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 3 (25)
Частина 2

Суми – 2020

Рекомендовано до видання вченою радою
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
(протокол № 3 від 26.10.2020 р.)

Редакційна колегія

М.П. Вовк	доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник (Україна)
М.Гр. Воскоглу	доктор філософії, почесний професор математичних наук (Греція)
Т.Г. Дерека	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Р.А. Зіатдінов	доктор педагогічних наук, професор (Південна Корея)
А.П. Кудін	доктор фізико-математичних наук, професор (Україна)
О.Ю. Кудріна	доктор економічних наук, професор (Україна)
Т.Ю. Осипова	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
М.В. Працьовитий	доктор фізико-математичних наук, професор (Україна)
Д.О. Сарфо	доктор педагогічних наук, професор (Гана)
О.В. Семеніхіна	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
О.М. Семеног	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
М.М. Солдатенко	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
В.І. Статівка	доктор педагогічних наук, професор (Китай)
І.Я. Субботін	доктор фізико-математичних наук, професор (США)
О.С. Чашечникова	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
О.О. Лаврентьєва	доктор педагогічних наук, доцент (Україна)
В.О. Швець	кандидат педагогічних наук, професор (Україна)
А.М. Добровольська	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)
М.Г. Друшляк	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)
Т.Д. Лукашова	кандидат фізико-математичних наук, доцент (Україна)

Ф45 Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 3 (25). Частина 2 / 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], 2020. 120 с.

Наказом МОН України №1412 від 18.12.2018 р. журнал «Фізико-математична освіта» затверджено як **фахове наукове видання категорії «Б»** у галузі педагогічних наук (13.00.02 – математика, фізика, інформатика; 13.00.10) і за спеціальностями 011, 014, 015.

Журнал індексуються наукометричною базою **Index Copernicus** Journals Master List

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 імені А.С. Макаренка, 2020

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

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

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

Scientific Journal

ISSUE 3 (25)
Part 2

Sumy – 2020

**Recommended for publication of the Academic Council
of Makarenko Sumy State Pedagogical University
(protocol № 3 from 26.10.2020)**

Editorial Board

M.P. Vovk	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
M.Gr. Voskoglou	Doctor of Philosophy, Professor Emeritus of Mathematical Sciences (Greece)
T.H. Dereka	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
R.A. Ziatdinov	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (South Korea)
A.P. Kudin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (Ukraine)
O.Yu. Kudrina	Doctor of Economic Sciences, Professor (Ukraine)
T.Yu. Osypova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
M.V. Pratsiovytyi	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (Ukraine)
J.O. Sarfo	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ghana)
O.V. Semenikhina	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
O.M. Semenog	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
M.M. Soldatenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
V. I. Stativka	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (China)
I.Ya. Subbotin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor (USA)
O.S. Chashechnykova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)
O.O. Lavrentjeva	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Ukraine)
V.O. Shvets	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Professor (Ukraine)
A.M. Dobrovolska	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)
M.G. Drushlyak	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)
T.D. Lukashova	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor (Ukraine)

F 45 Physical and Mathematical Education : Scientific Journal. Issue 3 (25). Part 2 / Makarenko Sumy State Pedagogical University, Physics and Mathematics Faculty ; O.V. Semenikhina (chief editor). Sumy : [Makarenko Sumy State Pedagogical University], 2020. 120 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)

© Makarenko Sumy State Pedagogical University, 2020

ЗМІСТ

Беседін Б.Б., Максименко І.О. 7
ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 7

Беседін Б.Б., Сипчук Є.Ю. 10
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРЕВЕНТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 10

Болілий В.О., Лунгол О.М., Суховірська Л.П. 15
ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ КРОКОМІРА З ВИКОРИСТАННЯМ ІНЕРЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ MEMS .. 15

Ботузова Ю.В. 21
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЗНО МЕТОДОМ ОЦІНКИ 21

Друшляк М.Г. 29
МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ФІЛОСОФСЬКИЙ РІВЕНЬ 29

Жучок Юл.В. 34
ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ 34

Жучок Ю.В. 38
КЛАСИФІКАЦІЯ ДВОЕЛЕМЕНТНИХ ДОПЕЛЬНАПІВГРУП 38

Здещиц В.М., Здещиц А.В., Прихожа Ю.О. 43
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BYOD ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ 43

Іванчук М.А., Кульчинський В.В. 50
ПРОБЛЕМА УЗГОДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПАРИ ВИКЛАДАЧ-СТУДЕНТ: ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ» СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ» ... 50

Івашина Ю.К., Гончаренко Т.Л., Плоткін Я.Д. 56
ПОХИБКА ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ ЛІНІЙНОГО СТРУМУ ДО РОЗРАХУНКУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ СТРУМУ В ПРОВІДНИКУ КВАДРАТНОГО ПЕРЕРІЗУ 56

Кисельов В.О., Балашов Д.І. 61
МОЖЛИВОСТІ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ФОРМУВАННІ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СПОРТИВНО-МАСОВИХ ЗАХОДІВ 61

Коваленко В.В., Литвинова С.Г., Мар'єнко М.В., Шишкіна М.П. 67
ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СИСТЕМИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ У НАВЧАННІ І ПРОФЕСІЙНОМУ РОЗВИТКУ ВЧИТЕЛІВ: ЗМІСТ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ 67

Коробова І.В., Барильник-Куракова О.А. 75
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ STEM-ЗАДАЧ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ МОРЯКІВ 75

Король О.М. 81
РОБОТА З ЕЛЕМЕНТАРНОЮ ГІС В ПРОЦЕСІ ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ГЕОГРАФІЇ 81

Лазоренко С.А. 88
РОЛЬ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ У ФОРМУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ 88

Лебедєва І.Л., Норік Л.О. 93
ЕФЕКТИВНІСТЬ E-LEARNING СТУДЕНТІВ В УМОВАХ КАРАНТИНУ НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ 93

Черненко В.П., Киба І.І. 101
РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРВЗ-ТЕХНОЛОГІЇ..... 101

Шульга Т.В. 108
ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ТА ПОКАЗНИКІВ РІВНІВ СФОРМОВАНОСТІ ЕМОЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ 108

Ячменник М.М. 113
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ І ЛІТЕРАТУРИ: ІНТЕГРАЦІЯ ПРОЄКТУ IREX «ВИВЧАЙ ТА РОЗРІЗНЯЙ: ІНФО-МЕДІЙНА ГРАМОТНІСТЬ» 113

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК 119

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/

Беседін Б.Б., Максименко І.О. Педагогічні умови використання дидактичної гри на уроках математики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 7-9.

Besedin B., Maksymenko I. Pedagogical conditions of using a didactic game in mathematics lessons. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 7-9.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-017
УДК 373.5.016:51

Б.Б. Беседін
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна
besedin_boris@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2157-5252
І.О. Максименко
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена проблемі активізації навчальної діяльності у середній школі, зокрема на уроках математики, розкриттю основних шляхів удосконалення процесу навчання за допомогою дидактичних ігор на уроках математики в закладах загальної середньої освіти. Розглянуто основні можливості використання елементів дидактичної гри в навчально-виховному процесі для створення умов активізації пізнавальної та творчої діяльності учнів. Досліджено й охарактеризовано оптимальні умови для використання дидактичних ігор у навчальному процесі.

Формулювання проблеми. *Ефективне викладання математики не можливе без пошуків нових шляхів активізації пізнавальної діяльності, тому помічником для вчителя може стати використання дидактичних ігор на уроках математики.*

Матеріали і методи. *викладання математики в класах різних профілів навчання. В процесі дослідження були застосовані наступні методи: анкетування вчителів, бесіди з вчителями та аналіз психолого-педагогічної літератури.*

Результати. *Сформульовані основні вимоги до методики проведення дидактичних ігор на уроках математики.*

Висновки. *Дидактична гра – не самоціль на уроці, а засіб навчання і виховання. На неї потрібно дивитись як на вид творчої діяльності в тісному зв'язку з іншими видами навчальної роботи на уроці.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *дидактична гра, навчально-пізнавальна діяльність, активність учнів, елементи гри в процесі навчання, методика математики.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Із самого дитинства діти грають у дитсадку, потім переходять із умов гри до навчальної діяльності. І це є переломним моментом в житті кожної дитини. Адже тепер вона несе відповідальність перед школою, вчителем та своєю родиною. І тут на допомогу приходить усе та ж гра, в якій існує суб'єктивна свобода для дитини. Гра стає сьогодні школою соціальних відносин навіть для учнів середньої та старшої шкіл. Одним з найперспективніших шляхів виховання активних учнів, озброєння їх необхідними навичками та вміннями є впровадження активних форм і методів навчання, серед яких провідне місце займають навчальні ігри або ще як їх називають дидактичні ігри.

Аналіз актуальних досліджень. Дидактичні ігри мають дуже велике значення і на уроках математики. Адже завдяки ним учні можуть перепочити, після чого спостерігається висока трудова активність впродовж усього уроку. Коли учитель використовує гру як елемент уроку, в учнів «просинається» бадьорість та бажання вчитися. До того ж дидактичні ігри допомагають засвоїти нові знання та застосовувати на практиці вже засвоєні раніше. Застосування елементів ігор в навчальному процесі має багато переваг, зокрема в такий спосіб школярі не лише краще пізнають навколишній світ, а й вчаться аналізувати, порівнювати і зіставляти, узагальнювати, конкретизувати, абстрагувати від часткового, робити умовиводи, розвивають мислення. Але треба не забувати, що дидактичні ігри треба добирати під вікові здібності, зацікавленість та зрозумілість учнів більшої частини класу, враховуючи педагогічні умови використання цієї гри на уроці.

Питаннями впровадження дидактичних ігор у навчально-виховний процес займалася український педагог О. Савченко. Вона зіставляє поняття власне «дидактична гра» та «ігрова діяльність» і зауважує, що у навчальному процесі ігрова діяльність має форму дидактичної гри, ігрової ситуації, ігрового прийому, ігрової вправи (Савченко, 2002). Дидактичні ігри О. Савченко розглядає як різновид ігор за правилами. Інший український дослідник К. Баханов розглядає

гру в контексті інноваційних систем, технологій та моделей навчання, підкреслюючи, що модель навчання у грі – це побудова навчального процесу за допомогою включення учнів у гру (Баханов, 2000).

Мета статті. З огляду на це метою статті є розкриття ролі та змісту дидактичної гри та вдосконалення методики використання елементів ігор на уроках математики.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для того, щоб розвивати в учнів творчі здібності та долучати їх до самостійної пізнавальної діяльності, традиційного уроку недостатньо. Тому в практиці вчителя повинні використовуватися такі методичні прийоми, які мотивують учнів займатися математикою, та й взагалі, підтримують та посилюють інтерес до навчання. На допомогу приходить такий метод навчання, як дидактична гра, яку можна розробити на певний етап уроку або весь урок організувати у вигляді гри.

Розглянемо основне поняття статті, адже для подальшої роботи треба чітко усвідомлювати його зміст. Отже, дидактична гра – це вид учбових занять, що організовані у вигляді учбових ігор, які реалізують низку принципів ігрового, активного навчання та відрізняються наявністю правил, фіксованою структурою ігрової діяльності та системи оцінювання, є одним із методів активного навчання.

Головна мета дидактичної гри: спрямувати пізнавальну діяльність учнів так, щоб вона сприяла розвиненню пам'яті, міркування та самостійному вмінню здобувати знання, виховувати інтелектуальні можливості особистості. Так як у ході гри виробляється вміння шукати нові ідеї, а від її учасників вимагають витримку, розум, енергійність та самостійність, то, як наслідок, атмосфера на уроці стає напруженою і через добровільні зусилля веде до успіху.

Розглянемо більш детально характерні умови проведення гри. Адже саме дотримання вимог до її проведення сприяє вдалому результату на уроці. Перелік основних вимог:

- відповідність сценарію гри до теми і мети уроку;
- важливе значення результатів гри як для її учасників (учнів), так і для організатора (вчителя);
- спроможність виконувати ігрові дії за характером складності та їх видом;
- точність у правилах гри, які не дають виходити за її «рамки»;
- адекватні критерії контролю та оцінювання результатів гри;
- обов'язковий елемент змагання та свобода для особистої активності.

На сьогоднішній день не існує єдиної класифікації дидактичних ігор. Але з метою їх ефективного використання і формування математичних компетентностей, методистами було проаналізовано ігри, що містяться в науково-педагогічній літературі. Останніми було встановлено, що серед ігор, незалежно від їх мети, можна виділити два типи:

1) ті, основу яких складає сюжетно-рольовий компонент;
2) ті, в яких змагальна та умовна ознаки переважають над іншими.

Ефективність дидактичних ігор, по-перше, залежить від систематичного їх використання, по-друге, у поєднанні ігор з іншими дидактичними прийомами та методами на уроках математики.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основою дослідження став аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження, анкетування вчителів, опрацювання передового досвіду кращих педагогів. Метою анкетування було виявлення ставлення вчителів до використання дидактичних ігор у навчально-виховному процесі, а саме: бажання та можливості застосовувати дидактичні ігри на уроках математики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В результаті дослідження нами були сформульовані основні вимоги до методики проведення дидактичних ігор на уроках математики:

- гра повинна відтворювати ті умови, в яких відбувається робота вчителя та учнів;
- гра має сприятливо впливати на розвиток кожного учня;
- методика гри повинна брати за основу принцип повної реалізації пізнавальної діяльності школяра;
- наявність у вчителя певних знань про дидактичні ігри, умінь для їх проведення;
- виразність проведення гри;
- включення вчителя в гру;
- оптимальне поєднання цікавості й навчання;
- засоби й способи потрібно розглядати як не самоціль, а як шлях, що веде до виконання дидактичних завдань;
- використовувана в дидактичній грі наочність повинна бути простою, доступною і ємною.

ОБГОВОРЕННЯ

Неможливо створити ідеальний, незмінний комплекс цікавих, різноманітних ігор, тому що з часом з'являються нові ігри з сучасним та актуальним сюжетом.

Далі пропонуємо опис дидактичної гри та приклад її використання. Особливістю запропонованої гри є її універсальність, тобто будь-який вчитель, незалежно від навчального предмету, що він викладає, та вікових особливостей учнів, зможе використовувати ігри, наповнивши їх своїм навчальним змістом.

ПОЛЕ ЧУДЕС

Барабан, що обертається в горизонтальній площині, має 10 радіальних секторів. Крім того, сектор має три різнокольорових поля. Отже, барабан розрахований на 30 учнів. Барабан приводиться в рух за допомогою рук гравця. Нерухома стрілка вказує на сектор, напроти якого зупинився барабан.

Із метою запобігання зміщення та випадіння карток-завдань з барабана при його швидкому обертанні, вони розміщуються на стенді в окремих пронумерованих конвертах, що відповідають секторам барабана. У кожному конверті по 3-5 аналогічних завдань (на випадок однакового попадання сектора гравцем).

Поля на секторах вказують на різні ступені складності завдання, що відповідають оцінкам: червоний – «10-12», синій – «7-9», жовтий – «4-6».Складність завдання вибирає сам учень. При правильній відповіді отримує лише вибрану оцінку.

Приклад

Барабан зупинився на секторі 6. На полі сектора – три завдання різної складності. Учень, впевнений у достатній підготовці, вибирає червону картку 6/1. перша цифра – номер сектора, друга – номер поля. При відповіді учень не припустився суттєвих помилок і отримує в класний журнал та щоденник оцінку. Якщо ж учень припустився помилки – оцінка не ставиться. Учень вибуває з гри або починає гру знову, але на ступінь нижче.

Для оперативного висвітлення роботи учнів на уроці на класній дошці розграфлене на папері табло з прізвищами учнів, навпроти яких по мірі виконання завдання прикріплюються кружечки (червоні, сині та жовті), що відповідають рівню складності. Якщо ж учень на кінець заняття не впорався із завданням, навпроти його прізвища прикріплюється білий кружечок, а в класний журнал і в щоденник ставиться незадовільна оцінка або накладається можливість “переграти” в позакласний час.

Такого типу ігри можуть бути застосовані під час вивчення різних тем шкільного курсу математики, отримуючи при цьому різне змістовне наповнення, адже метою цих ігор є повторення, закріплення й систематизування вивченого матеріалу, виявлення коефіцієнту інтелекту учнів, активізування їх розумової діяльності, розвиненню логічного мислення, уважності, кмітливості, артистичних здібностей, виховання рішучості, інтересу до вивчення математики.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури, узагальнення та систематизації власного досвіду викладання математики ми дійшли висновку, кожен вчитель має усвідомити те, що використання дидактичних ігор на уроках математики покращує навчальний процес, у той час як учні розвивають логічне мислення, пізнають щось нове та краще засвоюють матеріал уроку.

Сучасна школа повинна давати учням не лише стандартні знання, вміння та навички, а ще навчати методам розумової, творчої та практичної діяльності.

Список використаних джерел

1. Баханов К.О. Інноваційні системи, технології та моделі навчання історії в школі. Запоріжжя, 2000. 175 с.
2. Букатов В.М. Педагогічні таїнства дидактичних ігор : посібник. К. : Ред. загальнопед. газ., 2004. 126 с.
3. Долбенко Т. Активізація пізнавальної діяльності підлітків: ігрові технології. *Рідна школа.* 2004. №10. С. 36-39.
4. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для вузів. Київ: Генеза, 2002 . 368 с.
5. Сергієнко Л.В. Дидактична гра як форма навчання в системі професійної освіти. *Освіта на Луганщині*. 2009. №1. С. 152-154.

References

1. Baxanov, K.O. (2000). Innovacijni systemy, texnologiyi ta modeli navchannya istoriyi v shkoli [Innovative systems, technologies and models of teaching history at school]. Zaporizhzhia, 175. [in Ukrainian].
2. Bukatov, V. M. (2004). Pedagogichni tayinstva dydaktychnyx igor: posibnyk [Pedagogical mysteries of didactic games: a manual]. Kiev, 126. [in Ukrainian].
3. Dolbenko, T.V. (2004). Aktyvizaciya piznavalnoyi diyalnosti pidlitkiv: igrovi texnologiyi [Activation of cognitive activity of adolescents: game technologies]. Native school, 10, 36-39. [in Ukrainian].
4. Savchenko, O. Ya. (2002). Dydaktyka pochatkovoyi shkoly: Pidruchnyk dlya vuziv [Primary school didactics: A textbook for universities]. Kiev, 368. [in Ukrainian].
5. Sergiyenko, L. V. (2009) Dydaktychna gra yak forma navchannya v systemi profesijnoyi osvity [Didactic game as a form of learning in the system of vocational education]. Education in Luhansk region, 1, 152-154. [in Ukrainian].

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF USING A DIDACTIC GAME IN MATHEMATICS LESSONS

B.B. Besedin, I.O. Maksymenko

Donbass State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article is devoted to the problem of intensification of educational activities in secondary school, in particular in mathematics lessons, the disclosure of the main ways to improve the learning process through didactic games in mathematics lessons in general secondary education. The main possibilities of using the elements of didactic game in the educational process to create conditions for activating the cognitive and creative activity of students are considered. The optimal conditions for the use of didactic games in the educational process are investigated and characterized.*

Formulation of the problem. *Effective teaching of mathematics is not possible without finding new ways to enhance cognitive activity, so the teacher can be assisted by the use of didactic games in mathematics lessons.*

Materials and methods. *The authors rely on their own experience of teaching mathematics in classes of different profiles.*

Results*. The improved basic requirements to a technique of carrying out of didactic games at lessons of mathematics are offered.*

Conclusions*. Didactic game is not an end in itself in the lesson, but a means of teaching and education. It should be seen as a form of creative activity in close connection with other types of educational work in the classroom.*

Key words: *didactic game, educational and cognitive activity, activity of students, elements of game in the process of learning, methods of mathematics.*

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/

Беседін Б.Б., Сипчук Є.Ю. Організація превентивної діяльності вчителя на уроках математики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 10-14.

Besedin B., Sypchuk Ye. Organization of teacher's preventive activity in mathematics lessons. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 10-14.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-018
УДК 373.5.016:51

Б.Б. Беседін
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна
besedin_boris@ukr.net
ORCID: 0000-0003-2157-5252
Є.Ю. Сипчук
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна
sypchuk_egor@ukr.net
ORCID: 0000-0003-0913-0461

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРЕВЕНТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена проблемі організації превентивної діяльності вчителя по упередженню та недопущенню помилок на уроках математики під час розв'язування задач. Розглянуто шляхи уникнення та упередження математичних помилок учнів, з'ясування причин їх появи та обрання необхідних методів щодо недопущення їх у майбутньому.

Формулювання проблеми. *Для успішної участі у сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язання практичних задач. Певної математичної підготовки і готовності її застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів закладів середньої освіти. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язанні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах.*

Досягти поставленої мети під час вивчення математики у школі можна за рахунок вдосконалення змісту, методів, прийомів, організаційних форм та засобів навчання. Однією з головних умов якісного навчання є упередження та уникнення помилок під час розв'язання математичних задач.

Матеріали і методи. *У процесі дослідження були застосовані такі методи: теоретичні – аналіз, порівняння, систематизація та узагальнення навчально-методичних, науково-популярних та прикладних джерел з проблеми дослідження.*

Результати. *У статті уточнено зміст поняття «превентивна діяльність», визначено основні функції такої діяльності. Розглянуто основні дії та етапи щодо упередження та недопущення типових помилок учнів під час вивчення математики.*

Висновки. *Проведений аналіз психолого-педагогічної літератури та практики навчання математики дозволив сформулювати певні принципи превентивної діяльності, що необхідно використовувати вчителям в процесі навчання математики задля упередження типових помилок та підвищення рівня математичної підготовки учнів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *превентивна діяльність, превентивна культура, математика, заклад середньої освіти.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Важливим завданням курсу математики є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності. Практична компетентність є важливим показником якості математичної освіти, природничої підготовки молоді. Вона певною мірою свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою.

Формування навичок застосування математики є однією із головних цілей викладання математики. Радикальним засобом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є широке систематичне застосування методу математичного моделювання протягом усього курсу. Це стосується введення понять, виявлення зв'язків між ними, характеру ілюстрацій, доведень, системи вправ і, нарешті, системи контролю (Навчальна програма, 2017).

Проблеми, пов'язані з математичними помилками учнів, відображені в працях учених-математиків і педагогів впродовж всієї історії математичної освіти. Аналіз практики навчання математики показує, що в організації навчальної діяльності важливу роль відіграє процес подолання труднощів, уникнення типових помилок, вдосконалення методів і форм роботи вчителя. Незначна кількість вчителів математики під час своєї роботи використовують вправи та завдання,

що допомагали б уникати та упереджувати помилки учнів під час розв'язання різноманітних задач. Останнє ж в свою чергу призводить до невисокого рівня математичної підготовки учнів.

Аналіз актуальних досліджень. В науково-методичній літературі пропонуються різноманітні шляхи вдосконалення учбового процесу, однак кількість годин для вивчення математичних курсів постійно знижується. А нові методичні системи або прийоми потребують великої затрати часу.

Проблеми, пов'язані з математичними помилками учнів, відображені в працях учених-математиків і педагогів впродовж всієї історії математичної освіти. В наукових роботах, присвячених дослідженню методичної роботи над математичними помилками школярів, міститься наступне:

– аналіз можливих причин виникнення математичних помилок, школярів (Я.І. Грудьонов, В.І. Рижик і ін.);

– виявлення можливих напрямів методичної роботи над математичними помилками школярів (У.А. Колосова 1997, М.А. Чошанов і ін.);

– розробка різних підходів до побудови систем вправ на запобігання помилкам (Ю.М. Колягин, В.І. Крупіч, Г.І. Саранцев і ін.);

– опис прийомів пізнавальної діяльності при роботі з помилками (С.І. Векслер, М.А. Тарасенкова, О.Н. Юдіна і ін.);

– розкриття різних підходів до типологізації помилок (В.А. Далінгер, З.І. Слєпкань і ін.).

Мета статті є дослідження превентивної діяльності вчителя щодо упередження типових помилок під час розв'язання математичних задач.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Реалізація у навчанні прикладної спрямованості навчання математики означає:

1) створення запасу математичних моделей, які описують реальні явища і процеси, мають загальнокультурну значущість, а також вивчаються у суміжних предметах;

2) формування в учнів знань та вмінь, які необхідні для дослідження цих математичних моделей;

3) навчання учнів побудові і дослідженню найпростіших математичних моделей реальних явищ і процесів.

Діяльнісний підхід до організації навчання математики потребує, щоб учень, під час опрацювання навчального матеріалу здійснив повний цикл пізнавальних дій: сприйняв навчальний матеріал, усвідомив його, запам'ятав, потренувався в застосуванні знань на практиці, тобто, здійснив такі навчальні дії - повторив раніше вивчене і на його основі вивчив новий матеріал, поглибив і узагальнив вивчене, навчився застосовувати набуті знання на практиці. Тобто необхідно організовувати діяльність, яка включає попередження, виявлення та усунення прогалин в знаннях. Таку діяльність називаємо **превентивною (**Благодир, 2011**)**.

Превентивна діяльність вчителя з попередження можливих помилок учнів, аналізу і виправлення допущених помилок повинна розглядатися як невід'ємна складова навчально-пізнавальної діяльності учнів. Вона має бути спрямована на формування міцних і глибоких знань з математики. Необхідні знання з математики, вміння і навички, учні набувають тільки через самостійні інтелектуальні зусилля, а вчитель, спираючись на різні методи і засоби, спрямовує учнів, організовує навчальний процес **(**Благодир, 2011**)**.

Говорячи про превентивну діяльність вчителя математики будемо розуміти навчальну діяльність, яка ґрунтується на потребі попередити математичні помилки, у разі їх допущення виправити, з'ясувавши причини їх появи та обрати необхідні раціональні методи, які допоможуть уникнути повторення помилок у подальшому. Тобто вчитель має докласти усі зусилля задля того, щоб застрахувати учнів від появи типових помилок під час розв'язування задач.

Вчитель у ході такої діяльності повинен організувати безпосередній зв'язок з учнями, під час якого він застосовує спеціальні методи, які допоможуть учням виявити помилки та їх походження. Треба правильно організувати роботу учнів з попередження та ліквідації допущених у ході розв'язування помилок.

Вивчення помилок учнів з математики не повинно зводитись тільки до встановлення того, що саме неправильно виконав учень, потрібно виявляти чому він це зробив, за яких обставин та які дії потрібно виконати, щоб попередити подальше повторення допущених помилок. Розбираючи помилку, учень ретельно ознайомлюється з нею, детально аналізує її, тим самим захищає себе від повторення подібних помилок у майбутньому. Також, детально аналізуючи помилки, учні навчаються аналізувати кожну свою відповідь, думати над сенсом кожного речення, аналізувати джерела появи та причини виникнення тієї чи іншої помилки.

Головним мотивом превентивної діяльності для вчителя, як носія математичних знань, і для учня є систематичне, структуроване засвоєння навчального матеріалу на високому рівні, у ході якого учні під час практичного застосування набутих знань майже не допускають помилок. Таке засвоєння знань під час вивчення математики сприяє успішному та продуктивному навчанню у майбутньому.

Значним фактором попередження та уникнення помилок учнів під час вивчення математики є інтерес. Завдяки йому процес отримання знань супроводжується розвитком інтелекту, оскільки інтерес розвиває та позитивно впливає на основні психічні процесі та функції, такі як: увага, пам'ять, сприйняття, уява.

Основною метою превентивної діяльності у процесі навчання математики є організація найсприятливіших умов для вивчення програмового матеріалу, переходу школярів від розуміння матеріалу до міцного його засвоєння, осмислення та закріплення, що сприятиме зменшенню неуспішності учнів **(**Благодир & Швець, 2011).

В умовах організації превентивної діяльності у навчанні математики необхідно враховувати наступні **дидактичні принципи**:

1.*Індивідуального підходу до учнів*. Опрацювання помилок зосереджено на роботі над ситуативними помилками кожного учня окремо.

2.*Диференційованого навчання учнів*. Превентивна діяльність має бути спрямована на організацію допомоги учням, які відстають у навчанні відповідно їх рівню володіння навчальним матеріалом та особливостей тем, які вони вивчають.

3.*Систематичності і послідовності*. Основна спрямованість превентивної діяльності зосереджена на ліквідації прогалин в знаннях учнів протягом всього періоду навчання. Безпомилкове засвоєння навчального матеріалу на попередніх заняттях сприятиме доступному та усвідомленому вивченню нового матеріалу.

4.*Розвитку мнемічної діяльності.* Під час вивчення математики необхідно сприяти запам'ятовуванню учнями основних означень, тверджень, алгоритмів розв'язання математичних задач, вчити застосовувати спеціальні мнемічні прийоми, які сприяють кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу.

5.*Цілеспрямованого формування алгоритмічних і евристичних прийомів розумової діяльності.* Цей принцип передбачає розвиток мислення, опанування учнями загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності, що допомагає краще сприймати навчальний матеріал та зменшує кількість можливих помилок.

6.*Усвідомлення всіма учнями процесу навчання.* Забезпечення цього принципу вимагає від учителя математики напруженої роботи з тими, хто погано засвоює матеріал та допускає велику кількість помилок. Учитель повинен своєчасно відреагувати та вжити усі заходи щодо педагогічної підтримки цих учнів.

7. *Мотивації позитивного ставлення до навчання.* Однією з найважливіших мотивів успішного навчання є власне бажання, мотивація та інтерес у вивченні предмета.

8.*Зв'язку теорії з практикою*. Для більш осмисленого, глибокого та чіткого засвоєння знань, для підвищення інтересу до вивчення математики треба використовувати різноманітні задачі та вправи практичного характеру.

Слід також відмітити необхідність розробки системи вправ для попередження типових помилок учнів та здійснення своєчасного контролю знань, умінь та навичок. Своєчасний контроль є невід'ємною складовою всього навчального процесу, здійснює значний вплив не тільки на результат, але і на хід навчання, оскільки забезпечує одержання інформації про рівень ефективності функціонування будь-якої системи навчання.

Досягнення мети, як відомо, здійснюється через виконання певних дій. Ці дії реалізують окремі проміжні цілі, які виділяються із загальної мети. До таких дій превентивної діяльності відноситься: аналіз, попередження, виправлення математичних помилок (Благодир & Швець, 2011).

Аналіз математичних помилок. Метою такої дії в умовах особистісної спрямованості освітнього процесу є відстеження математичних помилок кожного учня, розкриття їх природи, пояснення причин появи. Аналіз математичних помилок учнів повинен охоплювати такі основні етапи: виявлення змісту помилок; облік помилок; дослідження причин появи помилок; попереднє прогнозування можливостей попередження помилок.

Першочерного треба визначити зміст помилки, яку допускає учень під час розв'язування математичної задачі, тобто її сутність. Необхідно прослідкувати та проаналізувати хід міркувань учня, виявити на якому етапі від допускає помилку. Здебільшого учні зазнають помилки, керуючись своєю думкою, тобто логікою міркування.

В превентивній діяльності вчителя математики значне місце займає облік помилок. Роботу на уроках треба організовувати так, щоб діти під керівництвом вчителя самостійно могли виявляти та виправляти помилки. Цей процес активізує пізнавальний інтерес до вивчення предмету.

Попередженням появи помилок будемо називати дію в організації навчальної діяльності учнів, спрямовану на міцне засвоєння знань з мінімальною кількістю допущених помилок.

Важливу роль у попередженні помилок відіграє зміст та продумана організація вивчення нового матеріалу. Для учня, який починає вивчення нової теми, важливо знати, що з раніше засвоєного матеріалу йому знадобиться в цей момент, виявити прогалини у знаннях і своєчасно їх усунути. Інакше він не зможе успішно сприймати новий матеріал, що призведе до слабких знань і, врешті, їх втрати, а отже, до негативного результату навчання. З метою попередження помилок необхідно сформувати в школярів ***навички самоконтролю***. Ці навички складаються з двох частин: *а*) *уміти знайти помилку*; б) *уміти її виправити* (Благодир & Швець, 2011).

Самостійна робота учнів над помилками через формування навичок самоконтролю забезпечує більш осмислений їх аналіз та аналіз особистих дій з розв'язування конкретних задач. Це впливає на якість одержаних знань та стимулює розвиток логічного мислення, його характерних показників: критичність, доказовість, активність, глибину та гнучкість.

Виправлення помилок – чітка дія, спрямована на усунення недоліків і прогалин у знаннях, уміннях та навичках учнів, ліквідацію виявлених розбіжностей між досягнутими і запланованими результатами. Цілеспрямована робота над помилками вимагає систематизації помилок, що з'являються у процесі вивчення математики. Акцентувати увагу треба не на окремі приклади помилок, а групи, які мають однакові причину появи і спільні за методикою роботи над ними. Дана систематизація помилок дозволяє виявити основні шляхи та методи їх ліквідації, а найголовніше – попереджує появу помилок у подальшому під час вивчення математики.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У відповідності із проблемою та метою дослідження ставились наступні ***задачі***:

- провести аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження;
- розробити методичні рекомендації щодо упередження типових помилок під час розв'язання математичних задач.

При цьому були використані наступні методи:

- вивчення і аналіз літератури з педагогіки, математики, методики навчання математики;
- аналіз програм, підручників та навчальних посібників з математики;
- спостереження за навчальним процесом та аналіз його ефективності;
- бесіди з учнями та вчителями;
- анкетування вчителів;

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведено аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження. В процесі аналізу з'ясовано, що однією з найважливіших умов упередження типових помилок учнів в процесі навчання математиці є *практична діяльність.* Однак перехід від практичних дій до дій у розумі здійснюється не автоматично. Практична дія повинна включати спеціальний аналіз тих змін предмета, що він потерпає в процесі виконання цієї дії.

Під час занять дуже важливо, щоб акцентувалась увага учнів вчителем на завданнях, що приводять до помилок та на причинах появи цих помилок, з подальшим способом їх виправлення.

Превентивна культура має включати такі уміння учителя математики:

- систематизувати помилки, об'єднувати їх в групи за спільним походженням;
- добирати раціональні методи навчання, враховуючи індивідуальні особливості учнів, їхні нахили й здібності;
- виховувати в учнів критичність мислення, вміння виявляти помилки, узагальнювати результати;
- встановлювати логічні зв'язки між новим і вивченим навчальним матеріалом;
- враховувати вікові особливості учнів під час навчального процесу;
- здійснювати на практиці облік та систематизацію математичних помилок учнів, розробляти та здійснювати заходи з попередження та ліквідації цих помилок;
- здійснювати індивідуальний та диференційований підхід до учнів під час навчання математики;

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Досліджуючи типові помилки учнів у процесі вивчення математики, ми прийшли до висновку, що кожна така помилка потребує ретельного розгляду: виявлення змісту, пояснення причини появи, підбір ефективних методів з недопущення та упередження появи цієї помилки у вивченні наступного рівня певної змістової лінії та іншого навчального матеріалу.

Список використаних джерел

1. Благодир Л. А. Робота над помилками як одна з форм подолання прогалин у знаннях і вміннях учнів. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*: зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини / редкол.: Побірченко Н. С. (голов. ред) та ін. Умань: Жовтий О. О., 2009. Вип. 30. С. 62–70.
2. Благодир Л. А. Помилки учнів у навчанні алгебри: практичний аспект. *Дидактика математики: проблеми і дослідження*: міжнар. зб. наук. робіт. Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2011. Вип. 35. С. 147–153.
3. Благодир Л. А., Швець В. О. Функції і принципи превентивної діяльності вчителя математики. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова.* Серія №3*: Фізика і математика у вищій і середній школі*: зб. наук. праць. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. №8. С. 17–23.
4. Колосова В.А. Совершенствование системы методической работы с математическими ошибками школьников Текст: дис. .канд. пед. наук : 13.00.02. Арзамас, 1997. 148 с. Библиогр.: 132-147.
5. Навчальна програма з математики (Алгебра і початки аналізу та геометрія) для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту, 2017 р.

References

1. Blagodyr L.A (2009). Robota nad pomilkami yak odna z form podolannya progalin u znannyah i vminnyah uchniv. Psychological and pedagogical problems of rural school: coll. Science. Proceedings of Uman State Pedagogical University. Pavel Tychyna / editor: Pobirchenko N. S (editor in chief) and others. Uman: ZHovtij OO, Issue. 30, 62–70 [in Ukrainian].
2. Blagodyr L.A (2011). Pomilki uchniv u navchanni algebri: praktichnij aspekt. Didactics of mathematics: problems and research: int. coll. Science. works. Donetsk: DonNU Publishing House. Issue. 35. S. 147–153 [in Ukrainian].
3. Blagodyr L. A, Shvets V. O (2011). Funkcії i principi preventivnoї diyal'nosti vchitelya matematiki. Scientific journal of NPU named after M. P Dragomanova. Series №3: Physics and mathematics in higher and secondary school: coll. Science. wash. Kyiv: NPU M. P Dragomanova. №8, 17–23 [in Ukrainian].
4. Kolosova V.A. (1997) Sovershenstvovanie sistemy metodicheskoj raboty s matematicheskimi oshibkami shkol'nikov. Text.: dis. .cand. ped. sciences: 13.00.02 / Kolosova V.A. - Arzamas, .- 148s. -Bibliography: 132-147 [Russian].
5. Navchal'na programa z matematiki (ALGEBRA I POCHATKI ANALIZU TA GEOMETRIYA) dlya uchniv 10-11 klasiv zagal'noosvitnih navchal'nih zakladiv. Riven' standartu (2017) [in Ukrainian].

ORGANIZATION OF TEACHER'S PREVENTIVE ACTIVITY IN MATHEMATICS LESSONS

B.B. Besedin, Ye.Yu. Sypchuk

Donbass State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article is devoted to the problem of organizing the preventive activities of the teacher to prevent and avoid mistakes in mathematics lessons when solving problems. Ways to avoid and prevent mathematical errors of students, to find out the reasons for their appearance and to choose the necessary methods to prevent them in the future are considered.*

Problem formulation. *To successfully participate in modern social life, a person must have certain techniques of mathematical activity and skills of their application to solve practical problems. Certain mathematical training and readiness to apply it requires the study of many subjects of secondary education. Significant requirements for mastering mathematics in solving practical problems are the modern labor market, obtaining quality vocational education, continuing education in the following stages.*

It is possible to achieve the set goal while studying mathematics at school by improving the content, methods, techniques, organizational forms and teaching aids. One of the main conditions for quality learning is to prevent and avoid mistakes when solving mathematical problems.

Materials and methods. *The following methods were used in the research process: theoretical - analysis, comparison, systematization and generalization of educational and methodical, popular science and applied sources on the research problem.*

Results. *The article clarifies the meaning of the concept of "preventive activities", defines the main functions of such activities. The main actions and stages of prevention and prevention of typical mistakes of students during the study of mathematics are considered.*

Conclusions. *The analysis of psychological and pedagogical literature and practice of teaching mathematics allowed to formulate certain principles of preventive activities that teachers need to use in the process of teaching mathematics to prevent common mistakes and increase the level of mathematical training of students.*

Key words: *preventive activity, preventive culture, mathematics, secondary education.*

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/

Болілий В.О., Лунгол О.М., Суховірська Л.П. Дослідження алгоритму роботи крокоміра з використанням інерційних датчиків MEMS. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 15-20.

Bolilyi V., Lunhol O., Sukhovirska L. Investigation of the pedometer operation algorithm using MEMS inertial sensors. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 15-20.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-019
УДК 004.4

В.О. Болілий
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Україна
vasyl.bolilyj@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1923-1058
О.М. Лунгол
Донецький національний медичний університет, Україна
olyalungol@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8128-0072
Л.П. Суховірська
Донецький національний медичний університет, Україна
suhovirskaya2011@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0353-9354

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМУ РОБОТИ КРОКОМІРА З ВИКОРИСТАННЯМ ІНЕРЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ MEMS

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *В даній роботі розглядається поняття «мобільний спорт» – обчислення, які застосовуються для спортивної галузі. Їх основні завдання – це збір та аналіз даних, моделювання та симуляція процесів; робота з базами даних та експертними системами. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в спортивну галузь – це об'єктивна потреба, що вимагає прояву мобільності, ініціативи і творчості. При розробці мобільного додатку для спортивної галузі необхідно врахувати різні технічні та медико-біологічні параметри. Інноваційний прогрес суспільства вимагає розробки та аналізу алгоритмів роботи сучасних крокомірів на основі мікроелектромеханічних систем, інерціальних датчиків і складного програмного забезпечення.*

Матеріали і методи. *У дослідженні використано 3-осьові акселерометри типу ADXLxxx (а саме Акселерометр ADXL345), які виготовляє фірма Analog Devices, цифровий фільтр. Лінійний регістр зсуву та динамічний поріг застосовано для визначення здійснення кроку. Для досягнення поставленої мети були використані такі методи дослідження: емпіричні (спостереження, порівняння), теоретичні (аналіз матеріалів, ідеалізація, уявний експеримент) та комп'ютерне моделювання.*

Результати. *Побудований алгоритм роботи крокоміра, визначено осі прискорення руху, дані з яких мають використовуватись для базових обчислень. Обґрунтовано, охарактеризовано та запропоновано формули для обчислення параметрів «крок», «відстань»; описано вибір осей прискорення, наведено приклад вимірювання прискорень руху людини, описано правила знаходження середніх значень з осей прискорення, проаналізовано параметр «відстань», лінійний регістр зсуву та динамічний поріг здійснення кроку, розглянуто будову лічильнику кроків.*

Висновки. *Результати проведеного дослідження показали ефективність розробленого спортивного мобільного додатку на платформі iOS мовою Swift з роботи крокоміра на базі 3-осьового акселерометру типу ADXL345, як дієвої моделі для поліпшення фітнес навичок користувачів, персоналізації навантаження та систематизації режиму тренувань і активної життєдіяльності.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інерціальний датчик, акселерометр, крокомір, крок, рух.

ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасний спорт займає важливе місце як у фізичній, так і в духовній культурі суспільства (Tudor-Locke, 2004). Спорт як суспільне явище виконує різноманітні соціальні функції, а заняття спортом розглядається не тільки як спосіб зміцнення та збереження здоров'я, але і як превентивний захід, спрямований на запобігання алкоголізації, наркотизації та інших антисоціальних проявів поведінки, особливо у молодіжному середовищі (Bravata, 2007).

Як результат активного впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери нашого життя, в спортивній галузі почали активно використовувати мобільні додатки. Спортивні мобільні додатки досить популярні серед бажаючих вести здоровий спосіб життя і займатися спортом, оскільки допомагають систематизувати режим тренувань і активної життєдіяльності.

На сьогодні не існує однозначного визначення поняття «мобільний спорт». У науковому середовищі під поняттям «мобільний спорт» розуміють обчислення, які застосовуються для спортивної галузі (Tudor-Locke, 2004). Ця інформатика для спорту являє собою міждисциплінарну галузь, яка тісно пов'язана з дисциплінами, як-от: фізика, математика, фізіологія, біохімія, психологія, теорія навчання, спортивна медицина та інші (Bravata, 2007). Її основні завдання – це збір та аналіз даних, моделювання та симуляція процесів; робота з базами даних та експертними системами.

Спорт – це не тільки основа здорового майбутнього кожної нації, але й галузь, яка суттєво впливає та формує валовий внутрішній продукт (ВВП) країни. Показник ВВП України, що стосується спорту за 2019 рік на 1 млрд. грн. перевищив заплановані цифри (більше 15 %). Це свідчить про зростання ринку та хороші перспективи IT-галузі «Мобільний спорт». Серед усіх девайсів, які були використані для розробки «спортивних додатків», частка смартфонів складає 35 %. Це пов'язано з тим, що в сучасних смартфонах поєднані телефон, mp3 плеєр, акселерометр та інші важливі функції. Саме через це смартфони стали орієнтиром для розробки «спортивних додатків».

Аналіз актуальних досліджень. Інтенсивність життя сучасної людини, перенасичення інформацією є настільки високим, що, на думку В. Ашаніна, Л. Філенко, Г.Полторацької, потребує залучення додаткових енергетичних ресурсів організму. Ці ресурси слід систематично поповнювати та відновлювати для підтримки здоров'я. На думку Piercy K.L., Troiano R.P., Ballard R.M., Carlson S.A., Fulton J.E., Galuska D.A. та інших авторів інформаційні технології дозволяють оптимізувати взаємодію між тренером або спортивним лікарем та спортсменом (Tudor-Locke, 2004). У дослідженнях Zhou M., Fukuoka Y., Mintz Y., Goldberg K., Kaminsky P., Flowers E. вказується, що тренер завдяки комп'ютерним програмам володіє різноманітною інформацією про стан людини, вся інформація, що оперативно надається під час тренування, дозволяє планувати індивідуально для кожної людини фізичне навантаження, підібрати комплекси вправ, комбінації технічних елементів тощо (Bravata, 2007).

Особливо актуальним для підготовки сучасних спортсменів, на думку В.Пасько, А. Ровного, Chang Y.K., Etnier J.L., Wiemeyer J. та інших вчених, є застосування мобільних додатків для оперативного керування тренуванням. У дослідженнях В. Голохи, В. Романенко, Л. Подрігайло, С. Єрмакова, Jennifer L.Etnier, Yu-Kai Chang, Ho C.L., Fu Y.C., Lin M.C., Chan S.C., Hwang B., Jan S.L. та ін. авторів приводяться розробки мобільних щоденників тренера та спортсменів, програми для отримання індивідуальних показників спортсменів та аналізу результатів тренування (Tudor-Locke, 2004; Bravata, 2007). Автори надають розгорнуте обґрунтування доцільності застосування сучасних інформаційних технологій у тренувальному процесі та доводять їх безпосередній вплив на функціональні можливості організму спортсменів.

Мета статті. Дослідити використання інерційних датчиків MEMS у крокомірах на прикладі 3-осьового акселерометру типу ADXLxxx, побудувати алгоритм роботи крокоміра, визначити осі прискорення руху, дані з яких будуть використовуватись для базових обчислень.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети були використані такі методи дослідження:

- теоретичні – аналіз наукової літератури з проблеми інформатизації спортивної галузі та розробки й використання мобільних додатків для оперативного керування фізичного навантаження; аналіз літератури із спортивної медицини, анатомії та фізіології спорту для визначення доцільності застосування сучасних інформаційних технологій у тренувальному процесі. Проведення уявного експерименту із аналізом результатів дослідження;
- емпіричні – порівняння спортивних мобільних програм для отримання індивідуальних показників спортсменів та аналізу результатів тренування;
- комп'ютерне моделювання – моделювання фізичної активності людини в процесі ходьби із обчисленням параметрів «крок» та «відстань».

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасні крокоміри розробляються на основі мікроелектромеханічних систем (MEMS), інерціальних датчиків і складного програмного забезпечення для виявлення кроків (*Pedometers, 2020*). Саме інерціальні датчики MEMS дозволяють значно точніше ідентифікувати кроки та значно зменшувати кількість помилок в розрахунках (Schipperijn, 2014). Через низьку вартість, мінімальні потреби щодо простору й енергії інерційні датчики MEMS використовуються у крокомірах, які інтегруються в портативні електронні пристрої: музичні плеєри, мобільні телефони та ін. Для них ідеально підходять маленькі, тонкі, малопотужні, 3-осьові акселерометри типу ADXLxxx, які виготовляє фірма Analog Devices [Schipperijn, 2014; Lehman, 2014).

Для аналізу бігу або ходьби вибираємо параметр «прискорення». Акселерометр ADXL345 здатен визначати прискорення в процесі руху людини вздовж осей x, y та z, зокрема: вздовж вертикальної осі, вздовж осі руху вперед та вздовж бічної осі (Naqvi, 2012).

Приклад вимірювання прискорень людини в процесі бігу вздовж вертикальної осі (осі x), вздовж осі руху вперед (осі y) та вздовж бічної осі (осі z) демонструється на рис. 1. Незалежно від того, як носиться крокомір, принаймні одна вісь не матиме відносно великих періодичних змін прискорення. Тому для виявлення циклу ходьби або бігу потрібен динамічний алгоритм для виявлення прискорення по всім трьом осям (Capela, 2015).

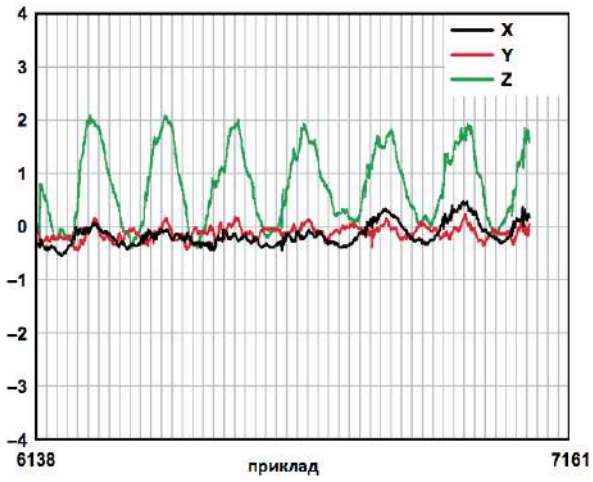


Рис. 1. Прискорення на осях x, y та z у процесі бігу

Для згладжування сигналів потрібен цифровий фільтр (Naqvi, 2012). З цією метою можна використати чотири регістри та підсумовуючий блок (рис. 2).

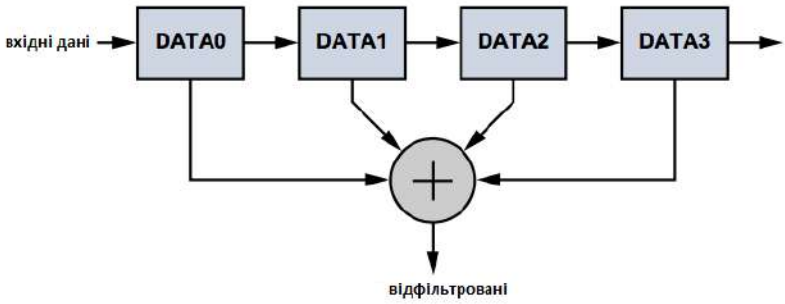


Рис. 2. Цифровий фільтр

Система оновлює максимальні та мінімальні значення з осей прискорення через кожні 50 вимірювань. Середнє значення – називають динамічним пороговим рівнем. Якщо зміни було впроваджено, то поріг – динамічний. Для подальшої фільтрації крім динамічного порогу використовується динамічна точність (рис. 3).

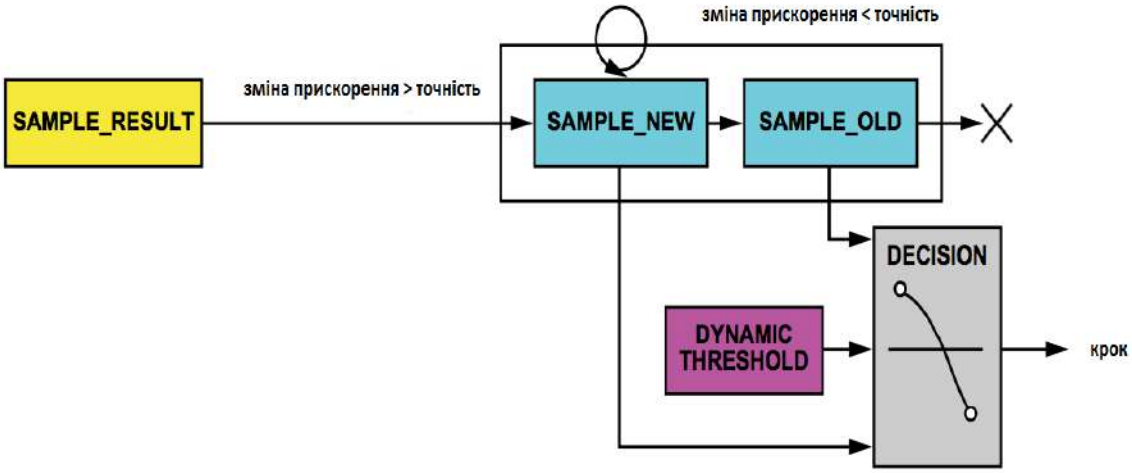


Рис. 3. Динамічний поріг та динамічна точність

Лінійний регістр зсуву та динамічний поріг використовуються для визначення здійснення кроку. Лінійний регістр зсуву складається з двох регістрів: sample_new та sample_old. Дані, які в них містяться, відповідно називаються sample_new і sample_old. Коли надходить новий зразок даних, sample_new зсувається в регістр sample_old. Однак переміщення sample_result у sample_new залежить від стану, зокрема: якщо змінна «прискорення» перевищує змінну «точність», то sample_result переміщується в sample_new; інакше sample_new – незмінна. Таким чином, група регістр зсуву здатна усувати високочастотний шум і уточнювати результат.

ОБГОВОРЕННЯ

Вікно часу дозволяє не брати до уваги помилкові вібрації. Припускаємо, що людина у стані спокою робить в середньому один крок кожні дві секунди. Це дозволяє встановлювати інтервал між двома кроками у вікні часу, який, як правило, повинен коливатись від 0,2 до 2,0 секунд. Вібрації з інтервалами, які виходять за межі вікна часу не повинні братись до уваги.

Лічильник кроків рахує кроки з осей x, y та z залежно від того, прискорення якої осі є найбільшим. Якщо зміни прискорення занадто малі, то лічильник їх не враховує.

Лічильник кроків має два робочих стани: пошук регулювання і уточнення регулювання. Він починає працювати в режимі пошуку регулювання, який триває чотири неперервно здійснених кроків, після яких результат оновлюється та відображається, а лічильник переходить в режим уточнення виявленого регулювання. В цьому режимі кількість кроків оновлюється після кожного зробленого кроку. Однак, якщо буде виявлений хоча б один крок, який не відповідає умові, то лічильник повернеться в режим пошуку регулювання та чотирьох неперервно здійснених кроків. Алгоритм функціонування для параметра «крок» (рис. 4).

