchenko V.M. To the question of determining the level of spatial thinking of students in the study of geometry. // Inter-university scientific-practical conference "Formation of intellectual skills of students in the process of studying mathematics and informatics" / April 13-14, 1995 /: Abstracts of reports. Cums, 1995. P. 150-152.
10. Yakimanskaya I.C. Development of spatial thinking of schoolchildren. M .: Pedagogika, 1980. 350 p.
11. Yakimanskaya I. S., V. Zarkhin, H. Kadayas. The test of spatial thinking: experience of development and application. // Questions of psychology. 1991. №1. Pp. 128-134.
12. Shea D. L., Lubinski D., Benbow C. P. Importance of Assessing Spatial Ability in Intellectually Talented Young Adolescents: A 20-Year Longitudinal Study. // Journal of Educational Psychology. 2001. Vol. 93. № 3. P. 604–614.

ON THE QUESTION OF THE INFLUENCE OF THE TASKS SYSTEM ON THE PROCESS OF CREATION OF SPATIAL IMAGES IN STUDY OF GEOMETRY 7-9 CLASSES

Volodymyr Kharchenko

Nizhyn Gogol State University, Ukraine

Abstract. The article analyzes the results of testing the level of spatial thinking of students in grades 8-11 based on the methodology I. S. Yakimanskaya. Revealed that the percentage of students who easily use the value of the figures is 44% of all respondents. It is significantly below the results of similar testing that was conducted 25 years ago, 61%. Successfully create images and perform actions in form 83% successfully changing: the position of the imaginary object is 54%, the structure of an imaginary object - 62%, and perform both operations - 39%. 18% of students revealed a high level of creating and operating images, and in 1% of the students completed the formation of all types of creation and management of spatial images. In General, the level of operation by spatial images for the past 25 years has improved, but the percentage with a high level of spatial thinking of students remained commensurate with the previous results. The system tasks of the textbooks on geometry grade 7, for which most studies surveyed students. Low level operating values of the figures can be explained by a small number of problems on the measurement geometry and the absence of the course of drawing in the school curriculum. The proposed sample tasks, which will contribute to the solution of this problem.

Key words: spatial thinking of students, system of exercises of planimetry.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Харченко Ю.В. Особливості викладання курсу біохімії студентам-біологам СумДПУ імені А.С.Макаренка// Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 313-317.

Kharchenko Yu. Features Of Teaching A Course Of Biochemistry To Students-Biologists Of Makarenko Sumy State Pedagogical University // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 313-317.

УДК 378.14:577

Ю.В. Харченко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
yuvlakhar@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ БІОХІМІЇ СТУДЕНТАМ-БІОЛОГАМ СумДПУ імені А.С.МАКАРЕНКА

Анотація. В статті розглядається питання організації навчального процесу при викладанні біологічної хімії студентам Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, що навчаються за спеціальністю 6.040102 – Біологія. Зважаючи на передбачене навчальними планами зменшення кількості аудиторних годин, обґрунтовується недоцільність поділу теоретичного матеріалу при плануванні лекційного курсу та лабораторного практикуму на окремі розділи: статичну та динамічну біохімію. Пропонується вивчати основні класи біологічно важливих сполук: білки, вуглеводи, ліпіди та нуклеїнові кислоти з позиції їх будови, властивостей та біологічного значення, одночасно розглядаючи метаболічні перетворення їх в організмі. На прикладі вивчення теми «Загальна характеристика білків. Обмін білків.» розглянуто порядок викладання теоретичного матеріалу. Охарактеризовано організацію лабораторного практикуму та основні предметні компетентності, що мають формуватися у студентів. Акцентовано увагу на ролі самостійної роботи студентів в навчальному процесі.

Ключові слова: викладання біохімії, студенти-біологи, організація навчального процесу, самостійна робота студентів.

Постановка проблеми. Сучасна біохімія перетинається із багатьма природничими науками: фізіологією, генетикою, органічною хімією, фізичною хімією, тощо. Біохімію можна вважати базовою мовою всіх природничих наук, оскільки вона займається вивченням загальних для всіх живих організмів закономірностей будови та обміну речовин. Тому біохімія є базовою дисципліною у підготовці студентів педагогічних вищих навчальних закладів, що навчаються за спеціальністю 6.040102 – Біологія. А питання організації вивчення цієї дисципліни є надзвичайно важливим. Проте загальна тенденція суттєвого зменшення кількості аудиторних годин вимагає перегляду та інших підходів до планування освітнього процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Біологічна хімія є теоретичною основою медицини, сільського господарства, генної інженерії і т.д. Відповідно питанню, що стосується організації навчального процесу викладання біохімії для різних спеціальностей приділяється багато уваги. Зокрема останніми роками активно обговорюються різні аспекти викладання біологічної хімії у медичних навчальних закладах при підготовці лікарів [1; 2; 3]. Натомість проблеми навчання біохімії у педагогічних вищих навчальних закладах висвітлені, на нашу думку, недостатньо, хоча предметні компетентності, які опановує майбутній учитель при вивченні біохімії, є надзвичайно важливими при викладанні природничих дисциплін у середній та старшій школі. Так в роботі [4] автор розглядає питання організації навчально-виховного процесу з біологічної хімії та пропонує модель формування загальнопредметних компетентностей майбутніх учителів біології та хімії у процесі їх професійної підготовки, обґрунтовує необхідність та окреслює особливості її впровадження в освітній процес як необхідної умови якісної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. Викладання предмету пропонується у звичному порядку:

1. Вступ
2. Основні біополімери клітини
3. Біологічно активні сполуки
4. Обмін речовин та енергії.

Але слід зауважити, що на вивчення курсу «Біохімія» відводиться 64 аудиторних години (24 години лекційні, 40 годин лабораторно-практичні).

Навчальними планами підготовки студентів за напрямом підготовки 6.040102 Біологія спеціальністю 6.040101 Хімія та 6.030103 Практична психологія в СумДПУ імені А.С. Макаренка на вивчення біохімії передбачено 3 кредити, тобто 90 год, із яких 58 год відводиться на самостійну роботу студентів. І лише 32 години передбачено за планом на аудиторну роботу: 16 годин лекційні та 16 годин на лабораторний практикум. Зменшення кількості аудиторних годин вимагало перегляду планування навчального процесу і пошуку оптимального порядку викладу навчального матеріалу.

Мета статті. розглянути особливості організації навчального процесу викладання біохімії для студентів напряму підготовки 6.040102 Біологія спеціальності 6.040101 Хімія та 6.030103 Практична психологія в СумДПУ імені А.С. Макаренка.

Виклад основного матеріалу.

Процес вивчення біохімії можна умовно поділити на два етапи. Перший – вивчення статичної біохімії - присвячений переважно вивченню складу, будови, структури та властивостей біологічно важливих сполук, в першу чергу - білків, в тому числі ферментів, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот а також вітамінів та гормонів. Другий етап - динамічна біохімія – присвячений вивченню процесів метаболізму: обміну білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, водно-сольового обміну та взаємозв'язку і регуляції обміну речовин в клітині й організмі в цілому; біоенергетики. Як вже зазначалось, на лекційний курс відводиться всього 16 год. Зважаючи на недостатню підготовку студентів-біологів з хімії, нехтувати розглядом тем зі статичної біохімії, повністю виносячи їх на самостійне опрацювання, було б недоречним. Адже формування правильного розуміння процесів, що супроводжують перетворення речовин, є неможливим без закладання міцного розуміння будови та структури цих речовин. Тому було вирішено не розривати в часі розгляд статичної та динамічної складової, а розглядати біологічно важливі сполуки з позиції їх будови, властивостей, біологічної ролі та метаболізму в організмі (Таблиця 1).

Таблиця 1

План лекційних занять

Назва теми	Кількість годин
Тема 1. Вступ. Предмет біохімії.	
Основні класи біомакромолекул. Загальна характеристика білків. Обмін білків.	2
Тема 2. Вуглеводи. Загальна характеристика. Обмін вуглеводів.	2
Тема 3. Ліпіди. Загальна характеристика. Обмін ліпідів.	2
Тема 4. Нуклеїнові кислоти. Обмін нуклеїнових кислот.	2
Тема 5. Загальні властивості ферментів та їх значення.	2
Тема 6. Вітаміни та гормони.	2
Тема 7. Водно-сольовий обмін.	2
Тема 8. Взаємозв'язок між обміном вуглеводів, ліпідів, білків, нуклеїнових кислот.	2
Всього	16

Так, першими вивчаються білки та їх перетворення в організмі. На розгляд виносяться такі питання:

1. Поняття про білки, їх функції в організмі.
2. Амінокислоти – структурні одиниці білкових молекул, їх будова та властивості.
3. Класифікація амінокислот.
4. Обмін білків:
 - перетворення білків в шлунково-кишковому тракті
 - обмін білків і амінокислот у тканинах
 - кінцеві продукти обміну амінокислот.

Слід зазначити, що оскільки попередня підготовка студентів-біологів і з біології і з хімії дозволяє апелювати до отриманих раніше знань, то питання будови та властивостей білків і амінокислот розглядаються на лекції шляхом залучення студентів до активної бесіди з метою визначення рівня залишкових знань, знаходження прогалин у знаннях, що дозволяє детальніше зупинитися лише на незнайомих для студентів аспектах. Це економить час для вивчення більш складних для розуміння метаболічних процесів.

Розгляд першого питання обміну білків, що стосується перетворень в шлунково-кишковому тракті, супроводжений з певними труднощами, адже на цьому етапі для пояснення процесів травлення необхідно

оперувати поняттям ферменти. Зазвичай, за умови достатньої кількості аудиторних годин [4] знайомство із ферментами відбувається в розділі статичної біохімії до знайомства із метаболічними процесами. Проте ми можемо спиратися на певні знання про ферменти, які отримують студенти-біологи при вивченні циклу біологічних дисциплін. А більш детально тема ферменти розглядається пізніше після знайомства з білками та їх обміном. За браком часу питання біосинтезу білків виноситься на самостійне опрацювання.

За такою ж схемою, тобто спочатку будова і властивості речовин, потім перетворення, що відбуваються в організмі, розглядаються й інші класи біологічно важливих сполук: вуглеводи, ліпіди та нуклеїнові кислоти.

Наступні теми – вітаміни та гормони для наших студентів багато в чому є знайомими із курсу біології, тому на їх вивчення відводиться лише 2 лекційні години, а більш детально питання будови та біологічної ролі цих сполук студенти опрацьовують в рамках самостійної роботи.

Ще протягом двох лекцій проходить розгляд водно-сольового обміну та взаємозв'язку між обміном вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот.

Впровадження компетентнісного підходу вимагає перебудови всього освітнього процесу і всього переліку освітніх технологій, що використовуються. З урахуванням сучасних тенденцій в освітньому процесі повинні переважати не традиційні репродуктивні методи, а технології навчання, що активують творчу діяльність студента і формують діяльнісний підхід у вивченні предмета. Зміна вимог до організації навчального процесу тягне за собою і перегляд форм і методів навчання. Так, лекція в традиційному розумінні, як послідовний виклад змісту курсу, втрачає свою актуальність. При викладанні біохімії ми використовуємо проблемні лекції, лекції-провокації (лекція із заздалегідь запланованими помилками), лекції-діалоги, що залучають студентів в спільний пошук відповідей на поставлені по ходу лекції питання. Це підвищує інтерес до дисципліни, робить процес її освоєння більш емоційно забарвленим і особистісно значимим, дозволяє повніше розкрити спектр проблем, вирішенням яких займається сучасна біохімія. А використання відеоматеріалів, презентацій робить матеріал, що викладається, більш яскравим, легшим для запам'ятовування.

Лабораторний практикум з біохімії, який передбачає виконання лабораторних робіт та аналіз отриманих експериментальних результатів, відіграє важливу роль у процесі формування предметних компетентностей студентів. Актуалізуючи отримані знання і вміння для інтерпретації результатів практикуму, виконуючи лабораторні роботи дослідницького характеру, студент набуває необхідних в майбутній професійній діяльності компетентностей.

З огляду на сучасну тенденцію впровадження компетентісно-орієнтованого навчання пріоритетним стає не засвоєння студентами знань та відтворення їх на репродуктивному рівні, а оволодіння певними компетентностями. Компетентність – це складна інтегральна якість особистості, що характеризується органічним поєднанням знань, умінь, навичок, способів діяльності, досвіду, індивідуальних характеристик особистості та професійно-важливих якостей, і яка виявляється в готовності й здатності особистості до успішної професійної та повсякденної діяльності. Тобто, термін «компетентність» констатує реальні здібності особистості; те, що вона вже досягла, порівняно з нормативними вимогами, які визначаються компетенцією [4].

В ході проведення лабораторно-практичних занять з біохімії у студентів мають сформуватися такі предметні компетентності:

- міцні та ґрунтовні знання про будову, властивості, функції та метаболізм основних класів біомакромолекул;
- уміння, навички та досвід проведення експериментальних досліджень;
- навички роботи з хімічними реактивами, посудом, обладнанням;
- розвиток логічного мислення, уміння аналізувати, робити аргументовані висновки та узагальнювати результати проведених досліджень;
- уміння розв'язувати типові біохімічні задачі.

Лабораторні заняття, на які відводиться 16 годин, відповідають плану лекційних занять. При підготовці до кожного лабораторного заняття студентам пропонується опрацювати перелік питань з теми, виконати вправи для самостійного виконання та вказівки щодо виконання експериментальних дослідів. Кожне заняття умовно розбивається на три частини:

- закріплення теоретичного матеріалу та розгляд питань, вивчення яких викликало у студентів труднощі. Це дозволяє виявити недоліки та прогалини у розумінні теоретичного матеріалу теми та виправити їх;
- експериментальна частина – виконання дослідів із лабораторного практикуму згідно методичних рекомендацій. Зазвичай досліді студенти виконують групами, після чого ознайомлюють одногрупників із результатами проведених досліджень, формулюють та записують спостереження та результати, оформлюють висновки по роботі;

— контроль знань - ключовий компонент методики формування компетентності студентів в області біохімії. Система контролю має забезпечувати оцінку рівня досягнення запланованих результатів навчання, мати відомі всім учасникам навчального процесу критерії оцінювання, спонукати студентів до систематичної самостійної роботи протягом усього періоду навчання. З метою діагностики рівня знань студентів з кожної теми проводиться письмова контрольна робота, яка включає тестові завдання закритого типу двох варіантів (коли пропонуються чотири відповіді і одна з них правильна та коли пропонується шість відповідей, з яких дві і більше правильні) та теоретичні питання або задачі.

Таким чином під час проведення лабораторно-практичних занять оцінюються всі форми роботи студентів: виконання домашнього завдання, рівень сформованості теоретичних знань з теми, оформлення протоколів лабораторних робіт, самостійна робота студентів.

Передбачене програмою збільшення частки часу для самостійної роботи студентів підвищує її «цінність» і вимагає підвищення уваги до контролю за її виконанням. При цьому процес формування компетентностей студентів в області біохімії пов'язаний з рядом об'єктивних труднощів, і перш за все, з невмінням і небажанням більшості студентів активно та систематично працювати протягом всього періоду навчання, в тому числі самостійно. А отже першочерговим завданням викладача стає активізація навчальної діяльності студентів, цілеспрямоване підвищення їх мотивації до освоєння дисципліни з урахуванням особистісних особливостей і інтересів. З цієї метою для студентів було розроблено методичні рекомендації по виконанню самостійної роботи, які включають перелік тем та питань для самостійного опрацювання, а також вимоги по виконанню самостійної роботи. Методичні рекомендації по виконанню самостійної роботи було викладено у складі навчально-методичного комплексу на сайті університету, що робить їх доступними для студентів у будь-який час. Проте, як показує досвід, самостійне опрацювання винесених питань студенти, на жаль, зводять до марного переписування тексту підручників. Тому в ході самостійної роботи над відповідними розділами паралельно із розглядом запропонованих питань їм пропонується складати метаболічні схеми, що мають охоплювати процеси, які супроводжують перетворення основних класів біомакромолекул в живому організмі [5]. Під час складання таких схем студенти узагальнюють та систематизують отримані знання стосовно основних шляхів перетворень речовин в організмі, що повинно допомогти їм краще підготуватися до підсумкового контролю знань.

Висновки. Вивчення біохімії формує у студентів – майбутніх учителів компетентності, необхідні як для навчання - при вивченні інших дисциплін, так і для подальшої професійної діяльності. Для успішного засвоєння курсу необхідно максимально залучати студентів у навчальний процес, розвиваючи їх творчі здібності. Сприяти цьому в умовах зменшення частки аудиторних годин в навчальному процесі, на нашу думку, має активне навчання, метою якого є постійна й активна взаємодія викладача і студентів із застосуванням форм навчання, які повинні покращити якість навчання, сприяти саморозвитку студентів та забезпечувати контроль самостійної роботи.

Список використаних джерел

1. Князева М. В. Сучасні погляди на процес викладання біохімії у вищій школі (за матеріалами FEBS Congress 2013-2014) // Медична хімія (Medical Chemistry) , Тернопіль, 2014. –Т. 16. – №4. (61). – С. 121.
2. Геруш І. В. Сучасні підходи до викладання біоорганічної і біологічної хімії в медичних ВНЗ / І. В. Геруш, Н. П. Григор'єва, Н. В. Давидова // Медична та клінічна хімія. – 2016. – Т. 18. – № 4. – С. 114-117.
3. Мудра А. С. Особливості викладання медичної біохімії студентам-іноземцям / А. С. Мудра, О. М. Олещук // Медична освіта. – 2014. – № 3. – С. 108-110.
4. Шмиголь І.В. Формування загальнопредметних компетентностей у процесі викладання біохімії : Методичні рекомендації. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 40 с.
5. Харченко Ю.В. Організація самостійної роботи студентів при вивченні біохімії. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс–2017»: матеріали II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (березень 2017р., м.Суми): у 2ч. Ч.2/ упорядн. Чашечникова О. С. – Суми : ФОП Цьома С.П., 2017. – С.86-87.

References

1. Knjazjeva M. V. Suchasni poghljady na proces vykladannja biokhimiji u vyshhij shkoli (za materialamy FEBS Congress 2013-2014) // Medychna khimija (Medical Chemistry) , Ternopilj, 2014. – Т. 16. – №4. (61). – S. 121.
2. Gherush I. V. Suchasni pidkhody do vykladannja bioorghanichnoji i biologichnoji khimiji v medychnykh VNZ / I. V. Gherush, N. P. Ghryghor'jeva, N. V. Davydova // Medychna ta klinichna khimija. – 2016. – Т. 18. – № 4. – S. 114-117.
3. Mudra A. S. Osoblyvosti vykladannja medychnoji biokhimiji studentam-inozemcjam / A. S. Mudra, O. M. Oleshchuk // Medychna osvita. – 2014. – № 3. – S. 108-110.
4. Shmygholj I.V. Formuvannja zaghaljnopredmetnykh kompetentnostej u procesi vykladannja biokhimiji : Metodichni rekomendaciji. – Cherkasy: ChNU imeni Boghdana Khmeljnyckogho, 2013. – 40 s.

5. Kharchenko Ju.V. Orghanizacija samostijnoji roboty studentiv pry vyvchenni biokhimiji. Rozvytok intelektualnykh uminj i tvorchykh zdibnostej uchniv ta studentiv u procesi navchannja dyscyplin pryrodnycho-matematychnogho cyklu «ITM*pljus–2017»: materialy II Mizhnarodnojidystancijnoji naukovy-metodyčnoji konferenciji (berezenj2017r., m.Sumy): u 2ch. Ch.2/ uporjadn.Chashechnykova O. S. – Sumy : FOP Cjoma S.P., 2017. – S.86-87.

**FEATURES OF TEACHING A COURSE OF BIOCHEMISTRY TO STUDENTS-BIOLOGISTS
OF SumSPU named after A.S. MAKARENKO**

Y. Kharchenko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article discusses the issue of organization of educational process in teaching biochemistry to students of Sumy state pedagogical University named after A. S. Makarenko, students majoring in 6.040102 - Biology. Given included in the curricula of reducing the number of classroom hours, proves the unreasonableness of separation of the theoretical material in the planning of the lecture course and the laboratory practical work on separate sections: static and dynamic biochemistry. It is proposed to study the main classes of biologically important compounds: proteins, carbohydrates, lipids and nucleic acids in terms of their structure, properties and biological significance, while considering the metabolic transformation in the body. For example the study of the theme "General characteristics of proteins. The metabolism of proteins. "The order of teaching of the theoretical material. Characterized by the organization of the laboratory and workshop main subject expertise, should be formed in students. The attention is focused on the role of independent work of students in the learning process.*

Key words: *biochemistry teaching, biology students, organization of educational process, independent work of students.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Шахіна І.Ю., Лазнюк Д.С. Інтенсифікація освітнього процесу з використанням on-line засобів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 318-323.

Shahina Iryna, Laznyuk Dmtro. Increasing The Quality Of Professional Training Of Students By On-Line Tools // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 318-323.

УДК 377.3.091.33:004.77

І.Ю. Шахіна, Д.С. Лазнюк

Вінницький державний педагогічний університет, Україна
rom.shahin@gmail.com

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ON-LINE ЗАСОБІВ

Анотація. В статті висвітлено можливості застосування різноманітних on-line засобів та ресурсів для полегшення процесу навчання, а саме у процесі викладацької діяльності, що позитивним чином позначиться на успішності студентів та якості навчання. Зокрема, проаналізовано використання on-line ресурсу з вивчення логічного програмування для поглибленого вивчення теми «Списки та операції над ними» у середовищі Turbo Prolog. Охарактеризовано використання в освітній діяльності студентів ментальних карт, інтерактивних плакатів, тестів та сервісів Google. Інтерактивні плакати представлені сервісами Glogster, Prezi, Google та презентацією на локальному комп'ютері з використанням тригер-технологій. Засоби для створення ментальних карт подані на прикладі on-line ресурсів Mindmeister, Bubble.us, Mindomo та Mind42. Тести наведені on-line сервісами Test Pad, Майстер-Тест, Simpoll, LearningApps та в локальній контрольно-діагностичній програмі MyTest. Констатовано переваги, якими володіють on-line засоби навчання по відношенню до традиційних: зручність, мобільність, інформативність, доступ у будь-який час і з будь-якої точки планети, одночасна робота групи над проектом.

Ключові слова: on-line засоби, освітній процес, ментальні карти, інтерактивні плакати, тести.

Постановка проблеми. Ми живемо в епоху, коли комп'ютери застосовують у стількох сферах нашого життя, що використання інформаційних технологій уже нікого не здивуєш. У сучасному навчанні не можна покладатись лише на класичні засоби, а поширення дистанційного навчання робить неможливим використання лише of-line засобів. Зважаючи, що використання інтернету зростає в геометричній прогресії, використання on-line сервісів у навчанні стає дедалі більш актуальнішим. Це надає змогу забезпечити всіх учасників освітнього процесу повною і динамічною інформацією, що зробить процес навчання ще більш гнучким і продуктивнішим. Використання on-line сервісів дозволяє забезпечити більш повний доступ до освітніх та інформаційних ресурсів, що поліпшує викладання для викладачів і навчання для студентів.

Аналіз попередніх досліджень. Проблемою введення on-line засобів у традиційний освітній процес займалося багато видатних, як вітчизняних, так і зарубіжних науковців, а саме: G. Horpe, J. E. Adams, H. Dichanz, F. Bodendorf, B. Eckert, J. Kettunen, H. Lobin, A. A. Андреев, П. В. Стефаненко, В. Ю. Ващенко, В.Ю. Биков, В. О. Куклев, В. М. Кухаренко, Є. С. Полат, О. В. Рибалко, Б. І. Шуневич, О. М. Спірін, С. О. Семеріков, Н. Г. Сиротенко, Є. М. Смирнова-Трибульська, Ю. В. Триус, А. В. Хуторський та ін.

On-line засоби широко використовуються у змішаному навчанні, або як його ще називають комбінованому навчанні (b-learning), електронному і мобільному навчанні (e-learning і m-learning).

Практика використання on-line засобів надзвичайно поширена закордоном. Це Massachusetts Institute of Technology (<http://ocw.mit.edu/index.htm>), University of Oxford (<http://www.ox.ac.uk/>), Stanford University (<http://www.stanford.edu>), Fern Universität in Hagen (<http://www.fernuni-hagen.de>), University of Cambridge (<http://www.cam.ac.uk>) та багато інших університетів.

В Україні, освітніми закладами, які використовують технології електронного навчання і різноманітні on-line сервіси, є: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

(<http://www.vspu.edu.ua>), Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет» (<http://op.ktu.edu.ua>), Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова (<http://www.dn.npu.edu.ua>), НТУУ «Київський політехнічний університет» (<http://login.kpi.ua>), Сумський державний університет (<http://dl.sumdu.edu.ua>), Херсонський державний університет (<http://dls.ksu.kherson.ua/dls>), Хмельницький національний університет (<http://dn.tup.km.ua>).

Метою нашої статті є охарактеризувати використання різноманітних on-line засобів та ресурсів у процесі викладацької діяльності, що позитивним чином позначиться на успішності студентів та якості навчання.

Виклад основного матеріалу. Зручність навчання за допомогою on-line технологій важко переоцінити. Найяскравішим прикладом цього може бути одночасний доступ студентів до практично необмеженої кількості інформації. Доступ до інтернет дозволяє інтерактивне оволодіння знаннями і дослідженнями. Деякі функції та можливості інтернету надають можливості для впровадження нових, потужних методик навчання, зокрема, згідно статті 55 Закону України «Про освіту»: «Педагогічні та науково-педагогічні працівники мають право на вільний вибір форм, методів, засобів навчання та виявлення педагогічної ініціативи» [1]. Це дає можливість викладачу застосовувати в повній мірі всі ті технологічні досягнення сучасності, які на його думку підвищують ефективність навчання і зацікавляють студентів у досягненні результату.

Нині все частіше on-line навчання інтегрується в традиційне. Воно доповнює його, даючи можливість усім студентам у повній мірі оволодіти предметом у залежності від їхнього рівня та здібностей. Також, у деяких випадках, такий спосіб дозволяє «відставшим» студентам наздогнати освітній процес, що може бути потрібним у разі хвороби, або пропуску заняття з іншої причини. Даний підхід спрямований на досягнення найвищої ефективності, що було б неможливим за класичного підходу до навчання. On-line засоби можуть застосовуватися як під час заняття, наприклад для пояснення певної теми, так і в позанавчальний час для виконання домашнього завдання студентами або поглиблення їхніх знань.

Нині у більшості викладачів є власний веб сайт або блог, на якому вони розміщують освітні матеріали, такі як: лекції, лабораторні та практичні роботи, методичні матеріали, тести, самостійні та контрольні роботи, питання до заліку та ін. Такий підхід отримує позитивні відгуки від студентів, адже опрацювавши матеріал удома, на занятті можна зосередитись на суті, а не на механічному занотовуванні матеріалів.

Як приклад одного із таких сайтів, можна використовувати ресурс для вивчення логічного програмування, який знаходиться за адресою http://ito.vspu.net/ENK/2015-2016/lpbd/Styd_rob_17/Lasnyk/index.html. Наведений сайт розроблений для поглибленого вивчення теми «Списки та операції над ними» у середовищі Turbo Prolog. Ресурс виконано в мінімалістичному дизайні, щоб не відволікати увагу від наповнення. На сайті міститься вичерпна теорія, приклади вирішення деяких типових задач із логічного програмування, закладки, інтерактивні плакати, ментальні карти, тести та багато іншого.

Так, у рубриці «Анотація» висвітлюється інформація про актуальність теми вивчення мови логічного програмування Prolog.

«Логічне програмування – парадигма програмування, а також розділ дискретної математики, що вивчає методи і можливості цієї парадигми, що засновані на виведенні нових фактів із даних фактів згідно заданих логічних правил. Логічне програмування засноване на теорії математичної логіки. Найвідомішою мовою логічного програмування є Prolog, що є за своєю суттю універсальною машиною виводу, яка працює в припущенні замкнутості системи фактів» [2].

Рубрика «Теорія» містить не тільки теоретичну інформацію, але й створені власноруч продукти, вікна діалогу і т.д. Теоретичний матеріал узятий із електронного навчального-методичного комплексу «Логічне програмування та бази даних» (<http://ito.vspu.net/ENK/2015-2016/lpbd/index.htm>), автор – доц. Шахіна І. Ю., де можна отримати вичерпну інформацію про всі тонкощі вказаної дисципліни.

У даному ресурсі «Списки та операції над ними» кнопка «Приклади» містить приклади програм, які наведено у форматі зображення із кодом програми та результатом виконання. Це надає можливість студентам перевірити правильність виконання їхніх програм.

На сайті у рубриці «Закладки» наведено перелік посилань на інші ресурси з вивчення логічного програмування, як українською мовою, так і іншомовні.

Веб-сайт містить рубрику «Інтерактивні плакати», які створені на on-line ресурсах Glogster, Prezi, Google. Окрім того, наведений інтерактивний плакат, створений на локальному комп'ютері з використанням тригерів.

За матеріалами osvita.ua: «Інтерактивний плакат – це електронний освітній засіб нового типу, який забезпечує високий рівень задіявання інформаційних каналів сприйняття наочності навчального процесу. Він органічно інтегрується в класно-урочну систему. У цифрових освітніх ресурсах цього типу інформація представляється не відразу, вона розвертається залежно від дій користувача, який управляє нею відповідними кнопками. Плакат за своєю суттю – це засіб надання інформації, тобто основна його функція – демонстрація матеріалу» [3].

Класифікують інтерактивні плакати за формою і змістом. У залежності від об'єму вони бувають однорівневі та багаторівневі. Як правило, однорівневий плакат складається з робочої області і набору інтерактивних елементів, у той час, як багаторівневий – складається з певних частин, де на першому рівні міститься меню. За допомогою цього меню користувач отримує доступ до інших компонентів плакату. При цьому кожен із наступних компонентів може містити однорівневий, або багаторівневий плакат [4, с. 406].

Створення плакату відповідальний процес і тому потрібно спочатку визначити тему, мету і завдання плаката. Зібравши мультимедійні матеріали і продумавши структуру майбутнього плакату можна приступати до пов'язування елементів та їх розташування. Інтерфейс інтерактивного плаката має бути якомога простішим і функціональнішим. Не останню роль відіграє правильний підбір кольорів і розташування елементів.

Тобто, інформація видається не просто у вигляді зображення, а як певна схема, яка відповідає на дії користувача, відображаючи графіку, текст, звук. Інтерактивні плакати забезпечують візуалізацію подання інформації та краще її запам'ятовування [5]. Такий підхід дозволяє поліпшити запам'ятовування, підвищити інтерес студентів до матеріалу, який вони вивчають, збільшити ефективність їх самостійної роботи. Висока інтерактивність, простота використання, зрозумілий інтерфейс, груповий та індивідуальний підхід дозволяє подавати навчальний матеріал у вигляді логічно завершених фрагментів. Для прикладу наведено інтерактивні плакати, що розроблені у вищезазначених on-line сервісах (рис. 1).

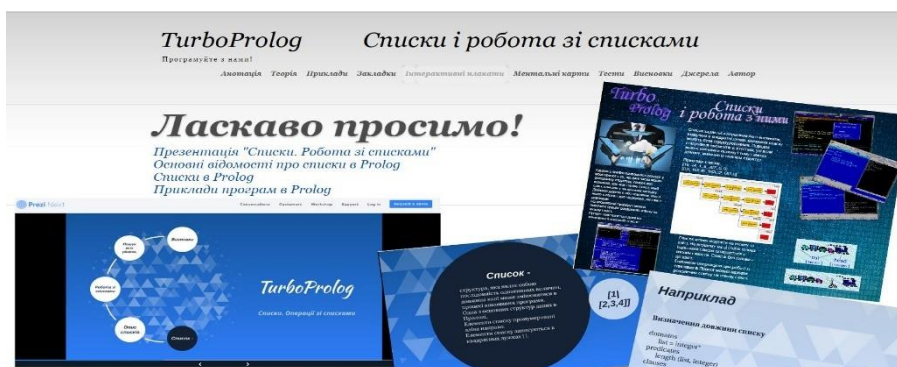


Рис. 1. Рубрика «Інтерактивні плакати», що розроблені на on-line сервісах Glogster, Prezi, Google для вивчення теми «Списки та операції над ними» дисципліни «Логічне програмування та бази даних»

Інтерактивний плакат можна використовувати як під час повторення вже пройденого матеріалу, так і під час вивчення нового. Якщо організувати навчальний процес так, щоб студенти самі створювали інтерактивні плакати, це дозволить ще краще закріпити пройдений матеріал. Доступ до інтерактивних плакатів надається цілодобово завдяки створенню і збереженню їх на спеціалізованих сайтах.

Рубрика «Ментальні карти» містить інформацію, яка відображає ключові поняття даної теми. Карті виконані на on-line сервісах Bubbl.us, Mindmeister, Mindomo, Mind 42. Вони мають складну структуру та містять декілька рівнів інформаційних матеріалів. У них вбудована значна кількість фото та відеоматеріалів, посилань на відповідні Інтернет-ресурси. За допомогою таких карт можна зосередити увагу студентів на важливих моментах певної теми, що сприятиме кращому запам'ятовуванню інформації, що вивчається [6, с. 75].

«Мапа думок, ментальна карта, карта розуму, інтелектуальна карта, карта знань (англ. Mind map, пол. Mара myśli) – це діаграма на якій відображають слова, ідеї, завдання або інші елементи, розташовані радіально навколо основного слова або ідеї. Використовуються для генерування, відображення, структурування та класифікації ідей, як допоміжний засіб під час навчання, організації, розв'язання проблем, прийняття рішень, та написання документів. Така діаграма становить собою деревовидну структуру (також із можливими зв'язками між гілками) і подає семантичні або інші зв'язки між фрагментами інформації. Завдяки поданню цих зв'язків у радіальній, нелінійній формі, вона сприяє підходу в стилі мозкового штурму до будь-якого організаційного завдання, усуваючи необхідність створення детальної концептуальної системи перед початком роботи» [6, с. 74].

У ментальних картах є центральний об'єкт, так звана відправна точка. З цієї точки розходяться в різні сторони гілки, які ведуть до слів, ідей, завдань, понять або інших елементів, пов'язаних із певною темою. Створення ментальних карт копіткий процес, під час якого необхідно опрацювати велику кількість інформації, відсортувати її, і далі викласти у вигляді діаграми, в якій гілки-з'єднання ведуть від центрального ядра до блоків інформації, від яких у свою чергу також можуть розходитися гілки до наступних блоків. Звідси – нескінченна кількість можливих комбінацій асоціацій, які можна пов'язати з центральним об'єктом. Такий спосіб запису інформації дозволяє оновлювати і доповнювати карту знань новою інформацією, що забезпечує вільний ріст.

Британський психолог Тоні Б'юзен виділяє наступну технологію створення ментальних карт [7]:

1. «Важливо розміщувати слова на гілках, а не в ромбах і паралелепипедах тощо. Важливо і те, що гілки

повинні бути живими, гнучкими, загалом, органічними. Малювання ментальної карти в стилі традиційної схеми повністю заперечує ідеї майндмеппінгу. Це сильно ускладнює рух погляду по гілках і вносить багато зайвих однакових, а отже монотонних об'єктів.

2. Пишіть на кожній лінії тільки одне ключове слово. Кожне слово містить тисячі можливих асоціацій, тому склеювання слів зменшує свободу мислення. Роздільне написання слів може призвести до нових ідей.
3. Довжина лінії має дорівнювати довжині слова. Це простіше і економніше.
4. Пишіть друкованими літерами, якомога ясно і чітко.
5. Варіюйте розмір літер і товщину ліній залежно від ступеня важливості ключового слова.
6. Обов'язково використовуйте різні кольори для основних гілок. Це допомагає цілісному і структурованому сприйняттю.
7. Часто використовуйте малюнки і символи (для центральної теми малюнок обов'язковий). Іноді ментальна карта взагалі може цілком складатися з малюнків.
8. Прагніть такої організації простору, щоб не залишалося порожнього місця а гілки не розміщувалися дуже щільно. Для невеликої ментальної карти використовуйте аркуш паперу формату А4, для великої теми – А3.
9. Гілки, що розрослися, можна укладати в контури, щоб вони не змішувалися з сусідніми гілками.
10. Розташовуйте лист горизонтально. Таку карту зручніше читати».

Ментальні карти якнайкраще підходять для застосування у будь-якому освітньому закладі. Вони можуть бути пристосовані до безлічі завдань, які вирішуються під час засвоєння і повторення інформації. Їхня гнучкість дозволяє розкрити будь-яку тему, розглянути питання з нового ракурсу, привернути увагу до деяких ключових моментів, які виникають під час вивчення тої чи іншої теми (рис. 2).

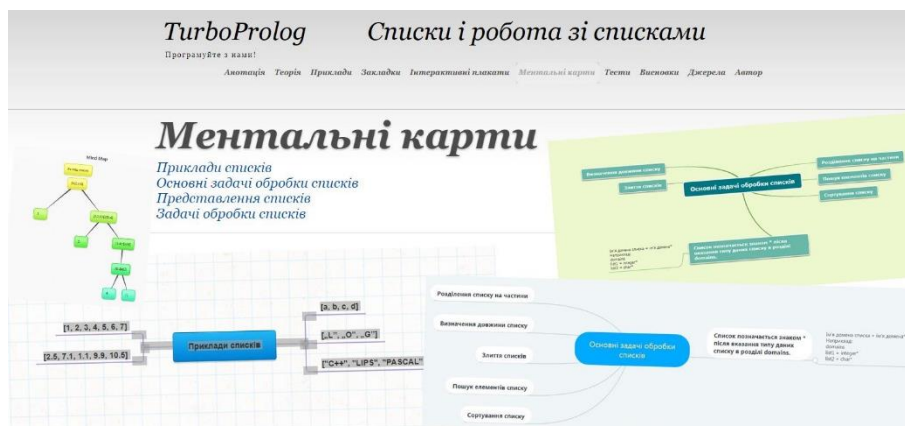


Рис. 2. Рубрика «Ментальні карти», що розроблені на on-line сервисах Bubbl.us, Mindmeister, Mindomo, Mind 42 для вивчення теми «Списки та операції над ними» дисципліни «Логічне програмування та бази даних»

Не менш важливою в нашому сайті є рубрика «Тести» для перевірки і контролю рівня знань. Тестовий спосіб перевірки знань досить простий і ефективний засіб контролю. Він дозволяє швидко і доволі якісно перевірити рівні засвоєння певної теми, навіть, безпосередньо після її вивчення.

Наразі значення тестування все більше зростає. З розвитком технологій і все більшою доступністю Інтернет зв'язку можна перевести тестування на on-line рівень. Це дозволить автоматизувати й оптимізувати систему контролю. Переваги on-line-тестування очевидні [8, с.154]:

- висока швидкість опрацювання результатів;
- можливість опитувати відсутніх у закладі освіти студентів;
- на порядок вищий захист від злову і підробки результатів;
- менша потреба контролю зі сторони вчителя

Створення комп'ютерних тестів достатньо складний процес для якого потрібен хоча б невеликий досвід програмування. Але є достатньо багато інтернет-сервісів для створення тестів, якими можуть користуватися навіть не професіонали. Вділимо найбільш поширені на даний час:

- *Online Test Pad* (конструктор тестів – <http://onlinetestpad.com/ru-ru/Main/TestMaker.aspx>);
- *Майстер-Тест* (створення on-line тестів – <http://master-test.net/uk/>);
- *Сервіс для створення тестів для сайту* – <http://test.fromgomel.com/>);
- *Simpoll* (конструктор опитувань і форм зворотного зв'язку – <http://simpoll.ru/>);
- *LearningApps* (інтерактивні вправи, цікаві і зручні як для викладача, так і для студента – <https://learningapps.org/>). Це тільки маленька частина тестуючи сервісів, які можна використовувати в освітньому процесі.

Зупинимось детальніше на останньому сервісі. «LearningApps.org є сервісом Web 2.0 для підтримки

процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів. Ці модулі можуть використовуватись безпосередньо як навчальні ресурси або для самостійної роботи. Метою роботи є створення загальнодоступної бібліотеки незалежних блоків, придатних для повторного використання та змін. Блоки (вони називаються Вправами) не включені в жодні конкретні сценарії або програми, тому вони не розглядаються як цілісні уроки або завдання, натомість їх можна використати у будь-якому доречному методичному сценарії. Основна їх цінність – це інтерактивність» [9].

Після реєстрації на даному ресурсі викладачу доступний власний кабінет у якому він може створювати тести на свій розсуд відповідно до навчального плану. Ці тести будуть доступні у будь-який час із будь-якого комп'ютера. Студентам необхідно лише посилання. В той же час, викладач може легко контролювати результат студента. Також можливо використовувати будь-який із відкритих тестів іншого автора.

Ідея використання інтерактивних тестів полягає у перевірці і закріпленні знань в ігровій формі. Це сприяє формуванню пізнавального інтересу студента.

Сервіс LearningApps доступний п'ятьма мовами. Перевірка правильності відбувається миттєво. Даний сервіс дає можливість будь-якому викладачу створити цікаві інтерактивні завдання, які можна використовувати під час вивчення теми (рис. 3).