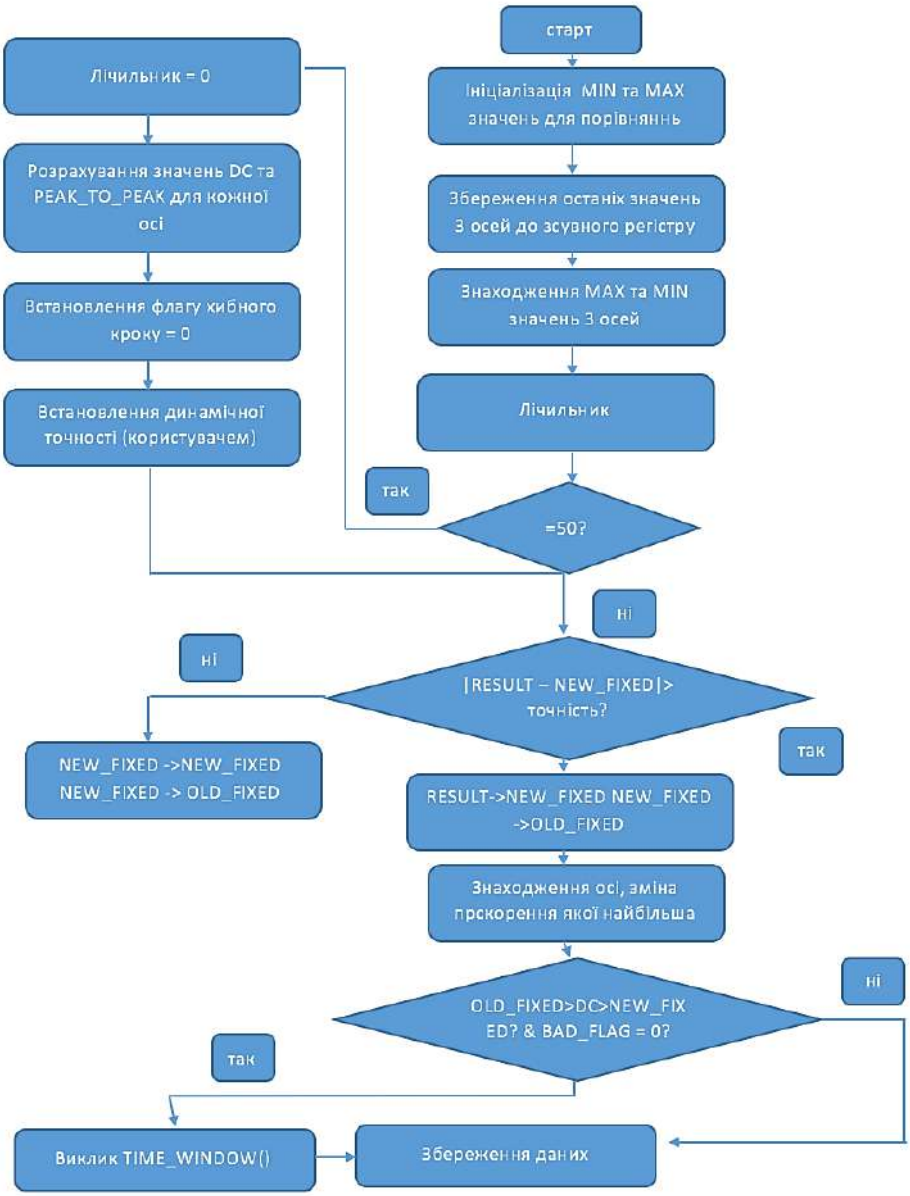


Рис. 4. Алгоритм для параметра «крок»

Після обчислення параметра «крок», щоб отримати параметр «відстань» використовуємо рівняння:

*відстань = кількість кроків * довжина кроку*

Довжина кроку залежить від швидкості руху та зросту користувача. Довжина кроку зростає із збільшенням зросту та зростанням швидкості руху користувача. Як правило, параметр «відстань», «швидкість» та «калорії» оновлюються кожні дві секунди. Таким чином, щоб визначити довжину кроку потрібно рахувати кроки кожні дві секунди.

Швидкість передачі даних становить 50 Hz, FIFO чіпу ADXL345 робить непотрібним для процесора читання даних кожні 20 мс. Це дозволяє зменшувати навантаження на головний процесор до мінімуму.

Буфер має чотири режими: обхідний, FIFO, потік, і тригер.

В режимі FIFO дані, що отримані з осей x, y, z, зберігаються в FIFO. Коли кількість зразків у FIFO досягне кількості, заданих у зразках бітів регістру FIFO_CTL, відбувається переривання водяних знаків. Процесор необхідний тільки для отримання даних з ADXL345 кожні 0,2 с; він починає роботу після переривання водяного знаку.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в спортивну галузь – це об'єктивна потреба, що вимагає прояву мобільності, ініціативи і творчості. При розробці мобільного додатку для спортивної галузі ми врахували різні технічні та медико-біологічні параметри. Важливим критерієм вибору мобільного додатку для будь-якого користувача є точність вимірювань в залежності від виду активності, компактність та зручність. Як результат, проаналізований алгоритм роботи крокоміра для підрахунку кроків зроблених користувачем з урахуванням параметрів: крок, відстань, швидкість. Розроблена, для девайсів, складова спортивного мобільного додатку на платформі iOS мовою Swift з роботи крокоміра на базі 3-осьового акселерометру типу ADXL345 пройшла апробацію студентами Донецького національного медичного університету під час лабораторного практикуму з медичної інформатики. Отримані та опрацьовані статистичні дані підтвердили ефективність використання спортивних мобільних додатків і є дієвою моделлю для поліпшення фітнес навичок користувачів, персоналізації навантаження та систематизації режиму тренувань і активної життєдіяльності.

Перспективи подальших розробок вбачаються у створенні мобільного додатку для контролювання фізичної активності людини в процесі ходьби; розрахунку ідеальної кількості калорій індивідуально до вимог та фізичних даних користувача; додання спожитих/витрачених калорій; додання спожитих рідин; додання активності та представлення результатів проведених досліджень щодо його впровадження.

Список використаних джерел

1. Capela N.A, Lemaire E. D., Baddour N. Novel algorithm for a smartphone-based 6-minute walk test application: algorithm, application development, and evaluation. 2015. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4343050/ (Дата звернення 20.02. 2020).
2. Lehman D. Low power pedometers using MSP430 MCU. *2014.* URL:http://www.ti.com/lit/an/slaa599/slaa599.pdf (Дата звернення 15.05.2020).
3. Naqvi N. Z. et al. Step Counting Using Smartphone-Based Accelerometer. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE). Vol. 4 No. 05. 2012. P. 675 – 681.* URL: http://www.enggjournals.com/ijcse/doc/IJCSE12-04-05-266.pdf (Дата звернення 09.07.2020).
4. *Pedometer.* URL: https://www.ee.iitb.ac.in/uma/~wel/wel45/public_html/edl08a/edl08a_d09.pdf (Дата звернення 15.05.2020).
5. *Pedometers. Woodford Ch.* URL: http://www.explainthatstuff.com/how-pedometers-work.html (Дата звернення 12.02.2020).
6. Schipperijn J., Kerr J., Duncan S., Madsen Th., Demant Klinker Ch., Troelsen J. Dynamic Accuracy of GPS Receivers for Use in Health Research: A Novel Method to Assess GPS Accuracy in Real-World Settings. *Front Public Health. 2014. V. 2: 21. DOI: 10.3389/fpubh.2014.00021.* URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3948045/ (Дата звернення 10.03. 2020).
7. Tudor-Locke C., Williams J. E., Reis J. P., Pluto D. Utility of pedometers for assessing physical activity. *Sports Medicine*, 2004. V. *34*(5), p. 281-291.
8. *Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review*: article / Bravata D. M. et al. Jama, 2007. V. 298(19), p. 2296-2304.

References

1. *Capela, N.A, Lemaire, E. D.,* & *Baddour, N. (2015). Novel algorithm for a smartphone-based 6-minute walk test application: algorithm, application development, and evaluation* Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4343050/ [in English].
2. *Lehman, D. (2014). Low power pedometers using MSP430 MCU* Retrieved from http://www.ti.com/lit/an/slaa599/slaa599.pdf [in English].
3. *Naqvi, N. Z. et al. (2012). Step Counting Using Smartphone-Based Accelerometer* Retrieved from http://www.enggjournals.com/ijcse/doc/IJCSE12-04-05-266.pdf [in English].
4. *Pedometer.* Retrieved from https://www.ee.iitb.ac.in/uma/~wel/wel45/public_html/edl08a/edl08a_d09.pdf [in English].
5. *Pedometers. Woodford Ch.* Retrieved from http://www.explainthatstuff.com/how-pedometers-work.html [in English].
6. Schipperijn, J., Kerr, J., Duncan, S., Madsen, Th., Demant Klinker, Ch., & Troelsen, J. (2014) *Dynamic Accuracy of GPS Receivers for Use in Health Research: A Novel Method to Assess GPS Accuracy in Real-World Settings* Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3948045/ (10.03.2020) [in English].
7. Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., & Pluto, D. (2004). Utility of pedometers for assessing physical activity. *Sports Medicine*, *34*(5), 281-291 [in English].
8. *Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review*: article / Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., ... & Sirard, J. R. (2007). *Jama*, *298*(19), 2296-2304 [in English].

INVESTIGATION OF THE PEDOMETER OPERATION ALGORITHM USING MEMS INERTIAL SENSORS

Vasyl Bolilyi
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Ukraine
Olha Lunhol, Liudmyla Sukhovirska
Donetsk National Medical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *This paper considers the concept of "mobile sport" – calculations that are used for the sports industry. Their main tasks are data collection and analysis, process modeling, and simulation; work with databases and expert systems. The introduction of modern information and communication technologies in the sports industry is an objective need that requires mobility, initiative, and creativity. When developing a mobile application for the sports industry, it is necessary to take into account various technical and medical-biological parameters. The innovative progress of society requires the development and analysis of algorithms for modern pedometers based on micro-electromechanical systems, inertial sensors sophisticated software.*

Materials and methods. *The study used 3-axis accelerometers type ADXLxxx (namely Accelerometer ADXL345), manufactured by Analog Devices, and a digital filter. The linear shift register and the dynamic threshold are used to determine the implementation of the step. The following research methods were used to achieve the goal of the article: empirical (observation, comparison), theoretical (analysis of materials, idealization, imaginary experiment), and computer modeling.*

Results*. The algorithm of pedometer operation is constructed, the axes of motion acceleration are determined, the data from which should be used for basic calculations. Formulas for calculating the parameters "step", "distance" is substantiated, characterized, and proposed; the choice of acceleration axes is described, an example of measuring human motion accelerations is given, the rules of finding average values from acceleration axes are described, the parameter "distance", linear shift register and dynamic step threshold are analyzed, the structure of step counter is considered.*

Conclusions. *The results of the study showed the effectiveness of the developed mobile application on the iOS platform in Swift language with the pedometer-based on a 3-axis accelerometer type ADXL345, as an effective model to improve user fitness skills, personalize workload and systematize training and active life.*

Keywords: *inertial sensor, accelerometer, pedometer, step, motion.*

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/

Ботузова Ю.В. Забезпечення наступності навчання математики при підготовці до розв'язування задач ЗНО методом оцінки. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 21-28.

Botuzova Yu.V. Ensuring The continuity of learning mathematics in preparation for solving problems of EIA with the assessment method. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 21-28.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-020
УДК 317.512

Ю.В. Ботузова
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка, Україна
vassalatii@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1313-0010

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЗНО МЕТОДОМ ОЦІНКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *Уміння розв'язувати задачі методом оцінки є умовою успішного складання ЗНО з математики учнями ЗЗСО. Опанування цим методом здійснюється послідовно в процесі вивчення шкільного курсу математики, що сприяє забезпеченню наступності навчання математики. Зокрема, в учнів має сформуватись вміння знаходити області визначення та значень функцій, ОДЗ рівнянь, а також оцінювати значення виразів, користуючись властивостями числових нерівностей. Аналіз сучасних підручників та програм показав, що методу оцінки достатньої уваги не приділяється. Тому вчителі, керуючись власним досвідом, вивчаючи методичну літературу та щорічно аналізуючи задачі ЗНО, мають пропонувати подібні задачі учням старших класів.*

Матеріали і методи. *В дослідженні використовувались теоретичні методи: аналіз навчальних програм з математики, задач сертифікаційних робіт ЗНО попередніх років, змісту сучасних шкільних підручників із алгебри; узагальнення власного та передового педагогічного досвіду; емпіричні методи: педагогічні спостереження на уроках математики та заняттях курсів підготовки до ЗНО; методи наукового пізнання: систематизація та узагальнення для формулювання методичних рекомендацій та висновків.*

Результати. *Автором були розглянуті теоретичні основи використання методу оцінки при розв'язуванні рівнянь та їх систем. Наведені орієнтовні алгоритми даного методу. Проаналізовані основні знання зі шкільного курсу математики, які необхідні учням для успішного опанування методом оцінки. Запропоновано деякі пропедевтичні вправи із зазначенням знань та вмінь, які необхідні учням для їх виконання. Наведено задачі із сучасних підручників алгебри, а також приклади задач із сертифікаційний робіт зовнішнього незалежного оцінювання з математики, які розв'язуються методом оцінки, зокрема задачі з параметром.*

Висновки. *Запропонований в статті теоретичний матеріал, сформульовані орієнтовні алгоритми використання методу оцінки, а також наведені різнопланові приклади його застосовування будуть корисними учням та вчителям у процесі підготовки до складання зовнішнього незалежного оцінювання з математики.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: рівняння, метод оцінки, методика навчання математики, ЗНО, наступність.

ВСТУП

Одним із методів розв'язування рівнянь з використанням властивостей функцій є метод оцінки. Він передбачає отримання оцінок значень виразів, які знаходяться в правій та лівій частинах рівняння, з метою обґрунтування на їх основі відсутності коренів рівняння чи переходу до системи більш простих рівнянь.

У сучасній методичній літературі можна знайти достатньо зразків використання методу оцінки до розв'язування нестандартних, складних задач та задач із параметром (Амелькин&Рабцевич, 2004; Голубев, 2007; Голубев&Шаригін, 1991). У шкільних підручниках для класів з поглибленим (профільним) вивченням математики містяться поодинокі приклади розв'язування рівнянь нестандартного вигляду методом оцінки (Мерзляк&Полонський&Якір, 2017). Варто зазначити, що в змісті програм з математики метод оцінки не є обов'язковим для вивчення, але він достатньо часто зустрічається в задачах ЗНО. Цей факт актуалізує проблему забезпечення наступності навчання математики, адже наступність – це загальнопедагогічний принцип, спрямований на збереження неперервності освітнього процесу за рахунок забезпечення зв'язків всередині та між ступенями освіти.

Якісна підготовка учнів до складання ЗНО з математики передбачає вивчення вчителем великої кількості методичної літератури, виконання щорічного аналізу задач ЗНО та відбір задачного ряду для формування в учнів умінь та навичок розв'язання задач ЗНО, зокрема рівняння та їх системи, які розв'язуються методом оцінки.

Для того, щоб використовувати метод оцінки для розв'язування рівнянь, необхідно чітко розуміти для яких типів рівнянь він взагалі підходить. Отже, варто зазначити, що метод оцінки застосовується до рівнянь вигляду $f(x)=C$, де $C-const$, або $f(x)=g(x)$. Відмітимо, що є дві основі ознаки, які спонукають до використання методу оцінки для певного рівняння: 1). Відсутність інших стандартних методів для розв'язування заданого рівняння; 2). Обмеженість функцій, які містяться в різних частинах цього рівняння.

Метод оцінки розв'язування рівняння вигляду $f(x)=C$, де $C-const$ передбачає алгоритм №1: 1) Оцінюємо значення функції $y=f(x)$ на її області визначення; 2). Розглядаємо можливі ситуації: а) $f(x)<A$, де $A<C$; б) $f(x)\le A$, де $A<C$; в) $f(x)<C$; г) $f(x)>B$, де $B>C$; ґ) $f(x)\ge B$, де $B>C$; д) $f(x)>C$; е) $f(x)\le C$; є) $f(x)\ge C$. Якщо після аналізу отриманої оцінки значення функції $y=f(x)$ виконується одна із умов а)-д), то задане рівняння не має розв'язків. Якщо виконується одна із умов е) або є), то рівняння може мати розв'язки. Одним із способів їх знаходження є графічний метод розв'язування рівнянь.

Трапляються випадки, коли функція $y=f(x)$ в рівнянні вигляду $f(x)=C$, де $C-const$ може бути представлена у вигляді суми або добутку кількох функцій. Наприклад, $f(x)=f_1(x)+f_2(x)+...+f_n(x)$, або $f(x)=f_1(x)\cdot f_2(x)\cdot...\cdot f_n(x)$. Тоді алгоритм використання методу оцінки може бути наступним: 1) Якщо рівняння має вигляд $f_1(x)+f_2(x)+...+f_n(x)=C$, при чому $f_1(x)\le C_1$, $f_2(x)\le C_2$, ..., $f_n(x)\le C_n$ та $C_1+C_2+...+C_n=C$, або ж $f_1(x)\ge C_1$, $f_2(x)\ge C_2$, ..., $f_n(x)\ge C_n$ та $C_1+C_2+...+C_n=C$, то переходимо до рівносильної системи рівнянь: $\begin{cases} f_1(x)=C_1; \\ f_2(x)=C_2; \\ \vdots \\ f_n(x)=C_n. \end{cases}$ 2) Якщо рівняння має вигляд $f_1(x)\cdot f_2(x)\cdot...\cdot f_n(x)=C$, при чому $0<f_1(x)\le C_1$, $0<f_2(x)\le C_2$, ..., $0<f_n(x)\le C_n$ та $C_1\cdot C_2\cdot...\cdot C_n=C$, або ж $f_1(x)\ge C_1$, $f_2(x)\ge C_2$, ..., $f_n(x)\ge C_n$, де $C_1, C_2, ..., C_n$ – невід'ємні числа та $C_1\cdot C_2\cdot...\cdot C_n=C$, то переходимо до рівносильної системи рівнянь: $\begin{cases} f_1(x)=C_1; \\ f_2(x)=C_2; \\ \vdots \\ f_n(x)=C_n. \end{cases}$ 3) Розв'язуючи отриману систему рівнянь, знаходимо шуканий розв'язок заданого рівняння, або встановлюємо, що його не існує.

Для розв'язування рівнянь вигляду $f(x)=g(x)$ методом оцінки можна скористатись алгоритмом №2: 1) Оцінюємо значення функцій $y=f(x)$ та $y=g(x)$ на ОДЗ заданого рівняння; 2) Розглядаємо можливі ситуації: а) значення однієї з функцій менше деякого числа *A,* а значення другої функції в цей час більше деякого числа *B,* при чому $A<B$; б) значення однієї з функцій не більше деякого числа *A*, а значення другої функції більше деякого числа *B*, при чому $A<B$; в) значення однієї з функцій менше деякого числа *A,* а значення другої функції в цей час не менше деякого числа *B,* при чому $A<B$; г) значення однієї з функцій не більше деякого числа *A*, а значення другої функції не менше деякого числа *B*, при чому $A<B$; ґ) значення однієї з функцій менше деякого числа *C,* а значення другої функції в цей час більше цього ж числа *C;* д) значення однієї з функцій не більше деякого числа *C,* а значення другої функції в цей час більше цього ж числа *C*; е) значення однієї з функцій менше деякого числа *C,* а значення другої функції в цей час не менше цього ж числа *C*; є) значення однієї з функцій не менше деякого числа *C,* а значення другої функції в цей час не більше цього ж числа *C*.

Якщо після аналізу отриманих оцінок значень функцій $y=f(x)$ та $y=g(x)$ виконується одна із умов а)-е), то задане рівняння не має розв'язків. Якщо ж виконується умова є), то рівняння може мати розв'язки, які знаходяться шляхом розв'язання рівносильної системи рівнянь: $\begin{cases} f(x)=C; \\ g(x)=C. \end{cases}$

З наведених вище алгоритмів зрозуміло, що для опанування методом оцінки учні мають вміти знаходити області визначення та значень функцій, ОДЗ рівнянь, а також оцінювати значення виразів, користуючись властивостями числових нерівностей. Ці знання учні отримують впродовж вивчення курсу математики основної та старшої школи.

Мета статті полягає у розкриті важливості формування в учнів умінь розв'язувати рівняння та їх системи методом оцінки для їх успішного складання ЗНО з математики.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для виокремлення необхідного для засвоєння учнями навчального матеріалу використовувались деякі теоретичні методи, а саме: аналіз навчальних програм з математики, задач сертифікаційних робіт ЗНО попередніх робіт, змісту сучасних шкільних підручників з алгебри; узагальнення власного та передового педагогічного досвіду. Під час проведення педагогічних спостережень на уроках математики у ЗЗСО та заняттях курсів підготовки до ЗНО застосовувався емпіричний

метод дослідження – спостереження. Також були використанні такі методи наукового пізнання як систематизація та узагальнення, які дозволили узагальнити результати проведеної роботи та сформулювати методичні рекомендації, зробити висновки.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

За навчальною програмою з математики, в 9 класі вивчається тема «Нерівності», в межах якої учні знайомляться з основними властивостями числових нерівностей та на їх основі оцінюють значення виразів. Окрім того, знаючи властивості основних елементарних функцій, учні вже можуть виконувати завдання на знаходження області значень функцій.

Наприклад: «*Вправа 1*. Знайдіть область значень функції: а) $y=\sqrt{x}-5$; б) $y=|x|+2$ (Істер, 2017); в) $y=5-x^2$; г) $y=\sqrt{x-2}+\sqrt{2-x}$ (Мерзляк&Полонський&Якір, 2017)».

Розв'язання: а) функція $y=\sqrt{x}$ на своїй області визначення $D(y)=[0;+\infty)$ приймає невід'ємні значення, тобто $\sqrt{x}\ge 0$, а тому оцінити значення виразу $\sqrt{x}-5$ можна скориставшись властивостями числових нерівностей, а саме: «якщо від обох частин правильної нерівності відняти (додати) одне й те саме число, то отримаємо правильну нерівність». Тобто, $\sqrt{x}\ge 0 \Rightarrow \sqrt{x}-5\ge 0-5 \Rightarrow \sqrt{x}-5\ge -5$. Отже, $E(y)=[-5;+\infty)$.

б) областю визначення функції $y=|x|$ є множина всіх дійсних чисел, а областю значень – числовий проміжок $[0;+\infty)$, тобто $|x|\ge 0$. Користуючись властивостями числових нерівностей, аналогічно до пункту а), маємо: $|x|\ge 0 \Rightarrow |x|+2\ge 0+2 \Rightarrow |x|+2\ge 2$. Отже, $E(y)=[2;+\infty)$.

в) областю визначення функції $y=x^2$ є множина всіх дійсних чисел, а областю значень – числовий проміжок $[0;+\infty)$, тобто $x^2\ge 0$. Спочатку оцінимо значення $-x^2$: $-x^2\le 0$, а далі додамо до обох частин отриманої нерівності 5. Таким чином, отримуємо: $-x^2+5\le 5 \Rightarrow E(y)=(-\infty;5]$.

г) функція $y=\sqrt{x-2}+\sqrt{2-x}$ має областю визначення одну єдину точку $x=2$. А тому приймає єдине значення, що дорівнює $y(2)=\sqrt{2-2}+\sqrt{2-2}=0$. Отже, $E(y)=\{0\}$.

Відповідь: а) $E(y)=[-5;+\infty)$; б) $E(y)=[2;+\infty)$; в) $E(y)=(-\infty;5]$; г) $E(y)=\{0\}$.

Для розвитку вміння оцінювати значення виразів (знаходити області визначення функцій) корисними є вправи, пов'язані з властивостями квадратичної функції. Наприклад: «*Вправа 2*. Знайти область значень функції: а) $y=x^2-2x+3$; б) $y=\dfrac{2}{x^2-2x+3}$ ».

Розв'язання: а) функція $y=x^2-2x+3$ квадратична; областю її визначення є множина всіх дійсних чисел; графіком є парабола, вітки якої спрямовані вгору; областю значень є проміжок $E(y)=[y_в;+\infty)$, де $y_в$ – ордината вершини параболи. Отже, знайшовши значення $y_в$, знайдемо область визначення заданої функції. Зазначимо, що в різних підручниках з алгебри, по-перше, фігурують різні позначення для координат вершини параболи (наприклад, $(x_в;y_в)$ (Істер, 2017), $(x_0;y_0)$ (Мерзляк&Полонський&Якір, 2017), $(m;n)$ (Бевз, 2017); по-друге, різні способи відшукання ординати вершини (підставити значення абсциси вершини у саму функцію та обчислити $y_в=f(x_в)$ (Істер, 2017); рахувати за формулою $y_0=\dfrac{4ac-b^2}{4a}=-\dfrac{D}{4a}$ (Мерзляк&Полонський&Якір, 2017; Бевз, 2017). Нам імпонує перший спосіб обчислення, адже сучасні учні не схильні до запам'ятовування формул. Достатньо того, щоб вони запам'ятали, як знаходити абсцису вершини параболи, а саме $x_в=\dfrac{-b}{2a}$.

Отже, повертаючись до нашого прикладу, знаходимо: $x_в=\dfrac{-b}{2a}=\dfrac{-(-2)}{2}=1$, $y_в=1^2-2\cdot 1+3=1-2+3=2$. Звідки, $E(y)=[2;+\infty)$.

б) розглядаючи функцію $y=\dfrac{2}{x^2-2x+3}$, помічаємо, що знаменник ніколи не перетворюється в нуль, а приймає значення з проміжку $[2;+\infty)$, що було встановлено вище у пункті а). Таким чином, дріб $\dfrac{2}{x^2-2x+3}$ приймає лише додатні значенні, але не більші за 1. Отже, можемо записати: $0<\dfrac{2}{x^2-2x+3}\le 1 \Rightarrow E(y)=(0;1]$.

Відповідь: а) $E(y)=[2;+\infty)$; б) $E(y)=(0;1]$.

В старших класах школи учні вивчають ірраціональні, тригонометричні (10 клас), показникові, логарифмічні функції (11 клас) та їх основні властивості. Тому можуть оцінювати значення ірраціональних, тригонометричних, показникових та логарифмічних виразів. Наприклад: «*Вправа 3*. Оцініть значення виразу: а) $4\sin x-3$ (Істер&Єргіна 2018); б) $\dfrac{1}{\cos x-2}$

(Бевз&Владімірова, 2018); в) $7\cos^2 x+3\sin^2 x$ (Істер&Єргіна 2018)».

Розв'язання:

а) відомо, що $-1\le\sin x\le 1$, тоді за властивостями числових нерівностей: $-4\le 4\sin x\le 4$ та $-4-3\le 4\sin x-3\le 4-3$ $\Rightarrow$ $-7\le 4\sin x-3\le 1$;

б) відомо, що $-1\le\cos x\le 1$ та $-1-2\le\cos x-2\le 1-2$ $\Rightarrow$ $-3\le\cos x-2\le -1$, тоді дріб $\frac{1}{\cos x-2}$ міститься в межах $-1\le\frac{1}{\cos x-2}\le-\frac{1}{3}$;

в) спочатку спростимо вираз $7\cos^2 x+3\sin^2 x=4\cos^2 x+\left(3\cos^2 x+3\sin^2 x\right)=4\cos^2 x+3$. Далі оцінимо його значення $-1\le\cos x\le 1$ $\Rightarrow$ $0\le\cos^2 x\le 1$ $\Rightarrow$ $0\le 4\cos^2 x\le 4$ $\Rightarrow$ $0+3\le 4\cos^2 x+3\le 4+3$ $\Rightarrow$ $3\le 4\cos^2 x+3\le 7$

Відповідь: а) $[-7;1]$; б) $\left[-1;-\frac{1}{3}\right]$; в) $[3;7]$.

Подібні задачі трапляються і на ЗНО. Зокрема, серед задач ЗНО в сертифікаційній роботі 2013 р. є завдання: «Знайдіть найбільше значення функції $y=\frac{(1-2\cos x)^4}{2}$». Дане завдання вимагає здійснити оцінку значення виразу $\frac{(1-2\cos x)^4}{2}$. Для цього виконуються послідовні оцінки: $-1\le\cos x\le 1$ $\Rightarrow$ $-2\le -2\cos x\le 2$ $\Rightarrow$ $-1\le 1-2\cos x\le 3$ $\Rightarrow$ $0\le(1-2\cos x)^4\le 81$ $\Rightarrow$ $0\le\frac{(1-2\cos x)^4}{2}\le\frac{81}{2}=40{,}5$. Відповідь: найбільше значення функції 40,5.

Задачі на знаходження області визначення та області значень функцій, що містять ірраціональності, за статистичними даними звітів ЗНО є складними для учнів. Наприклад завдання: «Укажіть область значень функції $y=\sqrt{x^2+9}-6$ (ЗНО 2008 р.)»

А	Б	В	Г	Д
$[9;+\infty)$	$[0;+\infty)$	$[3;+\infty)$	$[-3;+\infty)$	$(-\infty;+\infty)$

– виконало лише 26,21% учнів, які проходили тестування, що вказує на складність завдання. Це завдання потребувало глибокого аналізу виразу $\sqrt{x^2+9}-6$. Область визначення заданої функції – множина всіх дійсних чисел, через те, що підкореневий вираз x^2+9 при будь-якому значені змінної *x* приймає додатні значення. Мінімальне значення виразу x^2+9 дорівнює 9, максимального значення не має, тобто $(x^2+9)\ge 9$, а тому, враховуючи, що $y=\sqrt{x}$ зростаюча функція, оцінимо значення виразу $\sqrt{x^2+9}-6$: $\sqrt{x^2+9}\ge\sqrt{9}$ $\Rightarrow$ $\sqrt{x^2+9}\ge 3$ $\Rightarrow$ $\sqrt{x^2+9}-6\ge 3-6$ $\Rightarrow$ $\sqrt{x^2+9}-6\ge -3$. Отже, правильна відповідь «Г», тобто проміжок $[-3;+\infty)$.

Приступати до розгляду методу оцінки при розв'язуванні рівнянь варто лише тоді, коли учні мають досвід вирішення задач на знаходження області значень різноманітних виразів та функцій, вміють оцінювати вирази, використовуючи при цьому властивості числових нерівностей.

ОБГОВОРЕННЯ

Розглянемо задачі основних сесій ЗНО з математики, які передбачають використання методу оцінки для свого розв'язання.

Задача 1. «Розв'яжіть рівняння $\sqrt{2x^2+7x-9}+|\sin(\pi x)+1|=0$. Якщо рівняння має один корінь, то запишіть його у відповідь. Якщо рівняння має більше, ніж один корінь, то у відповідь запишіть суму всіх коренів (ЗНО 2010 р.)».

Розв'язання: задане рівняння має вигляд $f_1(x)+f_2(x)=C$, де $f_1(x)=\sqrt{2x^2+7x-9}$, $f_2(x)=|\sin(\pi x)+1|$, *C*=0. Алгоритм розв'язання такого типу рівнянь наведений вище. Оцінимо значення $f_1(x)$ та $f_2(x)$. Маємо: $f_1(x)=\sqrt{2x^2+7x-9}\ge 0$, $f_2(x)=|\sin(\pi x)+1|\ge 0$ $\Rightarrow$ $f_1(x)+f_2(x)\ge 0$. Отже, можемо переходити до рівносильної системи, адже рівність нулю буде виконуватись лише у випадку, коли обидва доданки дорівнюють нулю.

$$\begin{cases}\sqrt{2x^2+7x-9}=0;\\ |\sin(\pi x)+1|=0;\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}2x^2+7x-9=0;\\ \sin(\pi x)+1=0;\end{cases}$$

Перше рівняння системи – квадратне. Розв'язуємо, використовуючи дискримінант чи властивості суми коефіцієнтів: « $a+b+c=0$, тоді $x_1=1$, $x_2=\frac{c}{a}$ ». Отже, знаходимо $x_1=1$, $x_2=\frac{-9}{2}$.

Друге рівняння системи – тригонометричне, яке зводиться до частинного випадку: $\sin(\pi x)=-1$ $\Rightarrow$ $\pi x=-\frac{\pi}{2}+2\pi k, k\in Z$ $\Rightarrow$ $x=-\frac{1}{2}+2k, k\in Z$.

Розв'язком системи є спільний корінь обох рівнянь системи. Помічаємо, що серед розв'язків другого рівняння не

може бути цілих, а тому спільним розв'язком обох рівнянь є $x=\frac{-9}{2}$ за умови, якщо вдасться знайти таке значення $k\in Z$, при якому виконуватиметься рівність $-\frac{9}{2}=-\frac{1}{2}+2k$. Маємо: $2k=-4$, а отже $k=-2\in Z$. Таким чином розв'язком системи є $x=\frac{-9}{2}=-4,5$. *Відповідь*: -4,5.

За даними звіту ЗНО 2010 р. розглянуте вище рівняння змогли розв'язати повністю лише 3,74% всіх учасників тестування, що відносить його до розряду «дуже складних».

Задача 2. «Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases}\cos\left(\frac{\pi}{2}(2x+5)\right)=1+(y-1)^8;\\ 4\sin\frac{\pi y}{2}=4x^2+4x+5.\end{cases}$ Запишіть у відповідь добуток $x_0\cdot y_0$, якщо пара $(x_0;y_0)$ є розв'язком системи рівнянь (ЗНО 2006 р.)».

Розв'язання: обидва рівняння, що містяться в заданій системі є трансцендентними рівняннями з двома змінними, а тому потребують пошуку методу розв'язання. Спробуємо скористатись алгоритмом №2 методу оцінки для рівнянь вигляду f(x)=g(y).

Розглянемо детальніше перше рівняння системи: $\cos\left(\frac{\pi}{2}(2x+5)\right)=1+(y-1)^8$. Оцінимо значення обох частин рівняння, враховуючи, що змінні *x* та *y* можуть приймати будь-які дійсні значення.

Оцінка лівої частини рівняння: $-1\le\cos\left(\frac{\pi}{2}(2x+5)\right)\le 1$. Оцінка правої частини рівняння: $(y-1)^8\ge 0 \Rightarrow 1+(y-1)^8\ge 1+0 \Rightarrow 1+(y-1)^8\ge 1$. Помічаємо, що виконується умова (є) наведено вище алгоритму №2: значення лівої частини рівняння не більше 1, а значення правої частини рівняння в цей час не менше 1. Отже, від рівняння $\cos\left(\frac{\pi}{2}(2x+5)\right)=1+(y-1)^8$ можемо переходити до рівносильної системи: $\begin{cases}\cos\left(\frac{\pi}{2}(2x+5)\right)=1;\\ 1+(y-1)^8=1.\end{cases}$.

В отриманій системі рівняння простіші. Розв'яжемо кожне з них:

1). $\cos\left(\frac{\pi}{2}(2x+5)\right)=1$ – частинний випадок; $\frac{\pi}{2}(2x+5)=2\pi k, k\in Z \Rightarrow \frac{2x+5}{2}=2k, k\in Z \Rightarrow 2x+5=4k, k\in Z \Rightarrow 2x=4k-5, k\in Z \Rightarrow x=\frac{4k-5}{2}, k\in Z$;

2). $1+(y-1)^8=1 \Rightarrow (y-1)^8=0 \Rightarrow y-1=0 \Rightarrow y=1$;

Отже, розв'язком першого рівняння є пара чисел $\left(\frac{4k-5}{2};1\right), k\in Z$.

Тепер розв'яжемо друге рівняння заданої системи: $4\sin\frac{\pi y}{2}=4x^2+4x+5$. Воно також є трансцендентним, тому застосовуємо до нього метод оцінки.

Оцінка лівої частини рівняння: $-1\le\sin\frac{\pi y}{2}\le 1 \Rightarrow -4\le 4\sin\frac{\pi y}{2}\le 4$. Оцінка правої частини рівняння: $4x^2+4x+5$ – квадратний тричлен. Область його значень: $[y_в;+\infty)$. Обчислюємо $x_в=\frac{-b}{2a}=\frac{-4}{2\cdot 4}=-\frac{1}{2}$. Тоді $y_в=4\cdot\left(-\frac{1}{2}\right)^2+4\cdot\left(-\frac{1}{2}\right)+5=4\cdot\frac{1}{4}-\frac{4}{2}+5=1-2+5=4$. Звідси, $4x^2+4x+5\ge 4$. Помічаємо, що знову виконується умова (є) наведено вище алгоритму: значення лівої частини рівняння не більше 4, а значення правої частини рівняння в цей час не менше 4. Отже, від рівняння $4\sin\frac{\pi y}{2}=4x^2+4x+5$ можемо переходити до рівносильної системи: $\begin{cases}4\sin\frac{\pi y}{2}=4;\\ 4x^2+4x+5=4.\end{cases}$

Оцінюючи значення правої частини, ми встановили, що $4x^2+4x+5=4$ виконується при $x=-\frac{1}{2}$. Тому $x=-\frac{1}{2}$ – розв'язок другого рівняння отриманої системи.

Розв'яжемо перше рівняння цієї системи: $4\sin\frac{\pi y}{2}=4 \Rightarrow \sin\frac{\pi y}{2}=1$ – частинний випадок. Маємо $\frac{\pi y}{2}=\frac{\pi}{2}+2\pi n, n\in Z \Rightarrow \frac{y}{2}=\frac{1}{2}+2n, n\in Z \Rightarrow y=1+4n, n\in Z$. Отже, розв'язком другого рівняння початкової системи є пара

чисел $\left(-\frac{1}{2};1+4n\right), n\in Z$.

Зіставляючи розв'язки першого та другого рівнянь $\left(\frac{4k-5}{2};1\right), k\in Z$, $\left(-\frac{1}{2};1+4n\right), n\in Z$, спробуємо знайти спільний розв'язок: $\frac{4k-5}{2}=-\frac{1}{2}$ та $1=1+4n$, де $k,n\in Z$ $\Rightarrow$ $4k-5=-1$; $4n=0$ $\Rightarrow$ $4k=4$; $n=0$; $\Rightarrow$ $k=1$; $n=0$ $\Rightarrow$ $k,n\in Z$. Це означає, що знайшлись такі цілі значення k,n, при яких система має розв'язок $\left(-\frac{1}{2};1\right)$. У відповідь необхідно записати добуток: $-\frac{1}{2}\cdot 1=-0,5$. *Відповідь*: -0,5.

Метод оцінки використовується також для розв'язування рівнянь з параметром, які традиційно входять до завдань ЗНО з математики і мають на меті перевірку рівня логічного й абстрактного мислення випускників шкіл, здатності до аналізу й узагальнення, необхідних для подальшого навчання у закладах вищої освіти. Як свідчать офіційні звіти про проведення ЗНО, задачі з параметрами викликають значні труднощі в учасників тестування. Адже, такі завдання належать до найвищого когнітивного рівня. Показовим є те, що максимальну кількість балів за виконання завдання з параметром отримує дуже незначна кількість учасників (в межах від 2% до 3 %), а більше половини учасників тестування навіть не приступають до його розв'язання (Ботузова, 2019).

Задача 3. «Знайдіть найменше значення *a*, при якому має розв'язки рівняння $\frac{1}{2}\left(\sin x+\sqrt{3}\cos x\right)=6-5a-2a^2$ (ЗНО 2011 р.)».

Розв'язання: Задача містить параметр *a* і за виглядом дуже схожа на попередньо розглянуту, але підхід до розв'язання буде дещо інший.

Оцінимо ліву частину рівняння. Розкривши дужки, отримаємо: $\frac{1}{2}\sin x+\frac{\sqrt{3}}{2}\cos x$. Скористаємось методом введення допоміжного кута (матеріал 10 класу профільного рівня). Нехай $\cos\varphi=\frac{1}{2}, \sin\varphi=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\Rightarrow$ $\varphi=\frac{\pi}{3}$. Можемо переписати: $\frac{1}{2}\sin x+\frac{\sqrt{3}}{2}\cos x==\cos\frac{\pi}{3}\sin x+\sin\frac{\pi}{3}\cos x=\sin\left(x+\frac{\pi}{3}\right)$ та оцінити $-1\le\sin\left(x+\frac{\pi}{3}\right)\le 1$.

Якщо ліва частина рівняння обмежена проміжком $[-1;1]$, то для того, щоб існував розв'язок, необхідно щоб права частина також приймала значення з даного проміжку. Отже, $-1\le 6-5a-2a^2\le 1$. Перейдемо до рівносильної системи нерівностей: $\begin{cases}6-5a-2a^2\ge -1;\\ 6-5a-2a^2\le 1;\end{cases}$ $\Rightarrow$ $\begin{cases}-2a^2-5a+7\ge 0;\\ -2a^2-5a+5\le 0.\end{cases}$ Розв'яжемо кожну із нерівностей отриманої системи методом парабол: 1) $-2a^2-5a+7\ge 0$; $D=(-5)^2-4\cdot(-2)\cdot 7=25+56=81$; $\sqrt{D}=9$; $a_1=\frac{5-9}{2\cdot(-2)}=\frac{-4}{-4}=1$; $a_2=\frac{5+9}{2\cdot(-2)}=\frac{14}{-4}=-\frac{7}{2}$; 2) $-2a^2-5a+5\le 0$; $D=(-5)^2-4\cdot(-2)\cdot 5=25+40=65$; $\sqrt{D}=\sqrt{65}$; $a_3=\frac{5-\sqrt{65}}{-4}=\frac{\sqrt{65}-5}{4}$; $a_4=\frac{5+\sqrt{65}}{-4}=\frac{-5-\sqrt{65}}{4}$.

Нанесемо отримані точки на числову пряму; зобразимо параболу, вітки якої вниз; розставимо знаки «+» та «- »; виберемо потрібний проміжок/проміжки.

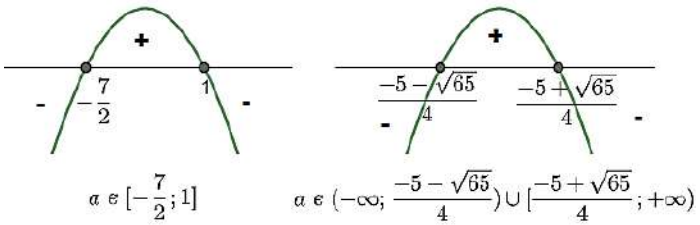


Рис. 1. Розв'язання квадратних нерівностей методом парабол

Оцінивши значення виразів $\frac{\sqrt{65}-5}{4}$ та $\frac{-5-\sqrt{65}}{4}$, знайдемо розв'язок системи нерівностей. Маємо: $\frac{3}{4}<\frac{\sqrt{65}-5}{4}<1$; $-\frac{7}{2}<\frac{-5-\sqrt{65}}{4}<0$, а тому розв'язком системи є об'єднання двох проміжків: $a\in[-\frac{7}{2};\frac{-5-\sqrt{65}}{4}]\cup[\frac{-5+\sqrt{65}}{4};1]$ (рис. 2).

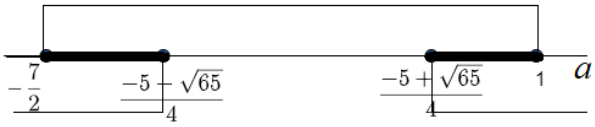


Рис. 2. Знаходження розв'язків системи нерівностей

За умовою задачі необхідно визначити найменше значення параметру *a*, при якому задане рівняння має розв'язок. Ми встановили, що рівняння має розв'язки, якщо $a \in [-\frac{7}{2}; \frac{-5-\sqrt{65}}{4}] \cup [\frac{-5+\sqrt{65}}{4}; 1]$. При цьому найменше значення параметра *a* дорівнює $-\frac{7}{2} = -3{,}5$. *Відповідь*: -3,5.

Дане завдання виконало повністю лише 2,2% учасників тестування, що свідчить про його підвищену складність для випускників.

Незважаючи на те, що в ЗНО з математики задачі, які розв'язуються методом оцінки неодноразово зустрічались, в сучасних підручниках їх одиниці, або й взагалі такі завдання відсутні. В одному з діючих підручників алгебри для 10 класу профільного рівня знаходимо рівняння, яке розв'язується методом оцінки, але спосіб оцінювання значення виразу тут відмінний від розглянутих вище.

Задача 4. «Розв'яжіть рівняння $\sqrt{x} + \sqrt{8-x} = x^2 - 8x + 20$ (Істер&Єргіна 2018)».

Розв'язання: На вигляд дане рівняння нескладне, ірраціональне, але застосовувати до нього стандартні методи піднесення до квадрату не хочеться, адже вираз, що міститься в його правій частині перетвориться на вираз четвертого степеня і процес розв'язування рівняння лише ускладниться.

Знайдемо ОДЗ рівняння: $\begin{cases} x \ge 0; \\ 8-x \ge 0; \\ x^2 - 8x + 20 \ge 0; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \ge 0; \\ x \le 8; \\ D < 0, x^2 - 8x + 20 > 0, x \in R \end{cases} \Rightarrow x \in [0;8]$.

Для оцінки значень обох частин рівняння скористаємось похідною. Розглянемо функції $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{8-x}$ та $g(x) = x^2 - 8x + 20$. Знайдемо найбільше та найменше значення цих функцій на ОДЗ рівняння (відрізку [0;8]).

1) знайдемо похідну $f'(x) = \left(\sqrt{x}\right)' + \left(\sqrt{8-x}\right)' = \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{-1}{2\sqrt{8-x}} = \frac{\sqrt{8-x} - \sqrt{x}}{2\sqrt{x} \cdot \sqrt{8-x}}$; розв'яжемо рівняння $f'(x) = 0$:

$$\frac{\sqrt{8-x} - \sqrt{x}}{2\sqrt{x} \cdot \sqrt{8-x}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{8-x} - \sqrt{x} = 0; \\ 2\sqrt{x} \cdot \sqrt{8-x} \ne 0; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{8-x} = \sqrt{x}; \\ x \ne 0, \cdot x \ne 8; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8-x = x; \\ x \ne 0, \cdot x \ne 8; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 8; \\ x \ne 0, \cdot x \ne 8; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4; \\ x \ne 0, \cdot x \ne 8. \end{cases}$$

Знайдемо значення функції $f(x)$ в точці $x = 4$ та на кінцях відрізка $[0;8]$:

$f(0) = \sqrt{0} + \sqrt{8-0} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$; $f(4) = \sqrt{4} + \sqrt{8-4} = 4$; $f(8) = \sqrt{8} + \sqrt{8-8} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$.

Отже, на ОДЗ значення функції $f(x)$ можна оцінити наступним чином $2\sqrt{2} \le f(x) \le 4$.

2) знайдемо похідну $g'(x) = \left(x^2 - 8x + 20\right)' = 2x - 8$; розв'яжемо рівняння $g'(x) = 0$: $2x - 8 = 0 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$. Легко можна встановити, що знайдена точка – це точка мінімуму функції $g(x) = x^2 - 8x + 20$, а отже $g_{\min}(x) = 4^2 - 8 \cdot 4 + 20 = 16 - 32 + 20 = 4 \Rightarrow$ на ОДЗ $g(x) = x^2 - 8x + 20 \ge 4$.

Отже, завдяки оцінці обох частин рівняння, ми встановили, що ліва частина рівняння не більше 4, а права – не менша 4. Тому можемо перейти до рівносильної системи рівнянь: $\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{8-x} = 4; \\ x^2 - 8x + 20 = 4; \end{cases} \Rightarrow x = 4$. *Відповідь*: 4.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Звичайно, проведений в даній статті огляд задач, які розв'язуються за допомогою методу оцінки, не вичерпує всього їх різноманіття. Сподіваємось, що запропонований теоретичний матеріал, сформульовані орієнтовні алгоритми використання методу оцінки, а також наведені різнопланові приклади його застосування стануть у нагоді учням та вчителям у процесі підготовки до складання зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

Список використаних джерел

1. Амелькин В.В., Рабцевич В.Л. Задачи с параметрами: справ. пособие по математике. Минск: ООО «Асар». 2004. 464 с.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г. *Алгебра:* підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2017. 272 с.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. *Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень*: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2018. 336 с.
4. Ботузова Ю.В. Задачі з параметром в контексті STEM-освіти. *Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2019).* Черкаси: Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2019. С. 237-238.
5. Голубев В.И. Решение сложных и нестандартных задач по математике. Москва: ИЛЕКСА. 2007. 252с.
6. Істер О.С. *Алгебра*: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ: Генеза, 2017. 264 с.

7. Істер О.С., Єргіна О.В. *Алгебра і початки аналізу (профіл. рівень)*: підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ: Генеза, 2018. 448 с.
8. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. *Алгебра*: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків: Гімназія, 2017. 272 с.
9. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. за кладів. Харків: Гімназія, 2017. 416 с.
10. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный кур по математике: Решение задач: учеб. пособие для 11 кл. ср. школы. Москва: Просвещение. 1991. 384 с.

References

1. Amelkin, V.V. & Rabtsevich V.L. (2004). Zadachi s parametrami: sprav. posobie po matematike. *[Tasks with parameters: ref. textbook on mathematics]*. Minsk: LLC "Asar" [in Russian].
2. Bevz, G.P. & Bevz, V.G. (2017). *Algebra*: pidruch. dlya 9 kl. zagalnoosvit. navch. zakl. *[Algebra: textbook. for 9 classes. general education].* Kyiv: Vydavnychyj dim «Osvita» [in Ukrainian].
3. Bevz, G.P., Bevz, V.G. & Vladimirova, N.M. (2018). *Algebra i pochatky analizu. Profilnyj riven*: pidruch. dlya 10 kl. zakladiv zagalnoyi serednoyi osvity. *[Algebra and Introduction into Analysis. Profile level: textbook. for 10 classes. general secondary education institutions].* Kyiv: Vydavnychyj dim «Osvita» [in Ukrainian].
4. Botuzova, Yu.V. (2019). Zadachi z parametrom v konteksti STEM-osvity. [Problems with a parameter in the context of STEM education]. *Materialy mizhnarodnoyi naukovo-metodychnoyi konferenciyi «Problemy matematychnoyi osvity» (PMO – 2019).* (pp.237-238). *Cherkasy: Vyd. FOP Gordiyenko Ye.I.* [in Ukrainian].
5. Golubev, V.I. (2007). Reshenie slozhnyh i nestandartnyh zadach po matematike. *[Solving complex and non-standard problems in mathematics].* Moscow: ILEKSA [in Russian].
6. Ister O.S. (2017). *Algebra*: pidruch. dlya 9-go kl. zagalnoosvit. navch. zakl. *[Algebra: textbook. for 9 classes. general education].* Kyiv: Geneza.
7. Ister, O.S. & Yergina, O.V. (2018). *Algebra i pochatky analizu (profil. riven)*: pidruch. dlya 10-go kl. zakl. zag. sered. osvity. *[Algebra and Introduction into Analysis (profile level): textbook. for 10 classes. general secondary education institutions].* Kyiv: Geneza.
8. Merzlyak, A.G., Polonskyj, V.B. & Yakir, M.S. (2017). *Algebra*: pidruch. dlya 9 kl. zagalnoosvit. navch. zakladiv. *[Algebra: textbook. for 9 classes. general education].* Kharkiv: Gimnaziya.
9. Merzlyak, A.G., Polonskyj, V.B. & Yakir, M.S. (2017). *Algebra*: pidruch. dlya 9 kl. zagalnoosvit. navch. zakladiv z poglyblenym vyvchennyam matematyky. *[Algebra for secondary schools with in-depth study of mathematics].* Kharkiv: Gimnaziya.
10. Sharygin, I.F., Golubev, V.I. (1991). Fakultativnyj kurs po matematike: Reshenie zadach: ucheb. posobie dlya 11 kl. sr. shkoly. *[Elective courses in mathematics: Problem solving: textbook. manual for 11 grades]*. Moscow: Education [in Russian].

ENSURING THE CONTINUITY OF LEARNING MATHEMATICS IN PREPARATION FOR SOLVING PROBLEMS OF EIA WITH THE ASSESSMENT METHOD

Yu.V. Botuzova

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The mastering assessment method is carried out consistently in the process of learning the school course of mathematics. In particular, pupils should develop the ability to find areas of definition and values of functions, areas of the definition of equations, as well as evaluate the values of expressions, using the properties of numerical inequalities. Analysis of modern textbooks and programs has shown that the assessment method is not given enough attention. Therefore, teachers, guided by their own experience and annually analyzing the tasks of external evaluation, should offer similar tasks to senior pupils.*

Materials and methods*. In the research we used theoretical methods: analysis of mathematics curricula, problems of certification works of external evaluation of previous years, the content of modern school textbooks on algebra; generalization of own and advanced pedagogical experience; empirical methods: pedagogical observations in mathematics lessons and external preparation courses; methods of scientific cognition: systematization and generalization for the formulation of methodological recommendations and conclusions.*

Results*. We consider the theoretical basis of using the assessment method in solving equations and their systems. The algorithms of this method are given. The basic knowledge from the school course of mathematics, which is necessary for students to successfully master the method of assessment, is analyzed. Some propaedeutic exercises are offered, indicating the knowledge and skills that students need to perform them. Problems from modern textbooks of algebra are given, as well as examples of problems from certification works of external independent assessment in mathematics, which are solved by the method of assessment, in particular problems with a parameter.*

Conclusions. *The theoretical material proposed in the article formulated algorithms for using the assessment method, as well as various examples of its application will be useful to students and teachers in the process of preparation for external independent assessment in mathematics.*

Keywords: *equations, assessment method, methods of teaching mathematics, external independent evaluation, continuity.*

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/

Друшляк М.Г. Методологічні основи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти: філософський рівень. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 29-33.

Drushlyak M. G. Methodological bases of formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers in higher education institutions: philosophical level. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 29-33.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-021
УДК 378.14: 371.214.46

М.Г. Друшляк
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
marydru@fizmatsspu.sumy.ua
ORCID: 0000-0002-9648-2248

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВІЗУАЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ФІЛОСОФСЬКИЙ РІВЕНЬ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *У покоління сучасних студентів, майбутніх учителів математики та інформатики, переважно візуальне сприймання інформації, але при цьому більшість з них лише «проглядає» візуальну інформацію, не заглиблюючись у зміст та не оцінюючи її критично. Нівелювати даний недолік можна за умови цілеспрямованого та системного формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики і інформатики у закладах вищої освіти, що можливо реалізувати у межах педагогічної системи, теоретичне обґрунтування якої передбачає уточнення методологічних засад, що характеризуються системою принципів і підходів до такого формування.*

Матеріали і методи. *Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються вивченням питань підготовки майбутніх вчителів, формування інформаційної та візуальної культури. Для досягнення мети були використані методи теоретичного рівня наукового пізнання: аналіз наукової літератури, синтез, формалізація наукових джерел, опис, зіставлення.*

Результати. *У визначенні методологічних засад процесу формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики і інформатики у закладах вищої освіти потрібно виходити з чотирьох рівнів методології: філософського, загально наукового, конкретно наукового та технологічного. На філософському рівні основою формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики є діалектичний підхід, який дозволяє вивчати процеси і явища у їх взаємозв'язках, динаміці, розвитку; спостерігати перехід кількісних змін у якісні; виявляти внутрішні суперечності, єдність протилежностей, базуючись на цьому, визначати рушійні сили пізнання; керуватися законом заперечення заперечень, аналізуючи в єдності теорію і практику явищ, що вивчаються.*

Висновки. *Вибір філософського рівня надає можливість дослідження професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики з точки зору загально наукового, світоглядного розуміння, системи загальних теоретичних поглядів на всесвіт, місця людини в ньому, з'ясування різних форм її ставлення до світу, що розглядається в пізнавальному, практичному й ціннісному аспектах. Філософські засади формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики надають можливість отримати загальні орієнтири для нового пізнання й відкриття нових знань, обґрунтувати взаємозв'язки її теоретичної та практичної методології, окреслити основу для осмислення теоретико-методологічних основ дослідження.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: візуально-інформаційна культура, майбутні вчителі математики та інформатики, діалектичний підхід, закон єдності і боротьби протилежностей, закон заперечення заперечень, закон переходу кількісних змін у якісні.

ВСТУП

Постановка проблеми. Покоління сучасних студентів, майбутніх учителів математики та інформатики, виховувалося у цифровому суспільстві серед різних гаджетів. Представники цього покоління звикли до візуальної стимуляції та комунікації, до переважно візуального сприймання інформації. При цьому більшість з них лише «проглядає» візуальну інформацію, не заглиблюючись у її сутність, не виділяючи головне, не оцінюючи її критично. Іншими словами, вони мають низький рівень сформованості, так званої, візуально-інформаційної культури. Вважатимемо, що вчитель

математики та інформатики має високий рівень сформованості візуально-інформаційна культури, якщо він здатний сприймати, інтерпретувати, продукувати інформацію подану візуально, уміє аналізувати, порівнювати, зіставляти, інтегрувати, оцінювати, структурувати навчальну інформацію, уміє взаємодіяти з когнітивно-візуальними моделями, йому притаманна здатність до аналізу, прогнозування, рефлексії власної професійної діяльності, яка забезпечує професійний творчий саморозвиток, самовдосконалення й підвищення фахового рівня.

Наразі відсутня цілісна педагогічна система формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики і інформатики у закладах вищої освіти, теоретичне обґрунтування якої передбачає уточнення методологічних засад, що характеризуються системою принципів і підходів до такого формування.

Методологічні підходи до процесу формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики у закладах вищої освіти, описано у (Друшляк, 2020a). Методологічний концепт формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики відображає реалізацію основного (загально наукового) методологічного підходу – системного; конкретно-наукових методологічних підходів: культурологічного, акмеологічного, особистісно орієнтованого, компетентнісного; специфічних методологічних підходів: когнітивно-візуального, праксеологічного, BYOD, що забезпечили наукове підґрунтя розробки педагогічної системи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти.

Методологічні принципи, з дотриманням яких побудована педагогічна система формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики у закладах вищої освіти, описано у (Друшляк, 2020b). У процесі формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики варто дотримуватись як загально дидактичних принципів навчання (неперервності, системності та послідовності, науковості, доступності, інтегрованості), так і специфічних принципів (технологічності, орієнтації на інформаційні технології, студентоцентризма, використання доповненої реальності), які підкреслюють специфіку професійної підготовки у контексті дослідження.

Метою статті є обґрунтування методологічних основ педагогічної системи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти на філософському рівні.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються вивченням питань підготовки майбутніх вчителів, формування інформаційної та візуальної культури. Для досягнення мети були використані методи теоретичного рівня наукового пізнання: аналіз наукової літератури, синтез, формалізація наукових джерел, опис, зіставлення.

РЕЗУЛЬТАТИ

У структурі методологічного знання Е. Юдін виділяє чотири рівні: філософський, загально-науковий, конкретно-науковий, технологічний (Юдин, 1997). Цієї ж думки дотримується і С. Харченко, стверджуючи, що у визначенні методологічних засад дослідження потрібно виходити «з чотирьох рівнів методології: філософського рівня, рівня загальнонаукових принципів дослідження, конкретно наукової методології, методики і техніки дослідження» (Харченко, 2016). Дослідник уважає, що на філософському рівні обґрунтованість педагогічних рішень спирається як на матеріалістичну діалектику у цілому, так і на ті її положення, які у найбільшій мірі співвідносяться з ціллю, завданнями і логікою конкретно соціально-педагогічного дослідження, тобто, мають інструментальний характер.

На філософському рівні методологічною основою дослідження є:

– загальні положення про діяльність як спосіб людського буття, про особистість як суб’єкт діяльності і відносин;

– філософські аспекти творчості та формування творчого потенціалу особистості;

– ідеї щодо єдності свідомості й діяльності, теорії та практики, безперервності зміни і розвитку явищ буття;

– універсальний категоріальний апарат науки в цілому та закони діалектики, які виступають як фундаментальні принципи буття й усвідомлення об’єктивної реальності, вважаються методологічною основою наукового дослідження в усіх галузях науки (Г. Гегель, І. Кант, О. Леонтьєв та інші).

На філософському рівні основою формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики є діалектичний підхід.

ОБГОВОРЕННЯ

Діалектичний підхід дозволяє вивчати процеси і явища у їх взаємозв’язках, динаміці, розвитку; спостерігати перехід кількісних змін у якісні; виявляти внутрішні суперечності, єдність протилежностей, базуючись на цьому, визначати рушійні сили пізнання; керуватися законом заперечення заперечення, аналізуючи в єдності теорію і практику явищ, що вивчаються.

Закони діалектики (закон єдності та боротьби протилежностей, закон перетворення кількісних змін у якісні, закон заперечення заперечень) знаходяться у зв’язку з філософськими категоріями (причина і наслідок, необхідність і випадковість, важливість і дійсність, сутність і явище, зміст і форма) і допомагають більш повно і глибоко відображати найбільш загальні закономірні зв’язки і відношення дійсності.

Але на думку С. Я. Харченка «зазначені діалектичні закони і категорії можуть служити методологічною підставою кожного, у тому числі і непедагогічного дослідження, у силу свого загального характеру. Разом з тим, відтворення діалектики загальнонаукового процесу пізнання у специфічному педагогічному пізнанні предмета не може бути простою копією загального ходу пізнання. Іншими словами, методологія педагогіки не повинна включати всю діалектику, розчиняти педагогічні положення в усій її структурі, інакше різко знижується інструментальна роль методологічного обґрунтування конкретно-педагогічного дослідження» (Харченко, 2016, с.8) Тому у контексті нашого дослідження

застосування зазначених законів діалектики до аналізу освітнього процесу відбувається в їх обмеженому зв'язку з іншими суспільними явищами і дозволило конкретизувати методологічні підходи відповідно до поставлених задач (Друшляк, 2020a; Друшляк, 2020b).

Закон єдності і боротьби протилежностей розкриває природу, пояснює процес розвитку через виявлення об'єктивно наявних суперечностей. Рушійною силою розвитку природи, суспільства і людського пізнання є процес подолання існуючих суперечностей. На думку В. Загвязинского, «у навчальному процесі існують суперечності між досягнутим на кожному етапі навчання рівнем знань, умінь і навичок і тим рівнем, який необхідний для розв'язання поставленого завдання». Це, на думку науковця, є ядром рушійних сил навчального процесу (Загвязинский, 1982).

В освітній практиці суб'єкт освітнього процесу завжди має відчувати необхідність у подоланні посильних інтелектуальних труднощів, мисленнєвих утруднень, потребу в оволодінні новими способами дії, а для цього педагогові необхідно створювати суперечності між потребами і можливостями студента. В освітньому процесі Є. Романов виокремлює суперечності між: потребами суспільства до якості професійної підготовки спеціаліста (вчителя) та її реальним рівнем; лінійною традиційністю (усталеністю) державних освітніх стандартів й об'єктивною необхідністю постійного примноження (вдосконалення) знань, детермінованих розвитком сучасного суспільства; необхідністю високопрофесійної майстерності фахівця та потребою у постійному підвищенні рівня його теоретико-практичної підготовки (Романов, 2001).

Доповнимо наведений перелік суперечністю між поколіннями: між способом сприймання інформації студентами, майбутніми вчителями математики та інформатики (представниками покоління Z) і способом подання інформації викладачами, представниками іншого покоління.

Згідно з теорією поколінь основні антропогенні, соціально-психологічні та ідейно-моральні характеристики особистості залежать від умов, у яких вона росла і виховувалася до 12-14 років. Саме в цей час відбувається формування духовних цінностей та особистісних якостей, на основі яких гуртуватиметься вся подальша усвідомлена діяльність людини. За В. Штраусом і Н. Хоувом покоління – це сукупність людей, народжених в проміжок часу близько 20-ти років, яка розділяє єдину історичну епоху, загальні переконання, моделі поведінки, відчувають себе частиною покоління (Ожиганова, 2015).

Ключовою тезою такої міждисциплінарної теорії є той факт, що проміжок часу, в який народилася та чи інша людина, впливає на її світогляд, на її систему цінностей. Вчені звернули увагу на «конфлікт поколінь», який зовсім не пов'язаний з віковими суперечностями. Люди, досягаючи певного віку, набувають вікові цінності, характерні для цього періоду, так як діти, досягнувши віку своїх батьків, не стають такими ж, як вони, їхнє ставлення до життя все одно інше.

Сучасні студенти, представники покоління Z, мають так зване «кліпове мислення» і володіють переважно візуальним способом сприймання інформації. В той же час викладачі закладів вищої освіти, представники інших поколінь, у переважній своїй більшості поколінь X та Y, подають навчальну інформацію у зручному для них та традиційному для вітчизняної освіти лінійному вигляді, що і складає суть суперечності поколінь.

Успішне вирішення й усунення суб'єктивних суперечностей трансформується у рушійну силу розвитку освіти. Виокремлення наявних суперечностей дає змогу на філософському рівні окреслити стратегію й етапи вдосконалення усталеної підготовки вчителів математики та інформатики у закладах вищої освіти з метою часткового розв'язання означених проблем.

Закон заперечення заперечення характеризує розвиток від простого до складного. Під запереченням розуміють такий момент розвитку природи, суспільства, особистості, коли застарілі властивості чи ознаки, характерні для певного стану, трансформуються або замінюються новими, більш досконалими. Заперечення – це «заміна» одного нижчого ступеня розвитку іншим, більш високим, зі збереженням цінного, необхідного, що сформувалося на попередніх етапах розвитку. Закон заперечення заперечення реалізується у процесі пошуку й усунення категорій, які перешкоджають накопиченню знань та стримують прогресивний рух вперед. При цьому зміст заперечуваних знань не відкидається повністю, а зберігається у нових концепціях з виокремленням «позитивного». З цього приводу В. Кохановський стверджує, що нові теорії не заперечують повністю старі, а повторюють їх у видозміненій формі на більш високому рівні, розширюючи та доповнюючи відповідну предметну область (Кохановский, 1999).

У педагогічній науці і практиці закон заперечення заперечення втілюється через заміну рівня актуального розвитку суб'єктів навчання зоною їх найближчого розвитку, що покладено в основу дидактичної системи розвивального навчання. Категоріями заперечення у процесі підготовки майбутніх учителів математики та інформатики виступають цілісність і розчленованість такої підготовки. Цілісність професійної підготовки заперечується через розвиток інформаційного суспільства і розпочинається процес формування нових самостійних видів професійної діяльності (візуалізація, використання спеціалізованого програмного забезпечення, створення цифрового освітнього середовища), що призводить до появи нових спецкурсів, зокрема, з вивчення технологій візуалізації знань.

Закон переходу кількісних змін у якісні характеризує розвиток здебільшого з позиції зміни внутрішніх властивостей предмета чи явища. Під якістю, зазвичай, розуміють ознаки, властивості, особливості, які виступають ідентифікаційними чинниками предметів та явищ й уможливлюють їх поєднання у певні групи. Кількісна характеристика виражає просторово-часові властивості, тобто величину, кількість, ступінь прояву певної ознаки. Зміна кількісних характеристик, досягнення певної межі, призводить до зміни і якості предмета чи явища, тобто кількісні зміни переходять у якісні і навпаки. В. Кохановський вважає, що етап кількісних змін у науці передбачає поступове накопичення нових фактів, спостережень, експериментальних даних, що у певний момент часу неодмінно призводить до корінних якісних змін, виникнення нового предмету, нової якості, тобто зумовлює процес розширення, уточнення вже сформульованих теорій, понять і принципів (Кохановский, 1999).

У контексті формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики, можна стверджувати, що закон переходу кількісних змін у якісні підтверджується збільшенням кількості спеціалізованого

програмного забезпечення, появою нових технічних засобів, розвитком інформаційних технологій, збагаченням візуальної мови, що призводить до появи якісно нового способу подання навчального контенту і, відповідно, вносить корективи як у зміст підготовки майбутніх учителів математики та інформатики, так і змінює традиційні методи і форми організації освітнього процесу, що зумовлює появу на деякому етапі нової якості стану системи освіти.

При реалізації діалектичного підходу процес формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики регулюється наступними принципами:

1) динамічності – полягає у розгляді процесу формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики як системи, що постійно розвивається й удосконалюється;

2) прогностичності – виражається у постійному передбаченні нових тенденцій і змін у вищій педагогічній освіті та відображенні їх у змісті фахової підготовки майбутніх учителів математики та інформатики;

3) причинно-наслідкового зв'язку (принцип детермінізму) – визначає вплив різних чинників й умов у процесі педагогічної взаємодії на результат навчання.

Вибір філософського рівня надає можливість дослідження професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики з точки зору загально наукового, світоглядного розуміння, системи загальних теоретичних поглядів на всесвіт, місця людини в ньому, з'ясування різних форм її ставлення до світу, що розглядається в пізнавальному, практичному й ціннісному аспектах.

ВИСНОВКИ

Сформовати високий рівень візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики можливо у межах теоретично обґрунтованої педагогічної системи, яка забезпечує таке формування. Теоретичне обґрунтування педагогічної системи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики і інформатики передбачає уточнення методологічних основ на філософському рівні. На філософському рівні основою формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики є діалектичний підхід, який дозволяє вивчати процеси і явища у їх взаємозв'язках, динаміці, розвитку; спостерігати перехід кількісних змін у якісні; виявляти внутрішні суперечності, єдність протилежностей, базуючись на цьому, визначати рушійні сили пізнання; керуватися законом заперечення заперечень, аналізуючи в єдності теорію і практику явищ, що вивчаються, та синергетичний підхід, який спирається на ідеї, поняттях і методах дослідження й управління відкритих нелінійних систем, здатних до самоорганізації і саморозвитку та надає можливість сприймати формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики як відкриту систему, що передбачає обмін інформацією між суб'єктами цього процесу; забезпечує перехід від організації процесу формування візуально-інформаційної культури до професійного самовдосконалення студентів.

Вважаємо, що філософські засади формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики надають можливість отримати загальні орієнтири для нового пізнання й відкриття нових знань, обґрунтувати взаємозв'язки її теоретичної та практичної методології, окреслити основу для осмислення теоретико-методологічних основ дослідження.

Список використаних джерел

1. Друшляк М. Г. Методологічні підходи до формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти. *Фізико-математична освіта.* 2020, 2(24). С. 52-57.
2. Друшляк М. Г. Принципи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти. *Фізико-математична освіта.* 2020, 1(23). С. 36-41.
3. Загвязинский В.И. Методология и методика дидактического исследования. Москва : Педагогика, 1982. 160 с.
4. Кохановский В. П. Философия и методология науки: ученик для высших учебных заведений. Ростов н/Д. : Феникс, 1999. 576 с.
5. Ожиганова Е. М. Теория поколений Н. Хоува и В. Штрауса. Возможности практического применения. Бизнес-образование в экономике знаний, 2015, №1, С. 94-97.
6. Романов Е.В. Теория и практика профессиональной подготовки учителя технологии и предпринимательства в вузе : дис. … док. пед. наук: 13.00.08 / Магнитогорский государственный университет, Магнитогорск, 2001. 324 с.
7. Системний підхід у сучасних педагогічних дослідженнях в Україні : монографія / за ред. С. Я. Харченка ; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Старобільськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2016. 488 с.
8. Юдин Э. Г. Методология науки. Системность. Деятельность. Москва : Эдиториал УРСС, 1997. 444с.

References

1. Drushliak, M. H. (2020). Metodolohichni pidkhody do formuvannia vizualno-informatsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv matematyky ta informatyky u zakladakh vyshchoi osvity [Methodological approaches to the formation of visual and information culture of future mathematics and computer science teachers of in higher education institutions]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 2(24). P. 52-57. [in Ukrainian]
2. Drushliak, M. H. (2020). Pryntsypy formuvannia vizualno-informatsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv matematyky ta informatyky u zakladakh vyshchoi osvity [Principles of formation of visual and information culture of future mathematics and computer science teachers of in higher education institutions]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 1(23). P. 36-41. [in Ukrainian]
3. Zagvjazinskij, V.I. (1982). *Metodologija i metodika didakticheskogo issledovanija [Methodology and methods of didactic research].* Moskva : Pedagogika. [in Russian]

4. Kohanovskij, V. P. (1999). *Filosofija i metodologija nauki: uchenik dlja vysshih uchebnyh zavedenij [Philosophy and methodology of science].* Rostov n/D. : Feniks. [in Russian]
5. Ozhiganova, E. M. (2015). Teorija pokolenij N. Houva i V. Shtrausa. Vozmozhnosti prakticheskogo primenenija [The theory of generations by N. Howe and W. Strauss. Possibilities of practical application]. *Biznes-obrazovanie v jekonomike znanij – Business education in the knowledge economy*, 1, P. 94-97. [in Russian]
6. Romanov, E.V. (2001). Teorija i praktika professional'noj podgotovki uchitelja tehnologii i predprinimatel'stva v vuze [Theory and practice of training teachers of technology and entrepreneurship at the university]. *Doctoral thesis.* Magnitogorsk: Magnitogorskij gosudarstvennyj universitet. [in Russian]
7. Kharchenko, S. Ya. (Ed.). (2016). *Systemnyi pidkhid u suchasnykh pedahohichnykh doslidzhenniakh v Ukraini : monohrafiia [System approach in modern pedagogical researches in Ukraine: monograph].* Starobilsk : Vyd-vo DZ «LNU imeni Tarasa Shevchenka». [in Ukrainian]
8. Judin, Je. G. (1997). Metodologija nauki. Sistemnost'. Dejatel'nost' [Methodology of science. Consistency. Activities]. Moskva : Jeditorial URSS. [in Russian]

METHODOLOGICAL BASES OF FORMATION OF VISUAL AND INFORMATION CULTURE OF PRE-SERVICE MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: PHILOSOPHICAL LEVEL

M.G. Drushlyak
Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.
Formulation of the problem. *In the generation of modern students, pre-service mathematics, and computer science teachers, the visual type of perception of information prevails, but most of them only "view" visual information, without delving into the content and not evaluating it critically. This drawback can be eliminated by purposeful and systematic formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers, which can be implemented within the pedagogical system, the theoretical justification of which provides clarification of methodological principles characterized by a system of principles and approaches to such formation.*
Materials and methods. *The basis of the study was the scientific research of national and foreign scientists who study the training of pre-service teachers, the formation of information, and visual culture. To achieve this goal, the methods of the theoretical level of scientific knowledge were used: analysis of scientific literature, synthesis, formalization of scientific sources, description, and comparison.*
Results*. In determining the methodological foundations of the process of forming the visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers in higher education institutions should be based on four levels of methodology: philosophical, general scientific, specifically scientific, and technological. At the philosophical level, the basis for the formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers is a dialectical approach, which allows studying processes and phenomena in their relationships, dynamics, development; observe the transition from quantitative to qualitative changes; identify internal contradictions, the unity of opposites, based on this, to determine the driving forces of cognition; to be guided by the law of double negation, analyzing the theory and practice of the studied phenomena in the unity.*
Conclusions. *The choice of philosophical level provides an opportunity to study the training of pre-service mathematics and computer science teachers in terms of general scientific, philosophical understanding, a system of general theoretical views of the universe, man's place in it, clarifying various forms of his attitude to the world considered in cognitive, practical and value aspects. Philosophical principles of formation of visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers provide an opportunity to get general guidelines for new knowledge and discovery of new knowledge, to substantiate the relationship of its theoretical and practical methodology, to outline the basis for understanding the theoretical and methodological foundations of research.*
Keywords: *visual and information culture, pre-service mathematics and computer science teachers, dialectical approach, the law of the unity of opposites, the law of double negation, the law of transition from quantity to quality.*

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/

Жучок Юл.В. Досвід впровадження дистанційного навчання математики в закладах вищої освіти. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 34-37.

Zhuchok Yul.V. Implementation features of the distance learning in mathematics in higher education institutions. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 34-37.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-022
УДК 378, 512

Юлія В. Жучок
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна
yulia.mih1984@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4095-3557

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *В умовах ситуації, що складалася на Сході України, актуальною стає проблема організації та ефективного впровадження дистанційного навчання, зокрема математичним дисциплінам студентів закладів вищої освіти. Особливо гостро ця проблема постала перед ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», який починаючи з 2014 року, через об'єктивні обставини було евакуйовано до м. Старобільськ і який був змушений повністю перейти на дистанційну форму навчання.*

Методи дослідження. *Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються вивченням питань впровадження дистанційного навчання. Для досягнення мети були використані методи теоретичного рівня наукового пізнання: аналіз та узагальнення власного педагогічного досвіду та педагогічного досвіду провідних учителів та методистів України.*

Результати. *В статті розглянуто узагальнення набутого педагогічного досвіду у процесі створення дистанційних курсів з математичних дисциплін та особливостей їх впровадження кафедрою алгебри та системного аналізу в ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». Зокрема, крім виявлених переваг та недоліків такої форми навчання, представлено: форми комунікації викладачів та студентів, особливості організації навчального процесу студентів спеціальності «Середня освіта (Математика)» за допомогою освітнього проталу ЛНУ імені Тараса Шевченка. Увагу акцентовано на елементах дистанційного курсу з дисципліни «Алгебра та теорія чисел», що створено на платформі Moodle, із зазначенням особливостей структурування теоретичного матеріалу, підбору завдань та зворотного зв'язку. Курс «Алгебра та теорія чисел» було розроблено з урахуванням вимог до дистанційних курсів. Він містить інформацію про викладачів цього курсу; графік навчального процесу; навчальну програму дисципліни; конспект лекцій із посиланнями для завантаження; наочні навчальні відеоматеріали до певних питань лекцій; приклади розв'язування задач; задачі для самостійного виконання; тренувальні тестові завдання; підсумкові тестові завдання; рекомендовану літературу з посиланнями для завантаження; модулі для он-лайн консультацій, форуми і чати. Для підвищення мотивації навчальної діяльності студентів, що вивчають дисципліну «Алгебра та теорія чисел», при створенні дистанційного курсу викладачами кафедри було розроблено спеціальний навчальний матеріал: базові завдання, нестандартні задачі, історичні факти тощо.*

Висновки. *Дистанційне навчання відкриває студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, дає нові можливості для творчості, закріплення різних професійних навичок, а викладачам дозволяє реалізовувати принципово нові форми і методи навчання.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *дистанційна освіта, впровадження дистанційного навчання математики, дисципліна «Алгебра та теорія чисел».*

ВСТУП

Постановка проблеми. Дистанційна освіта дає можливість навчатися та отримувати необхідні знання віддалено від закладу освіти в будь-який зручний час. Вона представляє собою одну з форм навчання, заняття на якій відбуваються за допомогою сучасних Інтернет-технологій. Ідея дистанційного навчання полягає в тому, що взаємодія викладача й студента відбувається у віртуальному просторі: обоє вони перебувають за своїми комп'ютерами й спілкуються за допомогою Інтернету. Довгострокова мета розвитку дистанційної освіти у світі – це дати можливість кожному студенту,

який живе в будь-якому місці, пройти курс навчання будь-якого коледжу або університету. Це припускає перехід від концепції фізичного переміщення студентів із країни в країну до концепції мобільних ідей, знань і навчання з метою розподілу учбової та наукової інформації за допомогою обміну освітніми ресурсами (Андреев, 1999).

Поняття дистанційної освіти з'явилося ще в минулому столітті. У 1969 році був започаткований перший університет, який повноцінно зафункціонував у подібному форматі – це Відкритий Університет Великобританії. В основі дистанційного навчання закладений метод навчання, що одержав назву "Природний процес навчання" (Natural Learning Manner). Студент, постійно виконуючи практичні завдання, здобуває стійкі автоматизовані навички. Теоретичні знання засвоюються без додаткових зусиль, органічно вплітаючись у тренувальні вправи. Формування теоретичних і практичних навичок досягається в процесі систематичного вивчення матеріалів (Вайндорф-Сысоева, Грязнова& Шитова, 2017).

Протягом останніх років дистанційне навчання стало одним із найбільш поширених понять сучасної освіти. В Україні воно регулюється «Положенням про дистанційне навчання», затвердженим у квітні 2013 року Наказом Міністерства освіти і науки України № 466 (Про затвердження Положення про дистанційне навчання, 2013). На сьогодні проблема ефективної реалізації технологій дистанційного навчання під час викладання математичних дисциплін для студентів ЗВО є досить актуальною.

У 2014 році задля продовження повноцінної роботи ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» залишив зону бойових дій, евакуювавшись до м. Старобільськ Луганської області. Перші роки університет та, зокрема, кафедра алгебри та системного аналізу працювали в дистанційно-очному режимі навчання. Ці вимушені умови привели до активного застосування дистанційного навчання серед студентів університету.

Метою статті є висвітлення досвіду впровадження дистанційного навчання математичних дисциплін кафедрою алгебри та системного аналізу в ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються вивченням питань впровадження дистанційного навчання. Для досягнення мети були використані методи теоретичного рівня наукового пізнання: аналіз та узагальнення власного педагогічного досвіду та педагогічного досвіду провідних учителів та методистів як України, так і світу.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ІХ ОБГОВОРЕННЯ

Головною метою створення системи дистанційної освіти є забезпечення загальнонаціонального доступу до освітніх ресурсів шляхом використання сучасних інформаційних технологій та телекомунікаційних мереж і надання умов для реалізації громадянами своїх прав на освіту (Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні, 2000). Дистанційна математична освіта може стати у нагоді наступним категоріям абітурієнтів: студентам денної та заочної форм навчання закладів вищої освіти України; військовослужбовцям строкової служби та тим, хто служить за контрактом; абітурієнтам, які хотіли б отримати вищу освіту, але не мають можливості приїздити на навчання; абітурієнтам з особливими потребами тощо.

Перевагами дистанційного навчання є такі можливості: займатися у зручний час та у будь-якій точці України або зарубіжжя; самостійно визначати інтенсивність вивчення матеріалу; мати доступ до матеріалів усіх раніше вивчених дисциплін; спілкуватися з викладачами в онлайн режимі; складати заліки та екзамени особисто викладачеві або через Інтернет.

Дистанційний формат навчання вирішує наступні проблеми:

– зменшує кількість часу, необхідну для щоденних зборів та транспортування до місця розташування ЗВО;

– оптимізує освітні процеси під потреби кожного окремого студента, за рахунок чого, значно підвищується якість засвоєння матеріалу;

– не перешкоджає основному типу діяльності слухача (робота, хобі, мандрівки тощо);

– знижує витрати на проведення навчання (не потрібно витрат на оренду приміщень, поїздок до місця навчання як студентів, так і викладачів та інше);

– надає можливість проводити навчання великої кількості людей;

– підвищує якість навчання за рахунок застосування сучасних засобів, об'ємних електронних бібліотек та інше;

– створює єдине освітнє середовище.

Узагальнюючи власний досвід, виокремимо способи комунікації та поточної взаємодії, які студенти спеціальності «Середня освіта (Математика)» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» використовують під час навчання.

1. *Електронна пошта.* За її допомогою викладач обмінюється інформацією зі студентами, передає новий матеріал та отримує письмові результати навчання.

2. *Чат-заняття.* «Живі» уроки, що передбачають використання онлайн програм для поточного обміну повідомленнями; надає змогу залучати всім студентів групи одночасно.

3. *Веб-заняття* (заняття, записані в аудіо- або відеоформаті).

4. *Телеприсутність.* Варіант проведення лекцій або практичних занять, коли студенти можуть слідкувати за процесом в аудиторії за допомогою відеотрансляції в мережі Інтернет.

5. *Відеоконференції.* Спеціальні заняття, які передбачають використання програм в Інтернеті для організації відеозв'язку та інтерактивного обговорення завдань між викладачами та студентами.

Досвід роботи зі студентами спеціальності «Середня освіта (Математика)» на кафедрі алгебри та системного аналізу ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» дозволив сформулювати наступні особливості дистанційного навчання:

– кожен студент має свій навчальний розклад та графік навчального процесу;

– теоретичний матеріал вивчається за допомогою електронних навчальних курсів, підручників, аудіо- та відеолекцій;

– освоєння практичного матеріалу здійснюється за допомогою віртуальних практичних занять, диспутів і семінарів у режимі відеоконференцій, отримання консультацій у викладачів;

– студент має можливість спілкуватися з викладачами, отримувати необхідні консультації викладачів у режимі off-line та on-line;

– навчання передбачає розгалужену систему індивідуальних занять студента з викладачем;

– перевірка знань здійснюється як у дистанційній форматі, так і під час очних сесій. Викладач перетворюється з носія трансльованих знань та вмінь у навігатора, який допомагає орієнтуватися у базах знань.

У ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» для розробки дистанційних курсів використовується платформа Moodle (рис. 1). Зазначена платформа має такі переваги:

– простота використання (для системних адміністраторів, викладачів і студентів);

– достатній набір ресурсів та інструментів проєктування навчальної діяльності;

– можливість кооперації у процесі розробки та впровадження навчального курсу.

Розглянемо більш докладно деякі матеріали, розроблені викладачами кафедри алгебри та системного аналізу для студентів різних напрямів підготовки, включаючи студентів-математиків. Наприклад, головну сторінку курсу «Алгебра та теорія чисел» для студентів Навчально-наукового інституту фізики, математики та інформаційних технологій подано на рис. 2.

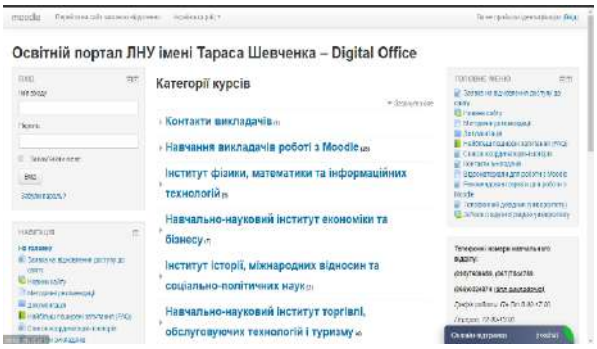


Рис. 1. Освітній портал ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

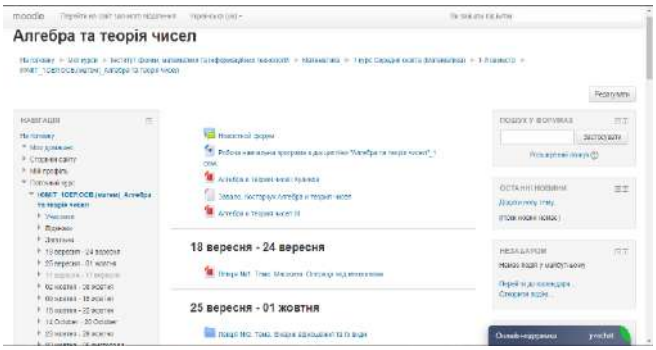


Рис. 2. Головна сторінка курсу «Алгебра та теорія чисел»

Курс «Алгебра та теорія чисел» було розроблено з урахуванням вимог до дистанційних курсів. Він містить інформацію про викладачів цього курсу; графік навчального процесу; навчальну програму дисципліни; конспект лекцій із посиланнями для завантаження; наочні навчальні відеоматеріали до певних питань лекцій; приклади розв’язування задач; задачі для самостійного виконання; тренувальні тестові завдання; підсумкові тестові завдання; рекомендовану літературу з посиланнями для завантаження; модулі для он-лайн консультацій, форуми і чати.

Для підвищення мотивації навчальної діяльності студентів, що вивчають дисципліну «Алгебра та теорія чисел», при створенні дистанційного курсу викладачами кафедри було розроблено спеціальний навчальний матеріал: базові завдання, нестандартні задачі, історичні факти тощо. Що стосується розробки електронного посібника з лекціями, то тут варто чітко продумати його структуру, розміщення на екрані та у друкованому вигляді. Потрібно дотримуватися ергономічних вимог читання інформації з екрану та всіх суттєвих етапів викладу таких як означення, теореми, леми, твердження, найважливіші формули повинні бути виділені. Весь теоретичний матеріал розбивається на блоки (теми, параграфи), обсяг яких приблизно дорівнює лекції на заняттях денної форми навчання. Розробки практичних занять з математичних курсів безперечно повинні містити умови всіх типових задач та їх розв’язування з повним поясненням. Доцільно підбирати комплекс вправ зі складністю від найлегших до найважчих. Наприклад, у темі «Кільця та поля» спочатку нагадуються та подаються означення та приклади групоїдів, напівгруп, груп, дистрибутивних законів тощо, а після розв’язаних завдань студенту пропонуються типові завдання для самостійного розв’язування.

Зауважимо, що під час вивчення будь-якої математичної дисципліни у дистанційній форматі студенти мають можливість консультуватися в режимі онлайн у Skype, ставити запитання на спеціально відведених форумах дистанційних курсів. Відмітимо, що за допомогою елемента «Оцінки» у дистанційному курсі студенти можуть слідкувати за своєю успішністю, оперативно дізнаватись про отримані бали за виконані завдання. Знаючи свої результати, вони намагаються покращити свій рейтинг та підвищувати, таким чином, якість отриманих знань.

ВИСНОВКИ

Дистанційне навчання відкриває студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, дає нові можливості для творчості, закріплення різних професійних навичок, а викладачам дозволяє реалізовувати принципово нові форми і методи навчання із застосуванням математичного моделювання явищ і процесів. Отже, система дистанційної математичної освіти може зайняти своє місце в системі вищої освіти, оскільки при її грамотній організації вона може забезпечити якісну математичну підготовку, що відповідає сьогодні вимогам сучасного суспільства.

Список використаних джерел

1. Андреев А. А. Дидактические основы дистанционного обучения. Москва: РАО, 1999. 120 с.
2. Вайндорф-Сысоева М. Е., Грязнова Т. С., Шитова В. А. Методика дистанционного обучения: учеб. пособие для вузов / под. общ. ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой. М.: Издательство Юрайт, 2017. 194 с.
3. Наказ МОН України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» [електронний ресурс]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13 (Дата звернення 15.11.2020).
4. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. Київ: КПІ, 2000. 12 с.

References

1. Andreev, A. A. (1999). Dydaktycheskye osnovy dystantsyonnoho obuchenyia [*Didactic bases of distance learning*]. Moscow, RAO. [in Russian].
2. Vayndorf-Sysoeva, M. E., Hriaznova, T. S. & Shytova, V. A. (2017). Metodyka dystantsyonnoho obuchenyia: ucheb. posobye dlia vuzov [*The methodic of distance learning]*, Moscow: Uwrite [in Russian].
3. Nakaz MON Ukrainy «Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia» [*Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine "On approval of the Regulations on distance learning"*] Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13. [in Ukrainian].
4. Kontseptsiia rozvytku dystantsiinoi osvity v Ukraini *[The concept of distance education development in Ukraine]* (2000). Kyiv [in Ukrainian].

IMPLEMENTATION EXPERIENCE OF THE DISTANCE LEARNING IN MATHEMATICS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Yul. V. Zhuchok

Luhansk Taras Shevchenko National University, Starobilsk, Ukraine

Abstract.

Introduction. *In the current situation in eastern Ukraine, the problem of organization and effective implementation of distance learning, in particular the mathematics disciplines for students of higher education, is in the focus. This problem was especially acute for Taras Shevchenko Luhansk National University, which was evacuated to Starobilsk due to objective circumstances in 2014 and was forced to switch to distance learning.*

Research methods. *The study was based on scientific research of national and foreign scientists studying the implementation of distance learning. To achieve this goal, the methods of the theoretical level of scientific knowledge were used: analysis and generalization of own pedagogical experience and pedagogical experience of leading Ukrainian teachers and methodologists.*

Results. *There are consider the generalization of the acquired pedagogical experience in the process of creating distance learning mathematical curricular and the peculiarities of their implementation by the Department of Algebra and Systems Analysis of the State University "Luhansk Taras Shevchenko National University" in this article. In particular, it's identified advantages and disadvantages of this education's form, the following are presented: forms of communication between lectors and students, features of the educational process of students majoring in "Secondary Education (Mathematics)" with the help of Taras Shevchenko LNU. Emphasis is placed on the elements of the distance learning course in the discipline "Algebra and Number Theory", created on the Moodle platform, indicating the features of the structuring of theoretical material, task selection and feedback. The curriculum "Algebra and Number Theory" was developed corresponding into account the requirements for distance learning courses. It contains information about the teachers of this course; schedule of educational process; curriculum of the discipline; lecture notes with download links; visual educational videos on certain issues of lectures; examples of problem solving; tasks for independent performance; training test tasks; final test tasks; recommended literature with download links; modules for online consultations, forums and chats. To increase the motivation of students studying the "Algebra and Number Theory", when creating a distance course, lectures of the department developed a special educational material: basic tasks, non-standard problems, historical facts and more.*

Conclusions. *Distance learning opens student's access to non-traditional sources of information, increases the efficiency of independent work, provides new opportunities for creativity, consolidation of various professional skills, and allows lectures to implement fundamentally new forms and methods of teaching.*

Key words: *distance learning, implementation of distance learning in mathematics, curricula «Algebra and number theory».*

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/

Жучок Ю.В. Класифікація двоелементних допельнапівгруп. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 38-42.

Zhuchok Yu.V. A classification of two-element doppelsemigroups. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 38-42.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-023
УДК 378, 512.53

Юрій В. Жучок
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна
zhuchok.yu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8794-9205

КЛАСИФІКАЦІЯ ДВОЕЛЕМЕНТНИХ ДОПЕЛЬНАПІВГРУП

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *Задача класифікації математичних структур (об'єктів) за деякою властивістю або ознакою є однією з класичних проблем у математиці. Класифікацію структур здійснюють зазвичай з урахуванням деяких спеціальних властивостей заданих структур. Вказати в точності клас з певною ознакою, до якого відноситься досліджуваний об'єкт, і означає – класифікувати даний об'єкт. Ідея, що покладена в основу задачі класифікації, якнайкраще розкривається на прикладі конкретних математичних об'єктів, у даному випадку алгебраїчних систем з двома операціями – так званих допельнапівгруп, які є природнім узагальненням відомого поняття напівгрупи.*

Методи. *Для проведення даного дослідження було застосовано в комплексі наступні методи: аналіз наукової літератури, систематизація та узагальнення різних поглядів при вивченні напівгруп та допельнапівгруп, а також загально алгебраїчні методи із використанням основних методів теорії напівгруп.*

Результати. *Напівгрупою називається непорожня множина із заданою на ній бінарною асоціативною операцією. Під допельнапівгрупою, яка розширює поняття напівгрупи, розуміють непорожню множину D з двома бінарними асоціативними операціями $\prec$ та $\succ$, для яких виконуються такі дві умови: (D_1) $(x \prec y) \succ z = x \prec (y \succ z)$, ($D_2$) $(x \succ y) \prec z = x \succ (y \prec z)$ для всіх $x, y, z \in D$. Найпростішими нетривіальними об'єктами дослідження у класі допельнапівгруп є структури, що складаються з двох елементів, тому увагу акцентовано на задачі класифікації саме двоелементних допельнапівгруп. У якості властивості, за якою здійснюється класифікація допельнапівгруп, обрано абстрактну властивість ізоморфності. Показано, що існує всього сім попарно неізоморфних двоелементних допельнапівгруп.*

Висновки. *Розкрито сутність задачі класифікації на прикладі двоелементних допельнапівгруп. Відкритими в цьому напрямі досліджень залишаються задачі класифікації допельнапівгруп вищих порядків з точністю до ізоморфізму.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *класифікація, напівгрупа, ізоморфізм, допельнапівгрупа, двоелементна допельнапівгрупа.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Задача класифікації структур (математичних об'єктів) за деякою властивістю або ознакою є однією з класичних проблем у математиці. Ця задача полягає у наступному: розглядається множина об'єктів, поділених певним чином на класи, при цьому для одних об'єктів відомо до яких класів вони відносяться, а для інших об'єктів – ні, тобто невідомо яким саме класам вони належать. Необхідно побудувати такий алгоритм, який буде здатний класифікувати довільний об'єкт з вихідної множини. Класифікувати об'єкт – означає, вказати точно клас, до якого відноситься даний об'єкт. Наприклад, "сюжетні задачі", які розглядаються при навчанні математиці у початкових класах загальноосвітніх шкіл, класифікуються на дві основні групи: прості та складені. Простою називають сюжетну задачу, для розв'язування якої необхідно виконати одну арифметичну дію. Подальша класифікація простих задач на групи зумовлена характером випадків застосування арифметичних дій: задачі на конкретний зміст арифметичних дій; задачі на зв'язки між компонентами і результатами арифметичних дій; задачі, що пов'язані з поняттям різницевого чи кратного відношення двох чисел; окремі види задач. Задачу називають складеною, якщо для її розв'язування треба виконати дві і більше взаємопов'язаних арифметичних дій. Арифметичні дії на числових множинах призводять до більш широких понять абстрактної алгебри – операції та алгебраїчної системи – множини з набором будь-яких операцій. Саме дослідженню задачі класифікації алгебраїчних систем на прикладі конкретного класу алгебр з двома операціями і присвячено цю роботу.

Однією з областей сучасної алгебри, яка активно розвивається, є теорія напівгруп. Вона має тісні зв'язки з багатьма математичними дисциплінами: диференціальною геометрією, функціональним аналізом, теорією графів, теорією алгоритмів, абстрактною теорією автоматів, а також застосовується в таких галузях як біологія, соціологія, математична лінгвістика та ін. Базові поняття теорії напівгруп досить елементарні й цілком доступні навіть школярам старших класів. Більше того, з напівгрупою зустрічається, не підозрюючи цього, вже першокласник, і потім напівгрупи супроводжують учнів протягом усіх років навчання в школі. Природним узагальненням напівгрупи є поняття допельнапівгрупи, яке з'явилося в 1997 році в роботі сучасного німецького математика Б. Ріхтер (Richter, 1997) при описі нового типу алгебраїчних систем – допельалгебр. Термін «допельнапівгрупа» було запропоновано в роботі (Zhuchok, 2017). Зараз теорія допельнапівгруп також починає швидко розвиватися. Як і в багатьох інших математичних теоріях, однією з основних задач теорії допельнапівгруп є задача класифікації, що свідчить про актуальність обраної тематики. Відмітимо, що найпростіший випадок для напівгруп – класифікація напівгруп другого порядку (тобто двоелементних напівгруп) – був представлений в (Шеврин, 1997). Класифікація допельнапівгруп третього порядку була наведена в (Гаврилків&Рендзяк, 2019).

Мета статті – розкрити сутність задачі класифікації математичних структур на прикладі двоелементних допельнапівгруп.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для проведення даного дослідження було застосовано в комплексі наступні методи: аналіз наукової літератури, систематизація та узагальнення різних поглядів при вивченні напівгруп та допельнапівгруп, а також загальноалгебраїчні методи із використанням основних методів теорії напівгруп.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

1. Поняття напівгрупи. Невизначені поняття, що зустрічаються в цій роботі, можна знайти, наприклад, в (Кліффорд&Престон, 1972; Ляпін, 1960; Шеврін, 1991).

Бінарною операцією (Шеврин, 1997) на множині S називається будь-яке відображення множини всіх упорядкованих пар (x, y) елементів x, y з S у множину S. Іншими словами, існує правило, згідно з яким будь-якій парі (x, y) елементів з S зіставляють однозначно визначений елемент з S – результат застосування даної операції до x та y.

Далі будемо позначати бінарні операції символами $\circ$, $*$, $\prec$, $\succ$ або $\circ_1$, $\circ_2$ тощо. Операції представлятимемо для зручності у вигляді таблиць. Такі таблиці називають таблицями Келі (Кліффорд&Престон, 1972).

Бінарна операція $\circ$, визначена на множині S, називається *асоціативною*, якщо для будь-яких $x, y, z \in S$ виконується умова:

$$(x \circ y) \circ z = x \circ (y \circ z).$$

Напівгрупою називається непорожня множина із заданою на ній бінарною асоціативною операцією.

Що означає навести приклад напівгрупи? По-перше, це означає вказати множину, по-друге, задати на цій множині бінарну операцію та, по-третє, переконатися, що задана операція асоціативна.

Приклад 1.1. Адитивна напівгрупа натуральних чисел $(N, +)$.

Це і є напівгрупа, з якою зустрічається кожен, хто починає вивчати математику в початковій школі, і з якою люди, можна сказати, не розлучаються все життя.

Приклад 1.2. Мультиплікативна напівгрупа натуральних чисел $(N, \cdot)$.

Це, безперечно, друга серед напівгруп, з якою ознайомлюються всі, хто вивчає математику.

Приклад 1.3. Наведемо відразу шість числових напівгруп. Нагадаємо, що через Z позначається множина всіх цілих чисел, через Q – множина всіх раціональних чисел, а через R – множина всіх дійсних чисел. Кожна з множин Z, Q, R є як адитивною (за додаванням), так і мультиплікативною (за множенням) напівгрупою. У середніх і старших класах школи це постійні супутники тих, хто вивчає математику.

2. Напівгрупи другого порядку. У цьому пункті наводиться опис усіх двоелементних напівгруп (більш детальніше див. (Шеврін, 1997).

Напівгрупи $(S, \circ)$ і $(T, *)$ називаються *ізоморфними* (Кліффорд&Престон, 1972), якщо існує взаємно однозначне відображення $\phi : S \to T$ таке, що для всіх $x, y \in S$ виконується умова: $\phi(x \circ y) = \phi(x) * \phi(y)$. При цьому відображення ϕ називається *ізоморфізмом*. Взаємно однозначне відображення має обернене до нього відображення, і якщо ϕ є ізоморфізмом S на T, то обернене відображення ϕ^{-1} буде ізоморфізмом T на S.

Приклад 2.1. Адитивна напівгрупа натуральних чисел $(N, +)$ ізоморфна адитивній напівгрупі парних натуральних чисел $(2N, +)$. Ізоморфізм між цими напівгрупами встановлюється за таким правилом: кожному натуральному числу n зіставляється подвійне парне число $2n$.

Приклад 2.2. Мультиплікативна напівгрупа натуральних чисел $(N, \cdot)$ та мультиплікативна напівгрупа парних натуральних чисел $(2N, \cdot)$ не є ізоморфними (у першій напівгрупі є одиниця, а в другій – ні).

Поняття ізоморфізму є одним з найважливіших у математиці. За допомогою цього поняття можна визначати наскільки "схожими", "однаковими" з точки зору абстрактних властивостей (тобто таких властивостей, які визначаються не природою елементів цих структур, а взаємодією елементів, яка описується на мові алгебраїчних операцій) є дві досліджувані математичні структури. У математиці багато різних структур класифікуються, як говорять, з точністю до

ізоморфізму, тобто ізоморфні структури вважаються однаковими. Проілюструємо далі таку класифікацію на прикладі двоелементних напівгруп.

Нехай $S=\{a,b\}$ – довільна двоелементна множина. Зрозуміло, що на двоелементній множині можна задати бінарну операцію 16-ма різними способами. Згідно з (Шеврін, 1997) всього існує п'ять попарно неізоморфних напівгруп другого порядку, а саме: це напівгрупи $(S,\circ_1)$, $(S,\circ_2)$, $(S,\circ_3)$, $(S,\circ_4)$, $(S,\circ_5)$, операції на яких визначаються такими таблицями Келі (таблиці 1-5 відповідно).

Таблиця 1

Напівгрупа $(S,\circ_1)$

$\circ_1$	a	b
a	b	a
b	a	b

Таблиця 2

Напівгрупа $(S,\circ_2)$

$\circ_2$	a	b
a	a	a
b	a	a

Таблиця 3

Напівгрупа $(S,\circ_3)$

$\circ_3$	a	b
a	a	b
b	a	b

Таблиця 4

Напівгрупа $(S,\circ_4)$

$\circ_4$	a	b
a	a	a
b	b	b

Таблиця 5

Напівгрупа $(S,\circ_5)$

$\circ_5$	a	b
a	a	a
b	a	b

3. Класифікація допельнапівгруп другого порядку. Нагадаємо, що структура допельнапівгрупи з'явилася лише в кінці минулого століття в роботі сучасного математика Б. Ріхтер (Richter, 1997). У цьому пункті з точністю до ізоморфізму класифікуються всі допельнапівгрупи, що складаються лише з двох елементів.

Наведемо визначення поняття допельнапівгрупи (Zhuchok, 2017). Непорожня множина D з двома бінарними асоціативними операціями $\prec$ та $\succ$ називається *допельнапівгрупою*, якщо виконуються такі дві умови:

$$(D_1)\quad (x\prec y)\succ z = x\prec(y\succ z),$$

$$(D_2)\quad (x\succ y)\prec z = x\succ(y\prec z)$$

для всіх $x,y,z\in D$.

Далі необхідно перевірити всі аксіоми допельнапівгрупи для кожної з алгебраїчних систем $(S,\circ_i,\circ_j)$, де $S=\{a,b\}$ та $\circ_i,\circ_j$, де $i,j\in\{1,2,3,4,5\}$ – операції, визначені в п. 2.

Зрозуміло, що всього існує 25 випадків. Неважко поміти, що кожна алгебраїчна система $(S,\circ_i,\circ_i)$ є допельнапівгрупою при будь-якому $i\in\{1,2,...,5\}$. Цей факт випливає з асоціативності операцій $\circ_i$, де $1\le i\le 5$. Отже, отримано 5 допельнапівгруп з однаковими операціями, при цьому, як безпосередньо випливає з (Шеврин, 1997), вони є попарно неізоморфними. Позначимо ці допельнапівгрупи таким чином: $D_i=(S,\circ_i,\circ_i),\ 1\le i\le 5$.

Доведемо тепер, що алгебраїчна система $D_6=(S,\circ_2,\circ_5)$ є допельнапівгрупою. Для цього покажемо виконання допельнапівгрупових аксіом (D_1) та (D_2) (операції $\circ_2,\circ_5$ є асоціативними згідно з п. 2). Візьмемо довільні $x,y,z\in S$ та розглянемо такі випадки:

1) $x=y=z=a$, тоді

$$(a\circ_2 a)\circ_5 a=a\circ_5 a=a\,,\quad a\circ_2(a\circ_5 a)=a\circ_2 a=a\,;$$

2) $x=y=z=b$, тоді

$$(b\circ_2 b)\circ_5 b=a\circ_5 b=a\,,\quad b\circ_2(b\circ_5 b)=b\circ_2 b=a\,;$$

3) $x=y=a,\ z=b$, тоді

$$(a\circ_2 a)\circ_5 b=a\circ_5 b=a\,,\quad a\circ_2(a\circ_5 b)=a\circ_2 a=a\,;$$

4) $x=z=a,\ y=b$, тоді

$$(a\circ_2 b)\circ_5 a=a\circ_5 a=a\,,\quad a\circ_2(b\circ_5 a)=a\circ_2 a=a\,;$$

5) $x=b,\ y=z=a$, тоді

$$(b\circ_2 a)\circ_5 a=a\circ_5 a=a\,,\quad b\circ_2(a\circ_5 a)=b\circ_2 a=a\,;$$

6) $x=y=b,\ z=a$, тоді

$$(b\circ_2 b)\circ_5 a=a\circ_5 a=a\,,\quad b\circ_2(b\circ_5 a)=b\circ_2 a=a\,;$$

7) $x=z=b,\ y=a$, тоді

$$(b\circ_2 a)\circ_5 b=a\circ_5 b=a\,,\quad b\circ_2(a\circ_5 b)=b\circ_2 a=a\,;$$

8) $x=a,\ y=z=b$, тоді

$$(a\circ_2 b)\circ_5 b=a\circ_5 b=a\,,\quad a\circ_2(b\circ_5 b)=a\circ_2 b=a\,,$$

отже, тотожність (D_1) доведена. Подібним чином розглядаються інші випадки:

9) $x=y=z=a$, тоді

$$(a\circ_5 a)\circ_2 a=a\circ_2 a=a\,,\quad a\circ_5(a\circ_2 a)=a\circ_5 a=a\,;$$

10) $x=y=z=b$, тоді

$$(b\circ_5 b)\circ_2 b=b\circ_2 b=a\,,\quad b\circ_5(b\circ_2 b)=b\circ_5 a=a\,;$$

11) $x=y=a,\ z=b$, тоді

$$(a\circ_5 a)\circ_2 b=a\circ_2 b=a\,,\quad a\circ_5(a\circ_2 b)=a\circ_5 a=a\,;$$

12) $x=z=a,\ y=b$, тоді

$$(a\circ_5 b)\circ_2 a=a\circ_2 a=a\,,\quad a\circ_5(b\circ_2 a)=a\circ_5 a=a\,;$$

13) $x=b,\ y=z=a$, тоді

$$(b\circ_5 a)\circ_2 a=a\circ_2 a=a\,,\quad b\circ_5(a\circ_2 a)=b\circ_5 a=a\,;$$

14) $x=y=b,\ z=a$, тоді

$$(b\circ_5 b)\circ_2 a=b\circ_2 a=a\,,\quad b\circ_5(b\circ_2 a)=b\circ_5 a=a\,;$$

15) $x=z=b,\ y=a$, тоді

$$(b\circ_5 a)\circ_2 b=a\circ_2 b=a\,,\quad b\circ_5(a\circ_2 b)=b\circ_5 a=a\,;$$

16) $x=a,\ y=z=b$, тоді

$$(a\circ_5 b)\circ_2 b=a\circ_2 b=a\,,\quad a\circ_5(b\circ_2 b)=a\circ_5 a=a.$$

З випадків 1)–16) та асоціативності операцій $\circ_2$ та $\circ_5$ випливає, що алгебраїчна система $D_6=(S,\circ_2,\circ_5)$ є допельнапівгрупою. Зрозуміло, що алгебра $D_7=(S,\circ_5,\circ_2)$ також є допельнапівгрупою. Слід відмітити, що з властивостей операцій $\circ_j$, де $1\le j\le 5$, випливає, що допельнапівгрупи D_i, $1\le i\le 7$, є попарно неізоморфними.

Виявляється, що в усіх випадках, які залишилось розглянути (а їх наразі 18), не знайдуться нові допельнапівгрупи, тобто не існує інших двоелементних допельнапівгруп, відмінних від допельнапівгруп D_1-D_7. Покажемо, що це дійсно так.

1–2). Алгебраїчні системи $(S,\circ_1,\circ_2)$ та $(S,\circ_2,\circ_1)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(a\circ_1 a)\circ_2 b=b\circ_2 b=a\text{, але } a\circ_1(a\circ_2 b)=a\circ_1 a=b.$$

3–4). Алгебраїчні системи $(S,\circ_1,\circ_3)$ та $(S,\circ_3,\circ_1)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(a\circ_1 a)\circ_3 a=b\circ_3 a=a\text{, але } a\circ_1(a\circ_3 a)=a\circ_1 a=b.$$

5–6). Алгебраїчні системи $(S,\circ_1,\circ_4)$ та $(S,\circ_4,\circ_1)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(a\circ_4 a)\circ_1 a=a\circ_1 a=b\text{, але } a\circ_4(a\circ_1 a)=a\circ_4 b=a.$$

7–8). Алгебраїчні системи $(S,\circ_1,\circ_5)$ та $(S,\circ_5,\circ_1)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(a\circ_5 a)\circ_1 a=a\circ_1 a=b\text{, але } a\circ_5(a\circ_1 a)=a\circ_5 b=a.$$

9–10). Алгебраїчні системи $(S, \circ_2, \circ_3)$ та $(S, \circ_3, \circ_2)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(b \circ_2 b) \circ_3 b = a \circ_3 b = b \text{, але } b \circ_2 (b \circ_3 b) = b \circ_2 b = a.$$

11–12). Алгебраїчні системи $(S, \circ_2, \circ_4)$ та $(S, \circ_4, \circ_2)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(b \circ_4 a) \circ_2 b = b \circ_2 b = a \text{, але } b \circ_4 (a \circ_2 b) = b \circ_4 a = b.$$

13–14). Алгебраїчні системи $(S, \circ_3, \circ_4)$ та $(S, \circ_4, \circ_3)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(a \circ_4 a) \circ_3 b = a \circ_3 b = b \text{, але } a \circ_4 (a \circ_3 b) = a \circ_4 b = a.$$

15–16). Алгебраїчні системи $(S, \circ_3, \circ_5)$ та $(S, \circ_5, \circ_3)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(a \circ_5 a) \circ_3 b = a \circ_3 b = b \text{, але } a \circ_5 (a \circ_3 b) = a \circ_5 b = a.$$

17–18). Алгебраїчні системи $(S, \circ_4, \circ_5)$ та $(S, \circ_5, \circ_4)$ не є допельнапівгрупами, оскільки

$$(b \circ_4 b) \circ_5 a = b \circ_5 a = a \text{, але } b \circ_4 (b \circ_5 a) = b \circ_4 a = b.$$

Отже, вичерпну класифікацію всіх допельнапівгруп другого порядку дає наступне твердження:

Будь-яка двоелементна допельнапівгрупа є ізоморфною одній з отриманих вище допельнапівгруп D_1–D_7.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. У роботі класифіковано всі двоелементні допельнапівгрупи за їх абстрактними властивостями. Встановлено, що з точністю до ізоморфізму існує всього сім різних допельнапівгруп другого порядку. Природними в цьому напрямі є задачі класифікації з точністю до ізоморфізму допельнапівгруп вищих порядків.