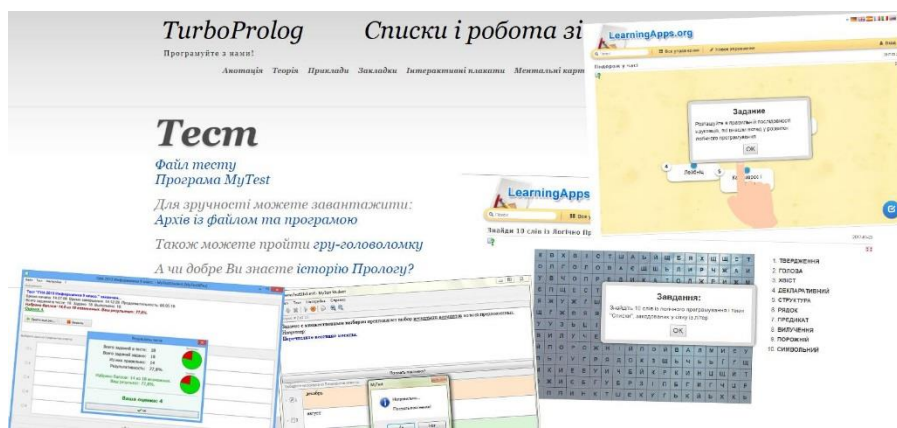


Рис. 3. Рубрика «Тести», що розроблені на on-line сервісі LearningApps та в програмі MyTest для вивчення теми «Списки та операції над ними» дисципліни «Логічне програмування та бази даних»

У рубриці «Висновки» відображаються підсумки вивчення теми та основні поняття.

Рубрика «Джерела» містить використані паперові джерела та інтернет-ресурси для вивчення конкретної теми мови логічного програмування Prolog, що правильно оформлені за вимогами.

Рубрика «Автор» містить інформацію про автора, коло наукових та життєвих інтересів, коротку автобіографію.

Висновки. Отже, на даному етапі розвитку інформаційного суспільства можна значно спростити і покращити освітній процес завдяки використанню on-line сервісів. Це позитивно відобразиться на якості знань студентів. Зручність, мобільність, інформативність, доступ у будь-який час і з будь-якої точки планети, одночасна робота групи над проектом – це далеко не весь список переваг, якими володіють on-line засоби навчання по відношенню до традиційних. Можна з упевненістю констатувати, що розвиваючи далі цей напрямок можна досягти ще вищих результатів. Звичайно, повністю відмовитися від традиційних форм навчання неможливо, але поєднання їх із on-line засобами забезпечить не тільки успішність, але й якість навчання.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про освіту», стаття 55 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kodeksy.com.ua/pro_osvitu/statja-55.htm
2. Логічне програмування / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F
3. Інтерактивний плакат як сучасний засіб навчання програмування / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/38576/
4. Шахіна І. Ю., Ільїна О. І. Інтерактивні плакати в освітній діяльності / Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти [Текст] : зб. наук. праць / за ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО, О. Г. РОМАНОВСЬКОГО. – Вип. 42 (46). – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – С. 403-412.
5. Шахіна І. Ю. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення логічного програмування // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН

- України, м. Київ, 28 березня 2017 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://conf.iitlt.gov.ua/Conference.php?h_id=15
6. Шахіна І. Ю., Медведєв Р. П. Використання ментальних карт у навчальному процесі / Наукові записки. – Випуск 8. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. – С. 73-78.
 7. Поради Тоні Б'юзена з техніки створення ментальних карт / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/kartyrozumu/>
 8. Шахіна І. Ю., Ільїна О. І. Організація контролю якості знань студентів із використанням електронного тестування // Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 4 (10) / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В.Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], 2016. – С. 152-157.
 9. Что такое LearningApps.org? / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learningapps.org/about.php>

References

1. The Law of Ukraine "On Education", Article 55 / [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: http://kodeksy.com.ua/pro_osvitu/statja-55.htm (in Ukrainian)
2. Logical programming / [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F (in Ukrainian)
3. Interactive poster as a modern programming learning tool / [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/38576/ (in Ukrainian)
4. Shakhina I. Ju., Iljina O. I. Interactive posters in educational activities / Problemy ta perspektyvy formuvannja nacionaljnoji ghumanitarno-tekhnichnoji elity [Tekst] : zb. nauk. pracj / za red. L. L. Tovazhnjanskogho, O. Gh. Romanovskogho. – Vyp. 42 (46). – Kharkiv : NTU "KhPI", 2015. – S. 403-412. (in Ukrainian)
5. Shakhina I. Ju. Application of information and communication technologies in the study of logical programming // Zvitna naukova konferencija Instytutu informacijnykh tekhnologij i zasobiv navchannja NAPN Ukrajin, m. Kyjiv, 28 bereznja 2017 r. / [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: http://conf.iitlt.gov.ua/Conference.php?h_id=15 (in Ukrainian)
6. Shakhina I. Ju., Medvedjev R. P. Use of mind maps in the educational process / Naukovi zapysky. – Vypusk 8. – Serija: Problemy metodyky fizyko-matematychnoji i tekhnologichnoji osvity. Chastyna 3. – Kirovograd: RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2015. – S. 73-78. (in Ukrainian)
7. Tony Bussen's Tips on Creating mind maps / [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://sites.google.com/site/kartyrozumu/> (in Ukrainian)
8. Shakhina I. Ju., Iljina O. I. Organization of qualitative knowledge assessment of students by electronic test // Fizyko-matematychna osvita : naukovyj zhurnal. Vyp. 4 (10) / Sumsjkyj derzhavnyj pedagogichnyj universytet imeni A.S. Makarenka, Fizyko-matematychnyj fakul'tet redkol.: O. V. Semenikhina (ghol.red.) [ta in.]. – Sumy : [SumDPU im. A. S. Makarenka], 2016. – C. 152-157. (in Ukrainian)
9. What is LearningApps.org? / [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <https://learningapps.org/about.php> (in Russian)

INCREASING THE QUALITY OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS BY ON-LINE TOOLS

Iryna Shahina, Dmtro Laznyuk

Vinnitsia State Mykhailo Kotsiubynskyi Pedagogical University

Abstract. The article deals with the possibilities of using various on-line tools and resources to facilitate the educational process, namely in the teaching activities, which will positively affect the students' progress and the quality of teaching. In particular, the use of the on-line resource for the study of logical programming for in-depth study of the topic "Lists and operations on them" in the Turbo Prolog environment was analyzed. The use of mind maps, interactive posters, tests and Google services in educational activities of students is described. Interactive posters are presented by services Glogster, Prezi, Google and a presentation on a local computer using trigger technologies. The tools for creating mind maps are demonstrated with the example of on-line resources Mindmeister, Bubble.us, Mindomo and Mind42. The tests are presented by on-line services Test Pad, Master-Test, Simpall, LearningApps and in the local control-diagnostic program MyTest. The advantages of on-line learning tools in relation to traditional ones are shown, namely convenience, mobility, informativeness, access at any time and from any point of the planet, the simultaneous work of the group on a project.

Keywords: on-line tools, educational process, mind maps, interactive posters, tests.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Жук І.В., Шепенюк І.М., Юзькова В.Д. Готовність педагогів Чернівецької області до PISA-2018 в контексті освітніх реформ // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 324-329.

Zhuk I., Shepeniuk I., Yuz'kova V. Readiness Of Chernivtsy Region Educators To Pisa-2018 In The Educational Reforms Context // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 324-329.

УДК 37.013

І.В. Жук, І.М. Шепенюк, В.Д. Юзькова

*Інститут післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області, Україна
zhukrina@ukr.net*

ГОТОВНІСТЬ ПЕДАГОГІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО PISA-2018 В КОНТЕКСТІ ОСВІТНІХ РЕФОРМ

Анотація. У статті коротко охарактеризовано основну ідею міжнародного моніторингового дослідження якості освіти PISA та здійснено порівняльний аналіз компетентнісних концепцій програми PISA та Нової української школи. Представлено результати добровільного та анонімного опитування педагогів Чернівецької області (слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів математики, природничих та гуманітарних дисциплін Інституту післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області) щодо їх інформаційної обізнаності про Програму міжнародного оцінювання учнів PISA, готовності брати участь у PISA-2018, ставлення до вказаного дослідження. Проаналізовано аргументи педагогів на користь участі у дослідженні PISA та міркування щодо можливих ризиків, які вони вбачають у його проведенні. У статті також презентовано результати тестування вчителів математики області за завданнями формату PISA і проаналізовано причини типових помилок. Зроблено висновки щодо акмеологічної готовності педагогів області до участі у PISA-2018 та впровадження концепції Нової української школи.

Ключові слова: Міжнародне моніторингове дослідження PISA, Нова українська школа, ключові компетентності, тестування, акмеологічна готовність, математична грамотність.

Постановка проблеми. У квітні-травні 2018 року Україна вперше братиме участь у міжнародному моніторинговому дослідженні PISA – Program for International Student Assessment (Програма міжнародного оцінювання учнів), що проводиться за підтримки Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР).

Тестування складатимуть близько 5000 п'ятнадцятирічних учнів загальноосвітніх навчальних закладів України. Загалом участь у дослідженні братиме приблизно 80 країн світу. Дослідження проводиться кожні три роки, і має на меті порівняти освітні системи через вимірювання компетентностей учнів із читання, математики та природничих дисциплін, прямо не пов'язаних з оволодінням шкільними програмами [1]. Слід додати, що дослідження PISA є інструментом для порівняння тих змін, які відбуваються в галузі освіти країн-учасниць дослідження, а також дає змогу оцінити, наскільки дієвими та корисними були ті чи інші стратегічні рішення, прийняті державою щодо системи освіти. Також серйозна увага у дослідженні PISA приділяється вивченню факторів, які впливають на успішне навчання учнів. Анкетування та зібрана інформація про заклади, в яких навчаються учасники тестування допомагає виявити, наскільки впливає їх соціально-економічне становище на рівень навчальних досягнень з предметів, що входять до переліку тих, знання з яких перевіряє PISA. Ця інформація також потрібна і для того, щоб провести детальне вивчення чинників, які зумовлюють відмінності в читацькій, математичній і природничій грамотності учнів 15-ти років як у межах країни, так і порівняно з іншими країнами [4].

Таким чином, основне питання PISA: Чи сформовані у 15-річних підлітків компетентності, які дозволять їм ефективно застосовувати отримані під час навчання знання в реальному житті? Тому для успішного складання тесту школярам не потрібно зазубрювати формальні теоретичні факти. Завдання PISA

перевіряють не те, як добре діти знають шкільну програму, а наскільки успішно вони здатні використовувати шкільні знання в повсякденному житті [2].

Аналіз актуальних досліджень. З іншого боку, якщо розглянути Концепцію «Нова українська школа», то стає зрозуміло, що участь у міжнародному моніторинговому дослідженні PISA може значно допомогти у досягненні її мети. За підсумками PISA-2018 Україна отримає великий звіт, який можна буде використати, щоб порівняти українську систему освіти із Західною і перейняти досвід у кращих, а також – вибудувати орієнтири, за якими далі формуватиметься освітня політика в Україні [3].

Відповідно до завдань Нової української школи, одним із напрямів впровадження Концепції є: ухвалення нових державних стандартів загальної середньої освіти, розроблених з урахуванням компетентностей, необхідних для успішної самореалізації особистості. Ключовими компетентностями, якими має володіти випускник Нової школи є: спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовою, спілкування іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні і громадянські компетентності, підприємливість та фінансова грамотність, загальнокультурна грамотність, екологічна грамотність і ведення здорового способу життя [4].

Порівняльний аналіз змісту основних компетентностей Нової української школи (НУШ) [4] та дослідження PISA [1] (табл. 1) дає змогу зробити висновок, що зміст ключових компетентностей НУШ та PISA, є співзвучним.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика компетентностей НУШ та PISA

Компетентність	НУШ	PISA
Уміння вчитися впродовж життя / Глобальна компетентність	Уміння шукати та засвоювати нові знання, вчитись новому, вміння організовувати навчальний процес для себе або команди. Людина з цією компетентністю вміє вибудовувати навчальну траєкторію, визначати цілі навчання та способи їх досягнення, ефективно керувати ресурсами та інформаційними потоками, а також оцінювати свої досягнення.	Здатність до критичного, глибокого, різнобічного аналізу глобальних і міжкультурних питань з метою усвідомлення відмінностей, які впливають на сприйняття, думку та ідеї щодо себе та інших; участь у відкритій, адекватній та ефективній взаємодії з представниками різних верств суспільства на основі поваги до людської гідності.
Математична грамотність	Складається з вміння логічно мислити та вибудовувати алгоритми, застосовувати математичні методи та формули, щоб вирішувати практичні завдання у будь якій сфері діяльності. Це також уміння будувати математичні моделі для вирішення проблем.	Здатність особи до визначення й усвідомлення ролі математики в сучасному світі, надання добре обґрунтованих суджень, уміння використовувати математику в особистих цілях і в суспільному житті.
Природничі науки та технології / Природнича грамотність	Наукове розуміння природи та сучасних технологій, вміння застосовувати його у практичній діяльності. Здатність працювати за науковими методами: спостерігати, збирати дані, аналізувати, формувати гіпотези та проводити експерименти.	Наявність у особи наукових знань, та її здатність визначати певну проблему, отримувати нове знання, пояснювати та робити обґрунтовані висновки про певні наукові явища, розуміти основні характеристики науки як частини системи людського знання, усвідомлювати, як наука і технології змінюють наше матеріальне, інтелектуальне та культурне середовище, прагнути залучитися до галузей, пов'язаних із наукою, бути активним членом суспільства.

Тому в процесі реалізації Концепції «Нова українська школа» на першому її етапі (2017—2018 роки) одним із завдань є участь України у міжнародному дослідженні якості середньої освіти PISA-2018. Відповідне розпорядження – «Про затвердження Плану заходів на 2017-2020 роки з реалізації Концепції державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» та перспективи впровадження на період до 2029 року» – було прийняте 13 грудня 2017 року на засіданні Кабінету міністрів України [5].

За словами Лілії Гриневич, запровадження PISA стане кроком до встановлення компетентного підходу до навчання. При такому підході головне не накопичення певної кількості знань, а так звані компетенції – навички й уміння, на основі яких можна приймати життєві рішення. При цьому також змінюється роль учителя:

він більше не єдине джерело знань, адже їх можна легко здобути за допомогою новітніх технологій. Завдання сучасних педагогів – продемонструвати учням, як можна використовувати отримані знання для вирішення актуальних проблем [3].

Таким чином, не виникає сумнівів у актуальності питань: 1) наскільки українські учні та їх учителі готові до успішного проходження тестування PISA-2018? 2) Яким чином можна покращити якість виконання компетентнісних завдань школярами області?

Мета статті. Дослідити обізнаність педагогів Чернівецької області щодо міжнародного моніторингового дослідження якості освіти PISA та їх готовність брати участь у ньому.

Виклад основного матеріалу. Оскільки тест PISA-2018 будуть складати не усі школярі, а лише обрані за допомогою спеціального алгоритму експертів PISA учні, то підготовка до тестування має проводитися з усіма можливими учасниками дослідження. Насамперед, з учнями 14-15 річного віку. У травні 2018 року буде обрано рівну кількість 15-річних учнів із сільських, міських шкіл, та зі спеціалізованих ліцеїв. Слід додати, що у вибірку учасників тестування обирається не весь клас, а лише певна кількість учнів від кожної школи. З метою підготовки до такого тестування, в Україні в квітні-травні 2017 року відбулися перші офіційні пробні тестування, в яких взяли участь і школярі Чернівецької області. У подальшому продовжити підготовку як для учнів, так і для вчителів можна через складання тестів минулих років (вони є у відкритому доступі у мережі Інтернет).

З огляду на вищесказане, кафедрою методики викладання природничо-математичних дисциплін ІППОЧО було вирішено провести дослідження, щоб визначити, чи знайомі учителі Чернівецької області із дослідженням PISA та його особливостями, чи зустрічалися вони із завданнями, які виконують учні під час проходження такого тестування. Адже саме учитель, відповідно до Концепції НУШ, має формувати у школярів зазначені вище компетентності. Ми досліджували інформаційну обізнаність та акмеологічну позицію педагогів щодо проведення в Україні PISA-2018. Інформаційна обізнаність учителя щодо особливостей проведення PISA-2018 є основою для його професійної позиції. Під акмеологічною позицією педагога ми розуміємо його прагнення до самовдосконалення і саморозвитку.

Упродовж II півріччя 2017 р. нами проводилось анкетування серед слухачів курсів підвищення кваліфікації на базі Інституту післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області. У ньому взяли участь 177 учителів, серед яких 68% респондентів (121 учитель) учителі природничо-математичного циклу, 32% (56 учителів) – учителі-філологи. Такий вибір і співвідношення респондентів зовсім не випадковий, оскільки він відповідає змістовим напрямкам міжнародного дослідження PISA. Переважна більшість опитаних учителів – фахівці вищої категорії (68%, 120 учителів).

Відповідаючи на питання запропонованої нами анкети, респонденти обирали один або кілька варіантів відповіді. Приємно відзначити, що на питання «Чи має бути учитель обізнаним щодо подій та змін, що відбуваються в освіті?» 100% педагогів відповіли «Так». В той же час 81% респондентів (144 учителів) оцінили власний рівень обізнаності щодо міжнародних моніторингових досліджень в галузі освіти в Україні за 4-рівневою шкалою як низький (50%, 89 учителів) та дуже низький (31%, 56 учителів). Підтвердженням цього є відповіді на наступне питання щодо обізнаності з ключових аспектів міжнародного дослідження PISA (у середньому 54% учителів не обізнані щодо програми PISA) (рис. 1):

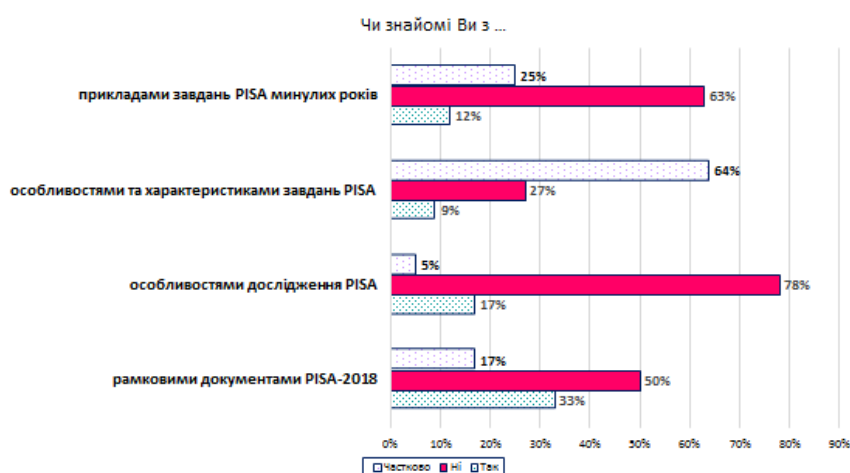


Рис. 1. Оцінка власного рівня обізнаності з ключових аспектів PISA

Також ми поцікавились в учителів про джерела інформації щодо PISA. Як з'ясувалося, найбільше корисної інформації педагоги отримують під час проведення методичних заходів, далі – Інтернет джерела (хоча на офіційному сайті PISA шукають інформацію лише 12% респондентів). Лише 12% учителів отримують інформацію на рівні навчального закладу. Вразило нас те, що фахові видання стрімко втрачають свою популярність серед сучасного учительства (рис. 2). Через низький рівень обізнаності більшість учителів (93%)

не розуміють що міжнародне дослідження PISA не прив'язане до конкретних навчальних планів та програм, як вже зазначалось вище Лише 24% опитаних учителів змогли вибрати правильне визначення читацької грамотності, що буде провідною галуззю дослідження у 2018 році.



Рис. 2. Основні джерела інформації щодо PISA

Також нас зацікавило, які ризики передбачають учителі у проведенні PISA в Україні? 25% респондентів вважають, що результати дослідження не будуть використані для покращення якості освіти в Україні, 4% опитаних вважають, що учителі неготові впроваджувати в освітній процес завдання компетентнісного характеру. Прикрим є те, що 55% педагогів вирішили «сховатися» за спину учнів, зазначаючи, що саме учні неготові до дослідження, а 16% бояться, що результати дослідження будуть використані проти них. Разом з тим, 77% опитаних учителів схвалюють залучення України до програми PISA. І аргументують це бажанням ознайомитися з досвідом інших країн (23%), інтегруватися у міжнародний освітній простір (20%), порівняти систему освіти України та інших держав світу (17%), отримати дані, необхідні для реформування освіти в Україні (15%), реалізувати на практиці компетентнісний підхід у освітньому процесі (12%) тощо. Більшість із респондентів (60%), які не підтримують участь України у PISA-2018, вважають що результати дослідження не вплинуть на покращення ситуації у системі освіти України: 30% учителів вважають, що моніторингові дослідження не покращують ситуації в освіті, і ще 30% впевнені, що результати PISA не будуть використані для покращення ситуації в освіті.

Щоб відслідкувати реальну ситуацію у навчальних закладах, ми запитали в учителів, чи хотіли б вони, щоб навчальний заклад, у якому вони працюють, потрапив у вибірку учасників дослідження PISA. І думки розділилися майже навпіл («так» - 47%, «ні» - 48%, «мені байдуже» - 5%). Також ми поцікавилися, що означала б для учителів участь їх навчального закладу дослідженні PISA. Більшість респондентів адекватно реагують на таку перспективу, проте 34% педагогів сприймають участь у дослідженні як додаткове навантаження. І, насамкінець, питання про те, що відчували б педагоги, якщо дізналися б про участь навчального закладу, в якому вони працюють, у дослідженні PISA. Все ж, приємно відзначити, що у відповідях переважають позитивні емоції, і немає байдужості і песимістичних настроїв (рис. 3):

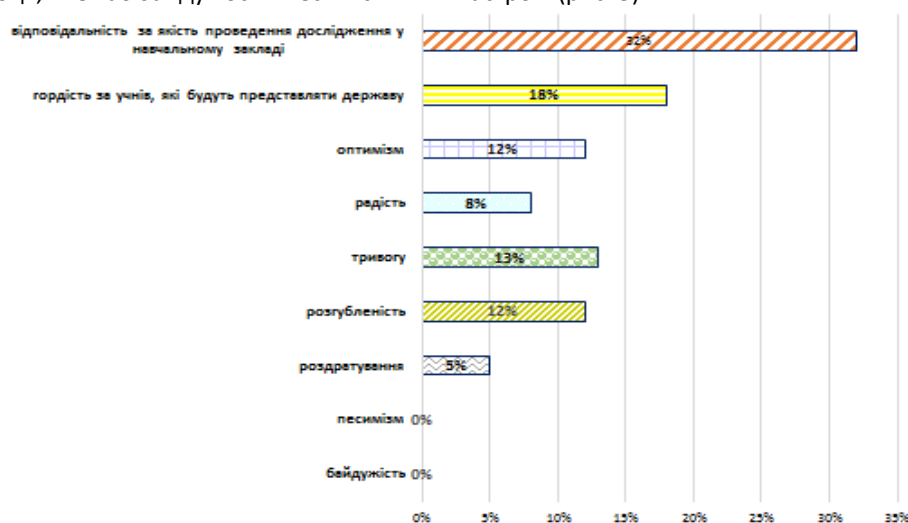


Рис. 3. Відповідь учителів на питання «Що Ви б відчули, якщо б дізналися про участь учнів Вашого навчального закладу у дослідженні PISA?»

У рамках дослідження питання кафедрою природничо-математичних дисциплін ІППОЧО було проведене добровільне і анонімне тестування слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів математики за завданнями PISA з блоку «математична грамотність». Запропонований слухачам курсів варіант включав 7 завдань, з них три – I рівня (1-е, 2-е та 3-тє завдання), три - II рівня (4-е, 5-е та 6-е) та одне – III рівня (7-е завдання). Результати слухачів курсів розподілилися наступним чином: I рівень – 2%, II рівень – 23% і III рівень – 75% тестованих. Проблеми виникли із виконанням завдання № 7 (*В одній із країн у 1980 р. з національного бюджету на оборону виділялося 30 мільйонів доларів. Загальний бюджет на цей рік склав 500 мільйонів доларів. На наступний рік на оборону було виділено 35 мільйонів при загальному бюджеті в 605 мільйонів доларів. Інфляція за ці два роки склала 10 відсотків. 7.1. Ви запрошені прочитати лекцію в спілці пацифістів. Ви налаштовані довести, що бюджет на оборону за цей час скоротився. Поясніть, як ви це зробите. 7.2. Ви запрошені прочитати лекцію у військовій академії. Ви налаштовані довести, що бюджет на оборону за цей час збільшився. Поясніть, як ви це зробите*), а також, у частини тестованих, із завданням №5 (*Мері живе на відстані один кілометр від школи, Мартін – на відстані п'ять кілометрів. Якою є відстань між домами Мері та Мартіна?*)

Особливість 5-го завдання полягає в тому, що відповідь на нього не можна подати у вигляді конкретного числа, на відміну від більшості текстових математичних задач, які пропонуються школярам в українських школах. Відповідь має бути виражена у вигляді числового проміжку: від 4-х до 6-ти. Специфікою завдання 7 є необхідність використати дані однієї умови для вирішення повністю протилежних завдань: показати пацифістам зменшення бюджету на оборону та збільшення оборонного бюджету – військовим.

На нашу думку, проблеми із виконанням тестових завдань з математичної грамотності виникли в основному тому, що частина завдань програми PISA є досить незвичними для українських учнів та вчителів. Специфіка завдань полягає у наступному: 1) компетентнісний характер завдань; 2) відповідь на деякі завдання неможливо представити у вигляді конкретного числа; 3) для відповіді на певні запитання потрібно по-різному інтерпретувати одні і ті ж початкові дані залежно від поставленої мети.

Висновки. Результати проведеного нами анкетування свідчать про низький рівень інформаційної обізнаності та акмеологічної готовності до проведення в Україні міжнародного дослідження PISA-2018. На нашу думку, причина полягає у тому, що приблизно третина учителів знаходиться на стадії явного чи латентного опору нововведенням в освіті. Тобто більша частина учителів перейшла до пасивного, і лише незначна частина активно сприймає інновації, тобто мають активну акмеологічну позицію.

Щодо компетентнісного підходу у навчанні, як провідної ідеї Нової української школи, то його 100%-на реалізація в освітній процес стане можливою лише тоді, коли він стане складовою частиною професійного мислення учителя, оскільки бо на даний момент педагоги області недостатньо ознайомлені з завданнями компетентнісного характеру і їх виконання викликає певні труднощі.

З метою підготовки до PISA-2018 та для підвищення рівня професійної компетентності вчителів математики ІППОЧО було прийняте рішення впровадити у навчальний процес заняття на тему міжнародних моніторингових досліджень якості освіти та методики складання і виконання завдань компетентнісного характеру.

Список використаних джерел

1. Про PISA [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://pisa.testportal.gov.ua/about-pisa> (in Ukrainian)
2. PISA та її вплив на освіту [Електронний ресурс] // EdEra. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://blog.ed-era.com/pisa-v-osviti/>. (in Ukrainian)
3. Міжнародне тестування PISA-2018: чого чекати? [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://studway.com.ua/pisa-2018/>. (in Ukrainian)
4. Нова українська школа [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://nus.org.ua/about/>. (in Ukrainian)
5. Кабмін затвердив план заходів до 2020 року, необхідних для реформи школи [Електронний ресурс] // Освітній портал "Педагогічна преса". – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://pedpresa.ua/189138-kabmin-zatverdyl-plan-zahodiv-do-2020-roku-neobidnyh-dlya-reformy-shkoly.html>. (in Ukrainian)

References

1. About PISA [Electronic resource]. – 2017. – Mode of access to the resource: <http://pisa.testportal.gov.ua/about-pisa>.
2. PISA and its impact on education [Electronic resource] // EdEra. – 2017. – Resource access mode: <http://blog.ed-era.com/pisa-v-osviti/>.
3. International testing of PISA-2018: what to expect? [Electronic resource]. – 2016. – Mode access to the resource: <http://studway.com.ua/pisa-2018/>.
4. New Ukrainian School [Electronic Resource]. – 2017. – Mode of access to the resource: <http://nus.org.ua/about/>.

5. The Cabinet of Ministers approved a plan of measures for 2020 required for school reform [Electronic resource] // Educational portal "Pedagogical Press". – 2017. – Mode access to the resource: <http://pedpresa.ua/189138-kabmin-zatverdyl-plan-zahodiv-do-2020-roku-neobhidnyh-dlya-reformy-shkoly.html>.

READINESS OF CHERNIVTSY REGION EDUCATORS TO PISA-2018 IN THE EDUCATIONAL REFORMS CONTEXT

Iryna Zhuk, Iryna Shepeniuk, Valentyna Yuz'kova

Chernivtsi In-service Teacher Training Institute

Abstract. *The article briefly describes the main idea of The Program for International Student Assessment (PISA) and compares the competency concepts of the PISA and the New Ukrainian School. The results of voluntary and anonymous quiz of Chernivtsi region teachers (students of mathematics, natural and humanitarian subjects teachers training courses of Chernivtsi In-service Teacher Training Institute) about their informational awareness about the Program for International Student Assessment, readiness to participate in PISA-2018, the attitude to The Program. The educator's arguments in favor of participation in the PISA and assessment of possible risks that they see in its conduct are analyzed. The article also presents the results of the testing of the Chernivtsi region mathematics teachers by PISA format tasks and analyzes the causes of typical mistakes. Conclusions are made regarding the acmeological readiness of Chernivtsi region teachers to participate in the PISA-2018 and to introduce the New Ukrainian School concept.*

Key words: *The Program for International Student Assessment (PISA), New Ukrainian school, key competencies, testing, acmeological readiness, mathematical literacy.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Кравченко Н.В., Алексеева А.М., Горбатюк Л.В., Антоненко О.В. Підвищення академічної відкритості закладів вищої освіти засобами Web-технологій // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 331-336.

Kravchenko N., Alekseeva A., Gorbatiuk L., Antonenko O. Increasing Academic Openness Of Institutions Of Higher Education By Means Of Web-Technologies // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 331-336.

УДК 378

Н.В. Кравченко¹, А.М. Алексеева², Л.В. Горбатюк³, О.В. Антоненко⁴

Бердянський державний педагогічний університет, Україна

¹natalyvkavchenko@gmail.com, ²alekseeva@ukr.net, ³loravas@ukr.net, ⁴antalex79@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ВІДКРИТОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. В статті проведено аналіз відкритості закладів вищої освіти. В сучасних умовах основним комунікаційним середовищем стає Інтернет, а головним комунікаційним інструментом виступає сайт. Сайт це засіб відображення унікальних характеристик вищу, його індивідуальності та привабливості, він є конкурентною перевагою вищу на ринку освітніх послуг та визначає його імідж у світовому Інтернет-просторі. Процес підвищення академічної відкритості закладів вищої освіти засобами Web-технологій можливий лише за умови об'єднання зусиль багатьох підрозділів та авторів. Для підняття рейтингу ЗВО необхідно виконувати такі заходи: правильно наповнити контентом сторінки сайту про наукову діяльність; публікувати новини про майбутні або минулі наукові конференції, семінари та інше, зберігати у відкритому доступі їхні матеріали, а також результати наукової діяльності: публікації, наукові роботи, навчально-методичні рекомендації, які повинні супроводжуватися анотацією так само двома мовами; зберігати у відкритому доступі наукові журнали та видання. В обов'язковому порядку дублювати розділи з інформацією про наукову діяльність університету англійською мовою. Рейтингові системи забезпечують умови прозорості для зовнішнього оцінювання діяльності вищих навчальних закладів, інформують суспільство про розвиток вищої освіти. В статті надано рекомендації щодо підвищення показників присутності, якості, відкритості та впливу у міжнародному рейтингу Webometrics.

Ключові слова: академічна відкритість, рейтинг, заклад вищої освіти, web-технології.

Постановка проблеми. В даний час всі освітні установи, в тому числі і заклади вищої освіти (ЗВО), є реальними учасниками ринкових відносин, суб'єктами ринку освітніх послуг і ринку праці. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій став основою для появи нового напрямку в сучасній концепції маркетингу. Нові технології істотно змінили ринкову конкуренцію, наділивши учасників ринку абсолютно новими інструментами і каналами впливу на свідомість масової аудиторії.

В сучасних умовах основним комунікаційним середовищем стає Інтернет, а головним комунікаційним інструментом виступає сайт. Особливе місце в інформатизації суспільства займають питання реалізації відкритої освіти. Сайт це засіб відображення унікальних характеристик вищу, його індивідуальності та привабливості, він є конкурентною перевагою вищу на ринку освітніх послуг та визначає його імідж у світовому Інтернет-просторі. Наявність сайту закладу вищої освіти пов'язана з новими освітніми можливостями, а саме: поглиблення демократизації (забезпечення на основі застосування ІКТ рівного доступу до освіти для всіх учасників навчального процесу незалежно від соціального, матеріального стану, стану здоров'я, расових, національних, гендерних ознак), гнучкість організації навчального процесу (за допомогою ІКТ здійснюється варіативне застосування просторово-часових характеристик навчального процесу: доступність учнів до навчання незалежно від місця їх перебування і в зручний для них час), індивідуалізація навчання (освітня діяльність з використанням ІКТ реалізується на основі врахування

індивідуальних особливостей учнів шляхом конкретизації змісту, методів і засобів навчання, активізації самостійної діяльності) поглиблення і розширення джерельно-інформаційної бази навчально-дослідницьких проєктів та ін.

Тому актуальною стає проблема визначення ефективності функціонування сайту університету засобами пошукової оптимізації та моніторингу позиції сайту у рейтингах університетів світу.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що вивченню питань відкритості університетів та аналізу сайтів закладів освіти присвячено багато праць вітчизняних та іноземних науковців. У публікації Лещенко М.П. та Яцишина А.В. [1] розглянуто історичні передумови появи категорії «відкрита освіта», проаналізовано наукові публікації вітчизняних і зарубіжних дослідників, здійснено узагальнення наукової літератури для порівняння позиції вчених, щодо змісту поняття «відкрита освіта». Биковим В. Ю. [2] розглядаються підходи та інструменти реалізації сучасної освітньої парадигми, що передбачає забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх тих, хто повинен навчатися, хто має бажання, потребу навчатися впродовж життя і хто має для цього можливості. Відкрита освіта аналізувалася також Ярошенко А. О., Корольовою Е. Г., Шелюк Л.А., Цзоу Ч., Новікова Е.Г., Добрякова М.С., Алексеевої Г.М., Кравченко Н.В.[3-7]. У статті Ілляшенко С. М. [8] викладено результати аналізу комунікативної ефективності WEB-технологій у маркетингу науково-освітніх послуг.

У роботі Олендра Т. М. було проаналізовано найбільш визнані світові рейтинги університетів (THES, ARWU і Webometrics Ranking). Виокремлено країни, які лідирують за кількістю найкращих ЗВО у різних рейтингах. Окреслено основні критерії, що використовуються для моніторингу якості освіти у світовій практиці та здійснено їх порівняльну характеристику. Висвітлено значення рейтингів і складання списків провідних університетів у відображенні рівня та забезпеченні якості вищої освіти різних країн світу. Описано напрямки покращення діяльності ЗВО України в контексті надання освітніх послуг. Філіпова Л.Я. розглядає наукометричні дослідження університетів, їх рейтинги, бази даних, методи та критерії в умовах Інтернет-простору, визнає найавторитетнішим міжнародний рейтинг Webometrics [9]. Аналізом застосування міжнародного рейтингу Webometrics також займалися Касаткін Д.Ю., Цубера В., Сидор У., Буйницька О.П. та інші.

Метою статті є аналіз підходів щодо підвищення академічної відкритості закладів вищої освіти засобами Web-технологій.

Виклад основного матеріалу. Обличчям кожного закладу вищої освіти (ЗВО) виступає його сайт, за допомогою якого ЗВО здійснює взаємодію з аудиторією. Оскільки сайт це засіб відображення унікальних характеристик закладу вищої освіти, його індивідуальності та привабливості, він є конкурентною перевагою закладу вищої освіти на ринку освітніх послуг та визначає його імідж у світовому Інтернет-просторі, тому важливо здійснювати аналіз та моніторинг позиції сайту закладу вищої освіти у рейтингах університетів світу.

Як показує аналіз – більшість університетів України свою присутність в електронному інформаційному просторі обмежують створенням веб-сайтів, які здебільшого не орієнтовані на досягнення високого міжнародного рейтингу Інтернет-присутності. Часто це відбувається тому, що розробники сайтів ЗВО не знають про важливі показники рейтингів. У результаті – ЗВО отримує неадекватний низький рейтинг, що не означає відсутність вагомих результатів діяльності установи, але може свідчити про проблеми висвітлення та оприлюднення таких результатів у Глобальній мережі. Таким чином, позиція ЗВО у рейтингах Інтернет-присутності суттєво залежить від усвідомлення проблеми.

Для того що б перевірити на скільки ефективно функціонує сайт університету необхідно провести SEO аналіз сайту. SEO аналіз (англ. Search engine optimization) - це вивчення сайту, яке допомагає оптимізувати його роботу, контент, створити умови для успішного просування і підвищити конкурентоспроможність. Аналіз ключових слів на сторінках, ліквідація пошукового спаму і дубльованих сторінок, дозволять максимально використовувати пошуковий потенціал сайту. Але головне – це не тільки робота з технічними характеристиками ресурсу. Цільова аудиторія будь-якого сайту – це люди, які хочуть бачити сайт зручним і корисним. SEO аналіз дає об'єктивну оцінку сайту з точки зору юзабіліті: зручності сайту для роботи користувача, обґрунтованості дизайну, якості всередині ієрархії сайту. Для проведення SEO аналізу сайту необхідно оцінити такі критерії: tIЦ, MozRank, кількість проіндексованих сторінок в Google,

MozRank – ранг посилальної популярності URL, що розраховується на основі аналізу ймовірності знаходження домену пошуковими машинами.

На кількість проіндексованих сторінок у Google впливає контент сторінок сайту, він повинен бути унікальним. Ключові слова повинні бути оптимізовані, дизайн і карта сайту повинні бути зручними і зрозумілими для роботів пошукових систем.

SEO-рекомендації щодо оптимізації сайту.

На сьогоднішній день мікророзмітка даних на сайті є невід'ємною частиною просування будь якого сайту в мережі. Для того, щоб пошукові роботи краще розуміли контент на сайті, необхідно використовувати мікророзмітки. Найбільш часто використовується підтримувана багатьма пошуковими системами мікророзмітка – schema.org. Також слід вводити і open graph мікророзмітку для соц.мереж. Розмічати

рекомендується контактні дані організації, елементи каталогу, відгуки, та інший контент в залежності від тематики ресурсу.

Швидкість завантаження сторінок. Результат Google швидкості веб-сторінки: для ПК 22/100, для мобільної версії сайту 19/100. Швидкість веб-сторінки є важливим фактором в ранжируванні в пошукових системах і загальному успіху сайту. Як показують дослідження, навіть секундна затримка може зіпсувати враження від перегляду. Не треба створювати занадто громіздкі сторінки. Іноді приходится затратити досить багато часу на те, щоб оптимізувати швидкість завантаження сайту до оптимальної – швидкість завантаження сторінок сайту повинна складати не більше 1-3 секунд.

Час відповіді від сервера. Час відповіді сервера визначає, скільки займає завантаження коду HTML для відображення веб-сторінки. Затримка мережі між Google і вашим сервером не враховується. Нормальним показником є 200-500 мс (0,2-0,5 с). Великий час відповіді може бути пов'язаний з десятками факторів: логіка програми, повільна робота з базою даних, маршрутизація, програмна платформа, бібліотеки, нестача процесорної потужності або пам'яті. Всі ці обставини слід враховувати при оптимізації.

Контентні рекомендації. Заголовки: на всіх сторінках сайтах рекомендується наявність заголовка <h1>. Бажано використання заголовків інших рівнів: <h2>, <h3> тощо, особливо на текстових сторінках. Заголовки допомагають пошуковим роботам зрозуміти контент сторінки і визначити його релевантність запиту, а користувачам швидко знайти необхідну інформацію.

Необхідно на сайті включити в заголовок сторінки тег мета-опис. Мета-опис не повинен бути коротким, в кілька слів. Повинні описувати конкретну сторінку сайту, а не сайт в цілому. Мета-опис повинен бути написаний розгорнуто, правильно вибудованими реченнями, без зловживань ключовими словами, фразами, заголовними літерами, рекламними гаслами та ін.. Мета-опис повинен бути ємким і при цьому змістовним. Слід намагатися висловити основну суть документа в декількох реченнях. Вміст тега meta повинен бути актуальним, відображати поточний стан сторінки.

Графіка. Практично жоден сучасний сайт не обходиться в оформленні без графічних елементів, які роблять його дизайн більш привабливим. Однак слід обдумано і акуратно підходити до оформлення сторінок з їх використанням. Слід дублювати текст, представлений картинкою. Пошуковий робот не вміє розпізнавати текст, представлений у вигляді графічного зображення, а текст з атрибуту ALT не влучає у основний індекс. Тому не слід використовувати картинки як заміну тексту. Якщо використання графічного елементу з текстом необхідно, продублюйте те, що написано на картинці, текстом. Тоді ніяка потрібна для коректного ранжирування інформація не буде упущена.

Ранжування закладів вищої освіти сприяє визначенню рівня якості освітніх послуг. Останнім часом зростає інтерес до всесвітніх рейтингів університетів, які базуються на врахуванні показників якості освіти. Визначення інтегрального показника якості діяльності університету обумовлено необхідністю взаємного визнання змісту навчальних програм у поєднанні з потребами сучасного ринку праці. Перевагою системи рейтингування є її незалежність від офіційних державних структур, що нівелює їх вплив на оцінку якості освіти.

Проведений аналіз наукової літератури та сучасної практики роботи ВНЗ засвідчив, що рейтинги об'єктивно та достовірно представляють показники якості освітніх послуг, а також формують єдиний міжнародний погляд у студентів, викладачів, роботодавців та громадськості на високоякісну вищу освіту. Рейтингові системи забезпечують умови прозорості для зовнішнього оцінювання діяльності вищих навчальних закладів, інформують суспільство про розвиток вищої освіти. За допомогою рейтингів кожен ЗВО матиме змогу оцінити своє місце в сучасній системі вищої освіти.