Список використаних джерел

1. Richter B. Dialgebren, Doppelalgebren und ihre Homologie. *Diplomarbeit, Universitat Bonn*. 1997. Retrieved from: https://www.math.uni-hamburg.de/home/richter/dipl.ps
2. Zhuchok A. V. Free products of doppelsemigroups. *Algebra Universalis*. 2017. №77. P. 361–374.
3. Шеврин Л. Н. Что такое полугруппа. *Соровский образовательный журнал*. 1997. №4. С. 99–104.
4. Клиффорд А., Престон Г. *Алгебраическая теория полугрупп*. М: Мир, 1972. Т. 1. 286 с.
5. Ляпин Е. С. *Полугруппы*. М.: Физматгиз, 1960. 592 с.
6. Шеврин Л. Н. *Полугруппы / Общая алгебра*. Под ред. Л. А. Скорнякова. М.: Наука, 1991. Т. 2. С. 11–191.
7. Gavrylkiv V., Rendziak D. Interassociativity and three-element doppelsemigroups. *Algebra and Discrete Mathematics.* 2019. №28 (2). P. 224–247.

References

1. Richter, B. (1997). Dialgebren, Doppelalgebren und ihre Homologie. *Diplomarbeit*, Universitat Bonn. *Thesis*. Bonn: University Bonn. Retrieved from: https://www.math.uni-hamburg.de/home/richter/dipl.ps [in German].
2. Zhuchok, A. V. (2017). Free products of doppelsemigroups. *Algebra Universalis*, 77, 361-374.
3. Shevrin, L. N. (1997). Chto takoe polugruppa [What a semigroup is]. *Sorovskij obrazovatel'nyj zhurnal – Sorovsky Educational Journal*, 4, 99–104 [in Russian].
4. Klifford, A.&Preston, G. (1972). *Algebraicheskaya teoriya polugrupp* [*Algebraic theory of semigroups*]. Moskva: Mir, T. 1 [in Russian].
5. Lyapin, E. S. (1960). *Polugruppy* [*Semigroups*]. Moskva: Fizmatgiz [in Russian].
6. Shevrin, L. N. (1997). *Polugruppy* [*Semigroups*]. In L. A. Skornjakov (Ed.), *Obshchaya algebra* [*General algebra*] (T. 2, pp. 11–191). Moskva: Nauka [in Russian].
7. Gavrylkiv, V.&Rendziak, D. (2019). Interassociativity and three-element doppelsemigroups. *Algebra and Discrete Mathematics*, 28 (2), 224–247.

A CLASSIFICATION OF TWO-ELEMENT DOPPELSEMIGROUPS

Yu.V. Zhuchok

Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine

Abstract.

Problem formulation. *The problem of mathematical structures (objects) classifying by some property or feature is one of the classic problems in mathematics. Classification of mathematical structures is usually carried out taking into account some special properties of given structures. Specify the class with a specific feature to which the object belongs, means to classify this object. The idea of the classification problem is best revealed by the example of specific mathematical objects, in this case algebraic systems with two operations – the so-called doppelsemigroups, which are a natural generalization of the known concept of a semigroup.*

Methods. *The following methods were used to conduct this study: analysis of the scientific literature, systematization and generalization of different views in the study of semigroups and doppelsemigroups, as well as general algebraic methods using the basic methods of semigroup theory.*

Results. *A semigroup is a nonempty set with a given binary associative operation. Summarizing this concept, we obtain the concept of a doppelsemigroup. A doppelsemigroup is a nonempty set D with two binary associative operations $\prec$ and $\succ$, if the following two conditions are satisfied: (D1) $(x \prec y) \succ z = x \prec (y \succ z)$, (D2) $(x \succ y) \prec z = x \succ (y \prec z)$ for all $x, y, z \in D$. The simplest non-trivial objects of study in the class of doppelsemigroups are structures consisting of two elements, so the focus is on the problem of classification of two-element doppelsemigroups. The abstract property of an isomorphism is chosen as the property by which the doppelsemigroups are classified. It is shown that there are only seven pairwise non-isomorphic two-element doppelsemigroups.*

Conclusions. *The essence of the classification problem on the example of two-element doppelsemigroups is revealed. The problems of classification of doppelsemigroups of higher orders up to an isomorphism remain open in this direction of research.*

Key words: *classification, semigroup, isomorphism, doppelsemigroup, two-element doppelsemigroup.*

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/

Здещиц В.М., Здещиц А.В., Прихожа Ю.О. Використання технології BYOD під час виконання лабораторних робіт з фізики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 43-49.

Zdeshchyts V.M., Zdeshchyts A.V., Prikhozha Yu.O. Use of BYOD technology during frontal laboratory work in physics. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 43-49.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-024
УДК 378.147: 371.214.46:[004.78:51]

В.М. Здещиц
Криворізький державний педагогічний університет, Україна
valeriy.zdeschits@kdpu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-2404-8979
А.В. Здещиц
Криворізький державний педагогічний університет, Україна
bodehita@gmail.com
Ю.О. Прихожа
Криворізький державний педагогічний університет, Україна
prihozhaya.yuliya93@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BYOD ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

АНОТАЦІЯ

Розглянута методика проведення фронтальних та дистанційних лабораторних робіт з фізики, яка використовує саморобні дослідницькі установки у поєднанні з технологією BYOD для визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини та перевірки рівняння Бернуллі.

***Формулювання проблеми**. BYOD (Bring your own devices) – це технологія, при якій на заняттях використовується обладнання, яке є «в кармані» сучасного студента: власні смартфони, планшети тощо. Це дає змогу розв'язати декілька важливих освітніх проблем, зокрема – проблему забезпечення закладів освіти сучасним вимірювальним обладнанням, яке, за рахунок постійного розвитку мобільних додатків, значно розширює межі освітнього процесу. Ця технологія стає максимально ефективною, якщо всі студенти забезпечені дослідницькими установками. Для розв'язання цієї проблеми необхідно розробити лабораторні установки, які кожен студент може самотужки виготовити.*

***Матеріали і методи.** Поставлена мета вирішувалася за допомогою розроблених мініатюрних дослідницьких установок. Методологічно дослідження базувалися на відомих законах гідродинаміки, а її основні науково-практичні результати отримані з використанням відео- та фотореєстрації, цифрових технологій оброблення результатів експериментів. Для реєстрації зміни з часом рівня рідини та гранульованих матеріалів, довжини важеля, діаметра крапель використовувалися смартфони в режимі відео «slow motion» та «секундомір».*

***Результати.** Розроблено фізичні установки для перевірки рівняння Бернуллі і визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини. Залежність швидкості витікання рідини з отвору від часу є квадратичною, що підтверджує справедливість рівняння Бернуллі. Швидкість висипання піску з отвору, на відміну від рідини, не залежить від його рівня в посудині, що пояснює принцип дії пісочного годинника.*

***Висновки.** На прикладі лабораторних робіт «Перевірка рівняння Бернуллі» і «Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини» доведено, що використання технології BYOD у поєднанні з розробленими установками дозволяє кожному студентові проводити повноцінні досліди як в аудиторії, так і дистанційно, вдома. Точність вимірювань кінематичних параметрів і часу за допомогою сучасних девайсів дозволяє розрізнити навіть невелику відмінність законів течії скрізь отвір рідини від гранульованих матеріалів.*

***КЛЮЧОВІ СЛОВА:** фізичний експеримент, лабораторні роботи, технології BYOD, рівняння Бернуллі.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Сьогодні зі стрімким розвитком мобільних додатків в освітньому процесі набувають актуальності технології BYOD (Bring your own devices) – технології, при яких на заняттях використовується обладнання, яке є «в кармані» сучасного студента, а саме, власні смартфони, планшети тощо. Це дає змогу розв'язати декілька важливих освітніх проблем, зокрема – проблему забезпечення закладів освіти сучасним вимірювальним обладнанням, яке, за рахунок постійного розвитку мобільних додатків, значно розширює межі освітнього процесу. Технологія BYOD стає максимально ефективною, якщо всі студенти забезпечені дослідницькими установками. Особливо це важко забезпечити

в умовах дистанційного навчання. Для розв'язання цієї проблеми необхідно розробити лабораторні установки, які кожен студент може самотужки виготовити. Як приклад реалізації цього принципу в даній статті розглядаються фізичні установки і методика проведення лабораторних робіт «Перевірка рівняння Бернуллі» і «Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини» з використанням технології BYOD.

Аналіз актуальних досліджень. Відомо, що студенти легше усвідомлюють наукові поняття, коли вони безпосередньо беруть участь у навчанні через лабораторні експерименти або інші практичні заняття. Практичне чи експериментальне навчання також допомагає студентам усвідомити наукову теорію. Одним із способів залучення студентів до курсу класичної фізики є використання смартфонів для перевірки чи ілюстрування різноманітних концепцій, висвітлених у лекціях. Смартфони все частіше використовуються у закладах вищої освіти під час вивчення механіки, (Vogt&Kuhn, 2012; Madani, Ledenmat, Bsiesy&Chevrier, 2013), акустики (Hirth, Kuhn&Müller, 2015), термодинаміки (Vieyra, Vieyra&Macchia, 2017), оскільки вони надають унікальний спосіб проведення простого наукового експерименту. Сенсори смартфонів дозволяють вимірювати прискорення, тиск, освітленість, магнітні поля, нахил поверхні, величину шуму, його спектр. Смартфон можна використовувати як джерелом світла, звука. Крім цього, у смартфонів є опція slow motion, яка дозволяє реєструвати фізичні процеси у сповільненому темпі. Наприклад, у смартфона Huawei p20 Pro є можливість реєструвати фізичні процеси зі швидкістю 960 кадрів в секунду.

Отже, у цієї статті ми покажемо, як самотужки можна виготовити експериментальне обладнання і як використати смартфони для вимірювання коефіцієнтів поверхневого натягу різних рідин. Крім цього, перевіримо справедливість рівняння Бернуллі, продемонструвавши конструкцію експериментальної установки, виготовлену з матеріалів, які оточують нас.

Мета статті. Метою статті є висвітлення методики проведення фронтальних та дистанційних лабораторних робіт з фізики, яка використовує саморобні дослідницькі установки у поєднанні з технологією BYOD.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Якщо рідина повільно витікає з нижнього отвору вузької вертикальної трубки, то утворюються краплини, які в момент відриву мають форму, зображену на рис. 1.

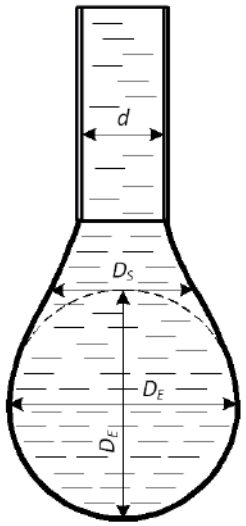


Рис. 1. Краплина рідини на кінці трубки

На краплину в момент відриву діє сила тяжіння mg і сила поверхневого натягу $F_n = 2\pi r\sigma$, які врівноважують одна одну:

$$mg = 2\pi r\sigma, \tag{1}$$

де r – радіус краплини в місці її розриву (це місце називають шийкою).

Діаметр шийки *d = 2r* приблизно дорівнює внутрішньому діаметру кінчика трубки, з якої витікає рідина. Взагалі форма краплини описується рівнянням Лапласа, де вага краплі і сил поверхневого натягу збалансовані. Розв'язок цього рівняння вимагає розрахункового аналізу, який використовується для високоточного вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу. У нашому випадку, коли головним є ознайомлення студентів з методами вимірювання і суттю фізичного явища, можна вважати r – радіусом кінчика трубки. Знаючи *d* і *m*, визначаємо σ:

$$\sigma = \frac{mg}{2\pi r} = \frac{mg}{\pi d}. \tag{2}$$

Якщо не має можливості виміряти масу краплі, то коефіцієнт поверхневого натягу можна визначити за формулою (Adamson, 1967):

$$\sigma = \frac{\Delta\rho g D_E^2}{H}, \tag{3}$$

де $\Delta\rho$ – різниця густини між рідиною і повітрям, *g* – прискорення вільного падіння (*g* = 9,81 м / с²), D_E є максимальним діаметром краплі перед падінням (див. рис. 1). Величину 1 / *H* можна розуміти як форм-фактор, обумовлений витягнутої формою краплі, який розраховується за формулою (Adamson, 1967):

$$\frac{1}{H} = 0{,}345\left(\frac{D_S}{D_E}\right)^{-2{,}5}, \tag{4}$$

Значення D_S визначається діаметром краплі на відстані D_E від дна краплі (див. рис. 1).

Отже, за формулою (3) можна отримати значення коефіцієнта поверхневого натягу шляхом вимірювання діаметрів краплі лінійкою безпосередньо на екрані смартфона.

Для визначення залежності коефіцієнта поверхневого натягу рідини від температури у даній роботі застосовується метод важеля, роль якого виконує прямолінійний алюмінієвий дріт. Дріт виконує дві функції: він є вагами і водночас аналогом дротяної рамки, яку зазвичай витягують з рідини для вимірювання коефіцієнту її поверхневого натягу. Рівень рідини встановлюють на 1-1,5 мм нижче гострого краю посудини. При торканні води дротом утворюється тонка плівка рідини завширшки *x* (рис. 2).

Вздовж поверхні плівки діє сила поверхневого натягу $\vec{F}_n$, модуль якої дорівнює:

$$F_n = 2x\sigma \tag{5}$$

де σ – коефіцієнт поверхневого натягу. Множник *2* з'являється тому, що плівка має дві поверхні.

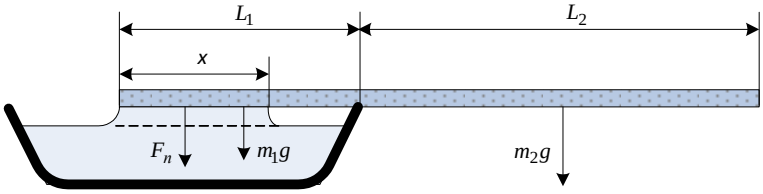


Рис. 2. Схема установки для вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу

Нехай *m* - маса дроту, $L = L_1 + L_2$ - довжина дроту, m / L — маса одиниці довжини дроту. Запишемо умову рівноваги дроту щодо краю ємкості, тобто рівність моментів сил:

$$F_n\left(L_1 - \frac{x}{2}\right) + m_1 g\frac{L_1}{2} = m_2 g\frac{L_2}{2}. \tag{6}$$

Підставимо в (6) силу поверхневого натягу (5), маси: $m_1 = \frac{L_1 m}{L}$, $m_2 = \frac{L_2 m}{L}$, $m = \rho V = \frac{\rho\pi d^2 L}{4}$ і виразимо коефіцієнт поверхневого натягу σ. Вимірювання і обчислення спростяться, якщо вода змочуватиме всю довжину L_1. Тоді остаточно отримаємо розрахункову формулу:

$$\sigma = \frac{\rho\pi d^2 g}{8}\frac{L}{L_1}\left(\frac{L}{L_1} - 2\right). \tag{7}$$

Величини *L* та L_1 = *L* – L_2 вимірюються лінійкою, а діаметр дроту *d* - мікрометром. При відсутності мікрометра значення *x* та *d* визначаємо за допомогою смартфона, фотографуючи установку, зображену на рис. 2, на фоні лінійки.

Якщо у посудину налити гарячу рідину, наприклад, воду, тоді через деякий час температура води буде знижуватися, що вплине на величину коефіцієнта поверхневого натягу. Найбільш відома емпірична залежність коефіцієнта поверхневого натягу від температури, яка була запропонована Лорандом Етвешем (рис. 3). Ця залежність підтверджена у наш час теоретичними дослідженнями (Хайдаров, Машек, Майоров, 2012).

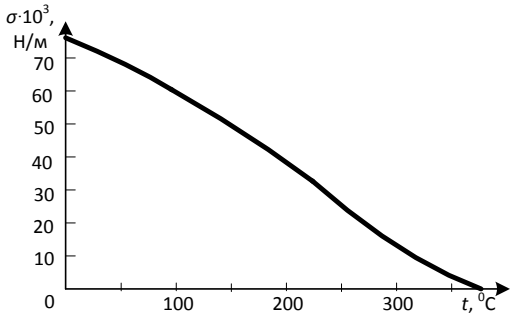


Рис. 3. Залежність поверхневого натягу води від температури

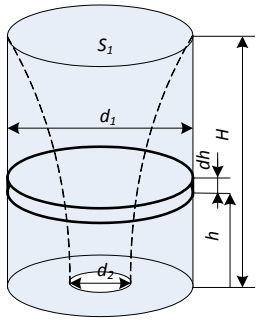


Рис. 4. Розрахункова схема

Третя лабораторна робота, яка розглядається як об'єкт для дистанційного навчання фізики, присвячена перевірці справедливості рівняння Бернуллі. Відшукаємо теоретичну залежність рівня води від часу її витікання з циліндра висотою *H* та площиною поперечного перерізу S_1, наповненого до країв рідиною (рис. 4). Задамося питанням: за який час уся рідина виллється через отвір S_2 в дні циліндра? В'язкість рідини не враховуємо.

Рівняння Бернуллі для цього випадку має вигляд:

$$\frac{\rho\upsilon_1^2}{2} + \rho g h = \frac{\rho\upsilon_2^2}{2}, \tag{8}$$

де $\rho -$ густина рідини, $\upsilon_1 -$ швидкість руху площини S_1, $\upsilon_2 -$ швидкість рідини в отворі S_2.

З врахуванням рівняння нерозривності течії:

$$S_1\upsilon_1 = S_2\upsilon_2 \tag{9}$$

рівняння Бернуллі буде мати вигляд:

$$\frac{\rho\upsilon_2^2}{2}\left(\frac{S_2}{S_1}\right)^2 + \rho g h = \frac{\rho\upsilon_2^2}{2}. \tag{10}$$

Тобто швидкість витікання рідини з отвору буде дорівнювати:

$$\upsilon_2 = \sqrt{\frac{2gh}{1-(S_2/S_1)^2}}. \tag{11}$$

Елементарний об'єм рідини *dV*, що витікає з отвору за час *dt*, дорівнює $dV = S_2\upsilon_2 dt$. З іншого боку $dV = -S_1 dh$. Тому

$$dV = -S_1 dh = S_2\upsilon_2 dt = S_2 \cdot \sqrt{\frac{2gh}{1-(S_2/S_1)^2}} \cdot dt. \tag{12}$$

Тобто час витікання рідини з отвору буде дорівнювати:

$$t=\int_0^t dt=-\frac{S_1}{S_2}\sqrt{\frac{1-(S_2/S_1)^2}{2g}}\times\int_H^h\frac{dh}{\sqrt{h}}=2\cdot\frac{S_1}{S_2}\sqrt{\frac{1-(S_2/S_1)^2}{2g}}\left(H^{1/2}-h^{1/2}\right)=2\cdot\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2\sqrt{\frac{1-(d_2/d_1)^4}{2g}}\left(H^{1/2}-h^{1/2}\right). \quad (13)$$

З умови h =0, загальний час витікання рідини дорівнює:

$$t=2\cdot\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2\sqrt{\frac{1-(d_2/d_1)^4}{2g}\cdot H}. \quad (14)$$

Тобто, для відношення діаметрів $d_1/d_2=14$ та H = 10 см час витікання рідини $\approx$ 30 с. Якщо $d_1>>d_2$, то

$$t=\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2\sqrt{\frac{2}{g}}\times\left(H^{1/2}-h^{1/2}\right). \quad (15)$$

Звідки рівень рідини під час витікання скрізь отвір в посудині визначається формулою:

$$h=\left[\sqrt{H}-\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2\sqrt{\frac{g}{2}}\times t\right]^2. \quad (16)$$

З цього робимо висновок: рівняння залежності рівня рідини від часу є квадратичним.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Отже, робота носить теоретичний та прикладний характер. Методологічно робота базувалася на відомих законах фізики, а її основні науково-практичні результати отримані з використанням відеореєстрації та цифрових технологій обробки результатів експериментів. Коефіцієнт поверхневого натягу рідини визначався статичними методами – за формою висячої краплі, а також методом важеля. Для перевірки справедливості рівняння Бернуллі використовувалися закони гідродинаміки.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для отримання крапель був виготовлений пристрій (рис. 5 а), який складався з невеликої прозорої пляшки, в кришку якої вставлявся корпус 20 мл або 50 мл шприця.

а)

б)

Рис. 5. Дослідницька установка для дистанційного проведення лабораторних робіт

Наконечник кулькової ручки без кульки вставлявся в отвір конуса-наконечника шприца (рис. 5 б). Внутрішній діаметр виготовленої таким чином випускної трубки склав d = 0,84 мм. Вимірювання внутрішнього діаметра трубки виконувалося за допомогою смартфона. Для чого спочатку фотографувався торець трубки та вимірювався мікрометром його зовнішній діаметр ($d_{зовн.}$ = 2,11 мм), а потім з порівняння діаметрів на збільшеному фото визначався внутрішній діаметр. Аналогічно вимірювалися геометричні параметри крапель. Результати вимірювань наведено в табл. 1. Цей пристрій (без наконечника кулькової ручки) використовувався також для перевірки справедливості рівняння Бернуллі та дослідження закону течії скрізь отвір гранульованих матеріалів.

Таблиця 1

Результати вимірювання значення коефіцієнта поверхневого натягу σ

Рідина	D_E, мм	D_S, мм	D_E / D_S	Густина рідини, кг/м^3	σ (при 30°C), мН/м	Табличне значення σ (при 20°C), мН/м
Вода	3,4	2,7	1,26	1000	68 ± 3 (10 краплин)	72.8
Олія сонячна рафінована	2.765	2,33	1,1875	930	37 ± 3 (10 краплин)	32-44
Етанол	0.8			780	22 ± 2 (10 краплин)	23

Для вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом важеля (рис. 2) використовувався алюмінієвий дріт (густина $\rho=2700$ кг/м^3) оптимальної довжиною, як показали експерименти, L = 15 см та діаметром d = 1,77 мм. При температурі води 30^{0}C отримано L_1 = 5,4 см, тобто за формулою (7) коефіцієнт поверхневого натягу σ = 70 ± 2 мН/м, що

близько до табличного значення коефіцієнта поверхневого натягу води при кімнатній температурі та узгоджується з результатами, отриманими методом відриву краплини. Залежність коефіцієнта поверхневого натягу води від температурі наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Результати вимірювання значення коефіцієнта поверхневого натягу σ в залежності від температури

t, ^{0}C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
σ, $\frac{\text{мН}}{\text{м}}$	75,5	74,4	72,9	71,2	69,5	67,8	66,1	64,4	62,7	60,8	58,9

Для виконання третьої лабораторної роботи також використовується технологія BYOD. Для реєстрації залежності висоти рівня рідини в посудині з отвором від часу використовуються смартфони в режимі відео і секундоміра (див. рис. 5а). Результати експериментів відображено на графіку рис. 6.

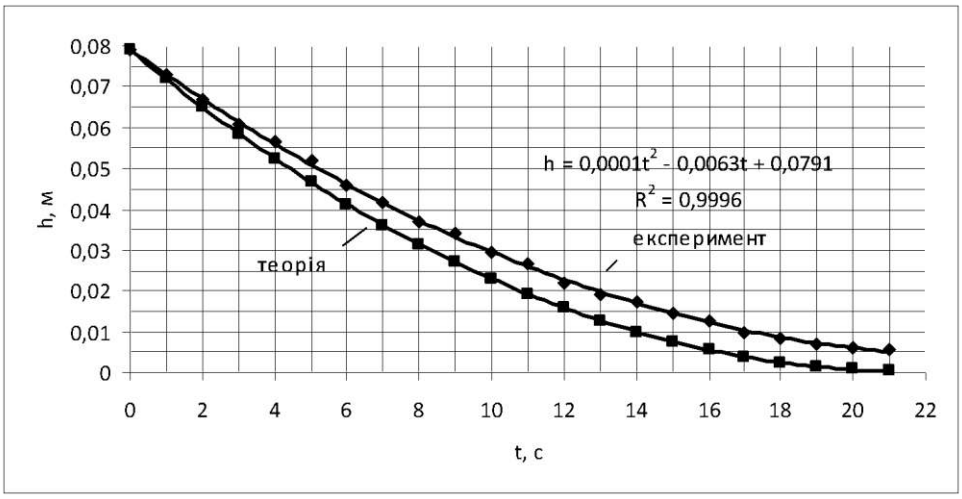


Рис. 6. Графік залежності рівня води від часу для 50 мл шприца (d_1 = 28,7 мм, d_2 = 2,2 мм)

ОБГОВОРЕННЯ

Як видно з табл. 1 результати вимірювання значення коефіцієнта поверхневого натягу за допомогою смартфона збігаються з табличними значеннями σ . Тобто, дослідницька установка, яку самотужки може виготовити кожен студент, дозволяє дистанційно виконати лабораторну роботу з достатньої для освітнього процесу точністю.

Як видно з табл. 2 результати вимірювання значення коефіцієнта поверхневого натягу збігаються з наведеним на рис. 3 графіком $\sigma = f(t)$. Отже, і цю установку студент може самостійно виготовити і виконати лабораторну роботу дистанційно.

Як видно з експериментального графіка (рис. 6) рівняння залежності рівня води від часу є квадратичним, що підтверджує справедливість рівняння Бернуллі. Для освітніх цілей це є дуже цікавим висновком. Можна акцентувати увагу студентів на тому, що завдяки не лінійності графіка водяні часи – клепсидри – не витримали конкуренції з пісочними, у яких характеристика повинна бути лінійною. Ерсель (Yersel, 2000) звернув увагу, що довести це можна шляхом аналізу розмірності. Потік зернистого (гранульованого) матеріалу густиною ρ , внаслідок дії гравітаційного поля Землі напруженістю *g*, при відкритті отвору в посудині площею $S = \pi D^2$, буде визначатися виразом:

$$\frac{dm}{dt} = k\rho\sqrt{g}S^{5/4}. \tag{17}$$

де *k* – константа.

Визначивши розмірність кожного елемента цього виразу:

$$M^1T^{-1} = \left(M^1L^{-3}\right)^a\left(L^1T^{-2}\right)^b\left(L^1\right)^c = M^aT^{-2b}L^{-3a+b+c}$$

отримаємо систему рівнянь:

$$\begin{aligned} &a = 1,\\ &-1 = -2b,\\ &-3a + b + c = 0. \end{aligned}$$

Розв'язавши систему, визначимо значення параметрів: a = 1, b = 0,5, c = 2,5. Отже,

$$\frac{dm}{dt} = C\rho^1 g^{1/2}D^{5/2} = k\rho\sqrt{g}S^{5/4}. \tag{18}$$

Тобто, на противагу рідині витрата, наприклад, піску буде величиною постійною у часі і не залежить від його висоти. Доведення справедливості цього висновку можливо також на установці, зображеної на рис. 5 а. Результати досліджень з цукровим піском як гранульованого матеріалу відображені на графіку рис. 7.

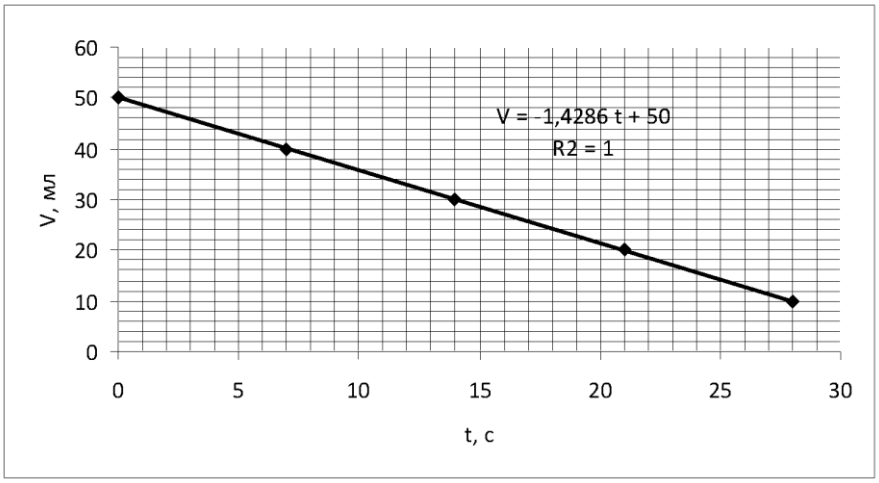


Рис. 7. Залежність об'єму цукрового піску у 50 мл шприцу від часу висипання через отвір діаметром 5 мм

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

На прикладі лабораторних робіт «Перевірка рівняння Бернуллі» і «Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини» доведено, що використання технології BYOD у поєднанні з розробленими установками дозволяє кожному студентові проводити повноцінні досліди як в аудиторії фронтально, так і дистанційно, вдома. Точність вимірювань кінематичних параметрів і часу за допомогою сучасних девайсів дозволяє розрізнити навіть невелику відмінність законів течії скрізь отвір рідини від гранульованих матеріалів.

Розбіжність теоретичного і експериментального графіків на рис. 6 можна пояснити не врахуванням в'язкості рідини. Тому цю тему можна продовжити і запропонувати студентам з'ясувати чи є цей фактор дійсно ключовим для пояснення розбіжності або потрібно шукати ще й інші пояснення.

Список використаних джерел

1. Adamson A.W. *Physical Chemistry of Surfaces*, 2Rev Ed Edition.: Interscience Publishers, 1967. 767 p.
2. Хайдаров Г. Г., Хайдаров А. Г., Машек А. Ч., Майоров Е. Е. Влияние температуры на поверхностное натяжение. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4. Физика. Химия.* 2012. Выпуск 1. С. 24-28.
3. Hirth M., Kuhn J., Müller A. Measurement of sound velocity made easy using harmonic resonant frequencies with everyday mobile technology. *The Physics Teacher.* 2015. Vol. 53(2). P. 120-121. DOI: 10.1119/1.4905819.
4. Vieyra R. E., Vieyra C., Macchia S. Kitchen physics: Lessons in fluid pressure and error analysis. *The Physics Teacher*. 2017. Vol. 55(2). P. 87-90. DOI: 10.1119/1.4974119.
5. Vogt P., Kuhn J. Analyzing free fall with a smartphone acceleration sensor. *The Physics Teacher.* 2012. Vol. 50. P. 182-183. DOI: 10.1119/1.3685123.
6. Vogt P., Kuhn J. Analyzing simple pendulum phenomena with a smartphone acceleration sensor. *The Physics Teacher*. 2012. Vol. 50. P. 439-440. DOI: 10.1119/1.4752056.
7. Yersel M. The flow of sand. *The Physics Teacher*. 2000. Vol. 38(5). P. 290-291. DOI: 10.1119/1.880534.

References

1. Adamson A.W. (1967). *Physical Chemistry of Surfaces,* 2Rev Ed Edition. Interscience Publishers.
2. Hajdarov G. G., Hajdarov A. G., Mashek A. Ch., & Majorov Ye. Ye. (2012). Vlijanie temperatury na poverhnostnoe natjazhenie [Effect of temperature on surface tension]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Serija 4. Fizika. Himija - Bulletin of St. Petersburg University. Series 4. Physics. Chemistry, 1*, 24-28 [in Russian].
3. Hirth M., Kuhn J., & Müller A. (2015). Measurement of sound velocity made easy using harmonic resonant frequencies with everyday mobile technology. *The Physics Teacher, 53*(2), 120-121. https://doi.org/10.1119/1.4905819.
4. Vieyra R. E., Vieyra C., & Macchia S. (2017). Kitchen physics: Lessons in fluid pressure and error analysis. *The Physics Teacher*, *55*(2), 87-90. https://doi.org/10.1119/1.4974119.
5. Vogt P. & Kuhn J. (2012). Analyzing free fall with a smartphone acceleration sensor. *The Physics Teacher, 50*, 182-183. https://doi.org/10.1119/1.3685123.
6. Vogt P. & Kuhn J. (2012). Analyzing simple pendulum phenomena with a smartphone acceleration sensor. *The Physics Teacher, 50*, 439-440. https://doi.org/10.1119/1.4752056.
7. Yersel M. (2000). The flow of sand. *The Physics Teacher*, *38*(5), 290-291. https://doi.org/10.1119/1.880534.

USE OF BYOD TECHNOLOGY DURING FRONTAL LABORATORY WORK IN PHYSICS

V.M. Zdeshchyts, A.V. Zdeshchyts, Yu.O. Prikhozha
Kryvy Rih State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The method of conducting frontal and remote laboratory work in physics is considered. Execution of the experiment involves the use of homemade research facilities in combination with BYOD technology. The method of laboratory work "Determination of the coefficient of surface tension of the liquid" and "Verification of the Bernoulli equation" are described.*

Formulation of the problem. *BYOD (Bring your own devices) - learning technology in which classes use equipment that is "in the pocket" of the modern student: own smartphones, tablets, and more. BYOD allows us to solve several important educational problems, in particular - the problem of providing educational institutions with modern measuring equipment, which, due to the constant development of mobile applications, significantly expands the boundaries of the educational process. This technology becomes most effective if all students are equipped with research facilities. Solving this problem requires the development of laboratory facilities that each student can make on their own.*

Materials and methods. *This goal was achieved with the help of developed miniature research facilities. Methodologically, the research was based on the known laws of hydrodynamics, and its main scientific and practical results were obtained using video and photo recording, digital technologies for processing the results of experiments. Slow-motion and stopwatch smartphones were used to register changes in the level of liquid and granular materials, lever length, and droplet diameter over time.*

Results. *Physical settings have been developed to test the Bernoulli equation and determine the coefficient of surface tension of a liquid. The dependence of the velocity of fluid flow from the hole on time is quadratic, which confirms the validity of the Bernoulli equation. The rate of pouring sand from the hole, in contrast to the liquid, does not depend on its level in the vessel, which explains the principle of operation of the hourglass.*

Conclusions. *On the example of laboratory works "Checking the Bernoulli equation", "Determination of the coefficient of surface tension of the liquid" it is proved that the use of BYOD technology in combination with the developed installations allows each student to conduct full experiments both within the classroom and remotely at home. The accuracy of measurements of kinematic parameters and time with the help of modern devices allows distinguishing even a small difference between the laws of flow everywhere the hole of the liquid from the granular materials.*

Keywords: *physical experiment, laboratory work, BYOD technologies, Bernoulli equation, the surface tension of a liquid.*

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/

Іванчук М.А., Кульчинський В.В. Проблема узгодження інформаційної пари викладач-студент: особливості вивчення курсу «Інформаційні технології в медицині» студентами спеціальності «Медична психологія». Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 50-55.

Ivanchuk M., Kulchynsky V. The problem of coordination of the information pair teacher-student: features of studying the discipline "Information technologies in medicine" for medical psychology students. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 50-55.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-025
УДК 378.147:004.9

М.А. Іванчук
Буковинський державний медичний університет, Україна
ivanchuk.m@bsmu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-9499-0583
В.В. Кульчинський
Буковинський державний медичний університет, Україна
kulchynsky@bsmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-9603-5595

ПРОБЛЕМА УЗГОДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПАРИ ВИКЛАДАЧ-СТУДЕНТ: ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ» СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ»

АНОТАЦІЯ

Задля узгодження інформаційної пари викладач-студент розроблено і впроваджено в освітній процес сукупність завдань, що наближено відтворюють задачі з практики медичних психологів.

***Формулювання проблеми**. Загальновідомо, що для того, щоб процес передачі інформації відбувся, необхідне узгодження параметрів інформаційної пари джерело-приймач. У випадку телекомунікаційних мереж приймач для отримання інформації за обраним каналом зв'язку підлаштовує свої параметри із параметрами джерела інформації. Освітній процес викладання інформаційних дисциплін для студентів, обрана спеціальність яких (на перший погляд) віддалена від інформатики, вимагає зміни способу подачі інформації від джерела (викладача) для кращого і більш ефективного сприйняття приймачем (студентом). Розробка завдань з інформаційних технологій, що за змістом передбачають освоєння методів обробки інформації, а за формулюванням наближені до реалій обраної студентом спеціальності, є шляхом узгодження інформаційної пари викладач-студент.*

***Матеріали і методи**. Аналіз наукових джерел, спостереження за освітнім процесом, аналіз результатів навчання студентів у відповідності до проблеми дослідження.*

***Результати**. Розроблено курс "Інформаційні технології в медицині" для студентів спеціальності "Медична психологія", який містить сукупність змістових модулів із завданнями, які наближені до реальних задач, що постають перед практикуючими медичними психологами.*

***Висновки**. Процес узгодження інформаційної пари викладач-студент є динамічним і нескінченним з точки зору поглиблення засвоюваності студентами переданої інформації від викладача, оскільки поряд з освітнім процесом відбуваються зміни в оточуючому житті, що вимагають постійних змін. Наприклад, перехід більшості сфер життя на віддалений режим роботи в зв'язку з пандемією. Тому в курс введені завдання для опанування навиків роботи з он-лайн технологіями: створення сайтів, он-лайн опитувальників, обробка результатів засобами "хмарних" застосунків.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *інформаційні технології, медична психологія, психологічне тестування, методика викладання.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Проблема узгодження інформаційної пари викладач-студент є невід'ємною частиною освітнього процесу, оскільки останній саме передбачає передачу знань, умінь, навиків між особами, що знаходяться на різному рівні опанування цих знань, умінь та навиків. У випадку передачі інформації в певній галузі знань учням в школі чи студентам, які обрали цю галузь знань своєю майбутньою професією, ніяких труднощів з боку викладача не спостерігається. Адже в обох випадках особи, що отримують знання, здебільшого вимушені змінювати свій спосіб сприйняття, щоб узгодити його зі способом подачі інформації викладачем задля освоєння предмету. Ситуація змінюється у випадку передачі знань студентам, для яких предмет є дещо віддаленим від обраної спеціальності. В такому випадку студент при вирішенні питання

пріоритетності витрат часу на освоєння навиків з різних дисциплін, що вивчаються одночасно, переважно обирає витрачати час і зусилля на так звані "профільні" дисципліни. Це призводить до зменшення мотивації освоєння віддалених від "профільних" дисциплін. Одним із шляхів вирішення таких ситуацій є міжпредметна інтеграція, результатом якої є знаходження спільних точок дотику різних галузей знань. Це, певною мірою, зближує і пов'язує розрізнені на перший погляд предмети в єдину систему знань. Інформаційні дисципліни, які, з певної точки зору, є універсальними ученнями про виникнення інформації, методи її обробки, зберігання та передачі, тому можуть бути інтегровані з довільною галуззю знань. Це вимагає певних зусиль від викладача щодо зміни модальності і форми завдань задля узгодження із очікуваннями і потребами студентів різних спеціальностей, наприклад спеціальностей медичного напрямку.

Викладання курсу «Інформаційні технології» студентам медичних ЗВО має свою специфіку в залежності від спеціальності студентів. Так, наприклад, курс «Інформаційні технології у фармації» спрямований на оволодіння студентами – майбутніми фармацевтами навичок роботи з базами даних, створення звітної документації, основам фінансового прогнозування, що є невід'ємною частиною роботи будь-якого аптечного закладу. Студенти спеціальності «Медсестринство» при вивченні «Інформаційних технологій у медицині» більше уваги приділяють роботі з документами (медичними картками хворих) та зведенню статистичних даних по відділенню/лікарні.

В свою чергу для студентів спеціальності «Медична психологія» нами було розроблено курс «Інформаційні технології у медицині», що відповідає потребам даної медичної спеціальності. Особливості курсу висвітлені у даній роботі.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемам викладання інформаційних дисциплін в медичних ЗВО присвячено низку робіт вітчизняних авторів (Саєнко &Мороховець, 2018; Пайкуш, 2018; Пудова &Соласа &Метваллі, 2019; Пудова&Казакова, 2019; Добровольська, 2019). Автори зазначають, що діяльність сучасних медичних працівників неможлива без використання інформаційних технологій, які є необхідним і доступним інструментом для медичних досліджень і в клінічній практиці. Тому у процесі підготовки медичних працівників у закладах вищої освіти необхідно впроваджувати принципово нові підходи до питань розроблення технологій навчання (Саєнко &Мороховець, 2018). Для реалізації сучасних завдань медичної освіти необхідне зміщення акцентів від зайвого заучування великої кількості фактів і використання технологій до прискорення обробки інформації, до навчання когнітивним методикам пошуку, систематизації, аналізу, зіставлення, узагальнення та синтезу нових знань (Пайкуш, 2018). Із метою ефективного оволодіння ІКТ майбутніми медичними працівниками виникає проблема пошуку нових інтегрованих форм навчання у вищому медичному закладі освіти (Пайкуш, 2018).

На даний час відчувається брак наукової інформації в педагогічній галузі з вивчення інформаційних дисциплін у медичній вищій школі. Як зазначають деякі автори (Пудова&Казакова, 2019;Добровольська, 2019), якщо методичне та програмне забезпечення для викладання медичної інформатики студентам спеціальності медицина присутнє у всіх медичних ЗВО, то інші медичні спеціальності (стоматологія, фармація, медична психологія) відчувають його брак. Однією з причин відсутності цієї інформації є напрямки наукових досліджень викладачів - фізико-математичні, біологічні, технічні, – що оминають напрямок педагогіки. Внаслідок цього виникає недостатня дослідженість питання навчально-виховного процесу у вищих освітніх медичних закладах при вивченні медичної інформатики.(Пудова &Соласа &Метваллі, 2019).

Виходячи з проблеми сприйняття студентами медичних спеціальностей відсторонених від медичної практики завдань на заняттях з інформаційних дисциплін **метою** статті є висвітлення нашого підходу створення курсу із завданнями, адаптованими для студентів спеціальності "Медична психологія".

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз наукових джерел, спостереження навчального процесу, аналіз результатів навчання студентів у відповідності до проблеми дослідження.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виходячи із загальної практики роботи медичного працівника довільної спеціальності, основними кроками роботи з кверентом (особою, що має запит на допомогу) є:

- отримання інформації про проблемну ситуацію;
- опрацювання отриманої інформації;
- надання консультації щодо вирішення проблеми чи безпосереднє виконання дій задля нормалізації ситуації.

Основними методами психодіагностики є тестування і опитування. Вони дозволяють зібрати діагностичну інформацію у відносно короткі терміни, надають інформацію не про людину взагалі, а про ті чи інші її особливості. Інформація, яка отримана за допомогою тестування і опитування, дозволяє надати якісне та кількісне порівняння індивіда з іншими людьми та важлива з точки зору вибору засобів втручання, а також прогнозу розвитку індивіда, ефективності тої чи іншої його діяльності та спілкування (Ждан, 2014). Тому основною ідеєю курсу «Інформаційні технології у медицині» було оволодіння студентами навичок проведення психологічного тестування і опитування за допомогою персонального комп'ютера. Для роботи нами було відібрано кілька психологічних тестів та опитувальників, які відповідали наступним критеріям:

- тест містить багато (40-100) запитань;
- відповіді на запитання складаються з двох можливостей («так» або «ні»);
- процес аналізу результатів тестування є доволі довгим, якщо проводити його вручну, проте не містить складного алгоритму для його автоматизації за допомогою ПК.

Такими тестами стали Тест на комунікативні та організаторські схильності (Фетискин, 2002), Тест Г. Айзенка для визначення типу темпераменту (Батаршев, 2001), Індивідуально типологічний опитувальник за методикою Собчик (Собчик, 2003). Крім того для деяких завдань було використано Методику визначення рівня розумового розвитку (Переслени, 1990) та Методику «Рольові очікування і домагання у шлюбі» (Олифирович, 2006). За обсягом і складністю алгоритмів обробки завдання поділялись на рівні складності. Для завдань високого рівня складності автори, зазвичай, використовували Колірний тест Люшера (Люшер, 1997).

Перші заняття курсу присвячені методам підготовчої роботи з інформацією – структуризації та формалізації задач. Це за змістом, а за формою (задля подолання бар'єру сприйняття) завдання є ознайомленням із різними психологічними тестами та способами обробки їх результатів. Після усного ознайомлення студенти складають алгоритми аналізу результатів тестування.

На першому занятті студенти знайомляться із психологічними тестами та опитувальниками, з якими вони будуть працювати упродовж всього вивчення дисципліни. Отже, студенти починають освоювати одночасно із навиками обробки інформації ще й деякі навики роботи з психологічними тестами, що й буде складовою їх професійної діяльності. Іншою перевагою використання одних і тих же обраних тестів та опитувальників у різних змістових модулях є те, що таким чином студенти мають можливість побачити як опрацьовуються результати психологічного тестування на різних етапах роботи психолога, а також як різними способами можна реалізувати алгоритм обробки результатів в різних програмних засобах.

Крім узгодження формулювання завдань, що ставляться перед студентами, згідно з обраною ними спеціальністю, ще однією особливістю розробленого нами курсу є його "голографічність", - будь-який змістовий модуль курсу використовує як формальну "оболонку" одні і ті ж психологічні тести та опитувальники.

Перший змістовий модуль присвячений освоєнню навиків роботи з табличними процесорами. Під час вивчення математичних, статистичних та логічних функцій, студенти розглядають складові елементи психологічних тестів та знаходять шляхи обробки їх результатів за допомогою електронних таблиць. Наприкінці першого змістового модуля студенти створюють в електронних таблицях повні експертні системи для обробки результатів кожного з психологічних тестів засобами табличного процесора.

Наведемо приклади деяких завдань першого змістового модуля.

Приклад 1. Пацієнту щотижня проводили Колірний тест Люшера. Результати тесту наведені в таблиці.

Таблиця 1

Результати колірного тесту Люшера

Тиждень	Синій	Зелений	Червоний	Жовтий	Фіолетовий	Коричневий	Чорний	Сірий
1	++	xx	++	--	xx	--	==	==
2	++	++	xx	==	==	--	--	xx
3	--	--	++	++	xx	==	==	xx
4	++	--	xx	==	==	++	--	xx
5	xx	==	==	xx	++	--	--	++
6	==	--	xx	xx	++	++	--	==
7	xx	++	++	==	==	--	--	xx
8	++	xx	++	--	xx	--	==	==
9	++	--	xx	==	==	++	--	xx
10	xx	==	==	xx	++	--	--	++
11	++	--	xx	==	==	++	--	xx
12	xx	==	==	xx	++	--	--	++

1. Знайти, скільки разів кожному з основних кольорів (синій, зелений, червоний, жовтий) була віддана явна перевага (++).
2. Знайти, скільки разів хворий проявляв антипатію (--) до коричневого та чорного кольорів одночасно.
3. Визначити, якому з основних кольорів перевага віддавалася найчастіше.
4. Якщо хворий найчастіше надавав перевагу
   - синьому кольору, написати «Переважає прагнення до спокою, гармонії»;
   - зеленому кольору, написати «Переважає самоствердження»;
   - червоному кольору, написати «Переважає прагнення до емоцій»;
   - жовтому кольору, написати «Переважає ілюзорне очікування майбутнього»;

Приклад 2. Пацієнт проходив тестування за індивідуально типологічним опитувальником. Результати тестування наведені в таблиці.

Таблиця 2

Результати тестування за індивідуально типологічним опитувальником

Шкала	бали
Неправда	2
Агравація	2
Екстраверсія	5
Спонтанність	6
Агресивність	5
Ригідність	4
Інтроверсія	2
Сензитивність	4
Тривожність	2
Лабільність	6

Створити графічне відображення результатів тесту: для кожного рядочку таблиці ставити позначку «x» стільки разів, скільки балів набрав хворий, як це зображено на рисунку.

			Графічне відображення								
	Шкала	бали	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Неправда	2	X	X							
2	Агравація	2	X	X							
3	Екстраверсія	5	X	X	X	X	X				
4	Спонтанність	6	X	X	X	X	X	X			
5	Агресивність	5	X	X	X	X	X				
6	Ригідність	4	X	X	X	X					
7	Інтроверсія	2	X	X							
8	Сензитивність	4	X	X	X	X					
9	Тривожність	2	X	X							
10	Лабільність	6	X	X	X	X	X	X			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рис. 1. Приклад графічного зображення результатів тесту

Другий змістовий модуль присвячений статистичній обробці результатів психологічних тестувань. Оскільки дані, отримані в результаті обробки психологічних тестів переважно якісні, основна увага приділяється непараметричним методам статистичного аналізу. Розглядаються умови та засоби використання критерію χ^2 Пірсона, кореляційного аналізу Спірмена, критерію Розенбаума. За допомогою створених у першому модулі експертних систем, студенти проходять тестування і проводять статистичний аналіз результатів, отриманих в своїй академічній групі.

Наведемо приклади завдань другого змістового модуля.

Приклад 3. Перевірити, чи є залежність між комунікативними та організаторськими схильностями у студентів групи.

Приклад 4. Визначити, чи є у студентів групи кореляційний зв'язок між показниками екстраверсії за тестом Айзенка та за Індивідуально типологічним опитувальником.

Приклад 5. Визначити, чи є відмінність між студентами 1 та 2 групи за рівнем комунікативних схильностей.

Приклад 6. Пройти колірний тест Люшера на початку заняття та в кінці. За кожним кольором перевірити, чи змінилося ваше відношення до нього впродовж заняття. Якщо присутні кольори, відношення до яких змінилося, проаналізувати отриманий результат.

При вивченні *третього змістового модуля* студенти опановують навички роботи з базами даних. Впродовж практичних занять вони створюють базу даних, в яку вносять результати тестування, що були отримані в попередніх змістових модулях. Нижче наведено приклади завдань щодо створення запитів, форм та звітів у створеній базі даних.

Приклад 7. Створити запит, в якому відобразити прізвища та рівень комунікативних здібностей студентів, що відповідали неправдиво на тест Айзенка та на тест на комунікативні та організаторські схильності.

Приклад 8. Створити форму, в якій відобразити всі результати тестування за індивідуально типологічним опитувальником. Знайти середній бал неправди та середній бал агравації по академічній групі. За середнім балом неправди визначити правдивість групи в середньому за шкалою: 0-3 - можна довіряти, 4-5 – сумнівно, 6-9 - відповіді недостовірні.

Приклад 9. Створити звіт, в якому відобразити прізвище, стать, тип нервової системи за тестом Айзенка, неправда за тестом Айзенка. Згрупувати дані за типом нервової системи. Обчислити середнє значення показника неправда для кожного типу нервової системи.

Четвертий змістовий модуль присвячений використанню інтернет-ресурсів. При вивченні тем цього модуля студенти створюють google-форми для он-лайн проведення психологічних тестувань та опитувань. При цьому студенти вивчають, як можна використовувати режим тестування для повідомлення респондентам результатів психологічного тестування, а також можливість переходу до певного розділу тестування в залежності від попередніх відповідей респондента (наприклад, врахувати стать при використанні методики «Рольові очікування і домагання у шлюбі»). Крім того в цьому змістовому модулі студенти навчаються створенню інтернет-сайтів та створюють власний сайт-візитівку медичного психолога. Перелічені уміння і навики набувають особливої актуальності за умов переходу більшості сфер сьогодення на дистанційний формат взаємодії.

В той час як завдання перших трьох змістових модулів курсу покликані сформувати навики отримання інформації щодо ситуації та її обробки тим чи іншим програмним засобом, то завдання четвертого змістового модуля надають майбутнім медичним психологам набір інструментів для виконання завершального кроку їх діяльності – взаємодія із кверентом задля нормалізації ситуації. Крім цього, навики, отриманні при виконанні завдань четвертого змістового модуля, стимулюють прояви творчості і сприяють зародженню в студентів 1-го курсу розуміння потреби узгодження інформаційної пари: медичний психолог – кверент.

ОБГОВОРЕННЯ

По завершенню курсу «Інформаційні технології в медицині» нами було проведено опитування студентів спеціальності «Медична психологія» щодо отриманих знань та можливостей використання їх в майбутній професійній діяльності. Студенти одностайно зазначили, що найцікавішим для них виявився змістовий модуль, присвячений використанню інтернет-ресурсів. Декілька студентів відмітили, що їм сподобалося працювати з базами даних та вони

розуміють, що будуть використовувати здобуті навички роботи з базами даних в майбутньому. Найскладнішим матеріалом для опанування були електронні таблиці та статистичний аналіз результатів психологічного тестування.

За відсутності в інших джерелах даних щодо подібних спроб адаптації завдань з інформаційних технологій у медицині до майбутньої професійної діяльності медичного психолога, можна відмітити, що наша спроба досягла певного успіху і викликала інтерес в студентів цієї спеціальності до освоєння інформаційних технологій. Очевидно, що завдання за темами, які виявились для студентів складними для освоєння, потребують глибшої інтеграції із задачами, які реально поставатимуть перед медичними психологами в їх професійній діяльності.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Процес узгодження інформаційної пари викладач-студент є динамічним і нескінченним з точки зору поглиблення засвоюваності студентами переданої інформації від викладача, оскільки поряд з освітнім процесом відбуваються зміни в оточуючому житті, що вимагають постійних змін. Наприклад, перехід більшості сфер життя на віддалений режим роботи в зв'язку з пандемією. Тому в курс введені завдання для опанування навиків роботи з он-лайн технологіями: створення сайтів, он-лайн опитувальників, обробка результатів засобами "хмарних" застосунків. В подальшому ми плануємо вдосконалювати курс «Інформаційні технології в медицині» з врахуванням розвитку сучасних інформаційних технологій та корисності отриманих знань майбутніми фахівцями медичними психологами.

Список використаних джерел

1. Батаршев А. В. Темперамент и характер: Психологическая диагностика. М. : Владос-Пресс, 2001. 336 с.
2. Добровольська А.М. Дослідження професійної мотивації майбутніх провізорів у процесі формування ІТ-компетентності. *Фізико-математична освіта*, 2018. Випуск 4(18). С. 45-54. DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-007
3. Ждан В.М., Скрипніков А.М., Животовська Л.В. Основи медичної психології : навч.-метод. посіб. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рів. акред. та лік.-інтерн. Полтава: ТОВ «АСМІ», 2014. 255 с.
4. Люшер М. Цвет вашего характера. М.РИПОЛ классик. , 1997. 240 с.
5. Олифирович Н.И, Зинкевич-Куземкина Т.А, Велента Т.А. Психология семейных кризисов. СПб.: Речь., 2006. 360 с.
6. Пайкуш М. Особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійно-практичній підготовці майбутнього лікаря. *Нова педагогічна думка*, 2018. № 2 (94). С.56-60
7. Переслени Л. И. , Мастюкова Е. М. , Чупров Л. Ф. . Психодиагностический комплекс методик для определения уровня умственного развития младших школьников (учебно-методическое по-собие). Абакан, АГПИ, 1990. 68 с.
8. Пудова С., Соласа Г., Метваллі Ш. Індивідуальна самостійна робота студентів-медиків з медичної інформатики по вивченню критерію Хі-квадрат. *Фізико-математична освіта*, 2019. Вип.3(21). С.113-120. DOI 10.31110/2413-1571-2019-021-3-017
9. Пудова С.С., Казакова О.В. Використання професійно-орієнтованих завдань на заняттях з медичної інформатики при вивченні експертних систем студентами-стоматологами. *Фізико-математична освіта*, 2019. Вип.1(19). С. 177-183. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-028
10. Саєнко М. С., Мороховець Г. Ю. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у майбутній професійній діяльності в процесі вивчення медичної інформатики. *Імідж сучасного педагога,* 2018. № 3 (180). С.18-21
11. Собчик Л. Н. Психология индивидуальности. СПб. : Речь, 2003. 624 с.
12. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М., 2002. 340 с.