Для українських університетів, на сьогодні, найбільш ефективним інструментом порівняльного оцінювання якості освіти у відповідності з загально визначеними світовими критеріями є рейтинг Webometrics. Рейтинг Вебометрікс ґрунтується на аналізі офіційних веб-сайтів закладів освіти, тому до нього включені лише ті університети, які мають власний незалежний веб-домен. При аналізі враховуються різні індикатори, які характеризують обсяг, присутність та вагомість інтернет-присутності університетів. Мета рейтингу не оцінити веб-сайти, дизайн або зручність чи популярність, їх зміст в залежності від кількості відвідувань і відвідувачів. Веб показники у світі використовуються для незалежної, ґрунтовної оцінки університетської глобальної продуктивності [10]. Методологія розрахунку рейтингу Webometrics ВНЗ включає наступні показники, що поділені на 2 основні групи [10]:

- Presence (присутність) – число сторінок, що покриваються пошуковими системами Google, Yahoo, Live Search і Exalead (20%);
- Impact (вплив) – число зовнішніх вхідних посилань, які домен університету отримує від третіх сторінок, що показують престижність університету через ті ж самі пошукові системи (50%);
- Openness (відкритість) – число розміщених на сайті файлів публікацій результатів досліджень і наукових праць у форматах Adobe Acrobat (.pdf), Microsoft Word (.doc, .docx) та Microsoft PowerPoint (.ppt), проіндексованих академічною пошуковою системою Google Scholar (15%);
- Excellence (якість) – число наукових публікацій університету, що входять в групу 10% найбільш цитованих робіт у відповідній науковій галузі за версією Scimago Group (15%) .

Щодо наявності українських ЗВО у світовому рейтингу Webometrics, то серед більш ніж 26 тисяч зареєстрованих у рейтингу ЗВО, вітчизняних – 331. Розподіл першої десятки за місцями у рейтингу станом на 01.01.2017 представлено в таблиці 1.

Причинами низького рейтингу може бути: невелика кількість проіндексованих сторінок; незначна кількість повнотекстових наукових робіт та реферативних матеріалів, розміщених у відкритому доступі; відсутність версій сайту різними мовами; недостатнє оповіщення діяльності університету в мережі.

Як бачимо, у світовий TOP-1000 не потрапив ні один український ЗВО, це пов'язано з мовними бар'єрами та відносно недавною орієнтацією українських ЗВО на популяризацію своєї діяльності та власних наукових публікацій серед переважно англomовної аудиторії.

Таблиця 1

Рейтинг Webometrics українських ЗВО

Рейтинг (Україна)	Назва вищого навчального закладу	Рейтинг (світ)
1	Київський національний університет імені Тараса Шевченка	1215
2	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»	1595
3	Сумський державний університет	1997
4	Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна	2094
5	Львівський національний університет ім. Франка	2390
6	Одеський національний університет імені І.І. Мечникова	2510
7	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	2531
8	Національний університет «Львівська політехніка»	2535
9	Національний авіаційний університет	2684
10	Тернопільський національний економічний університет;	2977

Рекомендації щодо підвищення позиції у рейтингу Webometrics. Зробивши розгляд процесу формування рейтингової оцінки ЗВО Webometrics Ranking, можна сказати, що повноцінна присутність у мережі можлива лише за умови об'єднання зусиль багатьох підрозділів та авторів. Для підняття рейтингу ЗВО необхідно:

1. Правильно наповнити контентом сторінки сайту про наукову діяльність. Публікувати новини про майбутні або минулі наукові конференції, семінари та інше, зберігати у відкритому доступі їхні матеріали, а також результати наукової діяльності: публікації, наукові роботи, навчально-методичні рекомендації, які повинні супроводжуватися анотацією так само двома мовами. Зберігати у відкритому доступі наукові журнали та видання ЗВО. В обов'язковому порядку дублювати розділи з інформацією про наукову діяльність університету англійською мовою.

2. Стимулювати студентів, аспірантів та професорсько-викладацький склад до створення профілю (із web-посиланням на сайт) з метою публікації своїх робіт у виданнях, що індексуються міжнародними базами даних наукових публікацій, наприклад: Google Scholar, Scopus, Web of Science і інших.

3. Збільшити кількість сторінок видаваних за запитом про університет, використовуючи пошукові системи Google, Yahoo, LiveSearch і Exalead, наповнивши їх відомостями про інститути, факультети, підрозділи.

4. Застосувати методи пошукової оптимізації SEO (англ. search engine optimization), які передбачають проведення комплексу заходів всередині сайту для підняття його позицій пошуковими системами за певними запитами користувачів. Необхідно додати академічний домен ЗВО в системи Majestic SEO та Alexa, додати коди Majestic Badge і віджетів від Alexa на сторінки веб-ресурсів ЗВО – це підвищить успіх його знаходження і індексування даними системами.

Для підвищення показника Excellence авторам слід звернути увагу на просування своїх наукових дослідних доробок у впливових тематичних веб-ресурсах, налагодженню професійного, наукового міжгалузевого та міжуніверситетського співробітництва.

Для підвищення рівня Openness особливу увагу слід приділяти представленню наукових доробків працівників університету в Google Scholar. Дане питання включає як підтримку авторами та структурними підрозділами університету власних профілів Google Scholar у актуальному стані, так і оптимізацію електронних ресурсів університету відповідно до вимог Google Scholar.

Для підвищення показника Presense необхідно: постійно розміщувати різнопланову інформацію для всіх категорій користувачів, створюючи нові веб-сторінки; завантажувати та поповняти рубрики Новин офіційного веб-сайту університету підрозділами, деканатами, кафедрами; відкрити підрозділам власних сайтів; розширити інформацію про діяльність структурних підрозділів розміщених на власних сайтах.

Висновки. Процес підвищення академічної відкритості закладів вищої освіти засобами Web-технологій можливий лише за умови об'єднання зусиль багатьох підрозділів та авторів. Для підняття рейтингу ЗВО необхідно виконувати такі заходи.

Правильно наповнити контентом сторінки сайту про наукову діяльність. Публікувати новини про майбутні або минулі наукові конференції, семінари та інше, зберігати у відкритому доступі їхні матеріали, а також результати наукової діяльності: публікації, наукові роботи, навчально-методичні рекомендації, які повинні супроводжуватися анотацією так само двома мовами. Зберігати у відкритому доступі наукові журнали та видання ВНЗ. В обов'язковому порядку дублювати розділи з інформацією про наукову діяльність університету англійською мовою.

Стимулювати студентів, аспірантів та професорсько-викладацький склад до створення профілю (із web-посиланням на сайт) з метою публікації своїх робіт у виданнях, що індексуються міжнародними базами даних наукових публікацій, наприклад: Google Scholar, Scopus, Web of Science і інших.

Збільшити кількість сторінок видаваних за запитом про університет, використовуючи пошукові системи Google, Yahoo, LiveSearch і Exalead.

Застосувати методи пошукової оптимізації SEO, які передбачають проведення комплексу заходів всередині сайту для підняття його позицій пошуковими системами за певними запитами користувачів.

Список використаних джерел

1. Лещенко М. П., Яцишин А. В. Відкрита освіта у категоріальному полі вітчизняних і зарубіжних учених // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 1. – №. 39. – С. 1-16.
2. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти // Науковий часопис НПУ ім. МП Драгоманова. – 2010. – №. 9. – С. 9-16.
3. Королева Е. Г. Открытое образование как условие самореализации личности: социально-психологический аспект // Человек и образование. – 2011. – №. 2.
4. Цзоу Ч. Відкрита освіта та віртуальний університет: соціально-філософський аналіз проблеми // Гілея: науковий вестник. – 2016. – №. 111. – С. 310-314.
5. Шелюк Л. А. Якість і відкритість освіти як національні пріоритети її демократичного розвитку в Україні // Гілея: науковий вісник. – 2014. – №. 86. – С. 303-307.
6. Алексеева Г.М. Розробка блогу вчителя-предметника засобами мережевих технологій // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія : Педагогіка : зб. наук. пр. / Мелітоп. держ. пед. ун-т ім. Богдана Хмельницького. – Мелітополь: [б. в.], 2016. – С. 245-254.
7. Кравченко Н.В., Ктіторова В.В. Аналіз рейтингу сайту Бердянського державного педагогічного університету // Теоретико-практичні проблеми використання математичних методів та комп'ютерно-орієнтованих технологій в освіті та науці: зб. матеріалів I Всеукраїнської інтернет-конференції (19 травня 2017 року) . – К.: Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка, 2017. – С. 42-45.
8. Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю.С. Комунікаційна ефективність WEB-технологій у маркетингу науково-освітніх послуг // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. – № 1. – С. 69-78.
9. Філіпова Л. Я. Вебметричні дослідження університетської науки та веб-сайт як засіб її репрезентування в інтернет-просторі // Теорія та історія культури 3. – 2014. – С. 90.
10. Буйницька О.П., Степура І.С., Смірнова В.А. Вебметричний рейтинг як інструмент оцінювання якості відкритого освітнього Е-середовища університету // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету : міжн. зб. науков. Праць. – К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2016. – № 2. – С. 107-119.

References

1. Leshchenko M. P., Yatsyshyn A. V Open education in the categorical field of domestic and foreign scholars // Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia. – 2014. – T. 1. – №. 39. – S. 1-16. (in Ukrainian).
2. Bykov V. Yu. Vidkryte navchalne seredovyshche ta suchasni merezhni instrumenty system vidkrytoi osvity // Naukovyi chasopys NPU im. MP Drahomanova. – 2010. – №. 9. – S. 9-16. (in Ukrainian).
3. Koroleva E. G. Open education as a condition for self-realization of the individual: the socio-psychological aspect // Chelovek i obrazovanie. – 2011. – №. 2 (in Russian).
4. Tszou Ch. Open education and virtual university: social and philosophical analysis of the problem // Hyleia: nauchnyi vestnyk. – 2016. – №. 111. – S. 310-314. (in Ukrainian).
5. Sheliuk L. A. The quality and openness of education as the national priorities of its democratic development in Ukraine // Hileia: naukovyi visnyk. – 2014. – №. 86. – S. 303-307. (in Ukrainian).
6. Aliksieieva H.M. Developing a blog for a teacher-subject by means of network technologies // Naukovyi visnyk Melitopolskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Seriiia : Pedahohika : zb. nauk. pr. / Melitop. derzh. ped. un-t im. Bohdana Khmelnytskoho. – Melitopol: [b. v.], 2016. – S. 245-254. (in Ukrainian).
7. Kravchenko N.V., Ktitorova V.V. Analysis of the site rating of the Berdyansk State Pedagogical University // Theoretical and practical problems of using mathematical methods and computer-based technologies in

- education and science: zb. materialiv I Vseukrainskoi internet-konferentsii (19 travnia 2017 roku) . – K.: Kyiv. Un-t im. B. Hrinchenka, 2017. – S. 42-45 (in Ukrainian).
8. Illiashenko S. M., Shypulina Yu.S. Communication efficiency of WEB-technologies in the marketing of scientific and educational services // *Marketynh i menedzhment innovatsii*. – 2012. – № 1. – S. 69-78. (in Ukrainian).
 9. Filipova L. Ya. Webometric studies of university science and website as a means of representing it in the Internet // *Teoriia ta istoriia kultury* 3. – 2014. – S. 90. (in Ukrainian).
 10. Buinytska O.P., Stepura I.S., Smirnova V.A. Webometric rating as a tool for evaluating the quality of the open educational E-environment of the university // *An open educational e-environment of a modern university : mizhn. zb. nauk. Prats.* – K. : Kyiv. un-t im. B. Hrinchenka, 2016. – № 2. – S. 107-119. (in Ukrainian).

Increasing academic openness of institutions of higher education by means of Web-technologies

Nataliia Kravchenko, Anna Alekseeva, Larysa Gorbatyuk, Oleksandr Antonenko

Berdiansk State Pedagogical University

Berdiansk State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article analyzes the openness of institutions of higher education. In today's environment, the Internet becomes the main communication environment, and the main communication tool is the site. The site is a means of displaying the unique characteristics of the higher, its individuality and attractiveness; it is a competitive advantage higher in the market of educational services and determines its image in the world Internet space. The process of increasing the academic openness of institutions of higher education through Web-technologies is possible only if the efforts of many units and authors are united. To raise the ZOO rating, it is necessary to carry out the following measures: to correctly fill the content of the page of the site about the scientific activity; publish news about upcoming or past scientific conferences, seminars, etc., keep their materials open, as well as the results of scientific activities: publications, scientific works, educational and methodological recommendations, which should be accompanied by a synopsis in the same two languages; to keep open scientific journals and publications. It is imperative to duplicate sections with information on the University's academic activities in English. Rating systems provide conditions for transparency for external evaluation of the activities of higher educational institutions; inform society about the development of higher education. The article provides recommendations for increasing the presence, quality, openness and impact of the Webometrics international ranking.*

Key words: *academic openness, rating, institution of higher education, web-technology.*

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Балашов Д. І., Шищенко І. В. Експериментальна підготовка майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності: аналіз результатів методами математичної статистики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 337-345

Balashov D., Shyshenko I. Experimental preparation of future teachers of physical culture to innovative professional activity: analysis of results by methods of mathematical statistics // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 337-345.

УДК 378.14 : 51

Д. І. Балашов, І. В. Шищенко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
shiinna@ukr.net

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Анотація. У статті наведено результати педагогічного експерименту, пов'язаного з впровадженням моделі формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності. Готовність майбутнього вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності є складним інтегрованим особистісним утворенням, сутність якого становить сукупність взаємопов'язаних складових. У статті описано методики визначення рівнів готовності за розробленими критеріями. Наведено методики розрахунку результатів за одержаними даними та її візуалізовані моделі. Проведено якісний аналіз одержаних результатів з позитивним висновком про ефективність авторської моделі. Під час визначення рівнів готовності майбутнього вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності слід спиратися на такі показники, як обсяг знань (предметний критерій), рівень гімнастичної підготовленості та виконання організаційних дій (практичний критерій), рівень мотивації та самоаналізу майбутніх учителів фізичної культури (психологічний критерій). Запропонована класифікація рівнів готовності майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності містить чотири сходинки: інтуїтивний, репродуктивний, усвідомлений та творчий. На основі кількісних і якісних показників було проведено порівняльний аналіз одержаних проміжних і кінцевих результатів педагогічного експерименту. Достовірність результатів дослідження забезпечувалася використанням статистичних методів опрацювання результатів дослідницької роботи (критерії Стьюдента та Пірсона). Проведений аналіз результатів формувального етапу експерименту в контрольних та експериментальних групах свідчить про результативність упровадження в процес підготовки майбутніх вчителів фізичної культури науково обґрунтованої моделі управління цим процесом, навчальних і методичних посібників, практичних рекомендацій, розроблених автором дослідження, що дозволяє студентам ефективно застосовувати інноваційні технології у майбутній професійній діяльності.

Ключові слова: вчитель фізичної культури, модель формування готовності, критерії сформованості готовності, статистичний аналіз.

Постановка проблеми. Відповідно до Закону України «Про фізичну культуру і спорт» фізична культура – це «складова частина загальної культури суспільства, що спрямована на зміцнення здоров'я, розвиток фізичних, морально-вольових та інтелектуальних здібностей людини з метою гармонійного формування її особистості» [3]. Це зумовлює потребу в суттєвих змінах у професійній підготовці майбутніх учителів фізичної культури, вимагає постійного підвищення їхнього професійного рівня. На вищі навчальні педагогічні заклади покладається відповідальність за підготовку нового покоління педагогів, зміст і рівень кваліфікації яких адекватні інноваціям, що відбуваються в галузі фізичної культури і спорту (ФКіС). Тому винятково важливого значення набуває модернізація професійної підготовки вчителів фізичної культури у вищих навчальних

зкладах у напрямку опанування студентами комплексом інноваційних знань, умінь і навичок у галузі ФКіС, формування професійних інтересів, професійних мотивів та ціннісних орієнтацій, що забезпечують готовність майбутніх вчителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності, мобілізують на створення інновацій, їх освоєння й використання.

Аналіз актуальних досліджень. Професійне становлення майбутніх вчителів фізичної культури досліджували Р. Клопов [4], А. Конох [5], Н. Степанченко [87], Л. Сущенко [9], Б. Шиян [10] та інші. За результатами аналізу цих досліджень та підходів, що запропоновані у них до побудови критеріальної основи дослідження, нами було визначено систему критеріїв і показників, за якими можливо дослідити рівень готовності майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності, а також статистичні методи, які використовувалися при цьому. У більшості робіт обов'язковим був педагогічний експеримент, який складався з двох етапів (констатувальний та формувальний), опрацювання результатів яких здійснювалося кількісно за критерієм Стюдента, а якісний аналіз обґрунтовував сформульовані гіпотези.

Мета статті. Представити кількісний та якісний аналіз стану підготовки майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності після експериментального впровадження моделі формування такої готовності.

Виклад основного матеріалу. Готовність майбутнього вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності є складним інтегрованим особистісним утворенням, сутність якого становить сукупність взаємопов'язаних складових: загально-методичної (оволодіння спеціальними знаннями галузі фізичної культури та вміннями, пов'язаними з ними), спеціально-методичної (оволодіння знаннями з новітніх технологій фізичного виховання та прийомами та методами їх використання) та індивідуально-особистісної (наявність психологічних якостей, необхідних для вчителя фізичної культури та побудови кожним індивідумом власної програми спортивних тренувань), яка забезпечує поточну реалізацію інноваційної педагогічної діяльності і є підґрунтям для подальшої творчої самореалізації та професійного самовдосконалення.

До інноваційних технологій у галузі ФКіС відносимо: скейтбординг, стритстайл, фрістайл, паркур, воркаут, різноманітні танцювальні та ритмічні вправи, використання базових аеробних фітнес-програм, фітнес програм спрямованих на розвиток сили м'язів, екстремальних видів спорту, рекреаційних ігор та технологій і туризму визначаємо як інноваційні технології у галузі фізичної культури. Уважаємо, що саме такі новітні технології в професійній діяльності вчителя фізичної культури можуть не тільки підвищити ефективність навчального процесу, але й посилити мотивацію учнів до занять з фізичного виховання, бажання вести здоровий спосіб життя, фізично розвиватись та вдосконалюватись.

Під час експериментального впровадження моделі формування готовності майбутнього вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності було доцільно поєднані традиційні методи навчання та інноваційні технології, що передбачають використання інновацій не лише в навчально-виховному процесі, а й для професійного зростання та фізичного вдосконалення; широко використано новітні форми організації та проведення навчальних занять зі зростанням ролі інтерактивних форм організації навчального процесу, використанням індивідуалізованих освітніх траєкторій для студентів; залучено сучасні технології і засоби контролю; створено комплекси інноваційних гімнастичних вправ та відповідний методичний супровід.

Під час визначення рівнів готовності майбутнього вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності ми спиралися на такі показники, як обсяг знань (предметний критерій), рівень гімнастичної підготовленості та виконання організаційних дій (практичний критерій), рівень мотивації та самоаналізу майбутніх учителів фізичної культури (психологічний критерій). Розроблена нами класифікація рівнів готовності майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності містить чотири сходинки: інтуїтивний (впровадження інноваційних технологій у професійну діяльність вчителя фізичної культури відбувається фрагментарно, не має системи), репродуктивний (вміння здійснювати елементарні дії у галузі інноваційних технологій ФКіС за зразком, впровадження їх у професійну діяльність переважно на базі відеоматеріалу), усвідомлений (знання основних фактів і понять у галузі інноваційних технологій ФКіС, володіння базовими вміннями для виконання професійних завдань) та творчий (перенесення знань у нові ситуації, створення оригінальних підходів, алгоритмів пізнавальних і практичних дій щодо застосування інновацій).

Експериментальна робота здійснювалась у два етапи. Формувальний етап педагогічного експерименту здійснювався протягом 2015-2018 рр. При цьому досліджувалася взаємодія компонентів моделі підготовки майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності для доведення її ефективності. До контрольних груп (КГ) увійшло 106 студентів, яких навчали фахових дисциплін у найбільш поширений спосіб. Експериментальну групу (ЕГ) становили 98 студентів, навчання яких здійснювалося за авторською моделлю. Формування контрольної й експериментальної груп здійснювалося на основі результатів попередніх зрізів таким чином, щоб забезпечити статистичну відповідність рівня підготовленості студентів обох груп.

Методика статистичного опрацювання результатів педагогічного експерименту за показником «Обсяг знань» полягала в організації тестової перевірки знань на базі платформи MyTest, де передбачено використання різних форматів запитань і варіантів відповідей до них. Респондентам пропонувалося 100 запитань теоретичного характеру, кожне з яких оцінювалося в 1 бал. Результати тестування розподіляються за рівнями таким чином (табл. 1)

Таблиця 1

Шкала оцінки рівня готовності за показником ОЗ предметного критерію

Рівні	Інтуїтивний	Репродуктивний	Усвідомлений	Творчий
Бали	0–20	21–50	51–80	81–100

Таке тестування проводилося двічі – на початку та в кінці експерименту, на основі чого робляться висновки про ефективність запропонованих підходів стосовно формування загально-методичної складової готовності вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності. Загальні результати розподілилися таким чином (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2

Розподіл учасників за рівнями на початку експерименту та після експерименту

Групи	Рівні	Інтуїтивний		Репродуктивний		Усвідомлений		Творчий		Разом
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	
ЕГ	до	33	33,7%	41	41,8%	21	21,4%	3	3,1%	98
	після	9	9,2%	21	21,4%	53	54,1%	15	15,3%	98
КГ	до	41	38,7%	50	47,2%	14	13,2%	1	0,9%	106
	після	16	15,1%	37	34,9%	46	43,4%	7	6,6%	106

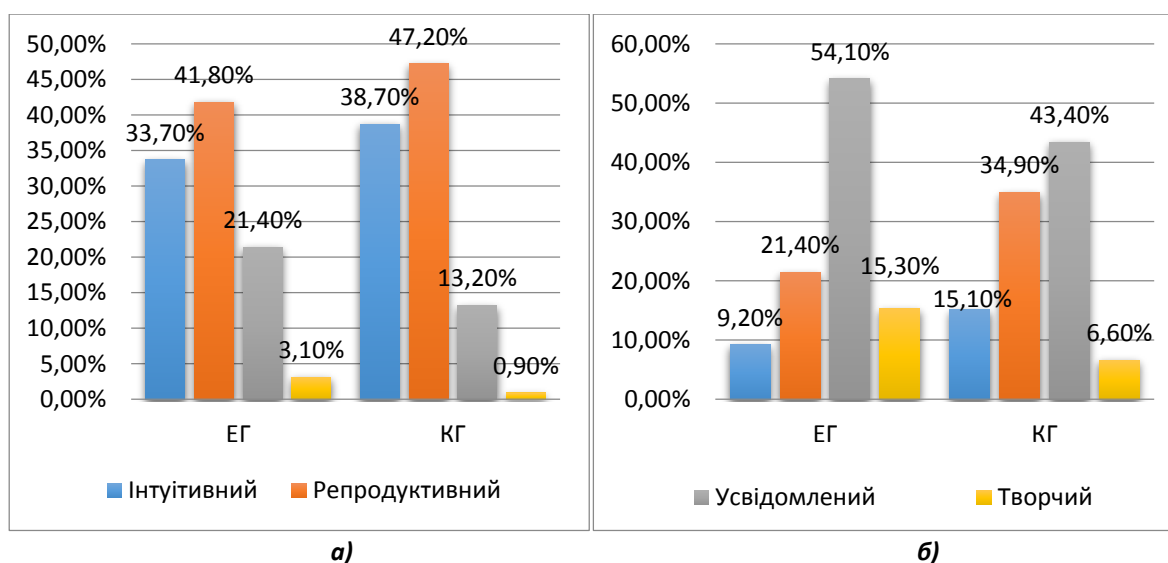


Рис. 1. Діаграма рівнів для ЕГ та КГ на початку експерименту (а) та після експерименту (б)

Порівняння рівня сформованості готовності майбутніх вчителів фізичної культури в двох студентських групах проводилось з використанням t -критерію Стьюдента. При цьому висувалася основна гіпотеза, що на початку було взято однакові вибірки, та альтернативна гіпотеза про суттєву розбіжність між результатами вибірок. Перевірка на основі критерію Стьюдента для оцінки середніх відбувалася з використанням статистичних функцій MS Excel (табл. 3).

За аналізом таблиці 3 бачимо, що на початку експерименту на рівні значущості 0,05 $T_{крит.} = 1,97$ і воно більше за $T_{експ.} = -1,21$ по модулю. Це означає, що вибірки статистично однаковими входять у педагогічний експеримент. Після проведення експерименту спостерігаємо позитивну динаміку в обох групах. Водночас потрібно перевірити статистично, чи різними є результати оцінки середніх. Зафіксуємо рівень значущості 0,05 і побудуємо гіпотези: $H_0 - \mu_{ЕГ} = \mu_{КГ}$ (тобто середні однакові), $H_a - \mu_{ЕГ} \neq \mu_{КГ}$ (тобто середні статистично різні). За аналізом таблиці 3 бачимо, що на рівні значущості 0,05 $T_{крит.} = 1,97$ і воно по модулю менше за модуль $T_{експ.} = -3,23$. Це означає, що на виході з педагогічного експерименту вибірки статистично різні, і це не можна пояснити випадковими причинами.

Таблиця 3

Оцінка середніх для показника ОЗ предметного критерію

Двовибірковий з різними дисперсіями	t-тест	КГ		ЕГ	
		до	після	до	після
Середнє		26,00917431	45,82568807	29,41489362	56,59574468
Кількість		106	106	98	98
Різниця середніх гіпотези Н ₀		0	0		
t-статистика (експериментальне)		-1,205952483	-3,232284616		
t критичне двостороннє		1,972331676	1,972017478		

Таким чином, нами підтверджено на рівні значущості 0,05 ефективність формування загально-методичної складової за показником «Обсяг знань».

Першим показником сформованості готовності до інноваційної професійної діяльності за практичним критерієм визначено гімнастичну підготовленість. Для цього були використані системи практичних вправ з акробатики, опорних стрибків та гімнастичних видів багатоборства. Для кількісної характеристики гімнастичної підготовленості нами було проведено експертне опитування. Виконання окремих вправ оцінювали експерти: студент отримував 1 бал, якщо виконував вправу правильно, 0 балів – якщо вправа була виконана з грубими помилками або не виконана взагалі. Для цього нами було залучено п'ять експертів, які мають достатній досвід тренерсько-викладацької роботи. Експерти оцінювали кожну вправу окремо. У результаті їх роботи студентами були отримані відповідні бали за кожну вправу, які потім переводились у сумарну оцінку гімнастичної підготовленості студента окремим експертом m . У підсумку студенти за виконання системи вправ отримували відповідні бали n , які обчислювалися за формулою:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^5 m_i}{5}.$$

Максимальна кількість балів за виконання системи вправ складала 40 балів. Результати розподіляються за рівнями таким чином (табл. 4)

Таблиця 4

Шкала оцінки рівня готовності за показником «Гімнастична підготовленість» практичного критерію

Рівні	Інтуїтивний	Репродуктивний	Усвідомлений	Творчий
Бали	0–15	16–24	25–35	36–40

Узгодженість думок експертів визначалася статистичними методами, зокрема визначенням коефіцієнта конкордації Кендалла [1; 2]. Тому для оцінок експертів був використаний метод ранжування, що полягав в оцінюванні балів за рангами. Потім визначалося відхилення від середньої суми балів, яку отримав кожен фактор, та сума квадратів цих відхилень. За результатами проведеного експертного оцінювання було виявлено однакові стандартизовані ранги, тому коефіцієнт конкордації W обчислювався за формулою

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^n d_j^2}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i},$$

$$d_j = S_j - \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{n}, S_j = \sum_{i=1}^m R_{ij},$$

R_{ij} – ранг, призначений i -м експертом j -му студенту; m – кількість експертів, n – кількість студентів,

$$T_i = \sum_{l=1}^L (t_l^3 - t_l),$$

L – кількість груп однакових (зв'язаних) рангів, t_l – кількість зв'язаних рангів у кожній групі.

Коефіцієнт конкордації для контрольної групи студентів тоді дорівнює

$$W = \frac{12 \cdot 2124653}{5^2(106^3 - 106) - 5 \cdot 160040} = 0,88.$$

Коефіцієнт конкордації для експериментальної групи студентів тоді дорівнює

$$W = \frac{12 \cdot 1688551}{5^2(98^3 - 98) - 5 \cdot 252148} = 0,91.$$

Оскільки значення коефіцієнтів конкордації близьке до 1, то отримані дані свідчать про високий ступінь узгодженості думок експертів.

Статистична достовірність коефіцієнта конкордації оцінювалася за допомогою критерію Пірсона χ^2 за формулою:

$$\chi_p^2 = \frac{12 \sum_{j=1}^n d^2}{mn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^m T_i^2},$$

де χ_p^2 – розрахункове значення критерію Пірсона.

Це значення зіставляємо з табличним значенням χ_{τ}^2 для $5 - 1 = 4$ ступенів свободи та довірчої ймовірності $P = 0,99$. χ_{τ}^2 наведено у [1] і становить $\chi_{\tau}^2 = 13,3$. Оскільки для контрольної групи $\chi_p^2 = 59,2 > \chi_{\tau}^2 = 13,3$ і для експериментальної групи $\chi_p^2 = 48,3 > \chi_{\tau}^2 = 13,3$, то робимо висновок про статистичну істотність коефіцієнта конкордації, тобто експертиза відбулася.

Виконання системи вправ такого типу проводиться двічі: на початку і в кінці експерименту, на основі чого робляться висновки про ефективність запропонованих підходів стосовно формування практичної складової готовності вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності.

Загальні результати розподілилися таким чином (табл. 5, рис. 2).

Таблиця 5

Розподіл учасників за рівнями на початку експерименту та після експерименту

Групи	Рівні	Інтуїтивний		Репродуктивний		Усвідомлений		Творчий		Разом
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	
ЕГ	до	35	36,7%	44	44,9%	9	9,2%	10	10,2%	98
	після	2	2,0%	12	12,2%	46	46,9%	38	38,8%	98
КГ	до	27	25,5%	73	68,9%	3	2,8%	3	2,8%	106
	після	7	6,6%	62	58,5%	25	23,6%	12	11,3%	106

За діаграмою (рис. 2) можна припустити, що на початку експерименту вибірки статистично однакові.

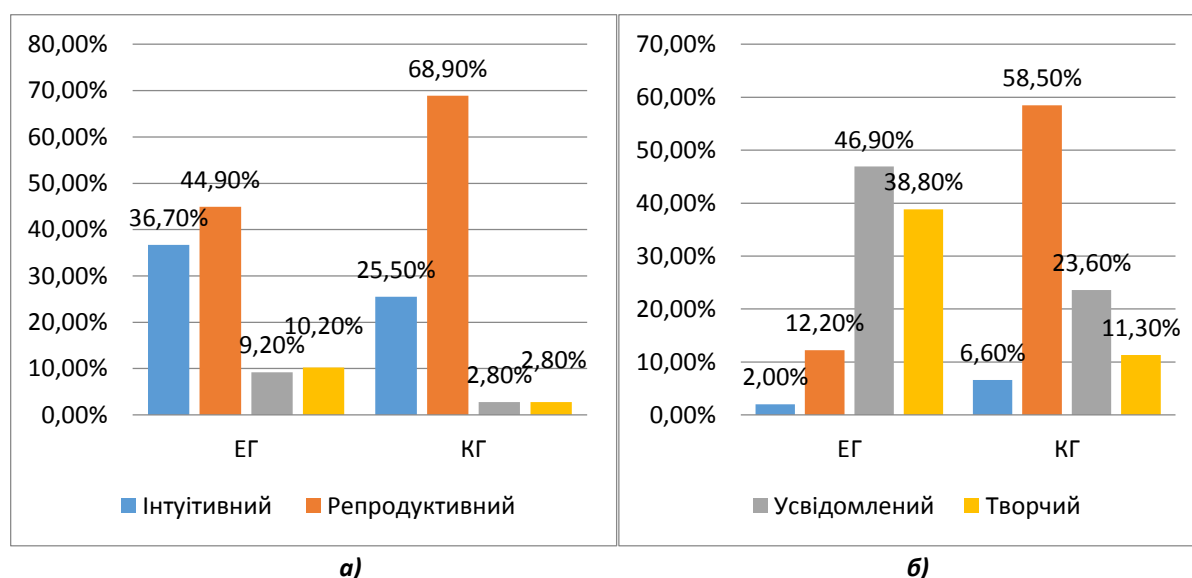


Рис. 2. Діаграма рівнів для ЕГ та КГ на початку експерименту (а) та після експерименту (б)

Перевіримо це на основі критерія Стюдента для оцінки середніх з використанням статистичних функцій MS Excel (табл. 6). За аналізом таблиці 6 бачимо, що на початку експерименту на рівні значущості 0,05 $T_{\text{крит.}} = 1,97$ і воно по модулю більше за модуль $T_{\text{експ.}} = -0,65$. Це означає, що вибірки статистично однаковими входять у педагогічний експеримент. Наприкінці експериментальної підготовки знову було проведено експертне оцінювання. Значення коефіцієнтів конкордації для контрольної та експериментальної груп становлять відповідно 0,89 та 0,9, тобто отримані дані свідчать про високий ступінь узгодженості думок експертів. Також нами отримано висновок про статистичну істотність коефіцієнта конкордації $\chi_p^2 = 71,3$ для контрольної групи та $\chi_p^2 = 65,8$ для експериментальної групи, тобто експертиза відбулася.

Таблиця 6

Оцінка середніх для показника ГП практичного критерію

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	КГ		ЕГ	
	до	після	до	після
Середнє	12,46788991	17,89908257	13,0212766	24,27659574
Кількість	106	106	98	98
Різниця середніх гіпотези H_0	0	0		

t-статистика (експериментальне)	-0,650432401	-10,09360431		
t критичне двостороннє	1,976233309	1,972528182		

Після проведення експериментальної підготовки спостерігаємо позитивну динаміку в обох групах. Водночас потрібно перевірити статистично, чи різними є результати оцінки середніх. Зафіксуємо рівень значущості 0,05 і побудуємо гіпотези: $H_0: \mu_{EG} = \mu_{KG}$ (тобто середні однакові), $H_a: \mu_{EG} \neq \mu_{KG}$ (тобто середні статистично різні). За аналізом таблиці 6 бачимо, що на рівні значущості 0,05 $T_{крит.} = 1,97$ і воно по модулю менше за модуль $T_{експ.} = -10,09$. Це означає, що на виході з педагогічного експерименту вибірки статистично різні, і це не можна пояснити випадковими причинами.

Таким чином, нами підтверджено на рівні значущості 0,05 ефективність формування спеціально-методичної складової за показником «Гімнастична підготовленість».

Методика статистичного опрацювання результатів педагогічного експерименту за показником «Організаційні дії» спеціально-методичної складової полягала в організації перевірки умінь і навичок проводити частини уроку фізичної культури із застосуванням вправ інноваційної спрямованості.

Студентам пропонувалося індивідуальне завдання, в рамках якого вони мали скласти та проводити комплекси вправ з інноваційних видів спорту та проводити окремі частини уроку фізичної культури із застосуванням різних видів гімнастики та інших видів інновацій у галузі ФКіС, враховуючі вік, стан здоров'я, фізичну підготовленість учнів. За кожне завдання студенти могли отримати від експертів максимум 10 балів, всього 20 балів. Результати розподіляються за рівнями таким чином (табл. 7).

Таблиця 7

Шкала оцінки рівня готовності за показником «Організаційні дії» практичного критерію				
Рівні	Інтуїтивний	Репродуктивний	Усвідомлений	Творчий
Бали	0–5	6–10	11–15	16–20

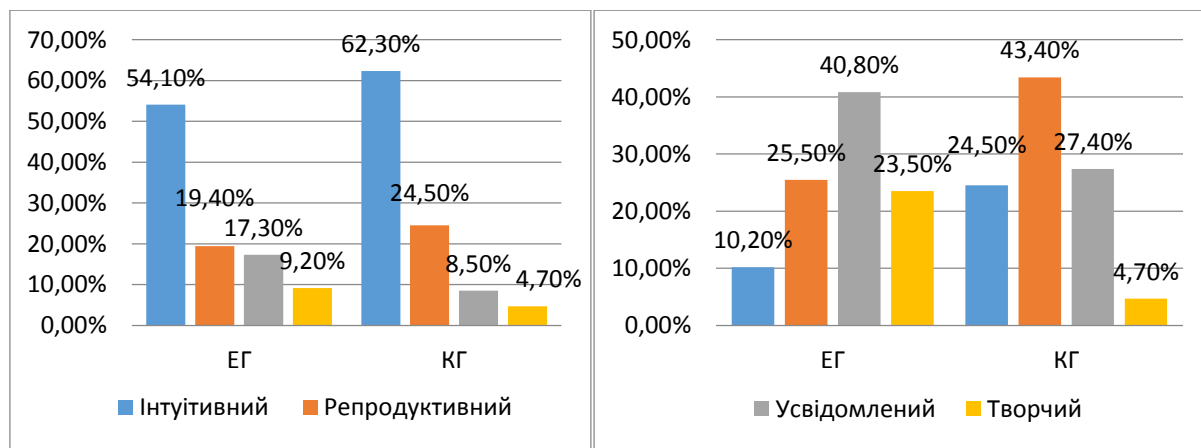
Таке інтегральне завдання перший раз пропонувалося нами на II курсі бакалаврату під час проходження студентами першої педагогічної практики (пасивної педагогічної практики), а потім на IV курсі бакалаврату студенти виконували подібний набір завдань в рамках виробничої практики.

Значення коефіцієнтів конкордації для контрольної та експериментальної груп для цього показника на початку експерименту ставлять відповідно 0,79 та 0,86. Наприкінці експерименту значення коефіцієнтів конкордації для контрольної та експериментальної груп становили відповідно 0,88 та 0,92, тобто отримані дані свідчать про достатній ступінь узгодженості думок експертів. Також нами отримано висновок про статистичну істотність коефіцієнта конкордації, тобто достовірно можна вважати, що експертиза відбулася.

Загальні результати розподілилися таким чином (табл. 8, рис. 3).

Таблиця 8

Розподіл учасників за рівнями										
Групи	Рівні	Інтуїтивний		Репродуктивний		Усвідомлений		Творчий		Разом
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	
ЕГ	до	53	54,1%	19	19,4%	17	17,3%	9	9,2%	98
	після	10	10,2%	25	25,5%	40	40,8%	23	23,5%	98
КГ	до	66	62,3%	26	24,5%	9	8,5%	5	4,7%	106
	після	26	24,5%	46	43,4%	29	27,4%	5	4,7%	106



а)

б)

Рис. 3. Діаграма рівнів для ЕГ та КГ на початку експерименту (а) та після експерименту (б)

За діаграмою (рис. 3) можна припустити, що на початку експерименту вибірки статистично однакові. Перевіримо це на основі критерію Стюдента для оцінки середніх з використанням статистичних функцій MS Excel (табл. 9).

Таблиця 9

Оцінка середніх для показника ОД практичного критерію

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	КГ		ЕГ	
	до	після	до	після
Середнє	5,275229358	8,743119266	6,510638298	11,60638298
Кількість	106	106	98	98
Різниця середніх гіпотези H_0	0	0		
t-статистика (експериментальне)	-1,710348854	-4,76327208		
t критичне двостороннє	1,972731033	1,972331676		

За аналізом таблиці 9 бачимо, що на початку експерименту на рівні значущості 0,05 $T_{крит.} = 1,97$ і воно по модулю більше за $T_{експ.} = -1,71$. Це означає, що вибірки статистично однаковими входять у педагогічний експеримент. Після експериментальної підготовки спостерігаємо позитивну динаміку в обох групах. Водночас потрібно перевірити статистично, чи різними є результати оцінки середніх. Зафіксуємо рівень значущості 0,05 і побудуємо гіпотези: $H_0: \mu_{ЕГ} = \mu_{КГ}$ (тобто середні однакові), $H_a: \mu_{ЕГ} \neq \mu_{КГ}$ (тобто середні статистично різні). За аналізом таблиці 9 бачимо, що на рівні значущості 0,05 $T_{крит.} = 1,97$ і воно по модулю менше за модуль $T_{експ.} = -4,76$. Це означає, що на виході з педагогічного експерименту вибірки статистично різні, і це не можна пояснити випадковими причинами.

Таким чином, нами підтверджено на рівні значущості 0,05 ефективність формування спеціально-методичної складової за показником «Організаційні дії».

Одним із показників сформованості готовності майбутніх вчителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності за індивідуально-особистісним критерієм визначено мотивацію, перевірка якого здійснювалася за методикою дослідження мотивації професійного навчання студентів, яка запропонована В. Каташевим [6]. Анкетування дозволяє визначити рівень професійної мотивації і за необхідності скорегувати навчальний процес, одним із завдань якого є розвиток вмотивованості застосування інновацій у майбутній професійній діяльності. Така корекція сприятиме стійкості і цілеспрямованості мотивів, що є підґрунтям зацікавленості інноваційними технологіями, навчанням і майбутньою професією. Результати розподіляються за рівнями таким чином (табл. 10).

Таблиця 10

Шкала оцінки рівня мотивації студентів до професійної діяльності

Рівні	Інтуїтивний	Репродуктивний	Усвідомлений	Творчий
Бали	11–22	23–33	34–44	45–55

Загальні експериментальні результати розподілилися таким чином (табл. 11, рис. 4).

Таблиця 11

Розподіл учасників за рівнями

Групи	Рівні	Інтуїтивний		Репродуктивний		Усвідомлений		Творчий		Разом
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	
ЕГ	до	56	57,1%	15	15,3%	18	18,4%	9	9,2%	98
	після	1	1,0%	17	17,3%	67	68,4%	13	13,3%	98
КГ	до	69	65,1%	13	12,3%	16	15,1%	8	7,5%	106
	після	6	5,7%	52	49,1%	46	43,4%	2	1,9%	106

За діаграмою (рис. 4) можна припустити, що вибірки на початку експерименту статистично однакові.