References

1. Batarshev A. B. (2001)Temperament i harakter: Psihologicheskaya diagnostika. [Temperament and character: Psychological diagnosis]. Moskow:Vlados-Press [in Russian]
2. Dobrovolska A.M. (2018) Doslidzhennia profesiinoi motyvatsii maibutnikh provizoriv u protsesi formuvannia IT-kompetentnosti. [Research of professional motivation of future pharmacists in the process of formation of IT competence] *Fizyko-matematychna osvita - Physical and mathematical education,* 4(18), 45-54. DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-007 [in Ukrainian].
3. Zhdan V.M., Skrypnikov A.M., Zhyvotovska L.V. (2014) Osnovy medychnoyi psyxologiyi [Fundamentals of medical psychology].Poltava:ACMI [in Ukrainian].
4. Lyusher M. . Tsvet vashego haraktera.[The color of your character]. Moskow:RIPOL classic [in Russian]
5. Olifirovich N.I, Zinkevich-Kuzemkina T.A, Velenta T.A. (2006) Psihologiya semeynyih krizisov [Psychology of family crises] Saint Petersburg:Rech [in Russian]
6. Paikush M. (2018) Osoblyvosti vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii u profesiino-praktychnii pidhotovtsi maibutnoho likaria. [Peculiarities of using information and communication technologies in professional and practical training of a future doctor.] *Nova pedahohichna dumka - New pedagogical thought*, 2 (94), 56-60 [in Ukrainian].
7. Peresleni L. I. , Mastyukova E. M. , Chuprov L. F. (1990. Psihodiagnosticheskiy kompleks metodik dlya opredeleniya urovnya umstvennogo razvitiya mladshih shkolnikov. [Psychodiagnostic complex of methods for determining the level of mental development of primary school students] Abakan:AGPI [in Russian]
8. Pudova S., Solasa H., Metvalli Sh. (2019) Indyvidualna samostiina robota studentiv-medykiv z medychnoi informatyky po vyvchenniu kryteriiu Khi-kvadrat. [Individual independent work of medical students in medical informatics to study the Chi-square criterion.] *Fizyko-matematychna osvita - Physical and mathematical education*, 3(21), 113-120. DOI 10.31110/2413-1571-2019-021-3-017 [in Ukrainian].
9. Pudova S.S., Kazakova O.V. (2019) Vykorystannia profesiino-oriientovanykh zavdan na zaniattiakh z medychnoi informatyky pry vyvchenni ekspertnykh system studentamy-stomatolohamy. [The use of professionally-oriented tasks in classes in medical

informatics in the study of expert systems by dental students] Fizyko-matematychna osvita - *Physical and mathematical education*, 1(19). S. 177-183. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-028 [in Ukrainian].

10. Saienko M. S., Morokhovets H. Yu. (2018) Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii u maibutnii profesiinii diialnosti v protsesi vyvchennia medychnoi informatyky. [The use of information and communication technologies in future professional activities in the process of studying medical informatics.] *Imidzh suchasnoho pedahoha - The image of a modern teacher,* 3 (180), 18-21 [in Ukrainian].
11. Sobchik L. N.(2003) Psihologiya individualnosti. [Psychology of personality] Saint Petersburg:Rech [in Russian]
12. Fetiskin N.P., Kozlov V.V., Manuylov G.M. (2002) Sotsialno-psihologicheskaya diagnostika razvitiya lichnosti i malyih grupp. [Socio-psychological diagnosis of the development of personality and small groups]. Moskow [in Russian]

THE PROBLEM OF COORDINATION OF THE INFORMATION PAIR TEACHER-STUDENT: FEATURES OF STUDYING THE DISCIPLINE "INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE" FOR MEDICAL PSYCHOLOGY STUDENTS

Maria Ivanchuk, Victor Kulchynsky
Bucovinian State Medical University, Ukraine

Abstract. *A set of tasks that closely reproduce the tasks of the practice of medical psychologists was developed and implemented in the educational process for coordination of the information pair teacher-student*

Formulation of the problem. *It is well known that for the information transfer process to take place, it is necessary to coordinate the parameters of the source-receiver information pair. In the case of telecommunication networks, the receiver adjusts its parameters with the parameters of the information source to receive information using the selected communication channel. The educational process of teaching IT for specialties unassociated directly with IT requires a change in the way information is presented from the source (teacher) to the receiver (student). This will make the perception of information better and more efficient. The development of IT tasks, the content of which involves the mastering of information processing methods, and the wording is close to the realities of the specialty chosen by the student, will coordinate the information pair teacher-student.*

Materials and methods. *Analysis of scientific sources, observation of the educational process, analysis of student learning outcomes under the research problem.*

Results. *The course "Information Technologies in Medicine", which contains a set of content modules with tasks that are close to the real problems facing practicing medical psychologists, has been developed for Medical Psychology students.*

Conclusions. *The process of coordination of information pair teacher-student is dynamic and endless in terms of deepening students' assimilation of information transmitted from the teacher. Along with the educational process, there are changes in the surrounding life that require constant change. For example, the transition of most spheres of life to remote operation while a pandemic. Therefore, the course includes tasks for mastering the skills of working with online technologies, namely the creation of sites, online questionnaires, processing the results using "cloud" applications.*

Keywords: *information technologies, medical psychology, psychological testing, teaching methods.*

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/

Івашина Ю.К., Гончаренко Т.Л., Плоткін Я.Д. Похибка застосування моделі лінійного струму до розрахунку магнітного поля струму в провіднику квадратного перерізу. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 56-60.

Ivashina Yu., Goncharenko T., Plotkin Ya. Error of the linear current model application to magnetic field of current in square conductor calculation. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 56-60.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-026
УДК 537.8

Ю.К. Івашина
Херсонський державний університет, Україна
ivashinauriy@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9569-2393
Т.Л. Гончаренко
Херсонський державний університет, Україна
goncharenkokspu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2021-9320
Я.Д. Плоткін
Херсонський державний університет, Україна
plotkin1938@gmail.com

ПОХИБКА ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ ЛІНІЙНОГО СТРУМУ ДО РОЗРАХУНКУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ СТРУМУ В ПРОВІДНИКУ КВАДРАТНОГО ПЕРЕРІЗУ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *Розрахунок магнітного поля провідників різної конфігурації проводять за допомогою закону Біо-Савара-Лапласа. При цьому широко використовується модель лінійного струму, при застосуванні якої нехтують реальним перерізом провідника зі струмом. Умова використання цієї моделі чітко не визначена. Метою роботи є дослідження можливості застосування моделі лінійного струму до розрахунку магнітного поля провідника зі струмом і визначення похибки застосування моделі в залежності від відстані до точки спостереження.*

Матеріали і методи. *Розглянуто магнітне поле прямого довгого провідника квадратного перерізу. Істинне поле такого струму визначається на основі принципу суперпозиції полів елементарних трубок струму шляхом інтегрування по перерізу провідника. Це поле порівнюється із полем лінійного струму тієї ж величини, який проходить через вісь провідника.*

Результати. *Розраховано істинне магнітне поле провідника на основі інтегрування, поле лінійного струму, абсолютна і відносна похибки застосування моделі лінійного струму в залежності від відстані до точки спостереження R. Оскільки істинне поле залежить не тільки від положення точки спостереження, а і від розмірів провідника, визначалась відносна відстань R/a, де a – ширина перерізу. Дослідження проводились в напрямку осей симетрії перерізу.*

Висновки. *Розрахунки показали, що відносна похибка застосування моделі лінійного струму стрімко збільшується при наближенні до провідника (при R/a<2), на великій відстані (при R/a>6) стає меншою 0,5%, причому похибка в напрямку діагональної осі симетрії дещо вища.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: магнітне поле струму, модель лінійного струму, похибка застосування моделі.

ВСТУП

Постановка проблеми. Фізичні моделі широко використовуються в різних розділах фізики. Матеріальна точка, ідеальний газ, точковий заряд – ці та інші моделі відомі всім із елементарного (шкільного) та загального курсів фізики. Застосування їх має важливе методичне і практичне значення, оскільки, на основі прийнятих спрощень, моделі дозволяють краще зрозуміти і описати явища і процеси, а також провести необхідні розрахунки їх параметрів. Але, внаслідок спрощень, моделі описують явища і процеси наближено, з деякою похибкою, величина якої залежить від умов застосування моделей, тому визначення цієї похибки має важливе значення. Визначення магнітного поля здійснюється при проведенні наукових експериментів і при проєктуванні різноманітних електротехнічних пристроїв. При цьому широко використовується модель лінійного струму, в якій нехтують реальним перерізом провідника.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз літератури дозволяє стверджувати, що:

– загальноприйнятим є розрахунок електричного поля заряджених тіл з допомогою моделі точкового заряду, в якій нехтують розмірами зарядженого тіла (Фейнман, Лейтон, Сэндс, 2016; Сивухин, 2004);

– модель лінійного струму і елемента струму відіграють при розрахунку магнітного поля струмів таку ж роль, що й модель точкового заряду при розрахунку електричного поля (Фейнман, Лейтон, Сендс, 2016; Сивухин, 2004; Мултановский, Василевский, 2006). При цьому, умова застосування моделі лінійного струму визначена нечітко, зокрема, застосовується означення «достатньо тонкий провідник» (Мултановский, Василевский, 2006);

– магнітне поле струму в масивному провіднику визначається рядом моментів перерізу відповідного порядку, із яких поле лінійного струму (момент нульового порядку) найменше змінюється з відстанню (Васецький, 2010);

– магнітне поле провідника з прямокутним перерізом визначено у (Иванова, Самодуров, Мартемьянов, 2015], але можливість спрощеного розрахунку з допомогою моделі лінійного струму не розглядається.

Наведене визначає мету дослідження.

Метою статті є висвітлення результатів дослідження щодо визначення похибки застосування моделі лінійного струму до визначення розрахунку магнітного поля провідника квадратного перерізу в залежності від відстані до точки спостереження.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для визначення магнітного поля провідників різної конфігурації застосовують закон Біо-Савара-Лапласа. В випадку лінійного струму магнітне поле визначається інтегруванням по всій довжині провідника зі струмом (Фейнман, Лейтон, Сендс, 2016)

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_l \frac{\left[d\vec{l}\,\vec{r}\right]}{r^3} \tag{1}$$

де $\vec{r}$ - радіус-вектор точки спостереження.

У випадках, коли необхідно враховувати розподіл струму в просторі (по перерізу провідника), індукцію поля отримують інтегруванням по області V_0, де розподілений струм

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_{V_0} \frac{\left[\vec{j}\,\vec{r}\right]}{r^3} dV_0 \tag{2}$$

Очевидно, що знаходження магнітного поля в другому випадку, згідно (2), значно складніше.

Магнітне поле масивних провідників за (Васецький, 2010) визначається через векторний потенціал $\vec{A}$, який знаходиться з допомогою об'ємного інтегралу. В області зовні струму його подали у виді суми одновимірних інтегралів вздовж осьової лінії. Інтеграл від кожної складової представляє собою магнітне поле, що створене моментом плоского перерізу відповідного порядку (аналог розкладання по мультиполям).Індукцію магнітного поля визначають диференціюванням векторного потенціалу

$$\vec{B} = rot\vec{A} \tag{3}$$

Такий шлях розрахунку магнітного поля масивних провідників зі струмом вимагає глибоких знань і високої кваліфікації. Якщо обмежитися тільки першим членом розкладання, то ми отримаємо модель лінійного струму (момент нульового порядку). Для визначення поля в цьому випадку інтегрування проводиться вздовж осьової лінії (Васецький, 2010). Але таке спрощення приводить до виникнення похибки визначення магнітного поля струму, яка збільшується при наближенні до провідника.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення мети дослідження визначалося магнітне поле прямого довгого провідника з врахуванням розподілу струму по всьому перерізу. Порівнювалися результати розрахунку істинного магнітного поля провідника, визначеного на основі формули (2) і поле лінійного струму цієї ж величини, який проходить по осі струму.

Розглянуто найпростіший випадок – провідник прямий нескінчений (достатньо довгий). В силу симетрії магнітне поле лінійного струму буде циліндрично симетричним [1], яке визначається виразом:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \tag{4}$$

де R – відстань до точки спостереження.

Для визначення магнітного поля реального прямого провідника розіб'ємо його на трубки нескінченно малого перерізу, які можна представити як лінійні струми. Поле трубки:

$$dB = \frac{\mu_0 j dS}{2\pi r} \tag{5}$$

де dS – площа перерізу трубки, j – густина струму, r – відстань від трубки до точки спостереження. Поле всього провідника визначимо на основі принципу суперпозиції:

$$\vec{B} = \int_S d\vec{B} \tag{6}$$

Інтегрування проводиться по всій площі поперечного перерізу провідника S.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Досліджено поле провідника квадратного перерізу зі стороною а в напрямку осі симетрії х, паралельної стороні перерізу. Поле елементарних трубок струму приведено на рис. 1.

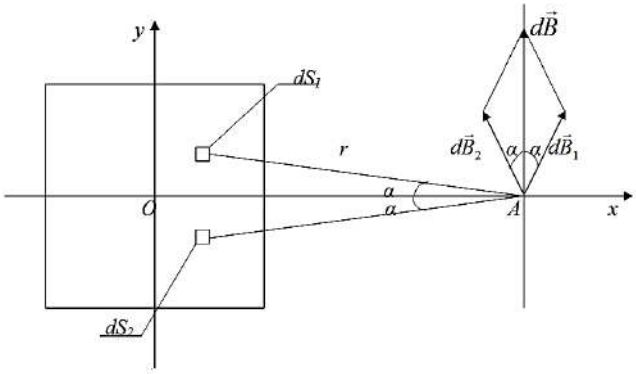


Рис. 1. Поле елементарних трубок струму

Струм *I* розподілений рівномірно по перерізу з густиною $j = \frac{I}{a^2}$. Приймемо, що струм іде на нас. Виберемо довільний елемент перерізу $dS_1=dxdy$, який знаходиться на відстані *r* від точки спостереження *A*.

Магнітне поле dB_1 трубки струму перерізу dS_1 визначається на основі (5):

$$dB = \frac{\mu_0 I dxdy}{2\pi a^2 r} \tag{7}$$

У силу симетрії перерізу завжди можна знайти симетричний і рівний елемент dS_2. Поле цієї трубки $dB_2= dB_1$, так як $dI_1=dI_2$. Результуюче поле цих трубок направлене в площині перерізу в напрямку осі *y*. Складові $d\vec{B}_y$ додаються, а складові $d\vec{B}_x$ – компенсуються.

Таким чином, магнітне поле всього струму

$$B = B_y = \int_S dB_y \tag{8}$$

$$dB_y = dB\cos\alpha = \frac{\mu_0 I(R-x)dxdy}{2\pi a^2 r^2} \tag{9}$$

де $r^2 = y^2 + (R-x)^2$, *R=OA.*

Магнітне поле струму в точці *A*

$$B_1 = B_{1y} = 2\frac{\mu_0 I}{2\pi a^2}\int_0^{\frac{a}{2}} dy \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} \frac{(R-x)dx}{y^2+(R-x)^2} \tag{10}$$

Інтеграл по *x* є табличним

$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{\pi a^2}\left(\int_0^{\frac{a}{2}} \ln\left[\left(R+\frac{a}{2}\right)^2 + y^2\right]dy - \int_0^{\frac{a}{2}} \ln\left[\left(R-\frac{a}{2}\right)^2 + y^2\right]dy\right) \tag{11}$$

Інтеграл (11) береться по частинах

$$B_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}\left[\ln\frac{2R^2+2aR+a^2}{2R^2-2aR+a^2} + \left(R+\frac{a}{2}\right)arctg\frac{a}{2R+a} - (R-\frac{a}{2})arctg\frac{a}{2R-a}\right] \tag{12}$$

Істинне магнітне поле B_1, що створюється прямим довгим провідником квадратного перерізу в напрямку осі симетрії, паралельної стороні перерізу, визначається (12).

Визначимо магнітне поле цього провідника в напрямку діагональної осі симетрії x_1. На основі вищенаведених міркувань, магнітне поле B_2 на осі x_1 буде направлене в напрямку осі y_1.

$$B_2 = B_{2y_1} = 2\frac{\mu_0 I}{2\pi a^2}\int_0^{\frac{a}{\sqrt{2}}} dy \int_{y-\frac{a}{\sqrt{2}}}^{\frac{a}{\sqrt{2}}-y} \frac{(R-x)dx}{y^2+(R-x)^2} \tag{13}$$

Після перетворень одержимо:

$$B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi a\sqrt{2}}\left(arctg\frac{a}{R\sqrt{2}} + \frac{R\frac{a}{\sqrt{2}}}{R^2+\frac{a^2}{2}}\right) \tag{14}$$

Так як поле залежить не тільки від відстані *R* від центру провідника до точки спостереження, а і від розмірів провідника, будемо розглядати залежність магнітного поля від відносної відстані *R/a*. Тоді вираз (4) матиме вигляд:

$$B_л = \frac{\mu_0 I}{2\pi a \frac{R}{a}} \tag{15}$$

Результати розрахунку залежності істинного магнітного поля B_1 струму квадратного довгого провідника в напрямку осі x, визначеного згідно (12), B_2 – в напрямку осі x_1, визначеного (14), поля лінійного струму $B_л$, визначеного згідно (15), від відносної відстані до точки спостереження R/a, приведені в таблиці. В ній же наведені абсолютні похибки $\Delta B_1 = B_л - B_1$, $\Delta B_2 = B_л - B_2$ і відносні похибки $\Delta B_1/B_1$ і $\Delta B_2/B_2$ застосування моделі лінійного струму до прямого провідника з квадратним перерізом.

Таблиця 1

Залежність магнітного поля струму квадратного довгого провідника від відносної відстані в напрямках осей симетрії перерізу

Параметр	Відносна відстань $\frac{R}{a}$					
	1	1,5	2	3	4	6
$B_л$, $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$	1,0000	0,6667	0,5000	0,3333	0,2500	0,1667
B_1, $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$	0,8482	0,6250	0,4820	0,3286	0,2480	0,1661
ΔB_1, $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$	0,1518	0,0416	0,0180	0,0047	0,0020	0,0006
$\frac{\Delta B_1}{B_1}$, %	17,9	6,7	3,7	1,4	0,8	0,4
B_2, $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$	0,8357	0,5842	0,4642	0,3214	0,2447	0,1655
ΔB_2, $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$	0,1643	0,0805	0,0358	0,0119	0,0053	0,0012
$\frac{\Delta B_2}{B_2}$, %	19,7	13,8	7,7	3,7	2,2	0,7

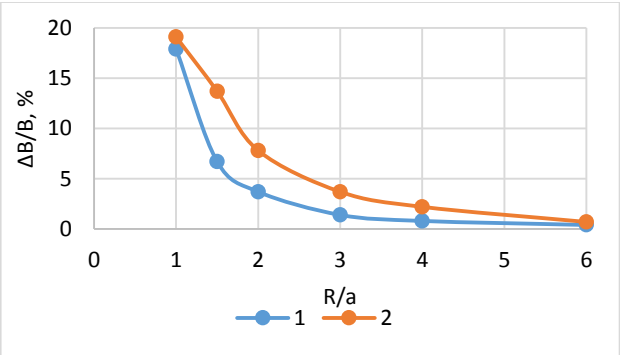


Рис. 2. Залежність відносної похибки застосування моделі лінійного струму від відносної відстані в напрямку осей симетрії (1 - в напрямку осі симетрії x, паралельної стороні перерізу, 2 – в напрямку діагональної осі x_1)

ОБГОВОРЕННЯ

Як видно з таблиці і рисунка із збільшенням відносної відстані від точки спостереження до осі провідника похибки застосування моделі лінійного струму різко зменшуються, при цьому похибка в напрямку осі симетрії x менша ніж в напрямку діагональної осі x_1, що свідчить, що магнітне поле такого провідника в напрямку цієї осі більш відрізняється від циліндрично симетричного поля лінійного струму, ніж в напрямку осі x_1

Згідно (Васецкий, 2010) магнітне поле струму в масивному провіднику визначається рядом моментів перерізу відповідного порядку, із яких поле лінійного струму (момент нульового порядку) найменше змінюється з відстанню; поля інших моментів затухають обернено-пропорційно більш високим степеням відстані до точки спостереження, тому їх вплив на поле зменшується при віддалені від осі струму, що приводить до зменшення похибки застосування моделі лінійного струму.

Магнітне поле поблизу провідника зі струмом залежить від форми перерізу. Відомо, що поле прямого довгого циліндричного провідника в силу симетрії є циліндрично симетричним, як і поле лінійного струму (Фейнман, Лейтон, Сендс, 2016], тому до нього можна застосувати модель лінійного струму. Згідно наведеної вище методики ми провели розрахунки магнітного поля циліндричного провідника, які підтвердили, що поле циліндричного прямого довгого провідника зовні провідника еквівалентне магнітному полю лінійного струму тієї ж величини, який проходить по осі циліндра, що підтверджує коректність застосованої в дослідженні методики.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.

1. Магнітне поле поблизу провідника зі струмом залежить від форми перерізу. На великій відстані від осі його можна визначати з допомогою моделі лінійного струму.
2. Похибка застосування моделі лінійного струму до розрахунку магнітного поля прямого довгого провідника з квадратним перерізом залежить від відносної відстані *R/a* до осі струму і різко збільшується при *R/a<2*. При *R/a=6* відносна похибка стає рівною 0,7 % і 0,4 % в напрямках осей симетрії перерізу – діагональної і паралельної стороні перерізу відповідно.
3. При *R/a>6* модель лінійного струму можна застосовувати для практичного розрахунку магнітного поля провідників з квадратним перерізом.

Наукова новизна роботи полягає у визначенні похибки застосування моделі лінійного струму до провідника з квадратним перерізом в залежності від відстані від осі струму до точки спостереження.

Перспективами подальшого дослідження вбачаємо визначення похибки застосування моделі лінійного струму до довгого прямого провідника прямокутного перерізу в залежності від ступеню витягнутості перерізу і відстані до точки спостереження.

Список використаних джерел

1. Васецкий Ю.М. Асимптотические методы решения задач электродинамики в системах с массивными криволинейными проводниками. К.: Наукова думка, 2010. 271 с.
2. Иванова А.Г., Самодуров И.Н., Мартемьянов В.М. Магнитное поле прямоугольного проводника с током. Международный студенческий научный вестник. 2015. № 6. С. 55. URL: http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=14265 (дата обращения: 11.04.2020)
3. Мултановский. В. В., Василевский А.С. Курс теоретической физики для педвузов. Книга 2. Классическая электродинамика. М.: Дрофа, 2006. 347 с.
4. Ричард Фейнман, Роберт Лейтон, Мэтью Сэндс Фейнмановские лекции по физике. Том 5. Изд.: Либроком, Едиториал УРСС, 2016. 304 с.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 т. Том III. Электричество. 4-е изд., стереот. М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2004. 656 с.

References

1. Vasetsky Yu.M. (2010). Asymptotic methods for solving electrodynamics problems in systems with massive curvilinear conductors. K .: Naukova dumka. [in Russian]
2. Ivanova A.G., Samodurov I.N., Martemyanov V.M. (2015). The magnetic field of a rectangular conductor with current. Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik. 6, 55. URL: http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=14265 (accessed: 04/11/2020) [in Russian]
3. Multanovsky V.V., Vasilevsky A.S. (2006). The course of theoretical physics. Volume 2. Classical electrodynamics. M.: Prosveshchenie [in Russian]
4. Richard Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands (2016). Feynman Lectures in Physics. Volume 5. Izd.: Librokom, Editorial URSS [in Russian]
5. Sivukhin D.V. (2004). General physics course. In 5 vol. Volume III. Electricity. 4-e izd., stereot. M.: FIZMATLIT; Izd-vo MFTI [in Russian]

ERROR OF THE LINEAR CURRENT MODEL APPLICATION TO MAGNETIC FIELD OF CURRENT IN SQUARE CONDUCTOR CALCULATION

Yu.K. Ivashina, T.L. Goncharenko, Ya.D. Plotkin

Kherson State University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The calculation of the magnetic field of conductors of different configurations is carried out using the law of Bio-Savar-Laplace. In this case, the linear current model is widely used, in the application of which the real cross-section of the current-carrying conductor is neglected. The condition for using this model is not clearly defined. The work aims to study the possibility of applying the linear current model to the calculation of the magnetic field of a current-carrying conductor and to determine the error of the model application depending on the distance to the observation point.*

Materials and methods. *The magnetic field of a straight long conductor of the square cross-section is considered. The true field of such a current is determined based on the principle of superposition of the fields of elementary current tubes by integrating the cross-section of the conductor. This field is compared with a field of the linear current of the same magnitude that passes through the axis of the conductor.*

Results. *The true magnetic field of the conductor based on integration, linear current field, absolute and relative error of linear current model application depending on the distance to the observation point R. Since the true field depends not only on the position of the observation point but also on the conductor size R / a, where a is the width of the section. The studies were performed in the direction of the axes of symmetry of the section.*

Conclusions. *Calculations have shown that the relative error of the linear current model increases rapidly when approaching the conductor (at R / a <2), at a great distance (at R / a> 6) becomes less than 0.5%, and the error in the direction of the diagonal axis of symmetry slightly higher.*

Keywords*: magnetic field of current, linear current model, model application error.*

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/

Кисельов В.О., Балашов Д.І. Можливості неформальної освіти у формуванні готовності майбутніх учителів фізичної культури до організації спортивно-масових заходів. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 61-66.

Kyseliov V., Balashov D. Opportunities of non-formal education in formation of readyness of future teachers of physical culture to organize sports and mass events. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 61-66.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-027
УДК 374:37.013

В.О. Кисельов
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
kyselev@ukr.net
ORCID: 0000-0002-1285-4164
Д.І. Балашов
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
balashov05021978@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7573-6598

МОЖЛИВОСТІ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ФОРМУВАННІ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СПОРТИВНО-МАСОВИХ ЗАХОДІВ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *Проблему вдосконалення професійної підготовки майбутніх вчителів фізичного виховання доцільно вирішувати шляхом формування їхньої професійної майстерності не лише у процесі формальної освіти у ЗВО, але й шляхом неформального навчання. Метою дослідження є представити аналіз стану підготовки майбутніх учителів фізичної культури до організації спортивно-масових заходів засобами неформальної освіти*

Матеріали і методи. *Теоретичні методи: системний аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; узагальнення та систематизація. Емпіричні методи: анкетування.*

Результати. *Завданням неформальної освіти у галузі ФКіС передбачено створення умов для покращення стану здоров'я, формування мотиваційно-ціннісних установок для повної реалізації свого фізичного, психічного, духовного потенціалу, засвоєння знань про сутність здоров'я і здорового способу життя, розвиток умінь та навичок щодо самостійної оцінки свого здоров'я, виховання відповідальності за вибраний стиль поведінки щодо власного здоров'я. Вирішення цих завдань у системі неформальної освіти, зокрема під час проведення фізкультпауз; занять спортивних секцій, груп аеробіки, шейпінгу, фітнесу, відвідування тренажерної зали тощо; проведення масових фізкультурно-спортивних заходів змагального характеру; масових фізкультурно-спортивних заходів, слугуватиме формуванню відповідних компетентностей у студентів. Для студентів експериментальних груп нами пропонувалася участь у різноманітних масових фізкультурно-спортивних заходах змагального характеру: чемпіонати з баскетболу, футболу тощо, тренінги, у тому числі онлайн; флешмоби; спортивно-розважальні ігри, проведення педагогічної практики в умовах неформальної освіти ЗЗСО, а також тренінгів, воркшопів та майстер-класів від провідних учителів фізичної культури та тренерів м. Суми тощо.*

Висновки. *Підтверджено вплив участі майбутніх учителів фізичної культури у заходах неформальної освіти на формування їх готовності до організації спортивно-масових заходів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *майбутні учителі фізичної культури, професійна підготовка, спортивно-масові заходи, неформальна освіта, готовність.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Глобалізаційні процеси та процеси інформатизації суспільства і виробництва у світовій економіці обумовлюють особливі вимоги до підготовки фахівців, яка має передбачати високий рівень сформованості професійних компетентностей фахівця. Одним із засобів досягнення поставлених перед фізичною культурою завдань є організація та проведення спортивно-масових заходів. Задекларовані положення зумовлюють сьогодні науковців та управлінців інтегрувати знання для пояснення, пошуку, нових ефективних, прозорих взаємовідносин в сфері фізичної кулбтури та спорту (ФКіС) та механізмів забезпечення управління розвитком фізичної культури та спорту в цілому та організації спортивно-масових заходів зокрема в сучасних умовах поширення Covid19.

Формальна (університетська) освіта зорієнтована переважно на надання професійних знань та прикладних професійних умінь і меншою мірою на формування компетентності в галузі охорони власного здоров'я та здоров'я оточуючих, що здійснюється зазвичай засобами фізичного виховання (виконання фізичних вправ, спортивні ігри тощо) на заняттях з фізичної культури і обмежене обсягами навчальних планів освітніх програм технічних спеціальностей та відповідними освітніми стандартами. Натомість неформальна освіта як альтернатива унормованим й усталеним для українських закладів вищої освіти форматам професійної підготовки є більш гнучкою і може бути спрямована, зокрема, на формування у студентів різноманітних складових професійної компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичне дослідження дало змогу визначити, що в основу вирішення проблеми формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до організації спортивно-масових заходів мають бути покладені інноваційність, активність, зв'язок з майбутньою професійною діяльністю, творчість підготовки спеціаліста галузі ФКіС. Професійне становлення майбутніх вчителів фізичної культури досліджували Р. Клопов, А. Конох, Н. Степанченко, Л. Сущенко, Б. Шиян та інші. Основним завданням вищого навчального закладу, який готує майбутніх учителів фізичної культури, як вважає Л. Сущенко (Сущенко, 2003), повинно стати формування суб'єкта професійної діяльності, здатного підвищити свій професійний потенціал, засвоїти знання з організації процесу фізичного виховання та суспільної культури у галузі фізичного виховання та спорту саме з урахуванням сучасних педагогічних технологій, прогнозованих інноваціями. У ході дослідження засвідчено основні положення дослідників у цій галузі:

- лише фізично активні вчителі фізичної культури можуть ефективно впроваджувати інновації у професійну діяльність (Bielski, 2000; Iermakova, 2014);
- майбутніх вчителів фізичної культури слід заохочувати до інноваційних видів організаційно-спортивної діяльності для формування моделей відповідної професійної діяльності (Faulkner, Dwyer, & Irving, 2008; Educating the Student Body, 2013; Skurikhina, Kudryavtsev, Kuzmin, & Iermakov, 2016);
- необхідно розглядати передовий спортивно-педагогічний досвід у процесі підготовки майбутніх учителів фізичної культури (Fogel, Miltenberger , Graves, & Koehler, 2010; Voinar, 2011; Podrigalo, Iermakov, Rovnaya, Zukow, & Nosko, 2016);
- майбутні вчителі фізичної культури повинні оволодіти глибокими та всебічними знаннями в галузі своєї спеціальності ще за час навчання у ЗВО, бути в курсі новітніх досягнень науки для реалізації навчальної програми з фізичної культури у процесі організації спортивно-масових заходів (Voinar, 2011; Druz, Iermakov, Nosko, Shesterova, & Novitskaya, 2017; Physical Education and Sport at School in Europe, 2013).

У своєму дослідженні ми погоджуємось з визначенням М. Лянного і будемо розглядати професійну підготовку майбутніх учителів фізичної культури як неперервний процес набуття студентами необхідного рівня освіченості (одержання знань, напрацювання вмінь і навичок, розвиток професійно і соціально значущих якостей, формування ціннісних орієнтацій і первинного досвіду діяльності, що забезпечує готовність до виконання трудових функцій) (Однолеток, Лянной, 2009).

Проте проблему вдосконалення професійної підготовки майбутніх вчителів фізичного виховання доцільно вирішувати шляхом формування їхньої професійної майстерності не лише у процесі формальної освіти у ЗВО, але й шляхом неформального навчання.

Проблема неформальної освіти як складової неперервного навчання висвітлена у наукових працях Р. Дейва, К. Куллена, М. Форесті, П. Девіса, М. Ераута, Д. Філда, П. Фордхема, Х. Коллі, П. Ходкінсона та ін. Як свідчить аналіз наукових досліджень з цієї проблеми, розвиток неформальної освіти є вагомим, закономірним чинником розбудови демократичних процесів в освіті. Її актуальність відображено в нормативних документах міжнародних організацій ЮНЕСКО, Європейського Союзу, Міжнародної організації праці тощо. Так, у Меморандумі Європейської Комісії 2000 р. представлено рекомендації щодо розвитку неформальної освіти, яка є важливою складовою концепції неперервного навчання, дає молоді й дорослим змогу набувати знання, уміння й навички, формувати погляди й адаптуватися до постійних змін у соціальному середовищі.

Утім, незважаючи на багатоаспектність досліджень, проблема неформальної освіти засобами фізичного виховання недостатньо досліджена в теоретико-методологічному та методичному аспектах.

Мета статті. З огляду на це метою статті є представити аналіз стану підготовки майбутніх учителів фізичної культури до організації спортивно-масових заходів засобами неформальної освіти.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичні методи: системний аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; узагальнення та систематизація теоретичних відомостей щодо підготовки майбутніх учителів фізичної культури до організації спортивно-масових заходів.

Емпіричні методи: порівняння рівня сформованості мотивації майбутніх вчителів фізичної культури за допомогою анкети.

Учасники. Експериментальну групу (ЕГ) становили 64 студенти факультетів фізичного виховання і спорту педагогічних університетів. Від усіх учасників була отримана поінформована згода на участь у цьому дослідженні.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведений аналіз показує, що формування професійної готовності є невід'ємною частиною комплексної підготовки майбутнього фахівця в педагогічному університеті, тому у контексті нашого дослідження поняття «готовність майбутнього вчителя фізичної культури до організації спортивно-масових заходів» розуміємо як складне інтегроване особистісне утворення, яке забезпечує поточну реалізацію педагогічної діяльності і є підґрунтям для подальшої творчої самореалізації та професійного самовдосконалення, і полягає у оволодінні спеціальними знаннями галузі фізичної культури та вміннями, пов'язаними з ними, знаннями з організації спортивно-масових заходів та прийомами та методами їх використання та передбачає наявність психологічних якостей, необхідних для вчителя фізичної культури для організації спортивно-масових заходів.

Термін «неформальна освіта» є одним з ключових понять, що складають базис досліджуваної нами проблеми. Перша згадка про «неформальну освіту» з'явилась у 1968 році, у книзі американського педагога й економіста Філіпа Кумбса «Світова освітня криза: системний підхід». Її актуальність відображено у нормативних документах міжнародних організацій ЮНЕСКО, Європейського Союзу, Міжнародної організації праці тощо. Зокрема аналіз міжнародної стандартної класифікації освіти (2011) визначає неформальну освіту, як освіту, що «інституціолізована, цілеспрямована і спланована особистістю або організацією, що забезпечує надання освітніх послуг». Головною характеристикою неформальної освіти вважається те, що вона є додатковою або альтернативною до формальної освіти в процесі навчання впродовж життя. Законом України «Про освіту» (Закон, 2010) неформальна освіта визнана компонентом у структурі системи освіти: «Неформальна освіта – це освіта, яка здобувається, як правило, за освітніми програмами та не передбачає присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але може завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій».

Неформальна освіта – це різноманітні, гнучкі за організацією і формами освітні системи, орієнтовані на конкретні потреб та інтереси тих, хто навчається, має ознаки організованості, доповнюваності щодо попередньо набутих знань, може здійснюватися у будь-якому місці (відвідування клубів, гуртків, лекторіїв, секцій). Важливою ознакою є відсутність єдиних певною мірою стандартизованих вимог щодо організації та результатів навчальної діяльності.

Серед завдань вищої освіти у сфері ФКіС є збереження і розвиток інтелектуального і фізичного потенціалу нації, що досягається за рахунок фізичної активності. Відповідно завданням неформальної освіти у галузі ФКіС передбачено створення умов для покращення стану здоров'я, формування мотиваційно-ціннісних установок для повної реалізації свого фізичного, психічного, духовного потенціалу, засвоєння знань про сутність здоров'я і здорового способу життя, розвиток умінь та навичок щодо самостійної оцінки свого здоров'я, виховання відповідальності за вибраний стиль поведінки щодо власного здоров'я.

Вирішення цих завдань у системі неформальної освіти, зокрема під час проведення фізкультпауз; занять спортивних секцій, груп аеробіки, шейпінгу, фітнесу, відвідування тренажерної зали тощо; проведення масових фізкультурно-спортивних заходів змагального характеру («Богатирські ігри», «Ігри патріотів», «Лицарські турніри», «Козацькі забави», «Дні виду спорту», спортивні свята, фестивалі, спартакіади, турніри та ін.); масових фізкультурно-спортивних заходів, спрямованих на розвиток особистісних якостей та мотивації до здорового способу життя (спортивні флешмоби, туристичні походи, масові гуляння з нагоди державних та регіональних свят тощо), слугуватиме формуванню відповідних компетентностей у студентів та виникненню дій, спрямованих на ведення здорового способу життя. Для студентів експериментальних груп нами активно пропонувалася участь у різноманітних масових фізкультурно-спортивних заходах змагального характеру: чемпіонати з баскетболу, футболу тощо, функціональні тренінги «Fitness Students», у тому числі в онлайн-форматі; флешмоби; спортивно-розважальні ігри, проведення педагогічної практики в умовах неформальної освіти ЗЗСО, а також тренінгів, воркшопів та майстер-класів від провідних учителів фізичної культури та тренерів м. Суми тощо.

З метою підтвердження впливу участі майбутніх учителів фізичної культури у заходах неформальної освіти на формування їх готовності до організації спортивно-масових заходів нами досліджувалася мотивація студентів експериментальної групи до організації спортивно-масових заходів. Для цього їм пропонувалася анкета до проведення заходів неформальної освіти та після них. Були отримані такі результати.

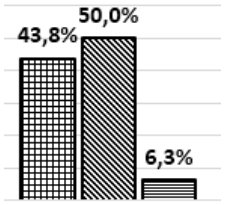


Рис. 1. Розподіл рівнів мотивації на початку експерименту

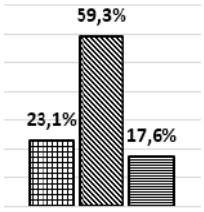


Рис. 2. Розподіл рівнів мотивації в кінці експерименту

Низький рівень Середній рівень Високий рівень

Спостерігаємо позитивну динаміку у рівнях, відповідно активна участь студентської молоді, майбутніх учителів фізичної культури, у заходах неформальної освіти буде забезпечувати формування складових їх готовності до організації спортивно-масових заходів.

ОБГОВОРЕННЯ

Наші дослідження підтверджують і доповнюють дані про особливості професійної підготовки майбутніх вчителів фізичної культури у педагогічних університетах.

Нині багатьма громадськими і державними організаціями проводиться робота у напрямі створення умов широким верствам населення для регулярних занять фізичною культурою з метою оздоровлення і повноцінного проведення дозвілля (рис. 3) (Мухін, 2000).

До сучасних фізкультурно-оздоровчих програм, які доцільно застосувати у процесі неформальної професійної освіти фахівців ФКіС, висувають такі умови (рис. 4) (Шиян, 2001).

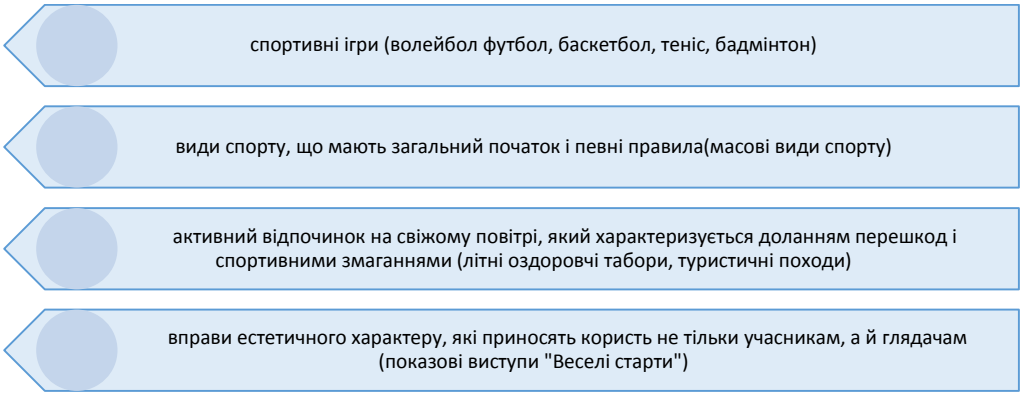


Рис. 3. Види неформальної спортивної діяльності

Рис. 4. Вимоги до сучасних фізкультурно-оздоровчих програм неформальної освіти

У наш час з'являється все більше різноманітних напрямів у оздоровчій фізичній культурі, нових технологій, головна мета яких – зміцнення здоров'я, забезпечення здорового дозвілля, відтворення трудового потенціалу України Набуло поширення серед студентської молоді набули заняття з фітнесу, каланетики, стрейбінгу, аеробіки, акватренінгу у поєднанні з нетрадиційними методиками східних єдиноборств, йоги та ушу, а також бодібилдінг, бойовий гопак та ін. (Podrigalo, Iermakov, Rovnaya, Zukow, Nosko, 2016).

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дає підстави рекомендувати закладам освіти при реалізації освітніх програм майбутніх учителів фізичної культури та спорту:

1) збільшити вагу форм, методів і засобів неформальної освіти у викладанні дисциплін фізичного виховання, надати цим дисциплінам прагматичного здоров'язбережувального наповнення;

2) формувати у студентів стійкий інтерес, цінності й потребу регулярного самостійного використання засобів фізичної культури;

3) збагачувати досвід студентів щодо проведення спортивно-масових заходів в межах неформальної освіти.

Подальших наукових досліджень потребує проблема запровадження в освітній процес фахової підготовки майбутніх учителів фізичної культури технологій контекстного навчання, мультимедійного наповнення курсів, організації дистанційного навчання за Smart – підходами тощо.

Список використаних джерел

1. Bielski J. Teoretyczne i metodyczne podstawy efektywności pracy nauczyciela wychowania. Piotrków Trybunalski : Wyd. Filii Kieleckiej WSP w Piotrkowie Tryb.; 2000.
2. Druz V.A., Iermakov S.S., Nosko M.O., Shesterova L.Y., Novitskaya N.A. The problems of students' physical training individualization. *Pedagogics Psychology MedicalBiological Problems of Physical Training and Sports*. 2017. № 21 (2). С. 51-59. doi: 10.15561/18189172.2017.0201
3. Educating the Student Body: Taking Physical Activity and Physical Education to School. 2013 February 1. Available from: //www .healthypeople.gov/2020/topicsobjectives2020/pdfs/PhysicalActivity.pdf.
4. Faulkner G., Dwyer J., Irving H. Specialist or Nonspecialist Physical Education Teachers in Ontario Elementary Schools: Examining Differences in Opportunities for Physical Activity. *The Alberta Journal of Educational Research*. 2008. № 54 (4). P. 407-419.
5. Fogel V.A., Miltenberger R.G., Graves R., Koehler S. The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 2010. № 43 (4). P. 591-600.
6. Iermakova T.S. Forming a health culture of future teachers in Polish educational establishments. *Physical Education of Students*. 2014. № 18 (5). P. 14-19. doi: 10.15561/20755279.2014. 0503
7. Physical Education and Sport at School in Europe: Eurydice Report European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. Available from: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice.
8. Podrigalo I., Iermakov S., Rovnaya O., Zukow W., Nosko M. Peculiar features between the studied indicators of the dynamic and interconnections of mental workability of students. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016. № 16 (4). P. 1211-1218. doi: 10.7752/jpes.2016.04193
9. Skurikhina N.V., Kudryavtsev M.D., Kuzmin V.A., Iermakov S.S. Fitness yoga as modern technology of special health groups' girl students' psycho-physical condition and psychosocial health strengthening. *Physical Education of Students*. 2016. № 20 (2). P. 24-31. doi: 10.15561/20755279.2016.0204
10. Voinar I. Problems and Tendencies of Professionals Education in Physical Culture Area. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 2011. № 17 (1). P. 44-50.
11. Закон України «Про фізичну культуру і спорт». *Вчитель*. 2010. № 9. Р. 19-36.
12. Сущенко Л.П. Теоретико-методологічні засади професійної підготовки майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту у вищих навчальних закладах. Дис…. докт. пед. наук. Київ, 2003.
13. Однолеток Т. В., Лянной М. О. Професійна підготовка майбутніх учителів фізичної культури як педагогічна проблема. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2009. № 9. С. 107 – 109.
14. Мухін В.М. Фізична реабілітація. Київ : Олімпійська література, 2000. 424 с.
15. Шиян Б.М. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2001. 272 с.

References

1. Bielski, J. (2000). Teoretyczne i metodyczne podstawy efektywności pracy nauczyciela wychowania [Teoretyczne i metodyczne podstawy efektywności pracy nauczyciela wychowania]. Piotrków Trybunalski : Wyd. Filii Kieleckiej WSP w Piotrkowie Tryb. [in Polish].
2. Druz, VA, Iermakov, SS, Nosko, MO, Shesterova, LY, & Novitskaya, NA. (2017). The problems of students' physical training individualization. Pedagogics Psychology MedicalBiological Problems of Physical Training and Sports. 21 (2), 51-9. doi: 10.15561/18189172.2017.0201
3. Educating the Student Body: Taking Physical Activity and Physical Education to School [document on the Internet]. (2013) February 1. Available from: //www.healthypeople.gov/2020/topicsobjectives2020/pdfs/PhysicalActivity.pdf.
4. Faulkner, G, Dwyer, J, & Irving, H. (2008). Specialist or Nonspecialist Physical Education Teachers in Ontario Elementary Schools: Examining Differences in Opportunities for Physical Activity. The Alberta Journal of Educational Research. 54 (4), 407-19.
5. Fogel, VA, Miltenberger, RG, Graves, R, & Koehler, S. (2010). The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. Journal of Applied Behavior Analysis. 43 (4), 591-600.
6. Iermakova, TS. (2014). Forming a health culture of future teachers in Polish educational establishments. Physical Education of Students. 18 (5), 14-9. doi: 10.15561/20755279.2014. 0503
7. Physical Education and Sport at School in Europe: Eurydice Report European Commission [document on the Internet]. (2013). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available from: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice.
8. Podrigalo, I, Iermakov, S, Rovnaya, O, Zukow, W, & Nosko, M. (2016). Peculiar features between the studied indicators of the dynamic and interconnections of mental workability of students. Journal of Physical Education and Sport. 16 (4), 1211-8. doi: 10.7752/jpes.2016.04193
9. Skurikhina, NV, Kudryavtsev, MD, Kuzmin, VA, & Iermakov, SS. (2016). Fitness yoga as modern technology of special health groups' girl students' psycho-physical condition and psychosocial health strengthening. Physical Education of Students. 20 (2), 24-31. doi: 10.15561/20755279.2016.0204
10. Voinar, I. (2011). Problems and Tendencies of Professionals Education in Physical Culture Area. Physical Education and Sport Pedagogy. 17 (1), 44-50.
11. Zakon Ukrainy «Pro fizychnu kulturu i sport». (2010) [Law of Ukraine "On Physical Culture and Sports"]. Vchytel [The teacher]. 9, 19-36. (in Ukrainian)
12. Sushchenko L. P. (2003). Teoretyko-metodolohichni zasady profesiinoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv fizychnoho vykhovannia ta sportu u vyshchykh navchalnykh zakladakh. [Theoretical and methodological principles of professional training of future specialists in physical education and sports in higher educational institutions]. (Unpublished doctoral dissertation). Kyiv. [in Ukrainian]
13. Mukhin V.M. (2000). Fizychna reabilitatsiia [Physical rehabilitation]. Kyiv : Olimpiiska literatura. [in Ukrainian]

14. Odnoletok T. V., & Liannoi M. O. (2009). Profesiina pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizychnoi kultury yak pedahohichna problema [Professional training of future teachers of physical culture as a pedagogical problem]. Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu. 9, 107 – 109. [in Ukrainian]
15. Shyian B.M. (2001)Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia shkoliariv [Theory and methods of physical education of schoolchildren]. Ternopil: Navchalna knyha – Bohdan. [in Ukrainian]

OPPORTUNITIES OF NON-FORMAL EDUCATION IN FORMATION OF READYNESS OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL CULTURE TO ORGANIZE SPORTS AND MASS EVENTS

Valery Kiselyov, Dmytro Balashov
Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.
Problem formulation. *The problem of improving the professional training of future physical education teachers should be solved by forming their professional skills not only in the process of formal education in free educational institutions, but also through non-formal education. The purpose of the study is to present an analysis of the state of preparation of future physical education teachers for the organization of sports events by means of non-formal education.*
Materials and methods. *Theoretical methods: systematic analysis of scientific, psychological and pedagogical, methodological literature; generalization and systematization. Empirical methods: questionnaires.*
Results. *The tasks of non-formal education in the field of FC&S provide for the creation of conditions for improving health, the formation of motivational and value attitudes for the full realization of their physical, mental, spiritual potential, learning about the essence of health and healthy living, development of skills for independent assessment of their health, education of responsibility for the chosen style of behavior in relation to their own health. Solving these problems in the system of non-formal education, in particular during physical education breaks; classes in sports sections, aerobics, shaping, fitness, gym, etc .; holding mass physical culture and sports events of a competitive nature; mass physical culture and sports events, will serve the formation of relevant competencies in students. For students of experimental groups we offered participation in various mass physical culture and sports events of competitive character: championships in basketball, football, etc., trainings, including online; flash mobs; sports and entertainment games, pedagogical practice in the context of non-formal education, as well as trainings, workshops and master classes from leading teachers of physical culture and coaches in Sumy, etc.*
Conclusions. *The influence of the participation of future physical education teachers in non-formal education activities on the formation of their readiness for the organization of sports events has been confirmed.*
Key words: *future physical education teachers, professional training, sports events, non-formal education, readiness.*

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/

Коваленко В.В., Литвинова С.Г., Мар'єнко М.В., Шишкіна М.П. Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів: зміст основних понять дослідження. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 67-74.

Kovalenko V., Lytvynova S., Marienko M., Shyshkina M. Cloud oriented systems of open science in teacher teaching and professional development: contents of the basic concepts of research. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 67-74.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-028
УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004

В.В. Коваленко
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
vako88@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4681-5606
С.Г. Литвинова
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
s.h.lytvynova@gmail.com
ORCID: 0000-0002-5450-6635
М.В. Мар'єнко
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
popelmaya@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8087-962X
М.П. Шишкіна
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
marimodi@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5569-2700

ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СИСТЕМИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ У НАВЧАННІ І ПРОФЕСІЙНОМУ РОЗВИТКУ ВЧИТЕЛІВ: ЗМІСТ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

АНОТАЦІЯ

В статті визначено понятійний апарат хмаро орієнтованих систем відкритої науки та уточнено зміст основних понять, що стосуються використання цих систем у процесі навчання і професійного розвитку вчителів, наведено авторське бачення трактування базових термінів. Здійснено аналіз результатів опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки. Обґрунтовано необхідність поглиблення методологічних засад, науково-методичного опрацювання нових підходів, розроблення моделей і методик використання систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти.

Формулювання проблеми. *З появою нових видів закладів спеціалізованої освіти, до вчителів висуваються додаткові вимоги до роботи в цих закладах. Поєднання відкритої науки та хмарних технологій відкриває нові перспективи їх використання в навчанні і професійному розвитку вчителів.*

Матеріали і методи. *Використані теоретичні методи дослідження: аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз існуючих понять, пов'язаних з темою дослідження задля подальшого визначення теоретичних засад, уточнення змісту основних понять.*

Результати. *Було здійснено вивчення психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження та з'ясовано як висвітлена тема в наукових публікаціях. Авторами виконано систематизацію термінологічного апарату та виявлено ступінь розроблення даної проблеми в наукових дослідженнях.*

Висновки. *Не існує єдиного підходу в роботах українських науковців до формулювання поняття «хмаро орієнтована система». Тому було уточнено поняття «хмаро орієнтована система» та дано означення «хмаро орієнтована система відкритої науки» В результаті дослідження було з'ясовано, що досить низький відсоток вчителів (27%) знайомі з концепцією відкритої науки. При цьому в навчальних цілях використовуються месенджери чи соціальні мережі (для комунікації з колегами та учнями).*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *хмаро орієнтована система, професійний розвиток вчителів, відкрита наука, хмаро орієнтовані системи відкритої науки, навчання вчителів.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Проблема модернізації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) у відповідності із сучасними досягненням науково-технічного прогресу на думку багатьох українських вчених потребує першочергової уваги. Тому однією із основних умов для поліпшення якості підготовки педагогічних, науково-педагогічних кадрів необхідним є використання інноваційних педагогічних технологій, зокрема, запровадження хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах освіти.

Актуальність дослідження обумовлено необхідністю модернізації освітнього процесу в ЗЗСО, приведення його у відповідність сучасним досягненням науково-технічного прогресу, що є запорукою підготовки висококваліфікованих, ІКТ-компетентних вчителів.

Аналіз актуальних досліджень. Роль хмарних технологій у навчальному процесі ґрунтовно досліджено В. Ю. Биковим (Биков&Шишкіна, 2016). Створення хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища було розглянуто українськими вченими В. Ю. Биковим (Биков&Шишкіна, 2016), А. М. Гуржієм та М. П. Шишкіною (Биков&Шишкіна, 2016). Можливості використання хмарних сервісів у роботі викладача ЗВО досліджували у своїх працях Т. А. Вакалюк (Вакалюк, 2016), К. Р. Колос, С. О. Семеріков та О. М. Спірін. О. Г. Глазунова, А. Ф. Манако та А. М. П. Шишкіна (Шишкіна, 2016) обґрунтували теоретико-методичні засади формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти.

Однак, з урахуванням проєкту «Положення про наукові ліцеї», де вказано, що до складу співробітників мають бути залучені педагогічні чи науково-педагогічні працівники, слід звернути увагу на поглиблення наукової складової у підготовці вчителів, що працюватимуть, безпосередньо у наукових ліцеях. Як зазначає у своїй доповіді В. І. Ночвай, співмодератор 5 пріоритету робочої групи МОН України з формування Дорожньої карти інтеграції України до Європейського дослідницького простору (Ночвай, 2018), що наразі заплановані заходи щодо розвитку відкритої науки в Дорожній карті інтеграції України до Європейського дослідницького простору. Відкрита наука базується на 6-ти ключових пріоритетах. Мета відкритої науки – це доступне поширення наукових здобутків як науковцям, так і всім охочим та зацікавленим верствам населення. Тобто це: публікації відкритих досліджень, заходи для забезпечення відкритого доступу до результатів експерименту, полегшення написання наукових публікації та їх вільного використання в подальших дослідженнях. Можна вважати, що хмаро орієнтовані системи, за підтримки відкритої науки поєднають в собі риси адаптивних систем навчання. Проте, як показують дослідження науковців, адаптивність можна розуміти в кількох значеннях. Тому, в даному випадку слід розглянути в першу чергу, який зміст закладено в поняття «хмаро орієнтована система».