Перевірка на основі критерію Стюдента для оцінки середніх відбувалася з використанням статистичних функцій MS Excel і показала, що на рівні значущості 0,05 $T_{крит.} = 1,97$ і воно по модулю більше за модуль $T_{експ.} = -0,45$. Це означає, що вибірки статистично однаковими входять у педагогічний експеримент.

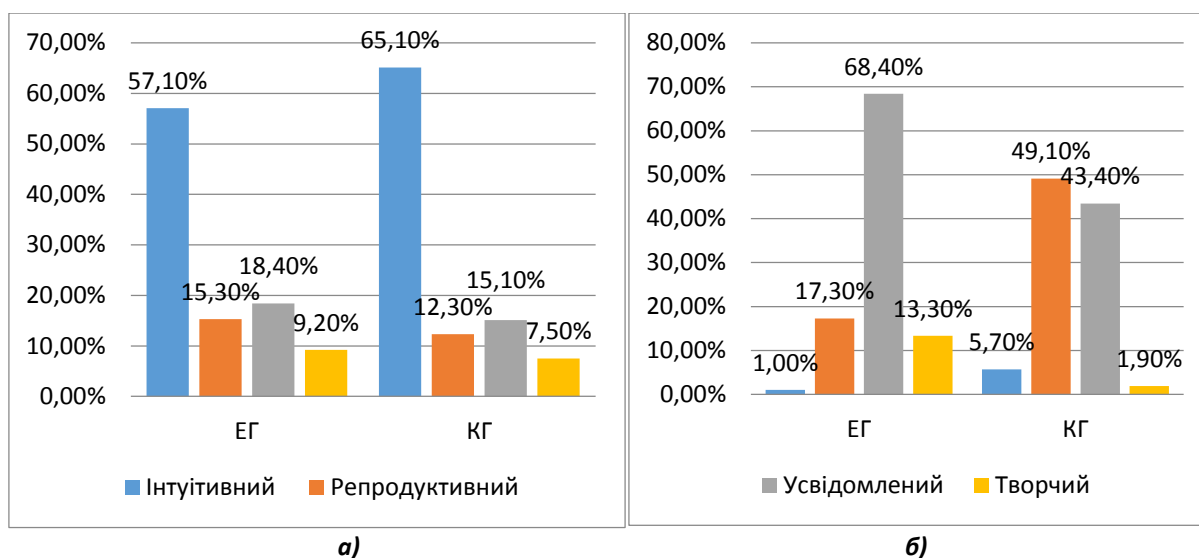


Рис. 4. Діаграма рівнів для ЕГ та КГ на початку експерименту (а) та після експерименту (б)

Після проведення підготовки спостерігаємо позитивну динаміку в обох групах. Статистична перевірка, чи різними є результати оцінки середніх із застосуванням пакету аналізу табличного процесора MS Excel, показала такі результати: на рівні значущості 0,05 $T_{крит.} = 1,97$ і воно по модулю менше за модуль $T_{експ.} = -6,22$. Це означає, що на виході з педагогічного експерименту вибірки статистично різні, і це не можна пояснити випадковими причинами. Таким чином, нами підтверджено на рівні значущості 0,05 ефективність формування індивідуально-особистісної складової за показником «Мотивація».

Показник «Самоаналіз» характеризує здатність до рефлексії професійної діяльності, яка характеризується, у тому числі, бажанням розвиватися, наявністю таких якостей особистості, які сприяють саморозвитку та можливості реалізувати себе у професійній царині, дають можливість визначити рівень прагнень до саморозвитку, самооцінку власних якостей, що сприяють саморозвитку, оцінку можливостей реалізувати себе у професійній діяльності, зокрема, у педагогічній. Тест, розроблений Л. Бережновою [7], містить 18 запитань по три варіанти відповіді на кожне. За результатами тестування визначається рівень прагнень до саморозвитку. Набрати можна від 10 до 30 балів. При цьому рівні для показника саморозвитку будуть такими (табл. 12).

Таблиця 12

Шкала оцінки рівня сформованості готовності за показником С психологічного критерію				
Рівні	Інтуїтивний	Репродуктивний	Усвідомлений	Творчий
Бали	10–14	15–20	21–25	26–30

Відповіді студентів контрольної та експериментальної груп розподілилися таким чином (табл. 13).

Таблиця 13

Розподіл учасників за рівнями на початку експерименту										
Групи	Рівні	Інтуїтивний		Репродуктивний		Усвідомлений		Творчий		Разом
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	
ЕГ	до	31	31,6%	36	36,7%	21	21,4%	10	10,2%	98
	після	20	20,4%	21	21,4%	35	35,7%	22	22,4%	98
КГ	до	36	34,0%	41	38,7%	24	22,6%	5	4,7%	106
	після	33	31,1%	34	32,1%	29	27,4%	10	9,4%	106

На діаграмі (рис. 5) бачимо подібний розподіл частот.

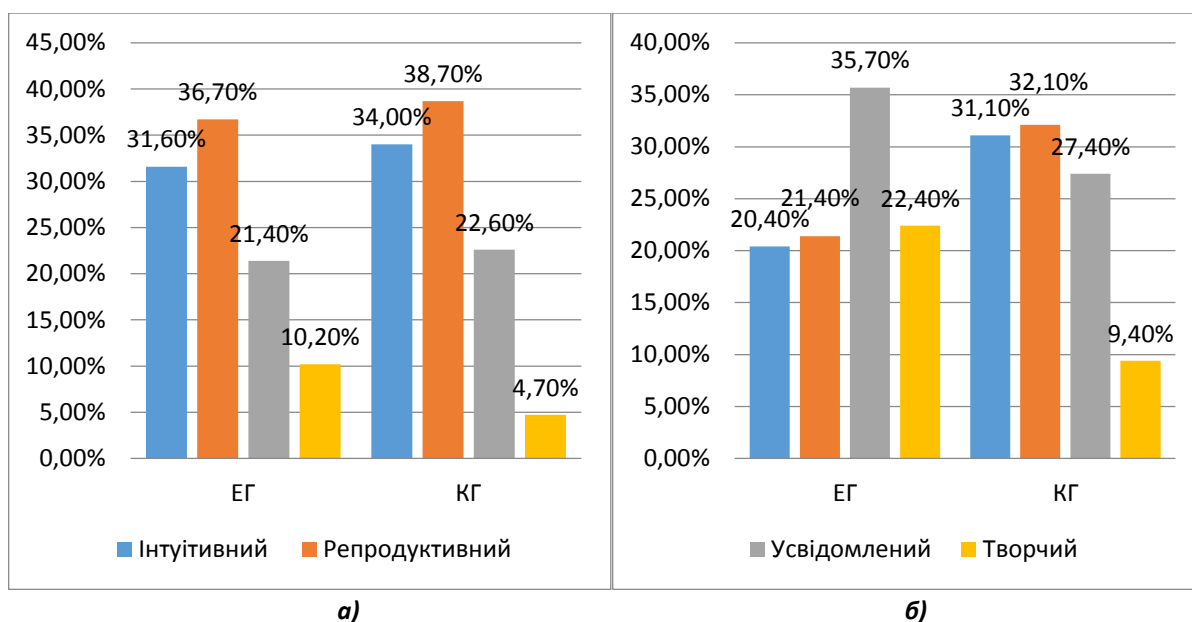


Рис. 4. Діаграма рівнів для ЕГ та КГ на початку експерименту (а) та після експерименту (б)

Перевіримо його статистичну подібність та відмінність на основі критерію Стюдента для різних вибірок з різними дисперсіями, використовуючи відповідні функції табличного процесора MS Excel (табл. 14). Бачимо, що за критерієм Стюдента вибірки на початку експерименту подібні (середні не відрізняються), а тому на рівні значущості 0,05 є підстави говорити про еквівалентність груп на початку педагогічного експерименту.

Таблиця 14

Оцінка середніх для показника С психологічного критерію

Двовибірковий з різними дисперсіями	t-тест	КГ		ЕГ	
		до	після	до	після
Середнє		40,52293578	46,7706422	42,34042553	54,21276596
Кількість		106	106	98	98
Різниця середніх гіпотези Н ₀		0	0		
t-статистика (експериментальне)		-0,600011886	-5,307560929		
t критичне двостороннє		1,971836507	1,97246199		

Як бачимо, позитивна динаміка після експерименту спостерігається в обох групах, але в експериментальній групі більш інтенсивно. За критерієм Стюдента оцінки середніх бачимо, що в експериментальній групі середній бал вищий на рівні значущості 0,05. Це означає, що більш значущими виявилися позитивні зміни в експериментальній групі, яка навчалася за експериментальною методикою.

Результати експерименту узагальнено у таблиці 15, де наведено динаміку змін досягнень за показниками у різних групах.

Аналіз результатів проведеного експерименту та дані таблиці 15 засвідчив успішність реалізації авторської моделі формування готовності майбутніх вчителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності.

Висновки. Використання моделі вимагало проведення педагогічного експерименту, який передбачав порівняння навчальних досягнень майбутніх вчителів фізичної культури стосовно їх готовності до провадження інновацій у професійній діяльності. Це обумовило потребу у розробці критеріальної бази дослідження. Оскільки нами визначено три складові готовності (загально-методична, спеціально-методична, індивідуально-особистісна), то розроблено відповідно три критерії – предметний, практичний і психологічний. Їх показниками виступили обсяг знань, гімнастична підготовленість, організаційні дії, мотивація, самоаналіз. Педагогічний експеримент показав ефективність запропонованої моделі підготовки майбутнього вчителя фізичної культури до інноваційної професійної діяльності, що підтверджено статистичними методами (методи Стюдента та χ^2 Пірсона) на рівні значущості 0,05.

Таблиця 15

Динаміка рівнів у експериментальній та контрольній групах (%)

Критерій та показник	Рівень сформованості	ЕГ	КГ
Предметний критерій			
Обсяг знань (показник ОЗ)	інтуїтивний	-24,5 %	-23,6 %
	репродуктивний	-20,4 %	-12,3 %
	усвідомлений	32,7 %	30,2 %
	творчий	12,2 %	5,7 %
Практичний критерій			
Гімнастична підготовленість (показник ГП)	інтуїтивний	-34,7 %	-18,9 %
	репродуктивний	-32,7 %	-10,4 %
	усвідомлений	37,7 %	20,8 %
	творчий	28,6 %	8,5 %
Організаційні дії (показник ОД)	інтуїтивний	-43,9 %	-37,8 %
	репродуктивний	6,1 %	18,9 %
	усвідомлений	23,5 %	18,9 %
	творчий	14,3 %	0,0 %
Психологічний критерій			
Мотивація (показник М)	інтуїтивний	-56,1 %	-59,4 %
	репродуктивний	2,0 %	36,8 %
	усвідомлений	50,0 %	28,3 %
	творчий	4,1 %	-5,6 %
Самоаналіз (показник С)	інтуїтивний	-11,2 %	-2,9 %
	репродуктивний	-15,3 %	-6,6 %
	усвідомлений	14,3 %	4,8 %
	творчий	12,2 %	4,7 %

Якісні й кількісні зміни за кожним із показників відображені у динаміці рівнів сформованості готовності майбутніх вчителів інформатики контрольної та експериментальної груп (аналіз проведено на рівні значущості 0,05), що дозволило виявити такі факти.

1. У групах ЕГ і КГ показник ОЗ середніх статистично відрізнявся, а саме: у ЕГ відбулося збільшення усвідомленого і творчого рівнів на 32,7 % і 12,2 % відповідно, у КГ таке збільшення є суттєво меншим – на 30,2 % і 5,7 % відповідно.

2. Порівняння показника за практичним критерієм у групах ЕГ і КГ виявило, що він суттєво відрізняється на користь групи ЕГ. У групі ЕГ щодо КГ статистично збільшився показник ГП середніх, а саме: на усвідомленому і творчому рівні для ЕГ на 37,7 % і 28,6 % відповідно, для КГ – лише на 20,8 % та 8,5 % відповідно. У групі ЕГ щодо КГ статистично збільшився показник ОД середніх, а саме: для ЕГ на репродуктивному рівні збільшення відбулось на 6,1 %, на усвідомленому рівні – на 23,5 %, на творчому рівні – на 14,3%, для КГ на репродуктивному та усвідомленому рівні збільшення відбулось на 18,9 %, на творчому рівні зміни показника ОД не зафіксовано.

3. У групі ЕГ щодо КГ статистично збільшився показник М середніх за психологічним критерієм, а саме: для ЕГ на репродуктивному рівні незначне збільшення на 2 %, на усвідомленому рівні на 50,8 %, на творчому рівні на 4,1 % відповідно, для КГ – на репродуктивному рівні маємо суттєве збільшення на 36,8%, на усвідомленому рівні зростання є меншим і склало 28,3 %, на творчому рівні нами зафіксовано зменшення показника М на 5,6 %. У групі ЕГ щодо КГ статистично збільшився показник С середніх за психологічним критерієм, а саме: для ЕГ на усвідомленому рівні на 14,3 %, на творчому рівні – на 12,2 %, для КГ – на усвідомленому та творчому рівні маємо несуттєве збільшення на 4,8 % та 4,7 %.

Отже, підтверджено ефективність запровадженої моделі формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності.

Список використаних джерел

1. Бикел П. Дж. Математическая статистика / П. Дж. Бикел, Доксам Куэлл ; пер. с англ. Ю. А. Данилова. – Москва : Финансы и статистика, 1983. – 254 с.
2. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – Москва : Педагогика, 1977. – 136 с.
3. Закон України «Про фізичну культуру і спорт» // Вчитель. – 2010. – №9. – С. 19-36.

4. Клопов Р. В. Професійна підготовка майбутніх фахівців фізичного виховання і спорту із застосуванням інформаційних технологій: теорія і практика : [монографія] / Роман Вікторович Клопов ; за ред. С. О. Сисоєвої. – Запоріжжя : Вид-во Запорізького національного ун-ту, 2010. – 386 с.
5. Конох А. П. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх фахівців із спортивно-оздоровчого туризму у вищих навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / А. П. Конох. – К., 2007. – 42 с.
6. Отчеты о научно-исследовательской работе «Разработка модели системы воспитания в высшем учебном заведении (на опыте Казанского Государственного Университета)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://old.kpfu.ru/infres/nikolaev/2002/gl2_2_1.htm
7. Соколова И. Ю. От самопознания к самореализации и здоровьесбережению : учебно-методическое пособие для студентов, магистрантов, аспирантов, кураторов, педагогов [Электронный ресурс] / И. Ю. Соколова, Л. Б. Гиль. – Томск : ТПУ, 2010. – 100 с. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2010/m32.pdf>.
8. Степанченко Н. І. Система професійної підготовки майбутніх учителів фізичного виховання у вищих навчальних закладах : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Н. І. Степанченко. – Луцьк, 2017. – 629 с.
9. Сущенко Л. П. Теоретико-методологічні засади професійної підготовки майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту у вищих навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Л. П. Сущенко. – К., 2003. – 46 с.
10. Шиян Б. М. Теоретично-методичні основи підготовки вчителів фізичної культури в педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Б. М. Шиян. – К., 1997. – 50 с.

References

1. Bykel P. Dzh. Matematycheskaia statystyka / P. Dzh. Bykel, Doksam Kuell ; per. s anhl. Yu. A. Danylova. – Moskva : Fynansy y statystyka, 1983. – 254 s.
2. Hrabar M. Y. Prymenenye matematycheskoi statystyky v pedahohycheskykh yssledovaniyakh. Neparametrycheskiye metody / M. Y. Hrabar, K. A. Krasnianskaia. – Moskva : Pedahohyka, 1977. – 136 s.
3. Zakon Ukrainy «Pro fizychnu kulturu i sport» // Vchytel. – 2010. – #9. – S. 19-36.
4. Klopov R. V. Profesiina pidhotovka maibutnikh fakhivtsiv fizychnoho vykhovannia i sportu iz zastosuванням informatsiinykh tekhnolohii: teoriia i praktyka : [monohrafiia] / Roman Viktorovych Klopov ; za red. S. O. Sysoievoi. – Zaporizhzhia : Vyd-vo Zaporizkoho natsionalnoho un-tu, 2010. – 386 s.
5. Konokh A. P. Teoretychni ta metodychni zasady profesiinoy pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv iz sportyvno-ozdorovchoho turizmu u vyshchykh navchalnykh zakladakh : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia dokt. ped. nauk : spets. 13.00.04 «Teoriia i metodyka profesiinoy osvity» / A. P. Konokh. – K., 2007. – 42 s.
6. Otchety o nauchno-ysledovatel'skoi rabote «Razrabotka modely systemy vospytanyia v vysshem uchebno-m zavedenii (na opyte Kazanskogo Hosudarstvennoho Unyversyteta)» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupa: http://old.kpfu.ru/infres/nikolaev/2002/gl2_2_1.htm
7. Sokolova Y. Yu. Ot samopoznaniia k samorealizatsii y zdorovesberezhenniu : uchebno-metodycheskoe posobyie dlia studentov, mahystrantov, aspyrantov, kuratorov, pedahohov [Elektronnyi resurs] / Y. Yu. Sokolova, L. B. Hyl. – Tomsk : TPU, 2010. – 100 s. – Rezhym dostupa: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2010/m32.pdf>.
8. Stepanchenko N. I. Systema profesiinoy pidhotovky maibutnikh uchyteliv fizychnoho vykhovannia u vyshchykh navchalnykh zakladakh : dys. ... dokt. ped. nauk : 13.00.04 / N. I. Stepanchenko. – Luts'k, 2017. – 629 s.
9. Sushchenko L. P. Teoretyko-metodolohichni zasady profesiinoy pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv fizychnoho vykhovannia ta sportu u vyshchykh navchalnykh zakladakh: avtoref. dys. na zdobuttia nauk, stupenia doktora ped. nauk: spets. 13.00.04 «Teoriia ta metodyka profesiinoy osvity» / L. P. Sushchenko. – K., 2003. – 46 s.
10. Shyian B. M. Teoretychno-metodychni osnovy pidhotovky vchyteliv fizychnoi kultury v pedahohichnykh navchalnykh zakladakh : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia dokt. ped. nauk : spets. 13.00.04 «Teoriia i metodyka profesiinoy osvity» / B. M. Shyian. – K., 1997. – 50 s.

EXPERIMENTAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL CULTURE TO INNOVATIVE PROFESSIONAL ACTIVITY: ANALYSIS OF RESULTS BY METHODS OF MATHEMATICAL STATISTICS

D. Balashov, I. Shyshenko

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

Abstract. *The article presents the results of a pedagogical experiment related to the implementation of a model for preparing future readers of physical culture for innovative professional activities. The readiness of the future teacher of physical culture to innovate professional activities is a complex integrated personality entity, the essence of which is a set of interconnected components. The article describes the methods of determining the*

readiness levels for the developed criteria. The methods of calculation of results on the received data and its visualized models are resulted. The qualitative analysis of the obtained results with a positive conclusion about the effectiveness of the author's model is carried out. When determining the readiness levels of the future teacher of physical culture for innovation professional activity, it is necessary to rely on such indicators as the amount of knowledge (subject criterion), the level of gymnastic readiness and performance of organizational actions (practical criterion), the level of motivation and self-examination of future teachers of physical culture (psychological criterion). The proposed classification of the readiness levels of future teachers of physical culture for innovation professional activity contains four steps: intuitive, reproductive, conscious and creative. On the basis of quantitative and qualitative indicators, a comparative analysis of the obtained intermediate and final results of the pedagogical experiment was conducted. Reliability of the results of the study was ensured by the use of statistical methods for processing the results of research work (criteria Student and Pearson). The analysis of the results of the forming stage of the experiment in the control and experimental groups testifies to the effectiveness of the introduction of the scientifically grounded model of management of this future process of physical education teachers, educational and methodological manuals, practical recommendations developed by the author of the study, which allows students to effectively apply innovative technologies in the future professional activity.

Key words: teacher of physical culture, model of formation of readiness, criteria of formation of readiness, statistical analysis.

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Стрельніков В.Ю. Проектування вчителем інтерактивних технологій навчання на основі електронних освітніх ресурсів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 349-352.

Strelnikov V.J. Projecting Interactive Educational Technology His Professional Pedagogical Activity // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 349-352.

УДК 378

В. Ю. Стрельніков

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
strelnikov.poltava@gmail.com

ПРОЕКТУВАННЯ ВЧИТЕЛЕМ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ

Автор розглядає особливості проектування як складової професійної діяльності педагога, а також важливого його компонента – інтерактивних технологій навчання. Зроблений висновок про необхідність пошуку закономірностей процесу проектування мети і змісту навчання, навчально-методичного, інформаційного і програмного забезпечення.

Ключові слова: проект, проектування, система, дидактична система, технологія навчання, інтерактивна технологія навчання.

Постановка проблеми. Сучасні освітні завдання найчастіше вирішуються педагогами шляхом створення і впровадження в навчальний процес інноваційних інтерактивних технологій. Це, у свою чергу, вимагає детального й ретельного проектування навчального процесу, що виводить дану проблему на одне з перших місць у теорії педагогіки і практиці діяльності викладача. Установка на проектування означатиме перехід до інноваційного ставлення до технології навчання, яке передбачає перетворення її в один з головних рушіїв професійного розвитку студента.