Мета статті. Визначити понятійний апарат, уточнити зміст основних понять, що стосуються використання хмаро орієнтованих методичних систем у процесі підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті наведені результати дослідження, одержані в ході виконання проєкту «Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів» (реєстраційний номер 2020.02/0310) переможця конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених», що реалізується за рахунок грантової підтримки Національного фонду досліджень України, автори статті є виконавцями даного проєкту. Також, були використані теоретичні методи дослідження, зокрема аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження, аналіз сучасних трактувань понятійного апарату для подальшого узагальнення та уточнення наукової термінології. В якості діагностичного інструментарію було обрано: анкети та бесіди. Опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки включало наступні методи педагогічного дослідження: спостереження, бесіди та анкетування.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою дослідження проблеми використання хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів було *визначено сучасний стан розроблення проблеми запровадження цих систем в освітній процес, зокрема, в аспекті підготовки педагогічних кадрів до роботи у науковому ліцеї. Здійснено аналіз і інтерпретацію проміжних результатів опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки, розпочатого в травні 2020 року. Обґрунтовано необхідність поглиблення методологічних засад, науково-методичного опрацювання нових підходів, розроблення моделей і методик використання систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти.*

На основі аналізу вже існуючих понять та термінів варто уточнити зміст основних понять хмаро орієнтованих систем відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів.

Т. А. Вакалюк трактує поняття "хмаро орієнтована система підтримки навчання": "Під хмаро орієнтованою системою підтримки навчання ми будемо розуміти таку систему, в якій виконання дидактичних цілей передбачає використання хмарних сервісів і технологій, і яка забезпечує групову співпрацю викладачів та студентів, розробку, управління, а також поширення навчальних матеріалів із наданням спільного доступу суб’єктам навчального процесу засобами хмарних технологій" (Вакалюк, 2016). Авторкою досить детально розписано кожен компонент створеної моделі та їх зв'язки.

В дослідженні М. В. Россовицької і А. М. Стрюка (Rassovytska&Striuk, 2017) зазначається, що ті категорії, на які розподілені науковцями хмаро орієнтовані засоби навчання і складають собою дану систему.

О. М. Кривонос та О. В. Коротун уточнюють поняття хмаро орієнтованої системи дистанційного навчання: «… хмаро орієнтована система дистанційного навчання – це хмарний сервіс для організації навчального процесу, що дозволяє

створювати, управляти та поширювати навчальні матеріали в електронному вигляді, контролювати та оцінювати результати навчання, формувати звітну документацію» (Кривонос&Коротун, 2018). Проте, О. В. Коротун, наголошує на тому, що подібна хмаро орієнтована система дистанційного навчання повинна бути максимально простою у використанні та адмініструванні (Коротун, 2016). Проблеми, що можуть виникнути в процесі використання CANVAS, як правило не стосуються користувача, їх на себе бере компанія розробник. При цьому, як і усі хмарні сервіси, дана хмаро орієнтована система не потребує додаткового встановлення на пристрій стороннього програмного забезпечення, налаштування, а тим паче, потужних апаратних засобів. Відповідно до проведеного дослідження О. В. Коротун можна стверджувати, що подібні хмаро орієнтовані системи, що являють собою програмне забезпечення як послугу, набувають в Українських закладах вищої освіти (ЗВО) найбільшої популярності у використанні в освітньому процесі (Коротун, 2016).

В подальших дослідженнях О. В. Коротун наводить дещо змінене, авторське означення: "… хмаро орієнтована система дистанційного навчання (ХОСДН) – це розміщена у хмарі система дистанційного навчання для організації освітнього процесу, використання якої дозволяє створювати, управляти й поширювати навчальні матеріали в електронному вигляді, організовувати комунікацію та спільну роботу між суб'єктами навчання, контролювати й оцінювати результати навчання, формувати звітну навчальну документацію (Коротун, 2018).

Отже, *хмаро орієнтованою системою* вважаємо сукупність хмарних сервісів розміщених на єдиній платформі та взаємопов’язаних один з одним інструментарієм, адаптованим під потреби конкретного користувача.

Пояснюючи зміст поняття «відкрита наука» науковці S. Hilpert, C. Kaldemeyer, U. Krien, S. Gunther, C. Wingenbach, G. Plessmannd включають до змісту поняття підвищення ефективності, контролю та відтворюваності результатів, повторне використання наукової роботи та підвищення прозорості всіх наукових процесів (Hilpert, Kaldemeyer, Krien, Gunther, Wingenbach & Plessmannd, 2018).

Науковці R. Vicente-Saez та C. Martinez-Fuentes надають наступне означення відкритої науки: «Відкрита наука – це прозорі та доступні знання, якими обмінюються та які розширюють користувачі за допомогою спільних мереж (Vicente-Saez & Martinez-Fuentes, 2018).

S. Bartling та S. Friesike у своєму дослідженні (Bartling&Friesike, 2014) виокремлюють 3 напрями, які вважають відкритою наукою:

1. Напрям «Державна школа»: зобов'язання зробити науку доступною для громадськості. Bartling та S. Friesike (Bartling&Friesike, 2014), як прихильники державної школи стверджують, що наука повинна бути доступною для широкої аудиторії. Основне припущення в цьому полягає в тому, що соціальні веб-мережі Web 2.0 дозволяють вченим, з одного боку, відкрити та поширити кожен етап дослідження, а з іншого, підготувати результати своїх досліджень для зацікавлених пересічних громадян, які не пов’язані з наукою (існує два різних напрями в державній школі: перший стосується доступності дослідницького процесу, другий – зрозумілості результату дослідження (продукту). Обидва напрями включають відносини між науковцями та громадськістю та визначають відкритість як форму відданості широкій аудиторії.

2. Напрям «Демократична школа»: прихильники стурбовані концепцією доступу до знань. На відміну від «Державної школи», яка сприяє доступності з точки зору участі в дослідженні та її зрозумілості, прихильники «Демократичної школи» зосереджуються на головному доступі до продуктів досліджень. Це здебільшого стосується публікацій досліджень та наукових даних, а також вихідних матеріалів, цифрових зображень графічних та графічних матеріалів або мультимедійних матеріалів.

3. Напрям «Школа інфраструктури»: представники займаються технічною інфраструктурою, яка може забезпечити нові дослідницькі практики в Інтернеті, здебільшого програмні засоби та додатки, а також обчислювальні мережі. Тобто, інфраструктурна школа розглядає відкриту науку як технологічну проблему. Тому література з цього питання часто орієнтована на практику та залежить від конкретного випадку; він зосереджується на технологічних вимогах, що полегшують конкретні практики досліджень (наприклад, Open Science Grid).

Виходячи з проведеного дослідження, вважаємо, що *хмаро орієнтована система відкритої науки* – це сукупність хмарних сервісів відкритої науки, що розміщені на єдиній платформі (або можуть бути інтегровані на базі єдиної платформи) та взаємопов’язаних один з одним інструментарієм адаптованим під потреби певного користувача.

Опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки

Для проведення дослідження, було створено експериментальні майданчики, на базі яких було розпочато в травні 2020 р. опитування вчителів, які брали участь у підвищенні кваліфікації. Наразі ми отримали наступні результати: з 824 опитаних лише 27% (221 респондент) знайомі з концепцією відкритої науки, або принаймні чули щось про дану концепцію. Лише 191 респондент (23%) з 824 вчителів чули про Європейську хмару відкритої науки. Водночас більшість з опитаних (789, що становить 96%) вважають, що саме вчителю наукового ліцею слід займатись науковою діяльністю.

Окремим запитанням було досліджено використання сервісів вчителями для комунікації з учнями чи колегами (рис. 1). Досить цікавими результатами стало те, що більшість з опитаних використовують для комунікації в навчальному процесі додаток-месенджер Viber (799 респондентів, що становить 97%) та соціальні мережі (обрали 639 респондентів, що складає 77,5%), які навряд чи можна назвати сервісами відкритої науки. Також в процесі бесіди було встановлено, що більшість респондентів не зовсім розуміє, в чому саме має виражатись відкритість сервісу та які саме переваги матиме вчитель, використовуючи сервіси відкритої науки в освітньому процесі.

Вважаємо, що частково проблема незначного використання вчителями сервісів відкритої науки, полягає в тому, що більшість з них – англомовні. Так лише 262 респонденти (31,8%) використовують англомовні ресурси та сервіси (рис. 2). Дехто з респондентів надає перевагу лише друкованим ресурсам, це 11 респондентів (1,3%). Однак, переважна більшість (551 респондент, що складає 66,9%) не використовує взагалі англомовні сервіси. З бесіди, стало зрозуміло, що це пов’язано з недостатнім рівнем володіння вчителями англійською мовою. Однак, локалізованих сервісів, що можна використати в освітньому процесі не багато. Не беручи до уваги сервіси відкритої науки.

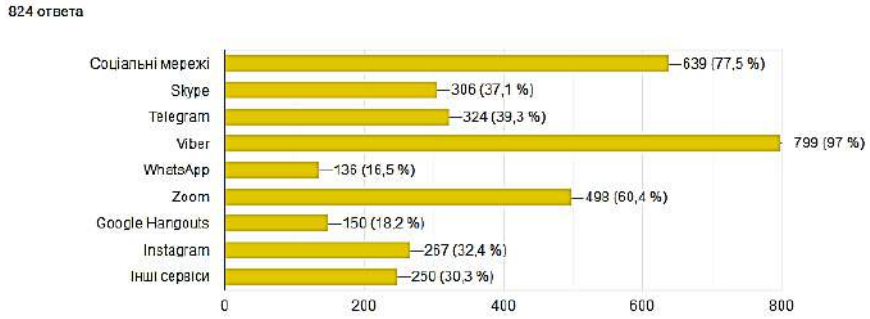


Рис. 1. Розподіл використання сервісів вчителями для комунікації з учнями чи колегами

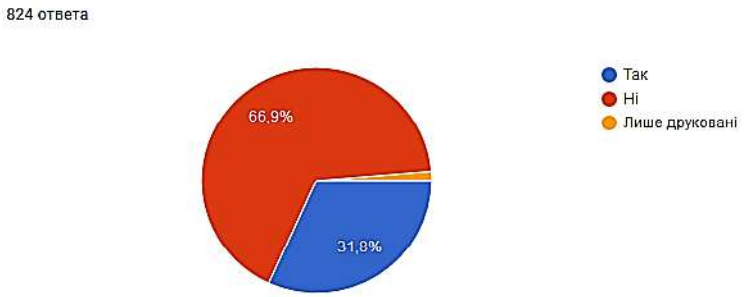


Рис. 2. Відсотковий розподіл використання вчителями англомовних ресурсів чи сервісів

Про низьку обізнаність з перевагами використання сервісів відкритої науки, можуть свідчити результати опитування (рис. 3) щодо можливих шляхів оприлюднення наукових результатів. При цьому одним з провідних шляхів вчителі вважають друк в фаховому журналі 523 (63,5%). Однак, лише 310 респондентів (37,6%) обрали розміщення матеріалів в електронних бібліотеках. Хоча, як показує аналіз наукової літератури, в Україні саме електронні бібліотеки з відкритим доступом перегляду та завантаження матеріалів можна вважати одним з сервісів відкритої науки.

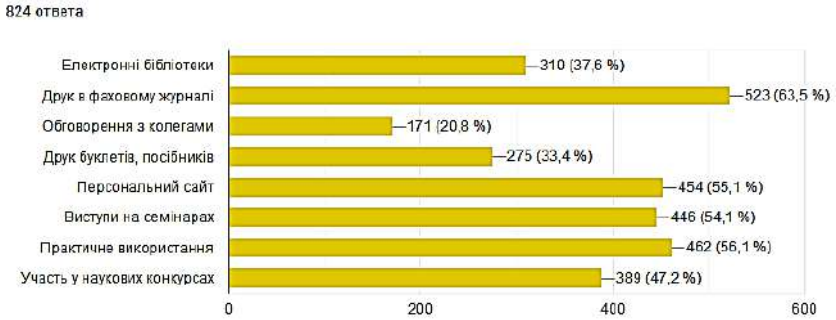


Рис. 3. Шляхи оприлюднення наукових результатів

Також досить часто вчителі власні напрацювання розміщують на персональному сайті (454, що становить 55,1%) чи практично використовують: одноосібно чи разом з колегами (462 чи 56,1%).

ОБГОВОРЕННЯ

Використання хмарних технологій та хмарних сервісів в освітньому процесі є досить перспективним напрямом сучасних українських досліджень. Тому хмарні сервіси знайшли своє місце як в освітньому процесі ЗВО так і ЗЗСО. Про це свідчать ряд захистів дисертаційних робіт за даною тематикою: С. Г. Литвинова "Теоретико-методичні основи проєктування хмаро-орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу" (Литвинова, 2016), М. П. Шишкіна "Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу" (Шишкіна, 2016), Т. А. Вакалюк «Теоретико-методичні засади проєктування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики» (Вакалюк, 2019), О. В. Мерзликін "Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики" (Мерзликін, 2017), Т. Я. Вдовичин "Використання мережних технологій відкритих систем у навчанні майбутніх бакалаврів інформатики" (Вдовичин, 2017), М. В. Мар'єнко (Попель) "Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики" (Попель, 2017), Т. В. Волошина "Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій" (Волошина, 2018), О. В. Коротун "Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики" (Коротун, 2018), В. О. Хрипун «Хмарні сервіси Google як засіб управління освітньою діяльністю закладу дошкільної освіти» (Хрипун, 2019) та ін. Також не одна науково-дослідна робота присвячена

даній тематиці: "Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу" (ДР № 0115U002231, 2015-2017), "Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти" (ДР № 0118U003161, 2018-2020), "Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища" (ДР № 0117U000198, 2017-2019) та ін. Проте, даний напрямок досліджень залишається не достатньо вивченим, про що можуть свідчити координації нових тем наукових досліджень в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України. Інтерес науковців до хмаро орієнтованих середовищ, хмаро орієнтованих систем не вщухає, не дивлячись на фундаментальні праці з даного напрямку. Хоча такі поняття для української педагогічної науки як "хмарні технології", "хмарні сервіси", "хмаро орієнтовані системи", "хмаро орієнтовані середовища" не нові, проте в наукових дослідженнях відбувається певне ототожнення вказаних понять. Крім того не до кінця визначено співвідношення між поняттями "хмаро орієнтовані системи" та "хмаро орієнтовані середовища".

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Виконане дослідження показує, що існують різні підходи до трактування поняття "хмаро орієнтована система навчального призначення". Зважаючи на те, що науковець розуміє під цим поняттям, структура хмаро орієнтованої системи теж буде відрізнятись від інших. Ряд науковців розуміють під цим поняттям систему окремих хмарних сервісів. Інший підхід полягає в тому, що окремий хмарний сервіс виступає як хмаро орієнтована система. Також, можна розглядати хмаро орієнтовану систему, як комп'ютерну програму навчального призначення, яка розміщена в хмарі. Проте усі науковці, праці яких спрямовані на дослідження даної тематики, у своїх дослідженнях дійшли до висновку, що хмаро орієнтована система входить до складу хмаро орієнтованого навчального середовища. Тобто поняття хмаро орієнтоване середовище значно ширше. Проте, як саме поєднується хмаро орієнтована система в такому середовищі з іншими складниками в кожному дослідженні описано відповідно до структури хмаро орієнтованого середовища підтримки навчання. Тому слід було дослідити не лише зміст поняття "хмаро орієнтована система навчального призначення", але і структуру подібної системи. Нами було з’ясовано, що в певних дослідженнях хмаро орієнтована система постає як окремий компонент. В деяких дослідженнях прослідковується думка, що структура хмаро орієнтованої системи тісно переплітається з іншими складниками хмаро орієнтованого середовища.

Опитування вчителів щодо стану використання сервісів відкритої науки дає підстави стверджувати, що вчителі майже не знайомі з парадигмою відкритої науки (хоча б поверхнево знайомі 27% з 824 респондентів). Про Європейську хмару відкритої науки відомо лише 23% опитаних. Тобто вчителі в навчальному процесі майже не використовують сервіси відкритої науки надаючи перевагу месенджерам та соціальним мережам. Окрім цього, поза увагою вчителів залишаються англомовні сервіси, оскільки лише 31,8% з усіх респондентів (262 вчителя) користуються англомовними сервісами.

Наші подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення педагогічних досліджень закордонних вчених, щодо використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки. Також, планується вивчення еволюції формування і розвитку хмаро орієнтованих систем в рамках дослідження хмаро орієнтованих систем відкритої науки.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Шишкіна М. П., Гуржій А. М. Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. №2, с. 30-52, 2016.
2. Вакалюк Т. А. Теоретико-методичні засади проєктування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2019. 614 с.
3. Вакалюк Т. А. Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, №6 (56), с. 64-76, 2016.
4. Вакалюк Т. А. *Хмарні технології в освіті* : навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир : вид-во ЖДУ, 2016. 72 с.
5. Вдовичин Т. Я. Використання мережних технологій відкритих систем у навчанні майбутніх бакалаврів інформатики : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 290 с.
6. Волошина Т. В. Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2018. 293 с.
7. Коротун О. В. Використання хмаро орієнтованого середовища у навчанні баз даних майбутніх учителів інформатики : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2018. 356 с.
8. Коротун О. В. Система управління навчанням CANVAS як компонент хмаро орієнтованого навчального середовища. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2016. IV(45). С. 30-33.
9. Коротун О. В. Хмаро орієнтована система управління навчанням Canvas. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2016. 55(1). С. 230-239.
10. Кривонос О. М., Коротун О. В. Етапи проєктування хмаро орієнтованого середовища навчання баз даних майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. 63(1). С. 130-145. URL : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1866/1299 (Дата звернення 19.06.2020).
11. Литвинова С. Г. *Проєктування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу* : монографія. Київ : ЦК «Компринт», 2016. 354 с.
12. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проєктування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 602 с.

13. Мерзликін О. В. Хмарні технології як засіб формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі профільного навчання фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 341 с.
14. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#n10 (Дата звернення 19.06.2020).
15. Ночвай В. І. Заходи та інструменти розвитку відкритої науки в Дорожній карті інтеграції України до Європейського дослідницького простору. URL : http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/12750/-Nochvai_SCDA18.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Дата звернення 19.06.2020).
16. Попель М. В. Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 311 с.
17. Хрипун В. О. Хмарні сервіси Google як засіб управління освітньою діяльністю закладу дошкільної освіти : дис. ... канд. пед. Наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2019. 349 с.
18. Шишкіна М. П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 441 с.
19. Шишкіна М. П. *Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу* : монографія. Київ : УкрІНТЕІ, 2015. 256 с.
20. Bartling, S., Friesike, S. Opening science: The evolving guide on how the Internet is changing research, collaboration and scholarly publishing. Heidelberg: Springer Open. URL : https://www.springer.com/gp/book/9783319000251 (Дата звернення 19.06.2020).
21. Bykov V., Mikulowski D., Moravcik O., Svetsky S., Shyshkina M. The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. Vol. 76 (2). P. 304-320. URL : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706 (Дата звернення 19.06.2020).
22. Bykov V., Shyshkina M. The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*. 2018. Vol. 68 (6). P. 1-19. URL : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409 (Дата звернення 19.06.2020).
23. Rassovytska M. V., Striuk A. M. The system of cloud-oriented tools of learning computer science disciplines of engineering specialties students. Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017). Kryvyi Rih, Ukraine. CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org) – 2017. Vol. 2168. URL : http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper4.pdf (Дата звернення 19.06.2020).
24. Hilpert S., Kaldemeyer C., Krien U., G¨unther S., Wingenbach C., Plessmannd G. The Open Energy Modelling Framework (oemof) - Anew approach to facilitate open science in energysystem modelling. URL : https://www.preprints.org/manuscript/201706.0093/v1 (Дата звернення 19.06.2020).
25. Vicente-Saez, Ruben; Martinez-Fuentes, Clara. Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. Journal of Business Research. 88: 428–436. doi:10.1016/j.jbusres.2017.12.043 URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296317305441?via%3Dihub (Дата звернення 19.06.2020).

References

1. Bartling, S., Friesike, S. (2014) Opening science : The evolving guide on how the Internet is changing research, collaboration and scholarly publishing. Heidelberg: Springer Open. Retrieved from : https://www.springer.com/gp/book/9783319000251 [in English].
2. Bykov, V., Mikulowski, D., Moravcik, O., Svetsky, S. & Shyshkina, M. (2020). The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*. 76 (2), 304-320. Retrieved from : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3706 [in English].
3. Bykov, V. & Shyshkina, M. (2018). The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*. 68 (6), 1-19. Retrieved from : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409 [in English].
4. Bykov V. Yu., Shyshkina M. P. & Hurzhii A. M. (2016) Teoretyko-metodolohichni zasady formuvannia khmaro oriientovanoho seredovyshcha vyshchoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological principles of forming a cloud-oriented environment of a higher education institution]. Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymy systemamy [in Ukrainian].
5. Hilpert S., Kaldemeyer C., Krien U., G¨unther S., Wingenbach C., Plessmannd G. The Open Energy Modelling Framework (oemof) - Anew approach to facilitate open science in energysystem modelling. URL : https://www.preprints.org/manuscript/201706.0093/v1 [in English].
6. Kryvonos O. M., Korotun O. V. (2018) Etapy proektuvannia khmaro oriientovanoho seredovyshcha navchannia baz danykh maibutnikh uchyteliv informatyky [Stages of designing a cloud-based learning environment for databases of future computer science teachers]. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia. URL : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1866/1299 [in Ukrainian].
7. Korotun O. V. (2018) Vykorystannia khmaro oriientovanoho seredovyshcha u navchanni baz danykh maibutnikh uchyteliv informatyky [The use of cloud-based environment in the training of databases of future computer science teachers]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
8. Korotun O. V. (2016) Systema upravlinnia navchanniam CANVAS yak komponent khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha. Science and Education a New Dimension [CANVAS learning management system as a component of a cloud-based learning environment]. Pedagogy and Psychology [in Ukrainian].

9. Korotun O. V. (2016) Khmaro oriientovana systema upravlinnia navchanniam Canvas [Canvas cloud-based learning management system]. Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii [in Ukrainian].
10. Khrypun V. O. (2019) Khmarni servisy Google yak zasib upravlinnia osvitnoiu diialnistiu zakladu doshkilnoi osvity [Google's cloud services as a means of managing the educational activities of a preschool]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
11. Litvinova, S. G. (2016). *Proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Design of cloud-oriented educational environment of a comprehensive educational institution].* Kyiv : CK «Komprint» [in Ukrainian].
12. Lytvynova S. H. (2016) Teoretyko-metodychni osnovy proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological bases of designing a cloud-based educational environment of a secondary school]. *Doctor's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
13. Merzlykin O. V. (2017) Khmarni tekhnolohii yak zasib formuvannia doslidnytskykh kompetentnostei starshoklasnykiv u protsesi profilnoho navchannia fizyky [Cloud technologies as a means of forming research competencies of high school students in the process of specialized teaching of physics] *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
14. Natsionalna stratehiia rozvytku osvity v Ukraini na period do 2021 roku [National strategy for the development of education in Ukraine until 2021]. (n.d.). *zakon.rada.gov.ua.* Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#n10 [in Ukrainian].
15. Nochvai V.I. (2018) Zakhody ta instrumenty rozvytku vidkrytoi nauky v Dorozhnii karti intehratsii Ukrainy do Yevropeiskoho doslidnytskoho prostoru [Measures and tools for the development of open science in the Roadmap for Ukraine's integration into the European Research Area]. Retrieved from : http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/-handle/123456789/12750/-Nochvai_SCDA18.pdf?sequence=1&isAllowed=y [in Ukrainian].
16. Popel M. V. (2017) Khmarnyi servis SageMathCloud yak zasib formuvannia profesiinykh kompetentnostei vchytelia matematyky [SageMathCloud cloud service as a means of forming the professional competencies of a mathematics teacher] *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
17. Rassovytska M. V., Striuk A. M. (2017) The system of cloud-oriented tools of learning computer science disciplines of engineering specialties students. Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 5th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2017). Kryvyi Rih, Ukraine. CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org). URL : http://ceur-ws.org/Vol-2168/paper4.pdf [in English].
18. Shyshkina M. P. (2016) Teoretyko-metodychni zasady formuvannia i rozvytku khmaro oriientovanoho osvitno-naukovoho seredovyshcha vyshchoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological principles of formation and development of cloud-oriented educational and scientific environment of higher education]. *Doctor's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
19. Shyshkina, M. P. (2015). *Formuvannia i rozvytok khmaro oriientovanoho osvitno-naukovoho seredovyshcha vyshchoho navchalnoho zakladu [Formation and development of the cloud-based learning and research environment of higher education institution].* Kyiv : UkrISTEI [in Ukrainian].
20. Vakaliuk T. A. (2016) Model khmaro oriientovanoi systemy pidtrymky navchannia bakalavriv informatyky VNZ [Model of cloud-oriented system of support for teaching bachelors of computer science in higher education]. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia [in Ukrainian].
21. Vakaliuk, T. A. (2016) *Khmarni tekhnolohii v osviti* [*Cloud technologies in education*] : navchalno-metodychnyi posibnyk dlia studentiv fizyko-matematychnoho fakultetu. Zhytomyr : vyd-vo ZhDU [in Ukrainian].
22. Vakaliuk, T. A. (2019). Teoretyko-metodychni zasady proektuvannia i vykorystannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha u pidhotovtsi bakalavriv informatyky [Theoretical and methodical principles of the cloud-based learning environment design and use in the training of bachelors in computer science]. *Doctor's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
23. Vdovychyn T. Ya. (2017) Vykorystannia merezhnykh tekhnolohii vidkrytykh system u navchanni maibutnikh bakalavriv informatyky [The use of network technologies of open systems in the training of future bachelors of computer science]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
24. Voloshyna T. V. (2018) Vykorystannia hibrydnoho khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyshcha dlia formuvannia samoosvitnoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii [The use of a hybrid cloud-based learning environment for the formation of self-educational competence of future information technology professionals]. *Candidate's thesis*. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine [in Ukrainian].
25. Vicente-Saez, Ruben; Martinez-Fuentes, Clara. Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. Journal of Business Research. 88: 428–436. doi:10.1016/j.jbusres.2017.12.043 URL : https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296317305441?via%3Dihub [in English].

CLOUD ORIENTED SYSTEMS OF OPEN SCIENCE IN TEACHER TEACHING AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT: CONTENTS OF THE BASIC CONCEPTS OF RESEARCH

Valentyna Kovalenko, Svitlana Lytvynova, Maiia Marienko, Mariya Shyshkina
Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Ukraine

Abstract. *The article defines the conceptual apparatus of cloud-oriented systems of open science introduction and clarifies the content of the basic concepts related to the use of these systems in the process of teachers' training and professional development, it presents the author's vision of the interpretation of basic terms. The current state of the problem research development is considered in particular*

in the aspect of the introduction of these systems to the educational process because of the need for pedagogical staff preparing for the work in a scientific lyceum. The analysis and interpretation of the intermediate results of the survey of teachers on the state of use of open science services in their professional activities, started in May 2020, was carried out. The necessity of deepening the methodological bases, scientific and methodical elaboration of new approaches, development of models and methods of using systems of open science in the process of training and professional development of teachers of general secondary education is substantiated.

Formulation of the problem. *With the emergence of new types of specialized educational institutions, teachers faced additional requirements for working in these institutions. The combination of open science systems and cloud technologies may lead to new prospects for their use in teaching and the professional development of teachers that need further research.*

Materials and methods. *Theoretical research methods used: analysis, generalization, systematization of scientific and scientific-methodical sources on the research problem, analysis of existing concepts related to the research topic to further define the theoretical foundations, clarify the content of basic concepts.*

Results. *The psychological and pedagogical literature on the problem of research was studied and clarified as a topic covered in scientific publications. The authors systematize the terminological apparatus and identify the degree of development of this problem in research publications.*

Conclusions. *There is no single approach in the works of Ukrainian scientists to the formulation of the concept of a "cloud-oriented system". Therefore, the concept of "cloud-based system" was clarified and the definition of "cloud-based system of open science" was given. The study found that a relatively low percentage of teachers (27%) were familiar with the concept of open science. At the same time, messengers or social networks are used for educational purposes (for communication with colleagues and students).*

Keywords: *cloud-oriented system, professional development of teachers, open science, cloud-oriented systems of open science, teacher 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/

Коробова І.В., Барильник-Куракова О.А. Методичні особливості конструювання фізичних STEM-задач у процесі навчання майбутніх моряків. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 75-80.

Korobova I., Barylnyk-Kurakova O. Methodical features of physics STEM-tasks designing in educational process of future seafarers. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 75-80.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-029
УДК: 37.01/.09

І.В. Коробова
Херсонський державний університет, Україна
irinakorobova8@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2653-277X
О.А. Барильник-Куракова
Херсонська державна морська академія, Україна
oksanakurakova@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4340-9474

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ STEM-ЗАДАЧ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ МОРЯКІВ

АНОТАЦІЯ

Концепцією розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) визначено, що STEM-освіта є пріоритетним напрямком реформування освіти в Україні на всіх її рівнях - дошкільної, загальної середньої, позашкільної, професійно-технічної та вищої освіти. Нагальність даної концепції зумовлена тим, що державі вкрай потрібні висококваліфіковані фахівці інженерного напрямку, але на жаль, в останні десятиріччя в освітньому просторі спостерігається зворотна тенденція - перенасичення ринку праці спеціалістами гуманітарного профілю на шкоду інженерних професій. Актуальність даної статті зумовлена необхідністю визначення підходів до формування STEM-компетентностей майбутніх моряків та розробки методичного забезпечення до організації STEM-навчання загальної фізики.

Формулювання проблеми. *Метою статті є визначення вимог до конструювання змісту STEM-задач з фізики у процесі навчання майбутніх моряків на основі застосування праксеологічного, контекстного й особистісно орієнтованого підходів.*

Матеріали й методи. В роботі використані теоретичні й емпіричні методи дослідження, такі як аналіз літературних джерел, синтез, порівняння умов задач, спостереження за освітнім процесом, систематизація й узагальнення результатів дослідження.

Результати. *У роботі наведено конкретну STEM-задачу з механіки та обґрунтовано механізм її конструювання на основі сформульованих вимог. Досвід застосування рівневих STEM-задач у процесі навчання фізики показав їх доцільність та ефективність для формування STEM-компетентностей майбутніх моряків. Системне застосування STEM-задач посприяло розвитку когнітивних та дослідницьких навичок, креативного мислення, уміння експериментувати, аналізувати отриманий результат та робити висновки, що позитивно вплинуло на якість навчальних досягнень курсантів в освітньому процесі з фізики.*

Висновки. *Доведено, що STEM-задачі з фізики мають відповідати таким вимогам: умова задачі має відображати реальну життєву або професійну ситуацію та створювати ефект «присутності»; у процесі презентації умови або розв`язання задачі мають бути задіяні реальний або віртуальний фізичний експеримент, комп`ютерні технології, математичне обґрунтування результату; запитання до задачі мають бути сформульовані так, щоб її розв`язування передбачало використання елементів наукового пізнання, дослідження «навпаки»; для системного формування STEM-компетентностей у курсантів, які мають різні рівні пізнавальних здібностей, доцільно створити диференційовані завдання евристичного, дослідницького та творчого рівнів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *STEM-освіта, STEM-компетентності, STEM-задача, праксеологічний підхід, контекстний підхід, особистісно орієнтований підхід, навчання фізики.*

ВСТУП

У концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) зазначено, що «важливими драйверами економіки нашої держави є машинобудування, металургія, IT-сфера, будівництво, транспорт, наукоємне та високотехнологічне виробництво. Їх у XXI столітті називають узагальнено галузями STEM, такими, що безпосередньо пов`язані з наукою, технікою, технологіями, інженерно-орієнтованою діяльністю людини» (STEM-концепція, 2020). Основними документами, на яких базується зазначена концепція, є: Резолюція, прийнята Генеральною Асамблеєю ООН від 25 вересня 2015 року «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року»;

Звіт Європейського Парламенту «Заохочення досліджень STEM для ринку праці» (березень 2015 року); Інчхонська декларація «Освіта 2030» Всесвітнього освітнього форуму під егідою ЮНЕСКО (19-22 травня 2015 року), яка визнає STEM-освіту як ключову стратегію досягнення цілей сталого розвитку; програмний документ Міжнародного бюро з питань освіти ЮНЕСКО «Дослідження STEM-компетентностей для XXI століття» (лютий 2019 року) (STEM-концепція, 2020).

Нагальність даної концепції зумовлена тим, що державі вкрай потрібні висококваліфіковані фахівці інженерного напрямку, але на жаль, в останні десятиріччя в освітньому просторі спостерігається зворотна тенденція – перенасичення ринку праці спеціалістами гуманітарного профілю на шкоду інженерних професій. Саме тому STEM-концепцією на даний час визначено, що *STEM-освіта є пріоритетним напрямком реформування освіти в Україні на всіх її рівнях - дошкільної, загальної середньої, позашкільної, професійно-технічної та вищої освіти*. (STEM-концепція, 2020). Актуальність даної статті зумовлена необхідністю визначення підходів до формування STEM-компетентностей майбутніх моряків та розробки методичного забезпечення до організації STEM-навчання дисципліни «Фізика».

Метою статті є визначення вимог до конструювання змісту STEM-задач з фізики у процесі навчання майбутніх моряків на основі застосування праксеологічного, контекстного й особистісно орієнтованого підходів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Предметом дослідження є підходи до організації STEM-освіти та вимоги до конструювання різнорівневих STEM-задач з фізики з метою формування фізичної STEM-компетентності майбутніх моряків. В роботі використані теоретичні й емпіричні методи дослідження, такі як аналіз літературних джерел, синтез, порівняння умов задач, спостереження за освітнім процесом, систематизація й узагальнення результатів дослідження.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У роботі наведено конкретну STEM-задачу з механіки та обґрунтовано механізм її конструювання на основі сформульованих вимог. Досвід застосування рівневих STEM-задач у процесі навчання фізики показав їх доцільність та ефективність для формування STEM-компетентностей майбутніх моряків. Системне застосування STEM-задач посприяло розвитку когнітивних та дослідницьких навичок, креативного мислення, уміння експериментувати, аналізувати отриманий результат та робити висновки, що позитивно вплинуло на якість навчальних досягнень курсантів в освітньому процесі з фізики.

ОБГОВОРЕННЯ

У процесі аналізу результатів попередніх досліджень виявлено, що низка науковців вбачає впровадження STEM-освіти шляхом реалізації: міждисциплінарного (трансдисциплінарного) та проєктного підходів (Патрикеєва, Лозова, Горбенко, 2016); міжпредметних зв`язків біології і математики (Савицька, 2019), фізики, математики, інформатики (Очков, 2017); поєднанні природничо-наукової підготовки з фізики, хімії, біології з інформатикою (Швайка, 2018) та інш. Державні документи (STEM-концепція, 2020) орієнтують українських освітян на формування STEM-компетентностей здобувачів освіти у позаурочний час шляхом залучення молоді до роботи у STEM-центрах, STEM-школах, секціях МАН, гуртках робототехніки з метою професійної орієнтації. Для формування STEM-компетентностей майбутніх фахівців у закладах вищої освіти передбачені спеціалізовані курси інтегративного змісту, такі як «Фізико-математична інформатика», «Фізичні основи судноводіння» та ін. Слід зазначити, що інтегративні курси й позаурочні гуртки та секції слугують засобом реалізації трансдисциплінарного підходу до запровадження STEM-освіти. Проте, для формування STEM-компетентностей важливо використовувати й звичайні аудиторні заняття зі STEM-предметів, до складу яких входить фізика. Особливо це стосується курсантів, які вже обрали майбутню професію, але STEM-компетентності в них сформовані ще недостатньо.

STEM-концепцією визначено, що одним із пріоритетних напрямків розвитку STEM-освіти є *фундаментальна природничо-математична освіта*. Відповідно STEM-компетентність як результат природничо-математичної освіти – «здатність особистості застосовувати знання та вміння, пов`язані з предметами STEM, належним чином у своєму повсякденному житті, на робочому місці чи в освіті для ефективного виконання технічних чи професійних задач» (STEM-концепція, 2020). Аналіз мінімальних стандартів компетентностей фахівців різних морських професій, визначених Міжнародною конвенцією про підготовку і дипломування моряків та несення вахти, з поправками (Конвенція і Кодекс ПДНВ, 2010), дає підстави стверджувати, що фізика є провідною фундаментальною дисципліною у процесі професійної підготовки майбутніх моряків. На важливості застосування фізичних знань у морських професіях акцентується увага в роботах «Фізика в мореплавстві» (Барильник-Куракова, 2014); «Системные задачи статической прикладной физики морского флота» (Мищик, 2015) та ін. Проте, розробок фізичних STEM-задач з орієнтацією на морські професії у методичній літературі нами не було знайдено.

Оскільки до STEM-предметів відносять фізику як одну з природничих дисциплін, доцільно, на нашу думку, виокремити *фізичну STEM-компетентність* як складову *інтегральної STEM-компетентності*. Відповідно визначаємо *фізичну STEM-компетентність майбутнього моряка* як інтегровану здатність особистості застосовувати *фізичні* знання, вміння та досвід у своїй професійній діяльності для ефективного виконання технічних і професійних задач. З урахуванням поділу компетентностей у ЗВО на *загальні* та *спеціальні* (Коровин, 2010), до загальних відносимо ключові STEM-компетентності, до спеціальних – фізичну STEM-компетентність. У «Концепції» визначені такі ключові STEM-компетентності майбутніх фахівців:

– когнітивні навички – здатність до навчання, когнітивна гнучкість, увага, пам’ять, аналітичне, критичне, креативне мислення, аргументація, пошук ідей, прийняття рішень, вміння проводити спостереження та робити висновки;

– обробка інформації, інтерпретація та аналіз даних;

– вирішення проблем та інженерне мислення – виявлення та вирішення складних проблем, базуючись на аналізі даних, виробленні рішень, оцінці варіантів та втілення рішень;

– науково-дослідницькі навички – володіння систематичною методологією наукового дослідження;

– алгоритмічне мислення та цифрова грамотність – ефективне використання цифрових технологій, що включає технічну здатність користуватися персональним комп'ютером, планшетом чи мобільним телефоном та сервісами Інтернету;

– дизайн-мислення, креативність та інноваційність – структура творчих стратегій та процесів для вироблення рішень та виробів, що сприяє творчості та інноваційності;

– маніпулятивні та технологічні навички – психомоторні навички, пов'язані з правильним та безпечним використанням наукового та технічного обладнання, апаратів, зразків та речовин, які можуть бути специфічними для певної галузі;

– колаборація та навички комунікації – навички спілкування, ефективної роботи в команді (STEM-концепція, 2020).

Н. Балик, Г. Шмигер, спираючись на іноземні дослідження, теж виокремлюють ключові STEM-компетентності, такі як: уміння поставити проблему; уміння сформулювати дослідницьке завдання й визначити шляхи його вирішення; уміння застосовувати знання в різних ситуаціях, розуміти можливість інших точок зору щодо розв'язання проблем; уміння оригінально розв'язати проблему; уміння застосовувати навички мислення високого рівня (Балик&Шмигер, 2007). Як бачимо, зазначені компетентності є частиною тих, що виділені у STEM-концепції як *науково-дослідницькі навички*. Отже, перелік ключових STEM-компетентностей, поданих у «Концепції», є найбільш повним.

З нашого погляду, зазначені ключові STEM-компетентності, пронизуючи усі STEM-предмети, разом зі спеціальними компетентностями мають входити до складу інтергальної STEM-компетентності майбутнього моряка. Враховуючи сказане, визначаємо місце фізичної STEM-компетентності у структурі інтегральної STEM-компетентності та її зв`язок із базовими STEM-компетентностями (рис. 1).

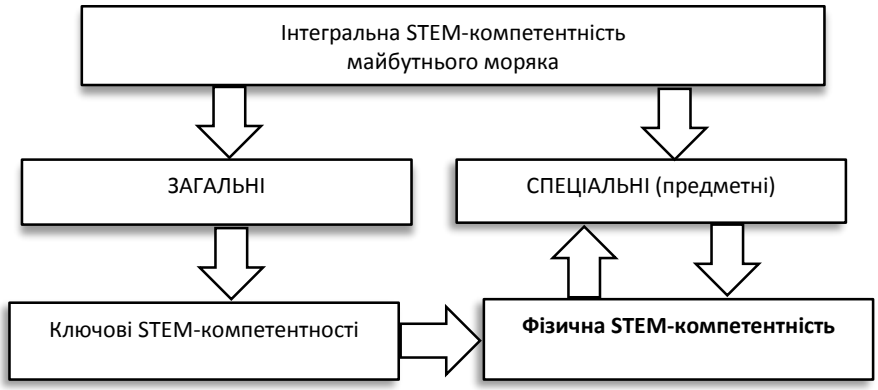


Рис. 1. Місце фізичної STEM-компетентності у структурі інтегральної STEM-компетентності

Таким чином, фізична STEM-компетентність формується у взаємозв`язку з іншими спеціальними та загальними STEM-компетентностями. У процесі збагачення та доповнення зазначених компонентів відбувається формування єдиної інтегральної STEM-компетентності майбутнього моряка.

Визначені науковцями трансдисциплінарний (міждисциплінарний) та проєктний підходи до формування STEM-компетентностей безумовно є основою STEM-освіти, але не охоплюють, на наш погляд, усіх її аспектів. Сутність STEM-технології зводиться до навчання «навпаки» (Галата, 2017). Це означає, що процес засвоєння нового знання відбувається за схемою «від практики до теорії». Для забезпечення подібного алгоритму потрібно застосовувати практичні методи, які передуватимуть теоретичним. Зокрема, навчання «навпаки» має бути організоване таким чином, щоб студенти (курсанти) спочатку виконували практичні (експериментальні) завдання-дослідження, а потім робили з них теоретичні висновки. Зазначений підхід у навчанні відомий як *праксеологічний* (Колесникова&Титова, 2005). Отже, констатуємо, що праксеологічний підхід є методологічною основою STEM–освіти. Впровадження праксеологічного підходу передбачає використання дослідницьких (пошукових) *практичних* та *експериментальних* завдань у процесі навчання фізики. Під час їх розв`язування у курсантів формуються усі перелічені вище ключові STEM-компетентності, а також інтегральна природничо-наукова компетентність.

Сутність *контекстного підходу* полягає у моделюванні предметного і соціального (соціокультурного) контекстів майбутньої професійної діяльності курсанта у формах його пізнавальної діяльності, що надає навчанню особистісного сенсу, породжує інтерес до «привласнення» змісту професійної освіти (Вербицкий, 2004). Впровадження контекстного підходу у навчання майбутніх моряків передбачає використання *ситуаційних задач технічного спрямування* (STEM-кейсів), організацію *ділових ігор*, які занурюють курсанта у реальні професійні ситуації. Наше дослідження показало, що STEM-навчання має бути таким, що відбиває реальні життєві та професійні ситуації. З огляду на це, впровадження *контекстного* підходу до навчання покращує його організацію, робить особистісно значущим.

Оскільки контингент курсантів відрізняється розбіжністю у рівнях пізнавальних здібностей, доцільно застосовувати *особистісно орієнтований* підхід до організації навчання фізики. Це стосується як організаційних форм, серед яких перевагу слід віддавати індивідуальним та груповим, так і *диференціації змісту фізичних завдань за рівнями*. Згідно з теорією «вільного розвитку особистості», засумніватися в здатності дитини зробити вибір означає фактично відхилення їхнього вибору (Балл, 1994). Щоб кожен курсант відчував себе комфортно під час навчання, йому пропонують самостійно зробити *вибір, на якому рівні працювати над розв`язанням STEM-задачі*. При цьому завдання різних рівнів мають

відрізнятися не за рівнем складності, а *за способами організації діяльності* (Анофрикова, 1995), або за рівнями «*учнівської творчості» (репродуктивний, пошуковий, дослідницький, творчий)* (Коробова, 1998). Згідно з даною класифікацією, репродуктивний рівень характеризується здатністю до виконавської діяльності; евристичний – здатністю до пошукової діяльності; дослідницький – здатністю до пошукової та дослідницької діяльності; творчий (науковий) рівень – здатністю до самодіяльності. Оскільки STEM-задача є складнішою за репродуктивну, то запитання до неї ми розрізняємо за евристичним, дослідницьким та творчим рівнями, виключивши репродуктивний.

На основі аналізу означення фізичної STEM-компетентності нами були визначені *вимоги до конструювання змісту фізичної STEM-задачі*, та співвіднесені з підходами, що забезпечують впровадження STEM-освіти (табл. 1).

Таблиця 1

Узгодження вимог до конструювання STEM-задач та підходів до STEM-навчання

№ п/п	Вимоги до конструювання змісту фізичної STEM-задачі	Підходи до STEM-навчання
1	Умова задачі має відображати реальну життєву або професійну ситуацію (кейс-задача, або навчальний кейс) та створювати ефект «присутності».	Контекстний
2	У процесі презентації умови або розв'язання задачі мають бути задіяні реальний або віртуальний фізичний експеримент, комп'ютерні технології, математичне обґрунтування результату тощо	Міждисциплінарний
3	Запитання до задачі мають бути сформульовані так, щоб її розв`язання передбачало використання елементів наукового пізнання, дослідження «навпаки» (аналіз фактів – гіпотеза – експеримент – аналіз отриманого результату – математичне підтвердження результату – висновки)	Праксеологічний
4	Для системного формування STEM-компетентностей у курсантів, які мають різні рівні пізнавальних здібностей, доцільно створити рівневі завдання евристичного, дослідницького та творчого рівнів.	Особистісно орієнтований

Нижче представлено умову STEM-задачі з фізики (розділ «Механіка»), адаптовану для майбутніх фахівців морського профілю зазначених вище рівнів пізнавальних здібностей. За основу нами було взято загадку з фізики такого змісту: «Баржа з вантажем металобрухту на борту увійшла до шлюзу. З якоїсь невідомої причини матроси на баржі почали скидати металобрухт у воду, і робили це вони, поки повністю не спустошили трюми баржі. Що станеться з рівнем води у шлюзі?» (https://kubik.in.ua/catalog/zadachi/physics/).

STEM-задача. *Умова задачі.* В історії мореплавства відомі факти, коли під час рейсу судна моряки були вимушені викидати за борт вантаж. Уявіть, що ви є матросами на баржі з вантажем металобрухту, яка увійшла до шлюзу. З якоїсь невідомої причини була віддана команда, і матроси почали скидати металобрухт у воду, поки повністю не спустошили трюми баржі. Що сталося з рівнем води у шлюзі?

Рис.2. Ілюстрація до умови STEM-задачі

Запитання до задачі

1. Висловіть передбачення.
2. Підберіть самостійно обладнання та перевірте передбачення на досліді. Підтверджується чи спростовується ваше передбачення? Подумайте, чому? Обґрунтуйте свою відповідь.
3. Які, на вашу думку, закони фізики «працюють» у даній ситуації?
4. Зробіть схематичний малюнок до задачі (зобразіть два випадки – положення баржі до розвантаження та після). Визначте об`єм зануреної частини баржі до та після розвантаження.
5. Доведіть теоретично правильність експериментально отриманого результату.
6. Дослідіть, від чого залежить рівень води у шлюзі.
7. Побудуйте графіки залежності висоти рівня води у шлюзі від різних чинників (фізичних величин, що входять до кінцевої формули). Поясніть ці залежності.
8. В яких випадках рівень води у шлюзі не зміниться? Назвіть усі можливі варіанти відповіді.

Методичні особливості. Порівняння змісту наведених вище «загадки» та «STEM-задачі» вказує на такі перетворення. Згідно зі сформульованими вимогами зміст «загадки» доповнено цікавим (або корисним) фактом; створена ситуація «присутності»; задача перетворена на експериментальну; запитання до задачі сформульовані таким чином, що кожен курсант має можливість працювати на своєму пізнавальному рівні. Для всіх курсантів пропонують *одну* умову задачі. *За бажанням* вони можуть дати відповіді на запитання 1-3 (*евристичний рівень)*; 1-6 (*дослідницький рівень) або 1-8 (творчій рівень)*. Задачу задають додому, оскільки її розв`язання передбачає наявність фізичного експерименту з підручних побутових приладів. Перевірка розв`язання даної STEM-задачі має полягати у доповідях курсантів з демонстрацією досліду, презентацією розв`язку, аналізу побудованих графіків (у залежності від рівня, що був обраний курсантом самостійно). Можливий варіант презентації розв`язку задачі – створення відеокліпа.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У ході нашого дослідження доведено, що STEM-навчання має здійснюватися на основі контекстного, міждисциплінарного, праксеологічного та особистісно орієнтованого підходів. На основі їх аналізу визначені вимоги до конструювання STEM-задач. Доведено, що STEM-задачі з фізики мають відповідати таким вимогам: умова задачі має відображати реальну життєву або професійну ситуацію та створювати ефект «присутності»; у процесі презентації умови або розв`язання задачі мають бути задіяні реальний або віртуальний фізичний експеримент, комп`ютерні технології, математичне обґрунтування результату; запитання до задачі мають бути сформульовані так, щоб її розв`язування передбачало використання елементів наукового пізнання, дослідження «навпаки»; для системного формування STEM-компетентностей у курсантів, які мають різні рівні пізнавальних здібностей, доцільно створити диференційовані завдання евристичного, дослідницького та творчого рівнів.

Досвід впровадження фізичних STEM-задач у процес навчання курсантів – майбутніх моряків дає підстави стверджувати, що вони є ефективним засобом формування STEM-компетентностей, розвитку пізнавальних здібностей, зацікавленості у вивченні складного STEM-предмета – фізики. Дослідження варто продовжити у напрямку конструювання STEM-задач з інших розділів фізики та виявлення ефективності їх впровадження у процес навчання курсантів.

Список використаних джерел

1. Анофрикова С.В. Не учить самостоятельности, а создавать условия для ее проявления. *Физика в школе,* 1995. Вип. 3. С. 38-46.
2. Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*, 2007. Вип. 2(12). С. 26-30.
3. Балл Г.О. Гуманістичні засади педагогічної діяльності. *Педагогіка і психологія*, 1994. Випуск 2. С. 3-11.
4. Барильник-Куракова О.А. *Фізика в мореплавстві*: навч.-метод. пос. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2014. 96 с.
5. Вербицкий А.А. *Компетентностный подход и теория контекстного обучения*. Москва: ИЦ ПКПС, 2004. 84 с.
6. Галата С. (2017). Освіта навпаки, або Першопрохідці-STEM. URL: https://pedpresa.com.ua/177304-osvita-navpaky-abo-pershoprohidtsi-stem.html (Дата звернення 12.08.2020).
7. Загадки по физике. URL: https://kubik.in.ua/catalog/zadachi/physics/ (Дата обращения 28.07.2020)
8. Колесникова И.А., Титова Е.В. *Педагогическая праксеология*: уч. пос. Москва: Издат. центр «Академия», 2005. 256 с.
9. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. №960-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text (Дата звернення 10.08.2020)
10. Коробова І. Рівневий підхід до виконання лабораторних робіт як умова розвитку творчого мислення учнів. *Фізика та астрономія в школі,* 1998. Випуск 4. С. 45-47.
11. Коровин В.М. Реализация основных положений компетентностного подхода в образовательной деятельности российских вузов. *Вестник Воронеж. гос. ун-та*, 2010. Выпуск 1. С.105-110.
12. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст). СПб,: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. 806 с. URL: http://www.mstu.edu.ru/education/files/pdnv.pdf (Дата обращения 16.08.2020)
13. Мищик С.А. (2015). Системные задачи статической прикладной физики морского флота. URL: https://infourok.ru/sistemnie-zadachi-po-staticheskoy-prikladnoy-morskoy-fizike-1662697.html (Дата обращения 12.08.2020).
14. Очков В.Ф. Физико-математическая информатика – новый учебный курс в эпоху IT. *Вестник КГЭУ*, 2017. Вып. 1(33). С. 80-85.
15. Патрикеєва О.О., Лозова О.В., Горбенко С.Л. Новітні підходи щодо впровадження STEM-освіти в навчальних закладах України. *Наукові записки Малої академії наук України*: зб. наук. праць. Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2016. Випуск 8. С. 260–267.
16. Савицька І.М. (2019). Впровадження STEM-освіти на уроках біології. URL: https://naurok.com.ua/vprovadzhennya-stem-osviti-na-urokah-biologi-149010.html (Дата звернення 22.08.2020)
17. Швайка Н.П. (2018). Елементи STEM-навчання на уроках біології як важливий чинник соціалізації учнів. URL: https://vseosvita.ua/library/elementi-stem-navcanna-na-urokah-biologii-ak-vazlivij-cinnik-socializacii-ucniv-132510.html (Дата звернення 22.08.2020)

References

1. Anofrikova, S.V. (1995). Ne uchit' samostoyatel'nosti, a sozdavat' usloviya dlya yeye proyavleniya [Not to teach independence, but to create conditions for its manifestation]. *Fizika v shkole - Physics at school*, 3, 38-46 [in Ukrainian].
2. Balyk, N.R. & Shmyher, H.P. (2007). Pidkhody ta osoblyvosti suchasnoyi STEM-osvity [Approaches and features of modern STEM-education]. *Fizyko-matematychna osvita - Physical and mathematical education*. 2(12), 26-30. [in Ukrainian].
3. Ball, H.O. (1994). Humanistychni zasady pedahohichnoyi diyal'nosti [Humanistic principles of pedagogical activity]. *Pedahohika i psykholohiya - Pedagogy and Psychology*, 2, 3-11 [in Ukrainian].
4. Baryl'nyk-Kurakova O.A. (2014). Fizyka v moreplavstvi [Physics in navigation]. Kherson: PP Vyshemyrs'kyy V.S. [in Ukrainian].
5. Verbitskiy, A.A. (2004). *Kompetentnostnyy podkhod i teoriya kontekstnogo obucheniya [Competence approach and contextual learning theory]*. Moskva: ITS PKPS [in Russian].
6. Halata, S. (2017). Osvita navpaky, abo Pershoprokhidtsi-STEM [Education on the contrary, or Pioneers-STEM]. (n.d.) *pedpresa.com.ua*. Retrieved from https://pedpresa.com.ua/177304-osvita-navpaky-abo-pershoprohidtsi-stem.html [in Ukrainian].