Аналіз публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, показує, що хоча проектування перейшло у арсенал педагогів із технічних галузей знань (інженерія, архітектурне будівництво, машинобудування), воно має і педагогічні начала. Засновником теорії і практики «педагогічного проектування» є А.С.Макаренко, який визначав виховний процес як організоване «педагогічне виробництво», в якому «добре в людині завжди доводиться проектувати і педагог зобов'язаний це робити» [Цит. за: 8, 80]. А.С.Макаренко [10] вбачав у педагогічному проектуванні досягнення не тільки загальної мети виховання, а й проектування здібностей і схильностей кожного вихованця. Отже, А.С.Макаренко підходив до проблеми проектування як мети виховання особистості, а об'єктом вважав людину. «Проектування особистості як продукту виховання повинне вироблятися на підґрунті замовлення суспільства. Це положення відразу знімає з нашого продукту ідеальні хітони. Тому у нашому проектуванні ми завжди повинні бути у високій мірі уважними та мати добру чутливість» [Цит. за: 8, 81]. Ця тенденція педагогічного проектування продовжується у дослідженнях технократичної орієнтації. Так, А.М.Дреєр вважає, що педагогічне проектування спроможне вивести педагогічну практику із хаосу, перенасиченості педагогічного знання та оптимізувати діяльність учасників дидактичної системи [5, 7].

Аналіз сучасної психолого-педагогічної літератури показує, що проектування інтерактивних технологій навчання в діяльності педагога як галузь наукових досліджень у даний час переживає процес становлення, узагальнення емпіричних фактів. Результати досліджень українських [6–8; 12] і російських [1–5; 9; 11; 13] авторів засвідчують підвищений інтерес науковців до даної проблематики. Проте, незважаючи на інтенсивні пошуки вчених із метою створення єдиної теорії, поки залишаються **невирішеними аспектами проблеми** (або слабо вивченими) питання термінології даної проблематики, її змістовного наповнення.

Тому **метою** даної статті є дослідження теоретичних основ проектування інтерактивних технологій

навчання як складової професійної діяльності педагога. **Завданнями дослідження** є: по-перше, уточнення сутності феномена «проектування», розмежування його з поняттями «розробка», «планування» і «прогнозування»; по-друге, уточнення понять «інноваційні технології навчання» та «інтерактивні технології навчання»; по-третє, формулювання вимог до знань викладача-проектанта.

Розпочинаючи виклад **суті й результатів** нашого теоретичного дослідження, зокрема, **першого** його завдання, зазначимо, що застосування поняття «проектування» в педагогіці сприятиме перегляду уявлень про деякі традиційні категорії, вирішенню ряду методологічних проблем, оскільки розширить термінологічний простір науки.

Класичне проектування в технічних науках (М.Азімов, Л.Б.Арчер, В.Гаспарський, Дж.К.Джонс, Я.Дитріх, П.Хілл та ін.) традиційно розуміється як підготовчий етап виробничої діяльності. Воно призначене для вирішення актуальної технічної проблеми, основою його є винахід; зміст проекту визначається ціннісними орієнтаціями; у процесі проектування моделюється певний об'єкт; у підсумку проект придатний для масового тиражування.

Хоча ці характеристики мали б бути збережені в педагогіці, часто вони ігноруються, що веде до хаосу в термінології, унеможлиблює розуміння наукових результатів. Знаходимо такі варіанти визначень: 1) «виращування» новітніх форм спільності педагогів, учнів, педагогічної громадськості, нових змісту і технологій освіти, засобів і технологій педагогічної діяльності і мислення [3, 66]; 2) діяльність, спрямована на розробку і реалізацію освітніх проектів, під якими розуміються оформлені комплекси інноваційних ідей в освіті, у соціально-педагогічному русі, в освітніх системах і інститутах, у педагогічних технологіях [4, 21]; 3) попередня розробка основних деталей майбутньої діяльності учнів і педагогів [1, 94] тощо.

Та все ж, виходячи з класичних уявлень про сутність проектування, зберігаючи його ключові особливості, проектуванням у діяльності педагога ми вважаємо цілеспрямовану діяльність щодо створення проекту, орієнтованого на масове використання (у нас – інтерактивної технології навчання). При цьому словосполучення «створення проекту» не ототожнює проектування з процесами розробки, планування і прогнозування.

«Розробка» (від дієслова «розробити») у тлумачних словниках трактується як усестороннє дослідження, підготовлене й опрацьоване у всіх деталях. Існує основна відмінність «розробки» від «проектування», а, отже, ці процеси є незалежними і не тотожними: суть розробки – дослідження, а суть проектування – зміна дійсності. Розробка, як правило, не базується на якійсь принципово новій ідеї, оскільки розробляти можна уже відоме, причому знайомим засобом, чим і займається викладач при підготовці навчальних занять, тем, методик тощо. Вона не завжди орієнтована на майбутнє, на можливості, перспективи і наслідки, оскільки педагог усвідомлює реалії, але не в змозі врахувати перспективи. Якість розробки залежить від того, наскільки повно розглянуті всі аспекти об'єкта, у той час як на якість проекту істотно впливають особисті ціннісні орієнтації педагога. Розробка передбачає діяльність педагога без спеціальної підготовки об'єкта до масового використання, що є обов'язковим у проектуванні.

«Планування» також не слід ототожнювати з «проектуванням». Ці поняття мають спільні ознаки: орієнтація на майбутнє; активний вплив на соціальні процеси; конкретне вирішення перспективних проблем; гнучкість, багатоваріантність, хоча й у чітко визначеному, порівняно вузькому діапазоні. Це часто сприяє їх поєднанню, визначенню одного через інше. Так, В.П.Беспалько вважає проектом багатоетапне планування [2, 23], Т.А.Стефановська – план [11, 281]. Проте це два самостійних поняття. Планування – лише невеличка частина проектувальної діяльності педагога, яка використовується на всіх її етапах. Проект у силу більшої деталізації допускає менше неоднозначності при реалізації, ніж план. У проекті подаються вигляд, елементи об'єкта, а в плані – припис щодо його переходу з одного стану в інший. Крім того, як відзначають В.В.Краєвський і І.Я.Лернер, «проект – індивідуальне уявлення вчителя про власну майбутню діяльність... Не всі елементи такого уявлення можуть і мають включатися в план. Частина інформації залишається в його педагогічній свідомості. Проектування лише в кінцевому рахунку, лише в результаті знаходить своє втілення (притому неповне) у плані» [13, 234].

«Прогнозування» також має ряд істотних відмінностей від «проектування», адже це насамперед систематичне дослідження перспектив розвитку об'єкта, здійснюване паралельно проектуванню. Найбільше чітко розмежувати ці поняття можна на основі їхньої мети, результату і критеріїв оцінювання. З цих позицій головна мета прогнозування – опис характеристик майбутнього об'єкта, а проектування – його побудова. Результатом прогнозування є абстрактне уявлення майбутнього об'єкта, а проектування – конкретна, детальна його побудова. Прогноз оцінюється за його відповідністю дійсності, а проект – за відповідністю наміченій меті.

Вирішуючи перше завдання ми дійшли висновку, що проектування в діяльності викладача є процесом створення проекту інтерактивної технології навчання. Проект здійснюється в навчальному процесі і спрямований на забезпечення його ефективного функціонування і розвитку. Він обумовлений потребою вирішення актуальної проблеми, має творчий характер і спирається на ціннісні орієнтації. Результатом проектування є **модель** об'єкта педагогічної дійсності, у даному випадку – інтерактивної технології навчання,

що має системні властивості, ґрунтується на педагогічному винаході і передбачає можливі варіанти використання.

Вирішуючи **друге** завдання дослідження, ми прагнули докладніше вивчити суть понять «інноваційні технології навчання» та «інтерактивні технології навчання», адже «довільне» їх вживання, на нашу думку, є ознакою слабкості педагогічної теорії.

Іноколи «інноваційні технології навчання» розглядають просто як такі, що є новими для нашої вищої школи. При цьому забувають, що термін походить від двох латинських слів: *in* – префікс, що означає заперечення та *novatio* – оновлення, зміна – нововведення. Таким чином, «інноваційна технологія навчання» є не просто новою, а такою, що заперечує вже існуючі. Якщо цього немає, то застосовується модне слово без реального його забезпечення. Це стосується й інших термінів, якими наповнені сьогодні «педагогічні дослідження»: «інноваційне мислення», «інноваційне середовище», «інноваційні підходи» тощо.

Аналогічна ситуація і з предметом нашого дослідження – «інтерактивними технологіями навчання». Правда, тут ситуація дещо складніша: переважна більшість вітчизняних дослідників взяли за основу англійське слово *interactive*, що означає діалог, спілкування. Ми вважаємо, що інтерактивні технології навчання не можна зводити лише до комунікацій. По-перше, «інтеракція» є діалогом, який важко алгоритмізувати (тобто, зробити власне технологією навчання) через спонтанність спілкування. По-друге, у дидактиці давно відомі «активні технології навчання», які продуктивно використовуються і сьогодні. Тому і цей термін слід виводити з двох латинських слів: *activus* – діяльний, енергійний – відповідно, технологія навчання, що активізує роботу того, хто навчається; *inter...* – префікс, що означає перебування поміж – звідси «інтерактивна технологія навчання» є такою, у якій активність суб'єкта навчання викликана зовнішніми чинниками (організацією навчального процесу). Тому «інтерактивними технологіями навчання» є, окрім комунікативних, також інформаційні й модульні.

Стосовно **третього** завдання дослідження – з'ясування вимог до проектанта – ми встановили, що діяльність викладача передбачає певне співвідношення й інтеграцію традицій і новаторства, норми і творчості. З одного боку, високий професіоналізм проектантів означає бездоганне знання апробованих методів і засобів своєї роботи, їх оптимальне використання, з іншого боку, має носити творчий характер, передбачаючи прагнення розвивати й удосконалювати як свій власний досвід у цій галузі, так і інтегрований досвід співтовариства педагогів, методистів і викладачів.

У професійній діяльності викладача проектування відіграє винятково важливу роль, адже воно обґрунтовує і водночас реалізує процеси впровадження теоретичних розробок. Проектування потребує синтезу різноманітних знань: педагогічних, психологічних, філософських, соціологічних, історичних, екологічних, медичних, правових, технічних, інформаційних тощо. Це викликане колосальною відповідальністю не лише за технологічну сторону дидактичного процесу, а й за життя і психічний стан людей, що беруть участь у реалізації даного проекту. Якщо для технічного проекту можна перерахувати й описати всі елементи, конструктивні вузли й умови, що забезпечують його впровадження, то для інтерактивної технології навчання проробити таку роботу буває украй важко через багатофакторність педагогічного явища і індивідуальні особливості суб'єктів його реалізації. Проекти інтерактивних технологій навчання мають бути більш гнучкими порівняно з технічними і мати певний резерв для корекції окремих вузлів.

Проект інтерактивної технології навчання може бути вироблений лише на підґрунті критичного аналізу раніше виконаних дій, діяльності та її продуктів. Він має спиратися на експериментально вивірену уяву, містити довершене дослідження реконструйованого об'єкта у тому вигляді, в якому він існує насправді і зорієнтований на впровадження в життя.

Проектна діяльність педагога є інтегральним інтелектуальним засобом, який опосередковує розгортання процесу трансформації теоретичного в практичне, минулого в майбутнє, потенційного в актуальне, природного в штучне. При цьому головним знаряддям проектування є схеми і проекти «інтерактивних технологій навчання».

Висновком з даного дослідження може бути застереження, що будь-який проект технології навчання практично завжди реалізується лише частково. Це обумовлено тим, що процеси, явища, спроектовані педагогом, можуть вийти з-під контролю через суттєвий вплив випадкових чинників. Під час реалізації проекту інтерактивної технології навчання можуть, наприклад, відбутися важливі події в житті студента, які спричинять зміну поведінки і вплинуть на результативність. Хоча майже неможливо точно спроектувати складні педагогічні об'єкти (наприклад, психічний розвиток людини, міжособистісні взаємини, процеси виховання, соціалізації, культурного становлення тощо), але це не означає, що треба відмовитися від цього. В цілому ж проект і його реалізація мають вирішити актуальну педагогічну проблему, бути корисними для масового використання, оскільки характеризуються новизною, гнучкістю, оптимальністю, цілісністю.

Проектування інтерактивної технології навчання буде ефективним, якщо, по-перше, вона не вимагатиме додаткових ресурсів; по-друге, її можна застосувати; по-третє, реальними будуть потенційні можливості для зниження витрат на її застосування без втрати якості роботи.

Таким чином, проектування в діяльності педагога є складним, самостійним явищем, розуміння якого

неможливе без звернення до його технічних і гуманітарних коренів, традицій і сучасних досягнень педагогіки, що у свою чергу визначає **перспективи подальших досліджень**. Серед них – необхідно уточнити сутність цього феномена, що дасть змогу упорядкувати термінологію, розглянути компоненти проектувальної діяльності педагога, виділити етапи створення проекту інтерактивної технології навчання, виявити закономірності і механізми процесу проектування.

Список використаних джерел

1. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика: Учеб пособие. – Екатеринбург, 1996. – С. 94.
2. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1977. – 204 с.
3. Болотов В.А., Исаев Е.И., Слободчиков В.И., Шайденко Н.А. Проектирование профессионального педагогического образования // Педагогика. 1997. – № 4. – С. 66.
4. Борисова Н.В. Образовательные технологии как объект педагогического выбора: Учеб. пособие. – М., 2000. – С. 21.
5. Дреер А.М. Преподавание в средней школе США: Проблемы начинающих учителей. Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1983. – 288 с.
6. Коберник О.М. Навчально-виховний процес у сільській загальноосвітній школі: сутність, проектування, організація. – К.: Знання, 1998. – 274с.
7. Литвиновський Є.Ю. Формування в офіцерів структури виховної роботи Збройних Сил України вмінь проектування виховного процесу: Дис... канд. пед. наук: 13.00.04. – К., 2003. – 241 с.
8. Лігоцький А.О. Теоретичні основи проектування сучасних освітніх систем. – К.: Техніка, 1997. – 210 с.
9. Ломакина О. Этапы проектирования деятельности // Высшее образование в России. – 2003. – № 3. – С. 127 – 130.
10. Макаренко А.С. Методика організації виховного процесу // Твори в 7 т. – К.: Рад. школа, 1954. – Т. 5. – 382с.
11. Стефановская Т.А. Педагогика: наука и искусство: Курс лекций. – М.: Просвещение, 1998. – С. 281.
12. Стрельников В.Ю. Проектування професійно-орієнтованої дидактичної системи підготовки бакалаврів економіки. Монографія. – Полтава: РВЦ ПУСКУ, 2006. – 375 с.
13. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / Под ред. В.В.Краевского, И.Я.Лернера. – М.: Просвещение, 1989. – С. 234.

References

1. Bezrukova V.C. Pedagogy Projective Pedagogy: A Study Guide. - Yekaterinburg, 1996. - P. 94.
2. Беспалово VP Fundamentals of the theory of pedagogical systems. - Voronezh: Voronezh Publishing House. Un- ta, 1977. - 204 p.
3. Bolotov VA, Isaev E.I., Slobodchikov VI, Shaidenko N.A. Designing of a Professional Pedagogical Education // Pedagogics. 1997. - № 4. - P. 66.
4. Borisova N.V. Educational Technologies as an Object of Pedagogical Choice: Textbook. allowance - M., 2000. - P. 21.
5. Dreer AM Teaching in US High School: Problems of Beginner Teachers. Per. from english - M.: Progress, 1983. - 288 pp.
6. Kobernik O.M. Educational process in a rural general school: the essence, design, organization. - K.: Knowledge, 1998. - 274s.
7. Litvinovsky Y.Yu. Formation of officers of the educational work structure of the Armed Forces of Ukraine in the designing skills of the educational process: Diss ... Candidate. ped Sciences: 13.00.04. - K., 2003. - 241 p.
8. Ligotsky A.O. Theoretical Foundations of Designing Modern Educational Systems. - K.: Technics, 1997. - 210 p.
9. Lomakina O. Stages of project design // Higher education in Russia. - 2003. - No. 3. - P. 127 - 130.
10. Makarenko A.C. Methodology of organization of educational process // Works in 7 t. - K.: Rad. School, 1954. - Vol. 5. - 382 pp.
11. Stefanovskaya T.A. Pedagogy: science and art: A course of lectures. - Moscow: Enlightenment, 1998. - P. 281.
12. Strelnikov V.Yu. Designing a professionally-oriented didactic system for undergraduate economics. Monograph. - Poltava: RVC PUSKU, 2006. - 375 p.
13. Theoretical basis of the process of teaching in the Soviet school / Ed. V.V.Kraevsky, I.Ya. Lerner. - Moscow: Enlightenment, 1989. - P. 234.

PROJECTING INTERACTIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGY HIS PROFESSIONAL PEDAGOGICAL ACTIVITY

Strelnikov V.J.

The author considers system development as a part of educator's activity as well as its main components – interactive educational technology. As a conclusion it is necessary to search for the specific rules to follow while designing the objectives, educational content academic, methodic, informative and programming facilities.

Key words: project, projecting, system, didactic system, educational technology, interactive educational technology.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

А		З	
Ashadi.....	139	Заболотний В.Ф.....	230
В		І	
Burov O.	157	Іванчук М.А.....	176
Г		К	
Fatmaryanti S.....	139	Каленик М.В.	181
С		Калініченко М.М.	48
Sarwanto	139	Каменева Т.Н.....	187
Suparmi A.....	139	Карупу О.В.	33
А		Кізім С.С.	37
Акімова О.В.....	8	Кізь О.В.....	92
Алексеева А.М.....	331	Книш І.В.	193
Андрієвська В.М.....	13	Кнігніцька Т.В.	200
Антоненко О.В.	331	Ковтонюк Г.М.	206
Астаф'єва М.М.....	144	Коростіянець Т.П.....	210
Ачкан В.В.	18	Кочубей Н.В.	193
Б		Кравченко Н.В.	331
Балабан Я.Р.	150	Крива В.І.....	43
Бардус І.О.....	23	Кугай Н.В.	48
Бец Ю.С.....	124	Кудріна О.Ю.	87
Білоусова Л.І.	13	Кудрявцев А.М.....	171
В		Куцак Л.В.	37
Васько О.О.....	162	Л	
Г		Лазнюк Д.С.	319
Гече Ф.Е.	235	Лебедева І.Л.	53
Глянєнко К.А.	29	Левченко С.В.	216
Горбатюк Л.В.....	331	Люльчак С.Ю.	37
Д		М	
Дубовик В.В.	167	Малярець Л.М.....	53
Ж		Манейло О.Ю.	222
Жиленко Т.І.....	171	Мартиненко О.В.....	59
Жолудь А.В.	251	Марченко А.О.....	268
Жук І.В.....	325	Мельник О.Л.	78
		Мельнікова О.Г.....	226
		Мисліцька Н.А.	230
		Мороз І.О.	150
		Мулеса О.Ю.	235
		Н	
		Наконечна С.М.	68
		Ненастіна Т.О.....	240

О

Олексюк В.П.	245
Олешко Т.А.	33
Омельяненко В.А.	251

П

Пахненко В.В.	33
Подліняєва О.О.	257
Пономарьова Н.О.	73
Постіл С.Д.	262, 268
Прокопець Т.О.	48
Пушкарьова Т.О.	272

Р

Райковська Г.О.	78
Рибалко О.О.	272
Розлуцька Г.М.	235

С

Салтикова А.І.	277
Сверчевська І.А.	82
Семеніхіна О.В.	87, 282
Семенов О.М.	282
Скороход Г.І.	290
Слободяник О.В.	294
Смолякова І.А.	92
Соловйов А.В.	78
Спичак Т.С.	97
Стома В.М.	300

Т

Тимейчук А.М.	305
Титова Н.М.	103

Ткаченко Ю.А.	108
--------------------	-----

У

Удовиченко О.М.	87
Уйсімбаєва Н.В.	113

Х

Харченко В.М.	310
Харченко Ю.В.	314
Хміль Н.А.	118
Хурсенко С.М.	277

Ч

Чемич О.М.	171
Чкана Я.О.	59
Чумаченко Д.В.	103

Ш

Шамоня В.Г.	87
Шаран О.В.	124
Шахіна І.Ю.	319
Швай О.Л.	129
Шепенюк І.М.	325
Школьнікова Т.В.	240
Шостак Ю.В.	268

Ю

Юзькова В.Д.	325
-------------------	-----

Я

Ястремська С.О.	133
----------------------	-----

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

Key title: Fiziko-matematična osvita

Abbreviated key title: Fiz.-mat. osv.

ВИПУСК 4(14)

Друкується в авторській редакції
Матеріали подані мовою оригіналу

Відповідальний за випуск

О.В. Семеніхіна

Комп'ютерна верстка

О.М. Удовиченко

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22304 – 12204Р від 29.08.2016 р.

Кафедра інформатики
СумДПУ імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 10

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>