7. Zagadki po fizike [Riddles in physics]. (n.d.) *kubik.in.ua* Retrieved from https://kubik.in.ua/catalog/zadachi/physics/ [in Russian].
8. Kolesnikova, I.A. & Titova, Ye.V. (2005). *Pedagogicheskaya prakseologiya [Pedagogical praxeology]*. Moskva: Izdat. tsentr «Akademiya» [in Russian].
9. Kontseptsiya rozvytku pryrodnycho-matematychnoyi osvity (STEM-osvity) [The concept of development of natural and mathematical education (STEM-education)]. (n.d.) *zakon.rada.gov.ua/laws* Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text [in Ukrainian].
10. Korobova, I. (1998). Rivnevyy pidkhid do vykonannya laboratornykh robit yak umova rozvytku tvorchoho myslennya uchniv [Level approach to laboratory work as a condition for the development of creative thinking of students]. *Fizyka ta astronomiya v shkoli - Physics and astronomy in school* , 4, 45-47 [in Ukrainian].
11. Korovin, V.M. (2010). Realizatsiya osnovnykh polozheniy kompetentnostnogo podkhoda v obrazovatel'noy deyatel'nosti rossiyskikh vuzov [Implementation of the main provisions of the competence-based approach in the educational activities of Russian universities]. *Vestnik Voronezh gos. un-ta - Voronezh Bulletin. State Un-ty*, 1, 105-110 [in Russian].
12. Mezhdunarodnaya konventsiya o podgotovke i diplomirovanii moryakov i nesenii vakhty 1978 goda (PDMNV-78) s popravkami (konsolidirovannyy tekst) [International Convention op Standards of Training, Certification and Watchkeeping fog Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text)]: - SPb,: ZAO «TSNIIMF», 2010. 806 p. Retrieved from http://www.mstu.edu.ru/education/files/pdnv.pdf [in Russian].
13. Mishchik S.A. (2015). Sistemnyye zadachi staticheskoy prikladnoy fiziki morskogo flota [Systemic tasks of static applied physics of the marine fleet.]. (n.d.) *infourok.ru* Retrieved from https://infourok.ru/sistemnie-zadachi-po-staticheskoy-prikladnoy-morskoy-fizike-1662697.html [in Russian].
14. Ochkov, V.F. (2017). Fiziko-matematicheskaya informatika – novyy uchebnyy kurs v epokhu IT [Physics and Mathematics Informatics is a new curriculum in the IT era.]. *Vestnik KGEU - Bulletin of KSPEU* , 1(33), 80-85 [in Russian].
15. Patrykeyeva, O.O., Lozova, O.V. & Horbenko, S.L. (2016). Novitni pidkhody shchodo vprovadzhennya STEM-osvity v navchal'nykh zakladakh Ukrayiny [The latest approaches to the implementation of STEM-education in educational institutions of Ukraine]. *Naukovi zapysky Maloyi akademiyi nauk Ukrayiny - Scientific notes of the Small Academy of Sciences of Ukraine*. Kyyiv: In-t obdarovanoyi dytyny NAPN Ukrayiny, 8, 260-267 [in Ukrainian].
16. Savyts'ka, I.M. (2019). Vprovadzhennya STEM-osvity na urokakh biolohiyi [Implementation of STEM-education in biology lessons]. (n.d.) *naurok.com.ua* Retrieved from https://naurok.com.ua/vprovadzhennya-stem-osviti-na-urokah-biologi-149010.html [in Ukrainian].
17. Shvayka, N.P. (2018). Elementy STEM-navchannya na urokakh biolohiyi yak vazhlyvyy chynnyk sotsializatsiyi uchniv [Elements of STEM-learning in biology lessons as an important factor in the socialization of students] (n.d.) *vseosvita.ua* Retrieved from https://vseosvita.ua/library/elementi-stem-navcanna-na-urokah-biologii-ak-vazlivij-cinnik-socializacii-ucniv-132510.html [in Ukrainian].

METHODICAL FEATURES OF PHYSICS STEM-TASKS DESIGNING IN EDUCATIONAL PROCESS OF FUTURE SEAFARERS

Iryna Korobova, Oksana Barylnyk-Kurakova
Kherson State University, Ukraine
Kherson State Maritime Academy, Ukraine

Abstract. *The concept of development of natural and mathematical education (STEM-education) defines that STEM-education is a priority area of education reform in Ukraine at all its levels - preschool, general secondary, extracurricular, vocational, and higher education. The urgency of this concept is since the state desperately needs highly qualified engineering specialists, but unfortunately, in recent decades in the educational space, there is a reverse trend - the oversaturation of the labor market with humanitarian specialists to the detriment of engineering professions. The relevance of this article is due to the need to determine approaches to the formation of STEM-competencies of future sailors and the development of methodical support for the organization of STEM-training of general physics.*

Formulation of the problem. *The article aims to determine the requirements for constructing the content of STEM-tasks in physics in the process of training future sailors based on the use of praxeological, contextual, and personality-oriented approaches.*

Materials and methods. *Theoretical and empirical research methods are used in the work, such as analysis of literature sources, synthesis, comparison of conditions of tasks, observation of educational process, systematization, and generalization of research results.*

Results. *The paper presents a specific STEM-task in mechanics and substantiates the mechanism of its construction based on the formulated requirements. The experience of using level STEM-tasks in the process of teaching physics has shown their feasibility and effectiveness for the formation of STEM-competencies of future sailors. Systematic application of STEM-tasks contributed to the development of cognitive and research skills, creative thinking, ability to experiment, analyze the result and draw conclusions, which positively affected the quality of educational achievements of cadets in the educational process in physics.*

Conclusions. *It is proved that STEM-problems in physics must meet the following requirements: the condition of the problem must reflect real life or professional situation and create the effect of "presence"; in the process of presentation of the condition or solution of the problem a real or virtual physical experiment, computer technologies, mathematical substantiation of the result should be involved; questions to the problem should be formulated so that its solution involves the use of elements of scientific knowledge, research "on the contrary"; for the systematic formation of STEM-competencies in cadets who have different levels of cognitive abilities, it is advisable to create differentiated tasks of heuristic, research, and creative levels.*

Keywords: *STEM-education, STEM-competencies, STEM-task, praxeological approach, contextual approach, personality-oriented approach, teaching 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/

Король О.М. Робота з елементарною ГІС в процесі інформатичної підготовки майбутніх бакалаврів географії. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 81-87.

Korol O.M. Work with elementary GIS in the process of the informatic training of future geography bachelors. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 81-87.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-030
УДК 378.046-021.64:911]:004.451

О.М. Король
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
korolelena1976@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0175-3824

РОБОТА З ЕЛЕМЕНТАРНОЮ ГІС В ПРОЦЕСІ ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ГЕОГРАФІЇ

АНОТАЦІЯ

***Формулювання проблеми**. Глобальні зміни, що відбуваються на тлі переходу до цифрового суспільства, спричиняють незворотні зміни в освіті, які не просто повинні супроводжуватися впровадженням в освітній процес інформаційних технологій, а вимагають їх професійно-спрямованого застосування. Це передусім стосується підготовки майбутніх бакалаврів географії, які мають у навчальних планах дисципліни, опанування яких потребує високого рівня інформатичної підготовки, пов'язаної з допрофільним вивченням географічних інформаційних систем (ГІС).*

***Матеріали і методи**. Основою дослідження стали наукові розвідки учених, які займаються питаннями підготовки майбутніх географів, їх інформатичною та геоінформатичною підготовкою. Було використано набір методів наукового пізнання: порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему опанування ГІС та визначення напрямку дослідження; систематизація та узагальнення для формулювання висновків та рекомендацій; метод моделювання для планування створення елементарної ГІС та метод порівняння для зіставлення архітектури типової та елементарної ГІС. Використовувався диференційний підхід під час вибору професійно-спрямованого навчального матеріалу для майбутніх бакалаврів географії, який повністю відповідає основним теоретичним положенням інформатики.*

***Результати**. У дослідженні висвітлено шляхи добору навчального матеріалу з інформатики, тематика якого відповідає професійному спрямуванню майбутніх бакалаврів географії. Як середовище для побудови елементарної ГІС використано пакет MS Office, що сприяє досягненню відповідних результатів: по-перше, ознайомленню майбутніх бакалаврів географії з плануванням ГІС, будовою елементарної ГІС і уточнення її складових елементів та механізмів роботи її основного інструментарію; по-друге, ознайомленню з ймовірним спектром застосування ГІС і розширення власних меж майбутньої професійної діяльності; по-третє, підвищенню рівня доступності з опанування ГІС-технологією майбутніми бакалаврами географії, які мають різний рівень інформатичної підготовки. В якості результату впровадження роботи з елементарною ГІС студенти опанують не тільки основні розділи інформатики, а й ознайомляться з картографією та зможуть працювати з картографічним матеріалом, а саме оцифровувати географічні карти, зображувати на них об'єкти, лінії, полігони, користуватися базами даних географічних об'єктів і створювати тематичні карти. Це стане підготовчим етапом, що передує професійному вивченню ГІС та сприяє профілізації майбутніх бакалаврів географії.*

***Висновки**. Знання способу побудови елементарної ГІС у середовищі MS Office сприяє не тільки ефективному різнобічному, міцному й глибокому усвідомленню змісту навчального матеріалу з інформатики, а й набуттю практичних навичок роботи, як окремо з географічним матеріалом (даними, об'єктами) так і з ГІС в цілому, чим створює предумови розуміння роботи професійних ГІС та наближує користувачів до побудови типової ГІС.*

Матеріали дослідження будуть корисними майбутнім вчителям географії й інформатики, які можуть, завдяки оволодінню технологією подубови елементарної ГІС в середовищі MS Office, здійснювати міжпредметний зв'язок, викладачам і студентам педагогічних університетів, слухачам системи післядипломної педагогічної освіти та усім, хто цікавиться ГІС.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: географічна інформаційна система (ГІС), елементарна ГІС, пакет MS Office, інформатична підготовка, бакалавр географії.

ВСТУП

Постановка проблеми. Наразі розвиток економіки і суспільства вимагає від ЗВО переглянути підходи до інформатичної підготовки щодо її професійного спрямування. Потреба у сучасних спеціалістах із географії вимагає

коригування тем інформатичних дисциплін та насичення їх навчальним матеріалом, який вносить безпосередній вклад у передпрофільну підготовку майбутніх бакалаврів географії.

Питанням використання інформаційних технологій в освітньому процесі ЗВО присвячено багато наукових робіт, зокрема, проблеми інформатизації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти та закладах вищої освіти описані у роботі (Жалдак, 2013), тенденції розвитку та використання інформаційних технологій в контексті формування освітнього середовища обґрунтовано у дослідженні (Шишкіна, 2006), тенденції впровадження ІКТ у системах освіти країн Європи висвітлено у науковій публікації (Малицька, 2010), можливості використання ІКТ в освітньому процесі охарактеризовано у роботі (Особов, 2014), необхідність ознайомлення майбутніх географів з елементарною географічною інформаційною системою (ГІС) на основі пакету MS Office розглядалося в (Сонко, 2016); питання використання геоінформаційних систем у підготовці майбутніх фахівців географії в закладах вищої освіти описано в (Король, 2020). Це свідчить про значний інтерес науковців до цієї проблеми

Питанням ефективності впровадження інформаційних та комп'ютерних технологій у географічну освіту присвячені роботи багатьох учених. Але проблеми допрофільної інформатичної підготовки майбутніх географів у їх роботах висвітлено недостатньо глибоко.

Метою статті є обґрунтування доцільності ознайомлення майбутніх бакалаврів географії з свідомо спрощеним інтерфейсом ГІС в рамках інформатичної дисципліни, висвітлення особливостей механізму її побудови завдяки можливостям пакету Microsoft Office, що допоможе набуттю практичних навичок роботи з географічним матеріалом (даними, об'єктами), та наблизить користувачів до розуміння внутрішнього змісту таких професійних ГІС, як «MapInfo», «ArcView», «GeoGraf», «GeoDraw» та інших.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються питаннями підготовки майбутніх географів, їх інформатичною (допрофільною) та геоінформатичною підготовкою. Для досягнення мети було ефективно використано набір методів наукового пізнання: порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему опанування ГІС та визначення напрямку дослідження; систематизація та узагальнення для формулювання висновків та рекомендацій; метод моделювання для планування елементарної ГІС та метод порівняння для зіставлення архітектури типової та елементарної ГІС. Використовувався диференційний підхід під час вибору навчального матеріалу професійної спрямованості майбутніх бакалаврів географії, який повністю відповідає основним теоретичним положенням інформатики.

РЕЗУЛЬТАТИ

У дослідженні висвітлено шляхи добору навчального матеріалу з інформатики, тематика якого відповідає професійному спрямуванню майбутніх бакалаврів географії. Як середовище для побудови елементарної ГІС використано пакет MS Office, що сприяє досягненню відповідних результатів: по-перше, ознайомленню майбутніх бакалаврів географії з плануванням ГІС, будовою елементарної ГІС і уточнення її складових елементів та механізмів роботи її основного інструментарію; по-друге, ознайомленню з ймовірним спектром застосування ГІС і розширення власних меж майбутньої професійної діяльності; по-третє, підвищенню рівня доступності з опанування ГІС-технологією майбутніми бакалаврами географії, які мають різний рівень інформатичної підготовки. В якості результату впровадження роботи з елементарною ГІС студенти опанують не тільки основні розділи інформатики, а й ознайомляться з картографією та зможуть працювати з картографічним матеріалом, а саме оцифровувати географічні карти, зображувати на них об'єкти, лінії, полігони, користуватися базами даних географічних об'єктів і створювати тематичні карти. Це стане підготовчим етапом, що передує професійному вивченню ГІС та сприяє профілізації майбутніх бакалаврів географії.

Вважаємо за необхідне освітити структуру типової ГІС та розглянути її елементи для порівняння і відображення їх у елементарній ГІС. За словами (Сонко, 2016) елементарна ГІС – це така система, яка лише частково використовує функції традиційних геоінформаційних систем. Завдяки їй з'явилася можливість спрощеного ознайомлення майбутніх бакалаврів географії з географічними об'єктами.

Будь-яка типова ГІС складається з основних шарів, які базуються на картографічній основі – растровому прошарку і доповнюється прошарками з наступних об'єктів: площинних, лінійних, точкових і текстових.

Із метою реалізації механізму роботи з елементарною ГІС вважаємо за потрібне проаналізувати можливості моделювання і візуалізації даних у ГІС. Зауважимо, що візуалізація просторових даних у вигляді карти є для ГІС основним способом представлення даних.

Зазначимо, що основою візуального уявлення даних за допомогою ГІС-технологій служить так зване графічне середовище. Тому майбутні бакалаври географії під час вивчення інформатичної дисципліни, повинні отримати загальні уявлення про графічні редактори і зображення, які вони можуть отримати завдяки різним редакторам. Також студенти мають оволодіти знаннями щодо застосування певних моделей даних, завдяки яким може бути реалізована робота ГІС. Серед них виділяють растрову і векторну моделі. Знання переваг і недоліків цих моделей допоможуть студентам на етапі планування роботи з ГІС, для передбачення певних перешкод у створенні ГІС проєкту.

У загальному випадку моделі можуть мати векторне або растрове подання, містити або не містити топологічні характеристики.

Якщо розглядати векторні моделі даних, то вони будуються на векторах, які займають частину простору, що визначає їхню основну перевагу – наявність на порядок меншої кількості пам'яті комп'ютера для збереження і менших витрат часу на опрацювання і подання інформації.

Якщо розглядати растрову модель даних, то вона є історично найпершою моделлю геоданих, що використовується для відображення безперервних послідовностей реального світу. При цьому, якщо векторна модель дає інформацію про те, де розташований об'єкт, то растрова модель – показує, що розташоване в заданій точці території.

Растрові моделі мають свої переваги і недоліки. Серед переваг зазначимо те, що вони можуть представляти більш точний аналог реального світу, мають просту модель відображення. У растровій моделі є більш швидким і простим процес растеризації – отримання растрового зображення по векторному, ніж процесів векторизації.

Серед істотних недоліків растрових моделей слід виділите те, що під час реалізації растрової моделі використовується більше обсягу пам'яті комп'ютера для зберігання даних і для їх обробки. Це треба враховувати як на етапі планування ГІС проєкту, так і під час обрання параметрів комп'ютерної техніки.

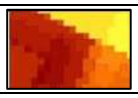
Вважаємо за потрібне ознайомити майбутніх бакалаврів географії з растровим представленням даних, що представляє собою неперервний простір у вигляді матриці (мозаїки) комірок, найменшим елементом якої є растр або піксель (pixel – скорочено від англ. picture element – елемент зображення), має прямо-, три- чи шестикутну форму і містить зображення з однорідними характеристиками в межах комірки (одного кольору чи гами кольорів) (див. табл. 1, а).

Растрове представлення використовується для відображення неперервних числових величин, наприклад, висоти місцевості або концентрації забруднюючої величини у водоймі. Растрова карта (Raster map) – це будь-яке комп'ютерне растрове зображення місцевості. Існує декілька видів растрових карт: карти, які є результатом обробки числових характеристик, та звичайне відскановане зображення паперової карти, яке використовується у роботі з елементарною ГІС в якості її основи. На відміну від растрових моделей, що побудовані на елементах растру, векторні моделі – це моделі географічних об'єктів, що представленні на основі векторів сукупностями координатних пар.

Векторна модель даних – це цифрове представлення дискретних просторових об'єктів (точкових, лінійних і полігональних), що створюються шляхом з'єднання точок прямими лініями, дугами окружностей, полілініями. Фундаментальними поняттями для векторних ГІС є: вершина (точка) і дуга – лінія, складена одним або декількома відрізками. Площинні об'єкти, що представлені площинами полігонами (багатокутниками) задаються наборами дуг. Кожен відрізок дуги може бути границею між двома полігонами. При зберіганні в пам'яті комп'ютера векторні об'єкти займають менший обсяг пам'яті (у 100-1000 разів), ніж растри, легко редагуються, масштабуються і трансформуються без викривлення. Види векторних даних представлені в Таблиці 1, б.

Таблиця 1

Графічні примітиви

а) елемент растрової графіки-		Піксель (растр)
б) елементи векторної графіки		точка (вершина) лінія (дуга) полігон (площина)

Також студенти повинні розрізняти дві основні векторні моделі просторових даних: нетопологічна і топологічна.

Нетопологічна (проста) модель розрахована на цифрове представлення просторових об'єктів у вигляді набору координатних пар з описом тільки геометрії точкових, лінійних і полігональних об'єктів.

Топологічна модель відповідає за цифрове представлення просторових об'єктів, що враховують не тільки геометрію об'єктів, але і їх топологічні відносини (бази геоданих).

При створенні елементарної ГІС пропонуємо будувати її за векторною нетопологічною моделлю.

Векторне представлення даних (vector representation) – це спосіб представлення цифрової інформації (точкових, лінійних та полігональних просторових об'єктів) у вигляді набору координатних пар з описанням тільки геометрії об'єктів. Із точки зору географії це можна пояснити тим, що будь-які складні геометричні об'єкти можна скласти з трьох видів найпростіших об'єктів (примітивів): точка, лінія, полігон (зафарбований багатокутник). Кожен із примітивів має свій набір властивостей (із точки зору їх відображення) (дивись таблицю 1 б): точка представлена одним набором координат та має один спосіб відображення (наприклад, колір чи умовне позначення) точки; лінія має два набори (початок та кінець) координат та 1–3 способи відображення (кожного кінця лінії та самої лінії); полігон має більше двох наборів координат, різні способи відображення можуть мати точки полігону, лінії – границі полігону та залиття поверхні полігону (колір, тип штрихування, фонове або мозаїчне умовне позначення тощо).

Прості векторні моделі одиничних географічних об'єктів у ГІС виконуються за допомогою відображення їх геометричної форми на двовимірній площині з використанням елементарних графічних примітивів: точок (нуль-мірних векторів), ліній (поліліній, утворених плоскими двовимірними векторами), областей (форм, обмежених полігонами – замкнутою послідовністю двовимірних векторів, що називають полігональними об'єктами). У випадку створення елементарної ГІС завдяки пакету *MS Office* є можливість створювати на растровій основі всі відповідні елементи векторної моделі завдяки вбудованому графічному редактору в додатку *Word*, а також доповнювати їх растровими уточнювальними об'єктами.

ОБГОВОРЕННЯ

Із метою реалізації на практиці роботи майбутніх бакалаврів географії з свідомо спрощеним інтерфейсом ГІС в процесі інформатичної підготовки, вважаємо необхідним висвітлення особливостей механізму її побудови завдяки пакету *Microsoft Office*, до якого входять поширені і популярні програми *Word, Excel. Access, PowerPoint*, із якими в різній мірі вони знайомилися під час занять у школі. Зазвичай рівень шкільної підготовки з інформатики може бути різним, тому з

метою повторення і узагальнення, а в деяких випадках виявлення недоліків у знаннях з інформатики під час доуніверситетської підготовки і з метою пропедевтичного ознайомлення з професійно-спрямованими можливостями у роботі майбутніх бакалаврів географії вважаємо за потрібне замість звичайного опрацювання зазначених програмних продуктів побудувати заняття у вигляді проєкту щодо створення елементарної ГІС. Під час цього проєкту студенти зможуть повторити теми з файлової системи (закріпити навики побудови з каталогами), опрацювати розширення файлів у відповідності з обраною програмою та закріпити знання у відповідних програмних продуктах пакету Microsoft Office.

У рамках пакету *MS Office* майбутнім бакалаврам географії пропонується набути практичні навички оволодіння елементарною ГІС. Це може бути здійснено завдяки введенню базової картографічної основи ГІС на прикладі будь-якої сканованої растрової карти-схеми місцевості з усією змістовною інформацією, яка надалі буде відображена окремими прошарками. Сукупність прошарків утворює інтегровану основу графічної частини ГІС.

Створення картографічної основи – найбільш трудомісткий етап, тому вважаємо за потрібне відтворити послідовність створення картографічної основи в *MS Office* наступним алгоритмом дій:

1) створення нового документу за допомогою послідовності команд *Файл/Створити* головного меню, або ж панелі швидкого доступу;

2) перенесення растрового зображення (за допомогою сканера) і зберігання окремим файлом із розширенням *JPG*, *TIFF* або іншим;

3) вставлення сканованого зображення карти завдяки послідовності команд *Вставка/Малюнок/Із файлу/Вставити* на сторінку текстового редактора Word;

4) зберігання зображення за допомогою послідовності команд *Файл/Зберегти як/Папка/Зберегти*, що з'явиться на чистому полі аркушу програми *Word* у файлі з розширенням **.docx*;

5) вирівнювання по центру, що можливо завдяки вбудованому графічному редактору.

Зазначимо, що створення основи можна виконати і в програмі *Power Point*.

Також можливості *Word* дозволяють працювати над прошарками, особливо під час роботи з вузлами для здійснення їх видозміни. У цій діяльності вважаємо за необхідне звертати увагу майбутніх бакалаврів географії на виконання деяких аспектів:

1) векторізований об'єкт повинен бути полігоном – замкнутим суцільним об'єктом, а, отже, і редагованим;

2) повинна бути виконана прив'язка об'єктів до однієї системи умовних координат, завдяки встановленню *Прив'язки до сітки* в меню *Формат/Вирівнювання/Параметри сітки*, попередньо зробивши її відображення в меню *Вид/Показ/Сітка;*

3) для покращення точності просторової візуалізації даних можна також у меню *Формат/Вирівнювання/Параметри сітки* зменшити параметр *значення шагу сітки з 0,32 до 0,03*, що значно підвищить розрішувальну графічну здатність всієї системи;

4) треба зробити групування вибраних об'єктів за допомогою пунктів контекстного меню *Групувати* та встановити відповідний порядок об'єктів за аналогією картографічної генералізації. Під час опрацювання великої кількості об'єктів, у ході роботи з графікою, можна зробити відповідну селекцію елементів (точок, ліній, кривих, багатокутників та ін.) у тому числі і зайвих, за допомогою виділення мишею об'єктів із задіянням клавіш *Ctrl* чи *Shift* та команди контекстного меню *Групувати,* об'єкти групуються;

5) здійснити прив'язку атрибутивної інформації до просторово-розподілених географічних об'єктів за допомогою гіперпосилань. Для цього треба зробити створені об'єкти активними при наведенні на них курсору (для прив'язки гіпертексту). Щоб вони редагувалися, їх треба перемістити *на передній план*.

Ознайомивши студентів з усіма підготовчими діями, перейдемо до наступного етапу наповнення елементарної ГІС, завдяки створення прив'язки об'єктів прошарків до відповідної інформації завдяки гіперпосиланням та визначення кількості прошарків, із яких буде складатися карта.

Алгоритм створення гіперпосилань представлено наступними пунктами:

1) попередньо створюється файл зображення, чи інформаційний файл окремих об'єктів, що будуть прив'язані до відповідного прошарку;

2) контекстним меню викликається гіперпосилання;

3) указується шлях до файлу, на який треба посилатися;

4) при викликанні необхідної інформації в готовому варіанті буде здійснено перехід на створений файл.

Наступним кроком є визначення з організацією прошарків, із яких буде складатися карта. Це можуть бути декілька прошарків, наступних об'єктів: площин, ліній, точок та текстових елементів що відповідає зображенню кварталів, вулиць, назв вулиць, номерів будинків та ін. Деталізуємо алгоритм роботи з прошарками:

1) за допомогою одного з типів ліній, відображаються межі кварталів, малюванням ліній поверх меж на растровому зображенні;

2) якщо скановане зображення, яке було використане, мало високе розрішення та маленький розмір, то для зручнішої роботи з документом його можна збільшити масштабуванням до 500%;

3) після завершення відображення відповідних меж, можна виконати операцію зміни вузлів для більш якісного повторювання контуру. Для цього виділяється потрібна лінія та використовується послідовність команд меню *Формат/Вставка фігур/Змінити фігуру/Почати зміну вузлів*;

4) для одержання кращого результату, можна змінювати властивості вузла, виділивши його і викликавши контекстне меню;

5) після підготовки усіх потрібних атрибутів конкретного прошарку, що може містити площинні, лінійні, точкові і текстові об'єкти, треба відокремити ці елементи від сканованої карти шляхом виділення карти лівою кнопкою миші і

команди контексного меню *Вирізати*. Після цих перетворень карта переміститься в буфер, а на аркуші залишаться лише об'єкти конкретного прошарку;

6) далі обробляються елементи об'єктів цього прошарку шляхом групуванням усі елементів завдяки їх виділенню *Головна/Редагування/Виділити/Вибір об'єктів*, розташованою на панелі малювання, обводяться усі квартали прямокутником, після чого вони стають виділеними і далі об'єднуються командою контекстного меню *Групувати*;

7) зображення зберігається у файлі під назвою прошарку за допомогою команди *Файл/Зберегти як*;

8) створення наступних прошарків аналогічно попередньому, за винятком меж, наприклад, замість кварталів, що були зображені прямокутниками, проводяться вулиці лініями;

9) лінії групуються та змінюється їх колір, товщина ліній та інші необхідні атрибути завдяки меню *Формат автофігури.* Цей прошарок теж зберігається окремим файлом із відповідною назвою;

10) ще одним видом прошарку буде прошарок із текстовими об'єктами, наприклад назв вулиць. Для цього відкриваємо файл із растровою картою основою та збільшити масштаб. Зауважимо, що назви вулиці можуть йти вертикально чи під кутом, тому проста вставка тексту не підходить. Для цього використано додаток *Word Art*. Із цією метою потрібно виконати послідовність команд меню: *Вставка/Малюнок/Об'єкт Word Art/Додати об'єкт Word Art*, після чого обирається найпростіший тип напису, правильно підібраним розміром шрифту, у результаті чого на поверхні карти з'явиться введена назва вулиці чи об'єкту. Зауважимо, що деякі написи можуть бути вертикальними або розташованими під кутом. Для здійснення цього скористаємося функцією *Вільне обертання* під час виділення напису. По закінченню роботи з написами, усі назви групуються та зберігаються у відповідному файлі прошарку. Аналогічним варіантом текстового прошарку може бути прошарок із номерами об'єктів (наприклад, будинків);

11) після закінчення роботи над прошарками усі файли об'єднуються. Для цього створюється новий документ, один за одним відкриваються документи усіх прошарків, виділяються усі згруповані об'єкти, копіюються по черзі в буфер. Потім в новий документ командою *Головна/Вставити* по черзі вставляються зображення прошарків у потрібній послідовності. Як результат отримуємо накладені один на одний прошарки, які групуються. Таким чином отримуємо набір, який складає підсумкову карту, що зображена на (рис.1).

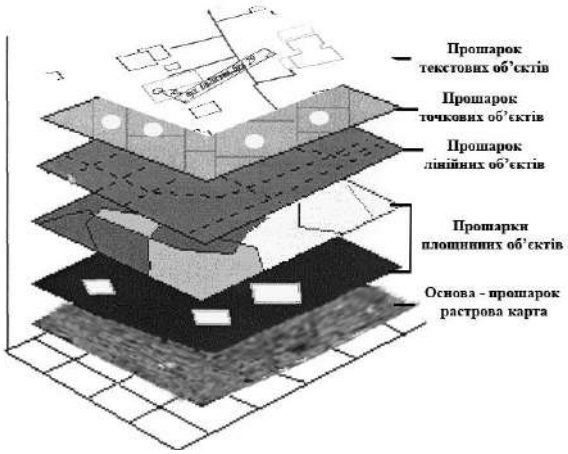


Рис.1. Схема організації даних елементарної ГІС

В процесі інформатичної підготовки студенти мають засвоїти основні правила роботи з базами даних пакету MS Office. Приклад схеми бази даних представлено на (рис. 2). Зважаючи на те, що для зберігання, пошуку та вибору даних геоінформаційна система повинна мати розвинуті засоби роботи з базами даних, для елементарної ГІС в процесі інформатичної підготовки майбутнім бакалаврам географії пропонується спрощений варіант роботи з базами даних, в процесі якої студенти зможуть навчитися: класифікувати, структурувати і зберігати дані про об'єкти (назви, адреси, номери; території і населення) та їх властивості.

Рис. 2. Схема ієрархічної бази даних територіального розподілу

Майбутні бакалаври географії повинні вміти розробляти бази даних, на основі яких можна працювати з елементарною ГІС. Це дозволяє дати уявлення про формалізовану модель для зберігання даних і роботи з ними. Завдяки такому підходу, майбутні бакалаври географії можуть створюватися зміни та виконувати запити до таблиць і їх елементів даних.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Завдяки елементарній ГІС майбутнім бакалаврам географії пропонується можливість набуття практичних навичок векторизації, прив'язки атрибутивної інформації до конкретних географічних об'єктів у середовищі пакету MS Office, що наближає користувачів до розуміння внутрішнього змісту майбутніх професійних ГІС.

Зауважимо, що елементарна ГІС – це така система, яка лише частково використовує функції традиційних геоінформаційних систем, без координатної прив'язки даних до географічних координат.

Головною перевагою ГІС, порівняно з паперовими картами в пропонованій елементарній ГІС, є можливість оперативного доступу і візуалізації просторово прив'язаної інформації. Ідеологія створення ГІС завдяки пакету MS Office не розбігається з основними теоретичними положеннями інформатики, картографії та просторового аналізу. Серед недоліків використання елементарної ГІС є відсутність прив'язки до системи координат.

Завдяки ознайомленню з елементарною ГІС майбутні бакалаври географії здобудуть не тільки практичні навички роботи з текстовим, графічним редакторами і базами даних, але й отримають загальні уявлення про роботу з графічними редакторами і зображеннями під час візуалізації даних, що реалізовано в пакеті MS Office. Також студенти оволодівають первинними знаннями щодо застосування певних моделей даних, завдяки яким може бути реалізована робота ГІС. Серед них виділяють растрову і векторну моделі. Знання переваг і недоліків цих моделей допоможуть студентам на етапі планування роботи з ГІС, для передбачення певних перешкод у створенні ГІС проєкту.

Список використаних джерел

1. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах. *Комп'ютер в школі та сім'ї.* 2013. № 3. С. 8–15.
2. Korol O., Kornus O., Kornus A. Peculiarities of using geoinformation systems in training of future geography specialists in higher education institutions. *Часопис соціально-економічної географії*. Вип. 2, X, 2020, С. 35–42. URL: https://periodicals.karazin.ua/socecongeo/article/view/15970/14763 (дата звернення 08.09.2020 р.)
3. Малицька І. Д. Тенденції впровадження ІКТ у системах освіти країн Європи. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2010. № 19. URL: http://www.ime.eduua.net/em19/content/10midsec.htm (дата звернення 08.09.2020 р.)
4. Особов І. П. Інформаційно-комунікаційні технології на сучасному етапі організації освітнього процесу. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2014. № 1 (35). С. 114–152.
5. Сонко С. Дистанційні методи та ГІС у природокористуванні. Опорний конспект лекцій для аспірантів спеціальності 103 «Науки про землю». УНУС. 2016. 87 с.
6. Шишкіна М. П. Тенденції розвитку та використання інформаційних технологій в контексті формування освітнього середовища. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2006. № 1. URL: http://www.nbuv.gov.ua/ejournals/ITZN/em1/emg.html. (дата звернення 08.09.2020 р.)

References

1. Zhaldak M. I. (2013). Problemy informatyzatsii navchalnoho protsesu v serednikh i vyshchykh navchalnykh zakladakh. *Kompiuter v shkoli ta simi*, 3, 8–15. [in Ukranian]
2. Korol O., Kornus O., Kornus A. (2020). Peculiarities of using geoinformation systems in training of future geography specialists in higher education institutions. *Chasopys sotsialno-ekonomichnoi heohrafii*, 2, X, 35–42. Retrieved from: https://periodicals.karazin.ua/socecongeo/article/view/15970/14763 (дата звернення 08.09.2020 р.) DOI: 10.26565/2076-1333-2020-28-04 [in English]
3. Malytska I. D. (2010) Tendentsii vprovadzhennia IKT u systemakh osvity krain Yevropy. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 19, Retrieved from: http://www.ime.eduua.net/em19/content/10midsec.htm [in Ukranian]
4. Osobov I. P. (2014). Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii na suchasnomu etapi orhanizatsii osvitnoho protsesu. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, 1 (35), 114–152. [in Ukranian]
5. Sonko S. (2016). Dystantsiini metody ta HIS u pryrodokorystuvanni. Opornyi konspekt lektsii dlia aspirantiv spetsialnosti 103 «Nauky pro zemliu». UNUS, 87 s. [in Ukranian]
6. Shyshkina M. P. (2006). Tendentsii rozvytku ta vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii v konteksti formuvannia osvitnoho seredovyshcha. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia, 1, Retrieved from: http://www.nbuv.gov.ua/ejournals/ITZN/em1/emg.html [in Ukranian]

WORK WITH ELEMENTARY GIS IN THE PROCESS OF THE INFORMATIC TRAINING OF FUTURE GEOGRAPHY BACHELORS

O.M. Korol

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Problem formulation. *The global changes taking place on the background of the transition to a digital society are causing irreversible changes in education, which should not just be accompanied by the introduction of information technology into the educational process but also require their professionally oriented application. This primarily applies to the training of future geography bachelors, who have disciplines in their curricula, the mastery of which needs a high level of information training related to the pre-professional study of geographic information systems (GIS).*

Materials and methods. *The study has been based on scientific research of scientists involved in the training of future geographers, their computer, and geoinformatics training. The set of methods of scientific cognition has been used: a comparative analysis to clarify different views on the problem of mastering GIS and to determine the direction of the research; systematization and generalization to formulate the conclusions and recommendations; a modeling method for planning the creation of elementary GIS and a comparison method for comparing the architecture of typical and elementary GIS. The differential approach has been used in the selection of*

professionally-oriented educational material for future geography bachelors, which fully corresponds to the basic theoretical principles of computer science.

Results. *The study highlights the ways of selecting educational material in computer science, the topic of which corresponds to the professional direction in geography. The use of MS Office is considered as an environment for building basic GIS, which contributes to the achievement of relevant results: first, to acquaint future geography bachelors with GIS planning, the structure of elementary GIS and clarification of its constituent elements and mechanisms of its main tools; an acquaintance with the probable spectrum of GIS application and expansion of own limits of the future professional activity; increasing the availability of GIS mastery in the terms of different levels of technical support for future geography bachelors. As a result of the introduction of work with elementary GIS, students will master not only the basic sections of computer science but also will get acquainted in parallel with cartography and will be able to work with cartographic materials, namely, digitize maps, depict objects, lines, polygons, use geographic databases and create thematic maps. This will be a preparatory stage when working with professional GIS and will gain practical application in future professional activity.*

Conclusions. *The possibilities of using the MS Office package in the process of teaching future geography bachelors the discipline of the information cycle are considered, which precedes the study of GIS, which not only agrees with its subject but also helps to improve the profiling of future professional activities of future geography bachelors. The research materials will be useful for future geography teachers and computer science, which can make interdisciplinary links in such a way, teachers and students of pedagogical universities, students of postgraduate pedagogical education, and anyone interested in geoinformation education.*

Keywords: *Geographic Information System (GIS), elementary GIS, MS Office package, informatics training, a bachelor of geography.*

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/

Лазоренко С.А. Роль засобів фізичного виховання у формуванні інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців фізичної культури і спорту в умовах змішаного навчання. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 88-92.

Lazorenko S. The role of means of physical education in the formation of information and digital culture of future physical culture and sports specialists in conditions of blended learning. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 88-92.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-031
УДК 374:37.013

С.А. Лазоренко
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
ORCID: 0000-0001-6493-8514

РОЛЬ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ У ФОРМУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *Відповідно до умов змішаного навчання у вищій школі розширюється і поглиблюється зміст професійної підготовки майбутнього фахівця фізичної культури і спорту, урізноманітнюються форми і методи навчання, використовуються інноваційні інформаційні технології навчання. Тому формування інформаційно-цифрової культури фахівців фізичної культури та спорту потребує перегляду в умовах інформатизації освіти й традиційних засобів фізичного виховання.*

Матеріали і методи. *Теоретичні методи: системний аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; узагальнення та систематизація теоретичних відомостей щодо професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спорту та розвитку їх інформаційно-цифрової культури.*

Результати. *У системі вищої фізкультурної освіти накопичена достатня кількість різноманітних комп'ютерних програм загального і спеціального навчального призначення, спрямованих на підвищення якості процесу застосування засобів фізичного виховання, які відрізняються оригінальністю, високим науковим і методичним рівнем. Однак, відсутні розробки в галузі навчаючих систем (систем з елементами штучного інтелекту) на основі мультимедійних дидактичних технологій, які б дозволяли використовувати певну логіку організації навчально-пізнавального процесу і враховували індивідуальний рівень підготовленості студентів, забезпеченість наочністю, повноту викладення інформаційного матеріалу, передбачали можливість роботи в системі у властивому для кожного студента темпі. Нова дидактична організація інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти вимагає підпорядкування застосування засобів фізичного виховання меті формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС.*

Висновки. *Існуючі мультимедійні ресурси не достатньо використовуються у професійній підготовці майбутніх фахівців фізичного виховання і спорту. Нарощування потужностей використання інформаційних технологій може відбуватися тільки за рахунок створення навчально-методичного забезпечення нового покоління. До таких можна віднести: мультимедійні дидактичні засоби навчання, електронні підручники в оболонках дистанційного навчання, педагогічні тренажери.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *майбутні фахівці фізичної культури і спорту, професійна підготовка, інформаційно-цифрова культура, засоби фізичного виховання, змішане навчання.*

ВСТУП

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства національна система професійної освіти зазнає докорінних змін, зокрема пов'язаних з підготовкою у ЗВО конкурентоздатних і творчих фахівців для сучасного ринку праці. Вища освіта покликана формувати фахівця, рівень підготовки якого має відповідати світовим і національним стандартам, вимогам сьогодення, коли українська освіта здійснюється в умовах дистанційного чи змішаного навчання. Модернізація освітньої сфери вимагає переосмислення й пошуку нових засобів навчання, які забезпечили б якість та ефективність цієї підготовки. З огляду на це професійна підготовка майбутніх фахівців фізичної культури та спорту (ФКіС) набуває особливого значення, адже вона має реалізуватися в умовах нового інформаційного суспільства. Зазначене вимагає звернути особливу увагу на процес формування інформаційно-цифрової культури фахівців фізичної культури та спорту.

Відповідно до умов змішаного навчання у вищій школі розширюється і поглиблюється зміст професійної підготовки майбутнього фахівця ФКіС, урізноманітнюються форми і методи навчання, використовуються інноваційні інформаційні технології (ІТ) навчання. Тому формування інформаційно-цифрової культури фахівців фізичної культури та спорту потребує перегляду в умовах інформатизації освіти й традиційних засобів фізичного виховання.

Аналіз актуальних досліджень. Професійне становлення майбутніх фахівців фізичної культури та спорту (ФКіС) досліджували Р. Клопов, А. Конох, Н. Степанченко, Л. Сущенко, Б. Шиян та інші. Науковці зазначають важливість проблеми пошуку шляхів модернізації усіх аспектів професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спорту відповідно до сучасних тенденцій дистанційної чи змішаної освіти.

У Національній доктрині розвитку фізичної культури і спорту зазначено, що фізичне виховання та масовий спорт (спорт для всіх) виступають суттєвим чинником здорового способу життя, профілактики захворювань, організації змістовного дозвілля, формування гуманістичних цінностей різних груп населення, створення умов для всебічного гармонійного розвитку людини. Адже на законодавчому рівні був відданий пріоритет оздоровчій роботі у всіх компонентах сфери фізичної культури і спорту.

Фізичне виховання є головним напрямом впровадження фізичної культури і становить органічну частину загального виховання, покликану забезпечувати розвиток фізичних, морально-вольових, розумових здібностей та професійно-прикладних навичок людини. Для національної системи фізичного виховання характерний цілий комплекс засобів, серед яких провідне місце займає рухова активність людини (фізичні вправи, народні ігри і забави, військові, побутові та професійні дії). Допоміжним засобом є оздоровчі сили природи (сонце, повітря, вода, земля) та гігієнічні фактори (режим дня і харчування, дотримання правил особистої та громадської гігієни тощо) (Папуша, 2008).

Мета статті. З огляду на це метою статті є розкрити роль засобів фізичного виховання в умовах інформатизації освіти та формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців фізичної культури та спорту.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичні методи: системний аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури; узагальнення та систематизація теоретичних відомостей щодо професійної підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спорту та розвитку їх інформаційно-цифрової культури.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Найвищої ефективності фізичного виховання можна досягнути за умови комплексного використання засобів, тобто, рухова активність повинна здійснюватись здебільшого за сприятливих природних умов і при незаперечному дотриманні правил особистої гігієни.

Рухова активність людини передбачає виконання окремих рухів, рухових дій та цілісної рухової діяльності. Рух – це моторна функція організму, що виражається у зміні положень тіла або окремих його частин. Розрізняють вроджені і довільні рухи (Круцевич,1999) (рис. 1).

Рис. 1. Основні та допоміжні засоби фізичного виховання

Фізичними вправами називаються лише ті рухові дії, які спрямовані на вирішення завдань фізичного виховання і підпорядковані його закономірностям (Круцевич, 1999). При цьому виділяють форму та зміст фізичної вправи (рис. 2). При цьому існують різні педагогічні класифікації фізичних вправ: за ознакою впливу на фізмчні якості людини, за значенням для вирішення завдань фізичного виховання, за значенням для розвитку різних систем організму, за видами спорту (рис. 3).

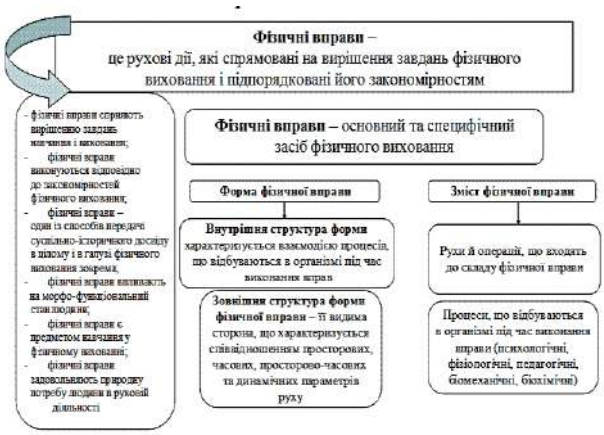


Рис. 2. Форма та зміст фізичної вправи

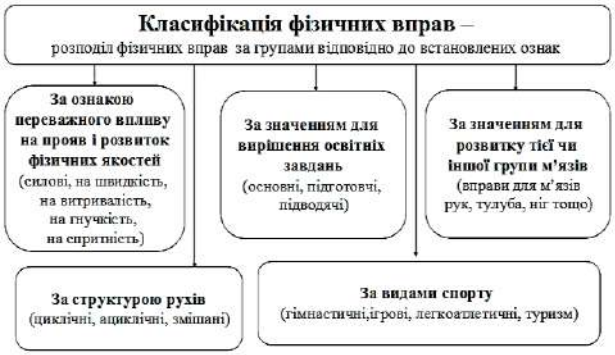


Рис. 3. Класифікація фізичних вправ

Застосування програмного забезпечення, наприклад, Інтернет-ресурсу з біомеханіки, допоможе майбутнім фахівцям з фізичної культури та спорту вивчити біомеханічні основи рухової діяльності людини, а також педагогічні засоби і методи її оптимізації з метою удосконалення рухових дій для досягнення запланованих результатів у фізичному вихованні, спорті, а також у фізичній реабілітації та рекреації. Як бачимо, виконання рухових дій доцільно доповнювати використанням відповідних інформаційних ресурсів.

Фізичні вправи є одним з найбільш біологічно обґрунтованих засобів, що забезпечує природну потребу організму в руховій активності, профілактику та лікування захворювань, відновлення працездатності фахівців. Оздоровчі (тренувальні) заняття повинні мати комплексний характер, тобто сприяти розвитку фізичних якостей, зміцнювати здоров'я і підвищувати загальну працездатність організму. Оздоровчі заняття фізичними вправами мають складатися із вступної частини (розминки), основної частини заняття та заключної частини заняття (заминки) (рис. 4). Для вступної частини характерні тонізуючі вправи, що сприяють поступовій адаптації організму до фізичних навантажень. Для основної частини слід підбирати швидкісно-силові вправи, з елементами спортивних ігор, що активізують стан усіх систем організму. Для заключної частини слід добирати дихальні психотонічні вправи (рис. 5).

Рис. 4. Компоненти заняття фізичними вправами

Частина	Характер вправ	Тривалість, хв.	Методичні вказівки	Цільова настанова
Вступна	Ходьба, вправи під час ходьби для рук, ніг, тонізуючі, дихальні вправи, вправи для малих і середніх груп м'язів	3-5	Ходьба з прискоренням та уповільненням. В. п. - стоячи, сидячи. Темп середній. Вдих подовжений	Поступова адаптація організму до фізичних навантажень
Основна	Швидкісно-силові, статико-динамічні вправи для середніх та великих груп м'язів рук, ніг, тулуба. Вправи на координацію рухів, рівновагу. Вправи із предметами, елементи спортивних ігор.	15	В. п.- стоячи, сидячи, лежачи. Амплітуда рухів у суглобах велика, темп середній. Вправи виконувати емоційно. Вдих подовжений чи затриманий.	Активізація симпатичної частини вегетативної нервової системи. Тренування вестибулярного апарату. Загальне зміцнення організму
Заключна	Вправи для середніх та малих м'язових груп, дихальні вправи. Вправи зі статичним навантаженням та елементами психотонічного тренування	5-7	В. п. - стоячи, сидячи, лежачи. Амплітуда рухів велика, темп середній, повільний. Вдих подовжений	Забезпечення психотонічної післядії процедури

Рис. 5. Характер вправ для різних частин тренування

Виходячи з широких можливостей позитивного впливу на організм у всіх ланках системи фізичного виховання України (в дошкільних закладах, загальноосвітній школі, ЗВО I–IV рівня, спортивних організаціях, клубах, товариствах, відомствах тощо) згідно до програм рекомендовано, за належністю матеріально-технічних можливостей, культивувати біг, спортивну хотьбу, плавання, спортивні та рухливі ігри (футбол, волейбол, баскетбол, теніс у дворах, на імпровізованих майданчиках, на пляжах тощо), атлетичну гімнастику, аеробіку, фітнес та шейпінг, туризм, їзду на велосипедах, катання на лижах як засоби фізичного виховання (рис. 6).

Отже, під час використання вказаних засобів фізичного виховання доцільно застосовувати спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення: інформаційно-тематичний комплекс "Постава" для вдосконалювання викладання навчальної дисципліни "Динамічна анатомія" (Кашуба, 2002); комп'ютерний комплекс "Атлетична підготовка"; "Фітнес" (Волков, 1997); комплекти мультимедійних дидактичних засобів з різних видів спорту (Храмов, 2011), електронний навчальний посібник "Плавання з методикою викладання" (Скалій, 2002) тощо.

Добір засобів і методів навчання здійснюється за розсудом викладачів з урахуванням інтересів та індивідуальних особливостей суб'єктів навчання, рівня їхнього здоров'я, фізкультурної освіти, фізичної підготовленості тощо.

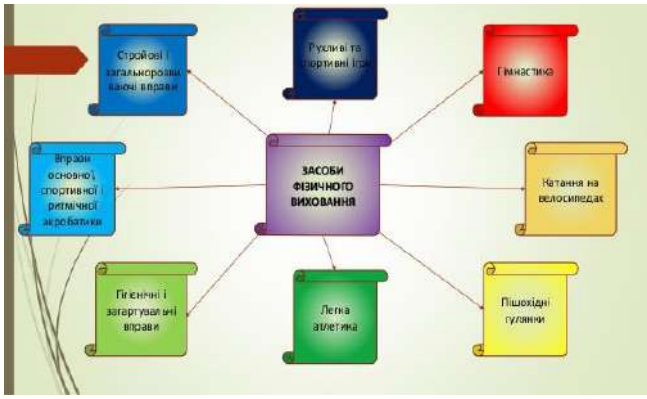


Рис. 6. Засоби фізичного виховання, рекомнедовані нормативними документами та програмами МОН

ОБГОВОРЕННЯ

Завдяки фізкультурно-оздоровчим технологіям які постійно вдосконалюються, реалізуються різні завдання фізичного виховання (рис.7).

Підвищення функціональних можливостей організму засобами фізичної культури

Сприяння всебічному гармонійному розвитку, відмова від шкідливих звичок, покращення розумової і фізичної працездатності

Формування думки про систематичні заняття фізичними вправами з урахуванням особливостей їх майбутньої професії, фізичне самовдосконалення та здоровий спосіб життя

Отримання студентами та учнями необхідних знань, умінь та навиків у галузі фізичної культури з метою профілактики захворювань, відновлення здоров'я та підвищення професійної працездатності

Використання засобів фізичної культури в лікувально-профілактичній діяльності

Оволодіння методами визначення фізичного стану та самоконтролю

Виховання організаторських навичок, особистої гігієни та загартовування організму

Уміння складати та виконувати вправи з комплексів ранкової гігієнічної гімнастики

Удосконалення спортивної майстерності студентів та учнів, що займаються обраними видами спорту

Рис. 7. Завдання фізичного виховання

У системі вищої фізкультурної освіти накопичена достатня кількість різноманітних комп'ютерних програм загального і спеціального навчального призначення, спрямованих на підвищення якості процесу застосування засобів фізичного виховання, які відрізняються оригінальністю, високим науковим і методичним рівнем. Однак, відсутні розробки в галузі навчаючих систем (систем з елементами штучного інтелекту) на основі мультимедійних дидактичних технологій, які б дозволяли використовувати певну логіку організації навчально-пізнавального процесу і враховували індивідуальний рівень підготовленості студентів, забезпеченість наочністю, повноту викладення інформаційного матеріалу, передбачали можливість роботи в системі у властивому для кожного студента темпі.

Як відомо, основним джерелом інформації для проведення теоретичних занять є паперові підручники, в яких виконання технічних прийомів описується або представлені статичним малюнком. Такі навчально-методичні засоби мають низьку наочність, відрив від реальності і як результат – низький рівень сприйняття матеріалу учнями, малоефективні для самостійного вивчення матеріалу чи виконання домашнього завдання с фізичної культури учнями. Існуючі спортивні відеофільми на дисках та Інтернет-ресурси хоча і наближають до реальності (можна бачити рухи "живих" спортсменів), однак відводять пасивну роль викладачу чи тренеру під час демонстрації, який не може проявити свою індивідуальність: змінити послідовність дій, вибудувати свою траєкторію вивчення або записати свій коментар.

Нова дидактична організація інформаційно-освітнього середовища закладу вищої освіти вимагає підпорядкування застосування засобів фізичного виховання меті формування інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Для змін у системі вищої освіти майбутніх фахівців ФКіС необхідно вирішити проблему спеціальної підготовки, навчання до життя в інформаційному суспільстві. Як результат, існуючі мультимедійні ресурси недостатньо використовуються у професійній підготовці майбутніх фахівців фізичного виховання і спорту. Нарощування потужностей використання інформаційних технологій може відбуватися тільки за рахунок створення навчально-методичного

забезпечення нового покоління. До таких можна віднести: мультимедійні дидактичні засоби навчання, електронні підручники в оболонках дистанційного навчання, педагогічні тренажери.

Таким чином, нині постає питання про підвищення ролі засобів фізичного виховання на основі застосування ІТ, які б сприли формуванню інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців фізичного виховання і спорту. Також перспективними вважаємо дослідження питань запровадження в освітній процес професійної підготовки майбутніх фахівців ФКіС технологій контекстного навчання, мультимедійного наповнення курсів, організації дистанційного навчання тощо.

Список використаних джерел

1. Папуша В. Фізичне виховання школярів: форми, зміст, організація. Тернопіль: підручники і посібники, 2008. 192 с.
2. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. Київ, 1999. 240 с.
3. Волков В. Ю. Компьютерные технологии в образовательном процессе по физической культуре в вузе : дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1997.
4. Кашуба В. А., Сергиенко К. Н. Современные технологии оценки опорно-рессорной функции стопы человека. *Современный олимпийский спорт и спорт для всех* : материалы VI Международного научного конгресса. Варшава, 2002. С. 421 – 422.
5. Храмов В. В. Электронные средства обучения для обеспечения образовательного процесса по физической культуре в школе. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури*. 2011. Вип. 11. С. 473 – 477.
6. Скалій О. В. Комп'ютерні технології диференціації процесу фізичного виховання школярів (на прикладі навчання плавання) : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : [спец.] 24.00.02 "Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення" / ЛДІФК. Львів, 2002. 24 с.

References

1. Papusha, V. (2008). Fizychne vykhovannia shkoliariv: formy, zmist, orhanizatsiia [Physical education of schoolchildren: forms, content, organization]. Ternopil: pidruchnyky i posibnyky,. 192 s. (in Ukrainian)
2. Krucevich, T.Ju. (1999). Metody issledovanija individual'nogo zdorov'ja detej i podrostkov v processe fizicheskogo vospitanija [Research methods of individual health of children and adolescents in the process of physical education]. Kiïv, 240 s. (in Russian)
3. Volkov, V. Ju. (1997). Komp'juternye tehnologii v obrazovatel'nom processe po fizicheskoj kul'ture v vuze [Computer technologies in the educational process in physical culture at the university]. (Unpublished doctoral dissertation). SPb. (in Russian)
4. Kashuba, V. A., & Sergienko, K. N. (2002). Sovremennye tehnologii ocenki oporno-ressornoj funkcii stopy cheloveka [Modern technologies for assessing the support-spring function of the human foot]. *Sovremennyj olimpijskij sport i sport dlja vseh* : materialy VI Mezhdunarodnogo nauchnogo kongressa. Varshava. (in Russian)
5. Hramov, V. V. (2011). Jelektronnye sredstva obuchenija dlja obespechenija obrazovatel'nogo processa po fizicheskoj kul'ture v shkole [Electronic teaching aids to ensure the educational process in physical culture at school]. *Naukovij chasopis NPU im. M. P. Dragomanova Serija 15. Naukovo-pedagogichni problemi fizichnoï kul'turi*, 11, 473 – 477. (in Russian)
6. Skalii, O. V. (2002). Kompiuterni tekhnolohii dyferentsiatsii protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv (na prykladi navchannia plavannia) [Computer technologies of differentiation of the process of physical education of schoolchildren (on the example of swimming training)]. (Unpublished doctoral dissertation). Lviv. (in Ukrainian)

THE ROLE OF MEANS OF PHYSICAL EDUCATION IN THE FORMATION OF INFORMATION AND DIGITAL CULTURE OF FUTURE PHYSICAL CULTURE AND SPORTS SPECIALISTS IN CONDITIONS OF BLENDED LEARNING

Serhiy Lazorenko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Problem formulation. *In accordance with the conditions of blended learning in higher education, the content of professional training of future specialists in physical culture and sports is expanded and deepened, forms and methods of teaching are diversified, and innovative information technologies of teaching are used. Therefore, the formation of information and digital culture of specialists in physical culture and sports needs to be reconsidered in the context of informatization of education and traditional means of physical education.*

Materials and methods. *Theoretical methods: systematic analysis of scientific, psychological and pedagogical, methodological literature; generalization and systematization of theoretical information on professional training of future specialists in physical culture and sports and the development of their information and digital culture.*

Results. *The system of higher physical education has accumulated a sufficient number of various computer programs for general and special educational purposes, aimed at improving the quality of the process of application of physical education, which are original, high scientific and methodological level. However, there are no developments in the field of educational systems (systems with elements of artificial intelligence) based on multimedia didactic technologies, which would use a certain logic of the educational process and take into account the individual level of preparation of students, clarity, completeness of information material. In the system at a pace typical for each student. The new didactic organization of the information and educational environment of the institution of higher education requires the subordination of the use of means of physical education to the formation of information and digital culture of future specialists FK&S.*

Conclusions*. Existing multimedia resources are not sufficiently used in the training of future specialists in physical education and sports. Capacity building of the use of information technologies can occur only through the creation of educational and methodological support for the new generation. These include: multimedia teaching aids, electronic textbooks in the shells of distance learning, pedagogical simulators.*

Key words: *future specialists of physical culture and sports, professional training, information and digital culture, means of physical education, blended learning.*

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/

Лебедєва І.Л., Норік Л.О. Ефективність e-learning студентів в умовах карантину на прикладі дисциплін математичного циклу. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 93-100.

Lebedeva I., Norik L.The effectiveness of e-learning of students in quarantine conditions for the example of mathematical cycle disciplines. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 93-100.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-032
УДК 37.031.2:378.147

І.Л. Лебедєва
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна
irina.lebedeva@khneu.net
ORCID: 0000-0002-0381-649X
Л.О. Норік
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Україна,
larisa.norik@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7077-1260

ЕФЕКТИВНІСТЬ E-LEARNING СТУДЕНТІВ В УМОВАХ КАРАНТИНУ НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

АНОТАЦІЯ

У роботі розглянуті можливості використання технологій електронного навчання для підвищення ефективності навчального процесу на прикладі досвіду впровадження електронних навчальних курсів дисциплін математичного циклу на платформі Moodle.

Формулювання проблеми. *Сучасне інформаційне суспільство характеризується стрімким розвитком інноваційних освітніх технологій. Необхідність змін у системі формування навчально-методичного забезпечення та організації навчального процесу вимагають подальшого поширення інтерактивного навчання. Використання e-learning як технології дистанційного навчання суттєво покращує якість навчання та підсилює практичну спрямованість навчальних дисциплін математичного циклу. У ХНЕУ ім. С. Кузнеця на базі платформи Moodle створена система електронних навчальних курсів. Досвід активної реалізації цих курсів в умовах карантинних заходів, що оголошені у зв'язку з пандемією COVID-19, дозволив визначити ефективність e-learning та виявити окремі фактори, які впливають на рівень якості його подальшого використання.*

Матеріали і методи. *Опрацьовано результати успішності студентів І-го курсу ХНЕУ ім. С. Кузнеця денної форми навчання протягом осіннього та весняного семестрів 2019/2020 навчального року за дисциплінами математичного циклу. Порівняння результатів засвоєння студентами математичних дисциплін проводилося у межах одних і тих же академічних груп, навчання яких протягом року здійснювали ті ж самі викладачі. Перевірено статистичну гіпотезу про однорідність успішності студентів у весняному семестрі за критерієм Стьюдента.*

Результати. *Встановлено, що закони розподілу оцінок за навчальними дисциплінами математичного циклу в осінньому і весняному семестрах суттєво відрізняються. У І-му семестрі закон розподілу можна вважати близьким до нормального, у ІІ-му семестрі закон розподілу слід визначити як двомодальний. Тобто студентів академічної групи за результатами успішності електронного навчання слід об'єднати у дві підгрупи: одна частина студентів почала вчитися краще, інша - навпаки. За критерієм Стьюдента було доведено, що під час електронного навчання середні бали цих двох підгруп відрізняються з надійністю 95%. Це означає, що академічну групу студентів слід розглядати як таку, що складається з двох сукупностей, різних за своїми характеристиками.*

Висновки. *Аналіз ефективності впровадження е-навчання вказує на перспективність його застосування в процесі вивчення дисциплін математичного циклу. Подальший розвиток e-learning має ґрунтуватися на розробленні індивідуальних та персоналізованих підходів до навчання, що сприяють активізації навчального процесу для всіх студентів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *е-навчання, самостійна робота студентів, персональна навчальна система, контентний та інтерактивний рівні, ефективність навчання.*

ВСТУП

Постановка проблеми. У сучасному світі все більшої актуальності набувають електронне навчання (e-learning) з використанням стаціонарних персональних комп'ютерів і така його модифікація, як мобільне навчання (m-learning), тобто дистанційне навчання з використанням мобільних телефонів, смартфонів, кишенькових персональних комп'ютерів,

електронних книжок, коли студент має змогу приймати участь у навчальному процесі без обмежень у часі і просторі. Розвинення цієї форми навчання є відповіддю на вимогу часу – реалізація для всіх рівного доступу до якісної освіти (*equal access* to a *quality education*). Потреба у цьому виникла ще у другій половині XX сторіччя, що пов'язане з переходом економіки розвинених країн на шлях постіндустріального розвитку, становленням економіки знань. Отже, використання інноваційних технологій у сфері освіти покликане задовольняти потреби як кожної окремої людини, так і суспільства в цілому. Однак створення умов для реалізації цієї концепції стало можливим лише завдяки удосконаленню комп'ютерних технологій, розвиненню мережі Інтернету, комп'ютеризації та інформатизації суспільства. У наш час електронна освіта набуває рис мета-індустрії (Семеріков, Стрюк, & Моісеєнко, 2012). Одним із показників поширення цієї форми освіти є швидке зростання обсягу коштів, що обертаються на глобальному ринку e-learning. Так, у 2004 р. обіг коштів на цьому ринку складав понад $23,1 млрд., а у 2010 р. – вже $32,1 млрд. і щорічно збільшується в середньому на 7,07 %. Очікується, що до 2023 р. обсяг глобального ринку електронного навчання досягне $65,41 млрд (Global E-learning, 2018). Зараз використання ІТ-технологій застосовують у навчанні людей будь-якого віку: від учнів молодших класів, навіть від вихованців дитячих садочків до співробітників компаній, а також під час підвищення кваліфікації шкільних вчителів і викладачів закладів вищої освіти. І чим більш дорослою стає людина, чим більш свідомим буде її ставлення до навчання, тим більшою може бути частка дистанційного навчання порівняно з безпосереднім спілкуванням з викладачем і тим різноманітнішими можуть бути методи e-learning. Найбільш повно переваги електронного навчання проявляються в навчанні дорослих. Зокрема реалізація концепції «Освіта протягом життя» (Life Long Learning) завдячує саме застосуванню ІТ-технологій.

Аналіз попередніх досліджень. Всебічне вивчення технологій дистанційного навчання і e-learning як найбільш досконалого шляху реалізації дистанційного навчання почалося одночасно з його виникненням, тобто ще в середині XX сторіччя. Побудові теорії дистанційного навчання, дослідженню програмних продуктів, що застосовують для реалізації цієї форми навчання, і методів викладання навчального матеріалу залежно від віку учнів та навчальних дисциплін присвячені роботи таких провідних фахівців з далекого зарубіжжя, як T. Bates, M. Beaudoin, W. Diehl, D. Garrison, B. Holmberg, B. Lockee, M. Moore, O. Peters, A. Szucs, E. Wagner, C. Wedemeyer, N. Zeller та ін. Наприкінці XX та початку XXI сторіччя ця тема стала широко висвітлюватися в роботах і вітчизняних фахівців, і фахівців з ближнього зарубіжжя. Серед них слід згадати О. М. Анісімова, Ю. К. Баланського, В. П. Беспалького, В. Ю. Бикова, О. Ю. Бобкову, В. В. Гавриленка, М. А. Євдокимова, О. Б. Жильцова, Л. В. Козак, В. М. Кухаренка, І. Г. Мальганову, І. В. Непрокіна, С. О. Семерікова, Є. М. Смирнову-Трибульську, П. В. Стефаненка, А. М. Стрюка, П. І. Федорук, А. В. Хуторського, Р. М. Яценка та ін.

Поняття «електронне навчання» (е-навчання) є достатньо широким. У найбільш загальному сенсі під е-навчанням розуміють навчання із застосуванням ІТ-технологій. Оскільки можливості застосуванні ІТ-технологій для підвищення якості навчання є достатньо різноманітними (Биков, 2008; Федорук, 2008), то залежно від того, у якій галузі освіти і як саме вони реалізуються, розглядають декілька напрямів розвитку e-learning (Морзе, & Глазунова, 2008; Umryk, 2015; Каменева, 2017; Джанелли, 2018). Найбільшого розповсюдження е-навчання набуло в системі вищої професійної освіти. Так, у США понад 90 % університетів і компаній з чисельністю співробітників більше 1000 осіб ефективно застосовують елементи е-навчання такі, наприклад, як ресурси внутрішньої інформаційно-комунікаційної мережі. Формуються також і міжнародні електронні освітні системи. У 1991 р. в Європі була створена електронна мережа дистанційної освіти EDEN (European Distance and E-learning Network), яка є міжнародною освітньою некомерційною організацією, що займається розповсюдженням електронної освіти (What is, 2019). В Україні все більша кількість університетів впроваджує свої електронні сервіси для організації як дистанційного навчання студентів-заочників, так і студентів очної форми навчання.

У системі вищої освіти спостерігається процес поступового заміщення методів традиційної форми заочного навчання інструментарієм е-навчання. І навіть під час аудиторних занять студентів очної форми навчання різноманітні елементи e-learning використовують у все більшому обсязі. Це дозволяє зробити викладання матеріалу більш наочним і зрозумілим, а також активізувати самостійну роботу студентів, якій згідно із сучасними навчальними програмами приділяється все більше уваги. Саме тому дослідження переваг і недоліків е-навчання в системі вищої освіти є актуальним. До речі, доцільність широкого впровадження е-навчання довела і ситуація, що зараз склалася в освіті в зв'язку з пандемією COVID-19 і оголошенням жорстких карантинних заходів. У таких умовах без застосування ІТ-технологій здійснення навчального процесу було б взагалі неможливим. Можна вважати, що проведений у світовому масштабі «експеримент» щодо набуття знань тільки в рамках e-learning дає можливість оцінити переваги і недоліки такої технології освіти порівняно з навчанням Face-to-Face (навіть, Eye-to-Eye), яке фактично реалізується у форматі очної форми навчання, коли викладач відіграє роль не тільки ментора, який передає знання, але і коуча, який допомагає студентові правильно сформулювати власну мету щодо засвоєння певної навчальної дисципліни, знайти шляхи її досягнення і досягти цієї мети. Досвід навчання в умовах карантину надає унікальну можливість порівняти ефективність різних методів та прийомів навчання на одних і тих же академічних групах студентів. Отже, об'єктом дослідження у даній статті є результативність освітнього процесу, що здійснюваний із застосуванням технологій е-навчання в системі вищої освіти.

Мета дослідження полягає у визначенні ефективності застосування e-learning у процесі вивчення дисциплін математичного циклу студентами економічних спеціальностей очної форми навчання. Така увага саме до дисциплін математичного циклу пояснюється тим, що природничо-математична освіта є фундаментом для розвитку високотехнологічних галузей економіки. Згідно з Указом Президента України навчальний рік 2020/2021 оголошено Роком математичної освіти в Україні (Указ Президента, 2020). Відповідно з цим Указом передбачається «створення умов для забезпечення сучасного рівня викладання математичних дисциплін, зокрема із застосуванням ефективних технологій формування та розвитку математичної компетентності».

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для реалізації мети дослідження протягом 2019/2020 навчального року здійснювався неперервний моніторинг успішності студентів І-го курсу Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця денної форми

навчання у вивченні дисциплін математичного циклу. Для одних і тих же академічних груп було проведено порівняння активності студентів щодо використання засобів e-learning, а також результативності засвоєння програми дисципліни протягом осіннього семестру, коли реалізовувалась аудиторна форма навчання, і весняного семестру, коли у зв'язку із введенням карантинних заходів навчання здійснювалось дистанційно. Для того, щоб зменшити кількість змінних факторів, для порівняння обирались тільки ті академічні групи, в яких протягом осіннього і весняного семестрів навчальний процес здійснював один і той же викладач.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для забезпечення дистанційного навчання, тобто для забезпечення самостійної роботи студентів як очної, так і заочної форм навчання в ХНЕУ ім. С. Кузнеця організована система електронного навчання у вигляді персональних навчальних систем (ПНС). Використовуючи цю внутрішню мережу, кожен студент ХНЕУ ім. С. Кузнеця має можливість отримати повний доступ до відкритого інформаційного контенту з навчальної дисципліни, а також виконати всі завдання поточних та підсумкових заходів контролю, які передбачені робочою програмою дисципліни. Для цього необхідно скористатися відповідним посиланням (Сайт персональних навчальних систем, 2009) і мати власний логін і пароль. В якості платформи, на якій в ХНЕУ ім. С. Кузнеця здійснюється управління процесами е-навчання та комунікації студентів і викладачів (Пономаренко, Клебанова, & Яценко, 2010), застосовується Modular Object Oriented Distance Learning Environment (Moodle). Moodle – це система програмних продуктів для управління навчання (Moodle Docs, 2020) на базі CMS (Learning Content Management System). Ця система дозволяє інтегрувати авторинг, публікування та аналіз контенту в середовищі, яке розраховане на велику кількість користувачів. Завдяки цьому викладач має змогу не тільки формувати контент достатньо широкого спектру та здійснювати управління цим контентом, але і співпрацювати зі студентами у синхронному або асинхронному режимах часу, здійснювати контроль за діяльністю студентів і оцінювати якість їх навчання. Важливою перевагою цієї системи програмних продуктів є те, що вона розповсюджуються за принципами ліцензії Open Source, тобто вихідний код таких програм є повністю доступним. Веб-платформу Moodle, що завдяки функціям налаштування може використовуватися для створення приватних веб-сайтів для навчання в Інтернеті, розробив австралійський вчений і педагог M. Dougiamas у 2002 р. Зараз Moodle є провідним віртуальним навчальним середовищем, що застосовується у багатьох університетах світу (Donnelly, & McSweeney, 2008; Garrison, 2011). Зокрема, в ХНЕУ ім. С. Кузнеця використовується версія Moodle 3.2.1 **(**Методичне забезпечення, 2019)**.**

Починаючи з 2009 р. ПНС є складовою частиною навчального процесу в ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Вона використовується для забезпечення навчальної діяльності як під час аудиторної, так і позааудиторної самостійної роботи студентів. Система інструментів Moodle може використовуватися на трьох рівнях функціональності: контентний, інтерактивний та рівень онлайн-курсів (Yatsenko, Hontar, & Balykov, 2017). Контентний рівень передбачає наповнення курсу навчальними матеріалами на рівні, який є достатнім для його засвоєння у разі дистанційного навчання як студентами очної, так і заочної форм навчання. На інтерактивному рівні система Moodle доповнюється інтерактивними інструментами для тестування та оцінювання виконання завдань он-лайн, а також такими елементами спілкування між учасниками, як форум, вікі, чат та обмін особистими повідомленнями, електронне листування. На рівні онлайн-курсу інтерактивний рівень доповнюється відеозаписами лекцій з різних навчальних дисциплін.

Відповідно до навчальної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю «Економіка» на І-му курсі передбачено вивчення таких дисциплін математичного циклу: «Вища математика» і «Теорія ймовірностей та математична статистика». У форматі очної форми навчання у звичному режимі викладач подає теоретичний матеріал в аудиторії Face-to-Face, при цьому для більшої наочності під час лекції надаються презентації або у вигляді файлів, створених за допомогою Microsoft PowerPoint, або у вигляді динамічних презентацій, створених за допомогою Prezi Next. Системою Moodle студенти користуються в аудиторії під час лабораторних та практичних занять, у разі проведення модульного контролю у формі тестів, а також у позааудиторний час у процесі самостійної роботи. Самостійна робота студентів передбачає виконання таких видів робіт: вивчення теоретичних основ за матеріалами лекцій та обов'язкової й додаткової літератури, що викладені на ПНС; розв'язання практичних завдань і завдань в межах лабораторних робіт, що пропонуються для самостійного виконання; підготовка до виконання модульних завдань (студент самостійно здійснює систематизацію вивченого матеріалу в межах тем змістового модулю); підготовка до іспиту (студент самостійно здійснює систематизацію вивченого матеріалу в межах усього курсу); пошуково-аналітична робота, результатом якої є написана наукової статті. І під час виконання кожного з цих видів робіт незамінним помічником стає ПНС. Більшість електронних курсів ПНС, що створені викладачами кафедри вищої математики й економіко-математичних методів для навчально-методичного забезпечення вивчення дисциплін математичного циклу студентами денної форми навчання, мають інтерактивний рівень (рис. 1).

Ще однією перевагою ПНС є наявність засобів контролю за відвідуваністю студентів, за їх діями на ПНС, що дає змогу викладачеві отримувати об'єктивну інформацію про те, яким саме елементам курсу студенти приділяють увагу. Крім того, ПНС містить електронний журнал, у якому автоматично відображаються оцінки за виконання робіт, передбачених робочою програмою, що дозволяє кожному студентові слідкувати за своєю успішністю.

У зв'язку з введенням карантинних обмежень навчання студентів очної форми протягом ІІ-го семестру здійснювалось у дистанційному режимі. Однак порівняно з дистанційною формою навчання студентів-заочників воно має певні відмінності. По-перше, це стосується планування занять. Так, дистанційне навчання передбачає вільний режим доступу до всього навчального матеріалу. Для студентів денної форми навчання заняття проводилися за фіксованим розкладом у синхронному режимі, що давало змогу студентові отримати консультацію безпосередньо у процесі вивчення матеріалу. Частина лекцій проводилася у режимі відео-конференцій Zoom, що створювало можливість безпосереднього спілкування між студентами і викладачем. Також діяли певні обмеження у часі проведення заходів модульного контролю.

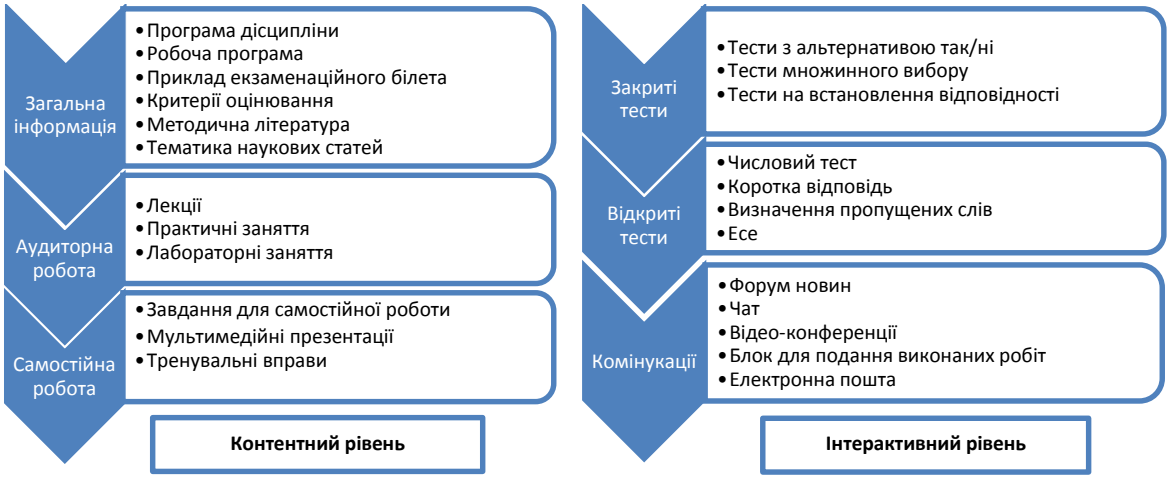


Рис. 1. Наповненість сторінки ПНС за кожною навчальною дисципліною математичного циклу

По-друге, процес е-навчання був більш контрольованим. Тестування студентів здійснювалось на кожному практичному занятті для того, щоб оцінити рівень розуміння теми, а також проводилися on-line контрольні роботи для проміжного контролю. По-третє, наявність електронного журналу, який відображає всі результати оцінювання, дозволяє студентові у динаміці спостерігати за рівнем своє успішності і вчасно ліквідовувати заборгованості, якщо такі виникають, а викладачеві – контролювати рівень опанування студентами кожної теми. У-четверте, під час e-learning студентів денної форми навчання в асинхронному режимі студент міг спілкуватися з викладачем фактично 24/7, тоді як студенти заочної форми навчання мають можливість отримати консультації тільки періодично й у визначений час. По-п'яте, змінюється роль викладача. Традиційно е-навчання в першу чергу орієнтовано на студента, а викладач забезпечує контент. Це вважається одним із суттєвих недоліків дистанційного навчання, оскільки виникає транзакційна відстань (Moore, & *Kearsley, 2012)*, тобто розрив у спілкуванні між викладачем та студентом, спричинений географічною відстанню, і звідси може випливати розрив у розумінні. Враховуючи це, для активізації е-навчання студентів денної форми вживались такі заходи, як Zoom-конференції, на яких обговорювались можливості застосування математичних методів для дослідження прикладних завдань з економіки, з тим, що студенти в подальшому викладають своє бачення цих проблем у вигляді наукових статей (Лебедєва, & Норік, 2020). Фактично такі конференції, презентація студентами своїх статей та обговорення наукових проблем у чаті за участю всіх студентів академічної групи відіграють таку ж саму роль, що і наукові гуртки.

Ефективність е-навчання можна оцінити за результатами блочно-модульного контролю протягом семестру та підсумкового контролю, який в осінньому і весняному семестрах здійснювався у формі іспиту. На рис. 2 наведено оцінки з вищої математики (осінній семестр) і теорії ймовірностей та математичної статистики (весняний семестр) за 2019/2020 навчальний рік. Оцінювання здійснювалось у 100-бальній шкалі за накопичувальною системою. Згідно з цією шкалою сумі балів від 60 до 63 відповідає оцінка «задовільно» (E), від 64 до 73 – оцінка «задовільно» (D), від 74 до 81 – оцінка «добре» (C), від 82 до 89 – оцінка «добре» (B), від 90 до 100 – оцінка «відмінно» (A). Слід наголосити, що порівняння результатів засвоєння студентами математичних дисциплін проводилося у межах одних і тих же академічних груп, навчання яких протягом року здійснювали ті ж самі викладачі.

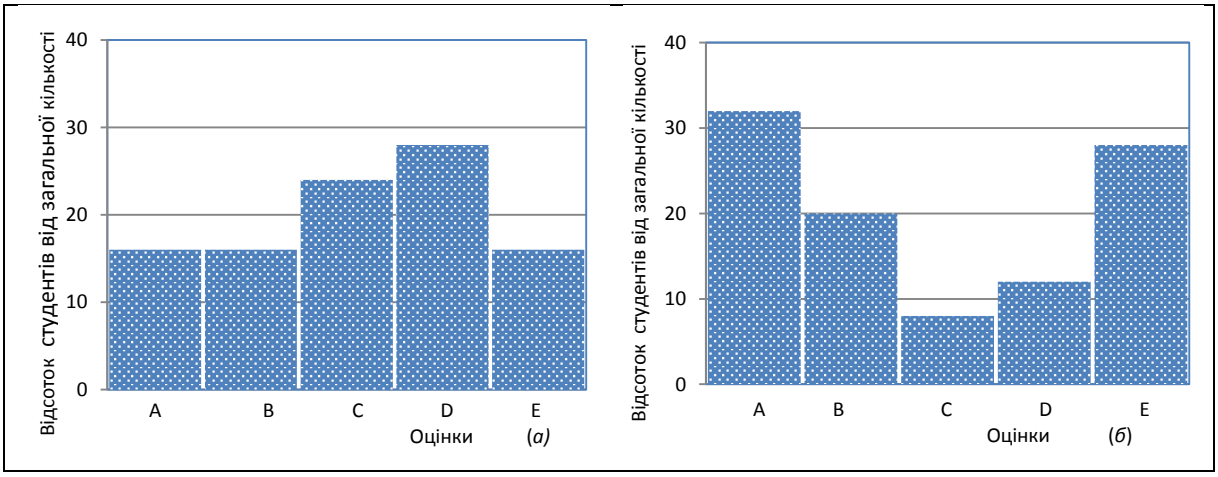


Рис. 2. Розподіл підсумкових оцінок студентів денної форми навчання за результатами вивчення дисциплін математичного циклу із застосуванням традиційної методики (а) та е-навчання (б)

Як видно з рис. 2, закони розподілу оцінок в осінньому і весняному семестрах суттєво відрізняються. І це при тому, що рівень якості навчання (відсоток студентів, що отримали оцінки «добре» і «відмінно») був майже однаковим в обох

семестрах – відповідно, 56 % и 60 %. Так, у І-му семестрі закон розподілу можна вважати близьким до нормального. Середній бал успішності дорівнює 76,4, тобто трохи більше моди, що свідчить про те, що розподіл має додатну асиметрію. На відміну від цього у ІІ-му семестрі закон розподілу має два максимуми, отже, його слід визначити як двомодальний. Це означає, що в межах академічної групи можна виділити дві сукупності студентів. Для однієї сукупності середній бал дорівнює 89,7, і асиметрія є від'ємною, а для другої – середній бал 62,3, і асиметрія додатна. При цьому кількість студентів, що належать до першої сукупності, становить приблизно 60 % від загальної кількості студентів групи. Це такий самий відсоток, як і відсоток якості, що був визначений за результатами обох семестрів. Однак у першому семестрі не було підстав виділяти цю частину студентів академічної групи в окрему сукупність (рис. 2, а).

Розглянемо статистичну гіпотезу про однорідність успішності студентів у весняному семестрі. Перевірка цієї статистичної гіпотеза за t-критерієм Стьюдента для незалежних вибірок (Малярець, Лебедєва & Широкорад, 2011) показала, що з надійністю 95 % середні бали двох вибірок слід вважати такими, що належать різним генеральним сукупностям. Іншими словами, академічну групу студентів слід розглядати як таку, що складається з двох сукупностей, різних за своїми характеристиками. Це підтверджує припущення, яке було зроблено за виглядом гістограми (рис. 2, б). Звідси можна зробити висновок, що навчання за традиційною моделлю «F*ace*-to-F*ace»* хоча і є пасивним, але воно дає можливість викладачеві здійснювати контроль за тими студентами, які не дуже сумлінно ставляться до навчання та рівень самоорганізації яких є досить низький. У разі застосування моделі e-learning відсутність такого безпосереднього контролю призводить до того, що успішність таких студентів погіршилася. Навпаки, ті студенти, які проявляли старанність та активність під час навчання в режимі прямої особистої взаємодії, завдяки більш широкому застосуванню елементів е-навчання та можливості більш вільно планувати свій час, достатньо ефективно цей час використали в умовах застосування технологій дистанційного навчання. Слід також додати, що чимало студентів, які належать до цієї сукупності, під час карантинних заходів пройшли безкоштовні on-line курси за проєктом Coursera з дисциплін математичного спрямування, які організовували провідні університети світу, й отримали сертифікати.

ОБГОВОРЕННЯ

При обговоренні результатів дослідження доцільно розділити технічний та особистісний аспекти проблеми. За нашими спостереженнями рівень технічної грамотності сучасних студентів є достатньо високим і майже однаковим у межах кожної академічної групи. Також кожен студент має достатні технічні можливості для доступу до онлайн-курсів, які викладені на сайті персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця та у мережі Інтернет, і має певний досвід оглайн-навчання. Однак, як показали результати досліджень, у середньому лише третина з усіх студентів групи виявились здатними до самоорганізації і зацікавленими у результатах навчання на стільки, що були ладні витрачати додатковий час на ретельне вивчення кожної теми. Саме такі студенти і покращили свою успішність під час навчання у дистанційному режимі. Цим можна пояснити появу максимуму, що відпадає оцінці А за шкалою ECTS (див. рис. 2, б) за результатами e-learning. До аналогічних висновків також прийшли й інші автори, які досліджували взаємозв'язок між особистісними якостями студентів та ефективністю їх навчання онлайн або з використанням мішаної системи (Zgheib, AlDaia, Serhan, & Melki. 2020; Asartaa, & Schmidtb, 2020).

Студентів, для яких е-навчання було не тільки прийнятним, але й більш ефективним порівняно з навчанням в аудиторії, слід віднести до людей з внутрішнім локусом контролю (Калинина, 2017). Однак частина студентів виявилась психологічно не готовою до навчання виключно в режимі e-learning, як того вимагали умови самоізоляції піл час карантину. Цим можна пояснити появу ще одного максимуму, якому відпадає оцінка Е за шкалою ECTS (див. рис. 2, б). Таким студентам притаманний зовнішній локус контролю, і саме це негативно вплинуло на їх успішність. Слід підкреслити, що успішність студента щодо засвоєння навчального матеріалу в процесі e-learning майже не залежить від того, чи був у студента досвід такого навчання, а визначається його особистісними якостями. До аналогічних висновків прийшли також і інші дослідники (Lasfeto, & Ulfa, 2020). Проблема спрямування локуса контролю у людини, що навчається, привертає все більшу увагу дослідників саме у зв'язку з поширенням e-learning. Деякі фахівці (Bahçekapılı & Karaman, 2020) навіть пропонують проводити попереднє тестування студентів щодо їх здатності до онлайн-навчання.

Отже, експеримент, який можна назвати «e-learning протягом карантину», довів ефективність цієї технології навчання для тих студентів, які з цікавістю навчаються, прагнуть отримати знання, здатні проявляти ініціативу і, що теж важливо, у разі потреби без зайвих вагань звертаються за консультацією до викладача. Суттєву допомогу в організації е-навчання надають персональні навчальні системи. На відміну від електронного підручника або електронного навчального посібника ПНС забезпечує інтерактивну взаємодію між студентом і викладачем та студентів між собою не тільки за розкладом, але і, в разі потреби, у будь-який інший час. Однак для малоактивних студентів у значній мірі труднощі е-навчання пов'язані з відсутністю опікування з боку викладача навіть на контентному рівні. Якщо при спілкуванні в аудиторії викладач привертає увагу такого студента, звертаючись до нього із запитанням або викликаючи його до дошки, то of-line це неможливо. Це є проблемою не тільки студента, але і викладача, який змушений шукати засоби, які б дозволили зацікавити таких студентів у самому процесі навчання, а також заздалегідь надавати студентам детальну інформацію про правила, яких вони повинні дотримуватися під час е-навчання, про їх обов'язки та про те, як побудована система навчання і за якими критеріями здійснюється оцінювання успішності. Неможливо змінити риси особистості студента, але можна корегувати деякі форми його поведінки, які пов'язані з успішністю в навчанні, і в цьому полягає одна з проблем е-навчання, яку має вирішувати викладач.

Пасивне навчання, коли студент просто слухає лекцію, вже визнано неефективним. Як правило, читання лекцій проводиться для великої аудиторії студентів і розраховане в основному на студента середнього рівня. Теж саме відбувається і під час практичних занять в аудиторії. Отже, для здібних студентів, які орієнтовані на навчання, такий процес є малоефективним, оскільки, навіть відволікаючись під час заняття, вони встигають засвоїти новий матеріал. Тому і результат пасивного навчання виявляється середнім, оскільки успішність осереднюється в межах академічної групи (не в

математичному, а в побутовому сенсі). Для того, щоб активізувати роботу всіх студентів, у сучасному освітньому процесі, навіть під час аудиторних занять, застосовуються такі види активізації, як перегляд коротких відео, гейміфікація навчання, кейс-технології і таке інше. Таку ж техніку, але й у ще більшому обсязі викладач має змогу застосовувати і в процесі е-навчання в режимі on-line.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що e-learning є дійовим видом навчання студентів і його доцільно застосовувати в процесі вивчення дисциплін математичного циклу якомога ширше. Це сприяє не тільки ефективному засвоєнню знань і формуванню вмінь і навичок ці знання застосовувати, але і формуванню у студентів відповідальності за виконання вимог навчального процесу, здатності до самостійного визначення завдань щодо власної освіти і подолання перешкод на шляху їх розв'язання. У значній мірі цьому сприяє наявність ПНС на платформі Moodle. Саме вона дозволяє пристосувати вже існуючі стаціонарні курси до індивідуального використання, що забезпечує різноманітність можливостей для самоосвіти студентів.

Однак у своїй сучасній формі e-learning є більш придатним для навчання студентів, яким притаманне активне ставлення до власної освіти. Подальший розвиток e-learning автори бачать у поширенні застосування методик розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, що сприятимуть активізації навчального процесу. Це дозволить зробити такий вид навчання корисним для всієї спільноти студентів.

Список використаних джерел

1. Семеріков С. О., Стрюк М. І., Моісеєнко Н. В. Мобільне навчання: історико-технологічний вимір. *Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів* : монографія / за ред. О. А. Коновала. Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2012. С. 188-242.
2. Global E-learning Market 2018-2023: Market is Expected to Reach $65.41 Billion. URL: https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/global-e-learning-market-2018-2023-market-is-expected-to-reach-6541-billion-672118233.html (Last accessed: 05.07.2020).
3. Биков В. Ю. *Моделі організаційних систем відкритої освіти*: монографія. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
4. Федорук П. І. *Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Інтернет-технологій*. Івано-Франківськ : Видавництво "Плай" ЦІТу Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2008. 326 с.
5. Морзе Н. В., Глазунова О. Г. Моделі ефективного використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання у вищому навчальному закладі. *Information Technologies and Learning Tools,* 2008 Вип. 6(2). URL : https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/138 (Дата звернення 01.07.2020).
6. Umryk M. A. Organization of distance learning for meeting the needs of modern students. *Information Technology and Learning Tools*. 2015 Vol. 45. N1. URL : https://www.researchgate.net/publication/331467459 (Last accessed: 02.07.2020).
7. Каменева Т. Н. Интенсификация учебного процесса на базе применения электронных технологий. *Фізико-математична освіта,* 2017. Випуск 4(14). С. 186-191.
8. Джанелли, М. (2018) Электронное обучение в теории, практике и исследованиях. *Educational Studies Moscow. 4*, 81–98. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-4-81-98
9. What is EDEN? URL: https://www.eden-online.org/about-us/ (Last accessed: 06.07.2020).
10. Указ Президента України № 31/2020 «Про оголошення 2020/2021 навчального року Роком математичної освіти в Україні» URL: https://www.president.gov.ua/documents/312020-32165 (Дата звернення 07.07.2020).
11. Сайт персональних навчальних систем Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця. URL : https://pns.hneu.edu.ua/ (Дата звернення 07.07.2020).
12. Пономаренко В. С., Клебанова Т. С., Яценко Р. Н. Адаптивная система дистанционного обучения. *Бизнес Информ,* 2010. № 4(2). С. 174-178.
13. Moodle Docs URL : https://docs.moodle.org/39/en/Main_page (Last accessed: 08.07.2020).
14. Donnelly R., McSweeney F. *Applied e-learning and e-teaching in higher education***.** New York : Information Science Reference, 2008. 440 p.
15. Garrison D. R. *E-Learning in the 21st Century provides a coherent, comprehensive, and empirically-based framework for understanding e-learning in higher education*. New York and London : Taylor & Prancis Group, 2011. 160 p.
16. *Методичне забезпечення розробки персональних навчальних систем* : навчально-методичний посібник. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. URL: https://cdn.hneu.edu.ua/ebook/metod-zabez/index.html (Дата звернення 07.07.2020).
17. Yatsenko R., Hontar D., Balykov O. Using interactive learning tools of the Moodle system in the process of teaching the discipline "Financial management in a bank". *Управління розвитком*, 2017. №1-2. С.64-73.
18. Moore M.G., *Kearsley* G. *Distance education* : a *systems view* of *online learning*. *Belmont*, *CA* : *Wadsworth* Cengage Learning, *2012*. 348 p.
19. Лебедєва І. Л., Норік Л. О. Визначення ефективності імплементації концепції неперервної математичної підготовки в процес навчання майбутніх фахівців в галузі економіки і менеджменту. *Фізико-математична освіта,* 2020. Вип. 1(23). С. 65-70. DOI 10.31110/2413-1571-2020-023-1-011
20. Малярець Л. М., Лебедєва І. Л., Широкорад Л. Д. *Математика для економістів. Теорія ймовірностей та математична статистика*: навчальний посібник у 3-х ч. Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. 568 с. Ч.3, С. 390-397.
21. Zgheib G., AlDaia R., Serhan M., Melki A. Factors Influencing Students' Online Learning Readiness in a Middle Eastern Higher Education Institution: Implications for Online Course Design. *International Journal on E-Learning,* 2020. Vol.19. N 3. C. 287-308.

22. Asartaa C. J., Schmidtb .J. R. The effects of online and blended experience on outcomes in a blended learning environment. *The Internet and Higher Education,* 2020. Vol. 44. 100708. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751619304269 (Дата звернення 07.08.2020).
23. Калинина С. Б. Исследование локуса контроля у курсантов Военного университета. *Наука. Общество. Оборона (noo-journal.ru)*, 2017. 2(11). URL: https://www.noo-journal.ru/nauka-obshestvo-oborona/2017-2-11/article-0103/__ DOI: 10.24411/2311-1763-2017-00015 (Дата звернення 07.08.2020).
24. Lasfeto D. B., Ulfa S. The relationship between self-directed learning and students' social interaction in the online learning environment. *Journal of e-learning and knowledge society*, 2020. Vol.16. N 2. P. 34-41.
25. Bahçekapılı E., Karaman S. A path analysis of five-factor personality traits, self-efficacy, academic locus of control and academic achievement among online students. *Knowledge Management & ELearning*, 2020. Vol.12. N 2. P.191–208.

References

1. Semerikov, S. O., Striuk, M. I. & Moiseienko, N. V. (2012). Mobilne navchannia: istoryko-tekhnolohichnyi vymir [*Mobile Learning: Historical and technological dimension*]. Teoriia i praktyka orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv : monohrafiia [*Theory and practice of organization of independent work of students of higher educational establishments*]. Kryvyi Rih : Knyzhkove vydavnytstvo Kyreievskoho [in Ukraine].
2. Global E-learning Market 2018-2023: Market is Expected to Reach $65.41 Billion. (n.d.) *prnewswire.co.uk* Retrieved from https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/global-e-learning-market-2018-2023-market-is-expected-to-reach-6541-billion-672118233.html [in English].
3. Bykov, V. Yu. (2008). Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity: monohrafiia [*Models of organizational systems of open education*] Kyiv: Atika [in Ukraine].
4. Fedoruk, P. I. (2008). Adaptyvna systema dystantsiinoho navchannia ta kontroliu znan na bazi intelektualnykh Internet-tekhnolohii [*Adaptive distance learning and knowledge control system based on smart Internet technologies*]. Ivano-Frankivsk : "Plai" [in Ukraine].
5. Morze, N. V. & Hlazunova O. H. (2008). Modeli efektyvnoho vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh ta dystantsiinykh tekhnolohii navchannia u vyshchomu navchalnomu zakladi [*Models of effective use of information and communication and distance technologies of study in higher educational establishments*]. *Information Technologies and Learning Tools,* 6(2). *journal.iitta.gov.ua* Retrieved from https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/138 [in Ukrainian].
6. Umryk, M. A. (2015). Organization of distance learning for meeting the needs of modern students. *Information Technology and Learning Tools*, 45. N1. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/331467459 [in English].
7. Kameneva, T. N. (2017). Intensifikacija uchebnogo processa na baze primenenija jelektronnyh tehnologij [*Intensification of the educational process based on the use of electronic technologies*]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 4(14), 186-191 [in Russian].
8. Janelli, M. (2018). Elektronnoe obuchenie v teorii praktike i issledovaniiakh [*eLearning in Theory, Practice, and Research*]. *Educational Studies Moscow.* 4, 81–98. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-4-81-98 [in Russian].
9. What is EDEN? (n.d.) Retrieved from https://www.eden-online.org/about-us/ [in English].
10. Ukaz Prezydenta Ukrainy № 31/2020 «Pro oholoshennia 2020/2021 navchalnoho roku Rokom matematychnoi osvity v Ukraini» [*Decree of President of Ukraine no 31/2020 «About announcement of 2020/2021 academic year year of mathematical Education in Ukraine»] president.gov.ua* Retrieved from https://www.president.gov.ua/documents/ 312020-32165 [in Ukrainian].
11. Sait personalnykh navchalnykh system Kharkivskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu imeni Semena Kuznetsia [*Personal Training Systems Site Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics] (2009)*. *pns.hneu.edu.ua* Retrieved from https://pns.hneu.edu.ua/ [in Ukraine].
12. Ponomarenko, V. S., Klebanova, T. S. & Jacenko R. N. (2010). Adaptivnaja sistema distancionnogo obuchenija [*Adaptivnaya Remote system*]. Biznes Inform - Business informs, 4(2), 174-178 [in Russian].
13. Moodle Docs (2020) Retrieved from https://docs.moodle.org/39/en/Main_page [in English].
14. Donnelly, R. & McSweeney, F. (2008). *Applied e-learning and e-teaching in higher education***.** New York : Information Science Reference [in English].
15. Garrison, D. R. (2011). *E-Learning in the 21st Century provides a coherent, comprehensive, and empirically-based framework for understanding e-learning in higher education*. New York and London : Taylor & Prancis Group [in English].
16. Metodychne zabezpechennia rozrobky personalnykh navchalnykh system : navchalno-metodychnyi posibnyk [*Methodological support for the development of personal training systems*] (2019). Kharkiv: KhNEU im. S. Kuznetsia *cdn.hneu.edu.ua* Retrieved from https://cdn.hneu.edu.ua/ebook/metod-zabez/index.html [in Ukrainian].
17. Yatsenko, R., Hontar, D. & Balykov, O. (2017). Using interactive learning tools of the Moodle system in the process of teaching the discipline "Financial management in a bank". *Upravlinnia rozvytkom - Management of development*, №1-2, 64-73 [in English].
18. Moore, M.G. & *Kearsley,* G. (2012). *Distance education* : a *systems view* of *online learning*. *Belmont*, *CA* : *Wadsworth* Cengage Learning [in English].
19. Lebedieva, I. L. & Norik, L. O. Vyznachennia efektyvnosti implementatsii kontseptsii neperervnoi matematychnoi pidhotovky v protses navchannia maibutnikh fakhivtsiv v haluzi ekonomiky i menedzhmentu [*Defining the effectiveness of the implementation of the concept of continuous mathematical training in the process of training future professionals in the field of economics and management*] *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 1(23), 65-70. DOI 10.31110/2413-1571-2020-023-1-011 [in Ukraine].

20. Malyaretz, L. M., Lebedieva, I. L. & Shyrokorad, L. D. (2011). Matematika dlia yekonomistiv. Teoriia ymovirnostei ta matematychna statystyka : navchalnyi posibnyk u 3-kh chastynakh [*Mathematics for economists. Probability theory and mathematical statistics*] (3d part, pp. 390–397). Kharkiv: KhNEU [in Ukraine].
21. Zgheib, G., AlDaia, R., Serhan, M. & Melki, A. (2020). Factors Influencing Students' Online Learning Readiness in a Middle Eastern Higher Education Institution: Implications for Online Course Design. *International Journal on E-Learning, 19*(3), 287-308 [in English].
22. Asartaa, C. J., & Schmidtb,.J. R. (2020). The effects of online and blended experience on outcomes in a blended learning environment. *The Internet and Higher Education, 44*, 100708. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751619304117 [in English].
23. *Kalinina,* S. B. (2017) Issledovanie lokusa kontrolia u kursantov Voennogo universiteta *[A study of the locus of control among military cadets]*. *Nauka Obshchestvo Oborona (noo-journal.ru) – Science. Society. Defense (noo-journal.ru)*, 2(11) Retrieved from https://www.noo-journal.ru/nauka-obshestvo-oborona/2017-2-11/article-0103/ DOI: 10.24411/2311-1763-2017-00015 [in Russian].
24. Lasfeto, D. B., & Ulfa, S. (2020). The relationship between self-directed learning and students' social interaction in the online learning environment. *Journal of e-learning and knowledge society*, *16*(2), 34-41 [in English].
25. Bahçekapılı, E., & Karaman, S. (2020). A path analysis of five-factor personality traits, self-efficacy, academic locus of control and academic achievement among online students. *Knowledge Management & ELearning*, 12(2), 191–208. [in English].

THE EFFECTIVENESS OF E-LEARNING OF STUDENTS IN QUARANTINE CONDITIONS FOR THE EXAMPLE OF MATHEMATICAL CYCLE DISCIPLINES

Irina Lebedeva, Larisa Norik
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine

Abstract. *The possibilities of using e-learning technologies to improve the efficiency of the educational process on the example of the experience of the introduction of electronic training courses of mathematical cycle disciplines in the Moodle system are considered in the paper.*

Formulation of the problem. *A modern information society is characterized by the rapid introduction of innovative educational technologies. The necessity of changes in the system of the formation of educational and methodological support and organization of the educational process requires further dissemination of interactive learning technology. Using e-learning as a technology of distance learning significantly improves the quality of learning and enhances the practical orientation of the disciplines of the mathematical cycle. In the Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, there was created the personal system of electronic training courses that uses Moodle as a platform. The experience of active implementation of these courses in the context of quarantine measures announced concerning the COVID-19 pandemic allowed to determine the effectiveness of e-learning and to identify individual factors that affect the quality of its further use.*

Materials and methods. *There were compared the results of the student's educational success during the autumn and spring semesters of the 2019/2020 academic year according to the disciplines of the mathematical cycle. The comparison of results was carried out within the same academic groups, whose training was carried out by the same lecturers during the year. The statistical hypothesis on the homogeneity of student success within the academic group according to the Student's t-test was checked.*

Results. *It was established that the laws of distribution of student estimates on the educational disciplines of the mathematical cycle in autumn and spring semester differ significantly. In the 1st semester, the law of distribution can be considered close to normal, in the 2nd semester, the law of distribution should be defined as two-modal. That is, students of an academic group according to the results of the success of e-learning should be united into two subgroups. One part of the students began to study better, the other one - on the contrary. By the criterion of Student's there was proved that during e-learning, the average scores of these two aggregates are different from the reliability of 95%. That is why these two subgroups should be considered as belonging to different general aggregate. This means that an academic group of students should be regarded as two subgroups that are different in their characteristics.*

Conclusions. *Analysis of results of implementation e-learning proved its effectiveness and the prospects of its application in the process of studying the mathematical cycle disciplines. Further e-learning development should be based on developing individual and personalized learning approaches that facilitate learning process activation for all students.*

Keywords*: e-learning, independent work of students, personal training system, content and interactive levels, the efficiency of learning.*

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/

Черненко В.П., Киба І.І. Розвиток творчих здібностей на уроках інформатики за допомогою ТРВЗ-технології. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 101-107.

Chernenko V., Kyba I. Development of creative abilities in lessons of computer science by TIPS-technology. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 101-107.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-033
УДК 372.862

В.П. Черненко
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, Україна
varvara.chernenko@ukr.net
ORCID: 0000-0002-2728-6876
І.І. Киба
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, Україна
kibaira9@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9672-3654

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРВЗ-ТЕХНОЛОГІЇ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *Мета вивчення інформатики в сучасній школі пов'язана із створенням системи творчих завдань, орієнтованих як на формування комп'ютерної грамотності, так і на розвиток творчих здібностей особистості. Результатом роботи вчителя інформатики повинна бути активна, творча діяльність учня. І цього можна досягти, використовуючи на уроках інформатики прийоми ТРВЗ-педагогіки (теорії розв'язування винахідницьких задач), мета якої є підготовка учнів до розв'язування творчих задач. Вона передбачає використання великої кількості спеціалізованих вправ, але, перш за все, формує звичку до розв'язування творчих задач, вміння вирізняти задачу, що розв'язується стандартними способами, від творчої задачі. Після визначення доцільності використання ТРВЗ-технології на уроках інформатики в основній школі необхідно розробити систему роботи щодо використання ТРВЗ-технології як засобу розвитку творчих здібностей учнів і обґрунтовано впровадити в освітній процес розроблену систему роботи.*

Матеріали і методи. *В даному дослідженні використовувалися такі методи: теоретичний аналіз і узагальнення наукових даних з проблеми дослідження; спостереження, анкетування, психолого-педагогічний експеримент; методи статистичної обробки результатів дослідження. В експериментальному дослідженні брали участь 31 учень 8А класу, які навчаються в Кременчуцькому ліцеї № 17 «Вибір» імені М. Г. Неленя Кременчуцької міської ради Полтавської обл.*

Результати. *Одержані результати дають змогу підвищити якість навчання інформатики учнів основної школи. Запропонована системи роботи та методичні матеріали щодо використання прийомів ТРВЗ-технології на уроках інформатики забезпечує розвиток творчих здібностей учнів основної школи, а саме зростання рівня творчої уяви.*

Висновки. *У даному дослідженні обґрунтована доцільність використання прийомів ТРВЗ-технології як засобу розвитку творчих здібностей учнів основної школи на уроках інформатики. Результати експерименту свідчать про те, що використання прийомів ТРВЗ-технології на уроках інформатики в основній школі значущо покращує рівень творчої уяви в учнів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *творчі здібності, ТРВЗ-технологія, інформатика, основна школа.*

ВСТУП

Постановка проблеми. У сучасному світі гостро стоїть проблема творчого розвитку особистості. Кожна цивілізована країна дбає про творчий потенціал суспільства загалом і кожної людини зокрема. Посилюється увага до розвитку творчих здібностей особистості, надання їй можливості виявити їх. Сьогодні і у нашому суспільстві виникла нагальна потреба в творчих, діяльних і обдарованих, інтелектуально й духовно розвинених громадян. Отже, сьогодні, в умовах величезних змін у соціальному, економічному та політичному житті України – постала проблема радикальної перебудови у сфері освіти та виховання, мета якої – формувати конкурентно-здібну, творчу особистість, яка спроможна до самовизначення, до самореалізації та самовдосконалення. Тому навчання у сучасній школі має забезпечувати

оптимальні передумови для самореалізації особистості школяра, розкриття усіх закладених у ній природних задатків, її здатності д о свободи, відповідальності й творчості.

Теорія розв'язання винахідницьких задач, розроблена Г. С. Альтшуллером, є однією з інноваційних технологій, здатних підвищити ефективність освіти загалом і розвинути творчі здібності школярів. Вона передбачає створення нестандартного продукту, вчить учнів мислити системно, творчо, розуміти єдність і протиріччя навколишнього світу, бачити і вирішувати проблеми. Теорія передбачає набуття учнем конкретного досвіду вирішення проблем. За таких умов формується механізм планомірного перетворення проблеми в образ майбутнього рішення. Також особистість набуває здатності долати механізми психологічної інерції, що може перешкоджати процесу пошуку рішень, використовуючи широкий інформаційний фонд. ТРВЗ-технологія формує в учнів уміння працювати за певними правилами мислення, а також формує навички рефлексії над кожною розв'язаною задачею.

Використання прийомів ТРВЗ-технології в освітньому процесі основної школи забезпечує вирішення таких завдань: підвищення рівня навчальних досягнень, формування позитивного ставлення до навчання, уміння аналізувати та вирішувати винахідницькі, практичні й соціальні завдання, підвищення рівня інтелекту, забезпечення розвитку творчого потенціалу особистості тощо. Використання ТРВЗ-технології на уроках інформатики організує мислення, сприяє саморозвитку та розвитку творчих здібностей учнів, а це значить, що у дитини формується: гнучке та нетривіальне мислення, позбавлене стереотипів; розвивається фантазія; підвищується мотивація до навчання та самостійність; покращується якість навчально-пізнавальної діяльності. Так формується вільна творча особистість, яку вимагає сучасність.

Аналіз актуальних досліджень. У законодавчих документах підкреслюється значущість формування в учнів творчості та допитливості. Мета освітньої галузі «Технології», відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, полягає у формуванні та розвитку проєктно-технологічної та інформаційно-комунікаційної компетентностей для реалізації творчого потенціалу учнів та їх соціалізації у суспільстві. Документ передбачає, що здобувач освіти повинен вміти створювати інформаційні об'єкти, фіксувати, записувати, спостерігати за ними і вимірювати їх, зокрема, в рамках реалізації індивідуальних і колективних проєктів (Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, 2011).

Аналізуючи науково-педагогічну літературу з теми дослідження, було виявлено, що основна увага під час розвитку творчих здібностей учнів на уроках інформатики приділяється розвитку вмінь критично оцінювати факти, поєднувати новий досвід з набутим раніше і творчо його використовувати для розв'язування нових задач. Найвищим результатом стає генерування школярами нових ідей для вирішення проблеми.

У роботі (Ладик, 2019) проаналізовано сутність та структуру поняття «креативність» та програму шкільного курсу інформатики щодо можливості розвитку креативності під час його вивчення. Представлено комплекс вправ, які доцільно використовувати на уроках інформатики в 9 класі з метою розвитку окремих складових креативності учнів, «гнучкість думки», «оригінальність», «допитливість» тощо.

Практика ТРВЗ-педагогів показує, що можна успішно долати страх творчості й ефективно навчати методам розв'язування складних задач. На уроках інформатики під час застосування ТРВЗ-технології можна виділити такі методи творчої діяльності (Гін, 2015): метод спроб і помилок, метод контрольних запитань**,** метод фокальних об'єктів, метод синектики, моделювання маленьких чоловічків.

ТРВЗ-педагогіка може використовувати прийоми та методи, які не входять в ТРВЗ, але які можуть використовуватися для підготовки учнів до розумової та творчої діяльності. До таких методів ТРВЗ-педагогіки відносять «мозковий штурм» і морфологічний аналіз (Ветрякова, 2009).

«Мозковий штурм» як колективний метод генерування ідей під час розв'язування творчих задач ставить за мету зібрати якнайбільше різноманітних ідей. Щоб усунути негативні моменти традиційного колективного навчання, вводять принципи і правила цього методу: абсолютна заборона критики ідей, запропонованих учасниками «мозкового штурму», схвалення усіх можливих реплік, жартів.

Сутність морфологічного аналізу полягає в тому, що враховують параметри будь-якого об'єкта – потужність, швидкість, вид руху, освітленість, спосіб обігрівання, охолодження, геометричні розміри, тощо. Ці параметри – морфологічні осі, які можуть по-різному варіюватися для різних випадків. Виписані можливі варіанти морфоосей і зведені разом формують морфологічний ящик. Нова конструкція може виявитися прогресивною, оскільки одержуємо стикування різних випадкових параметрів морфоосей.

Сучасна розробка та удосконалення ідей ТРВЗ-технології стосується урізноманітнення та постійного пошуку нових прийомів. У роботі (Шолом, 2011) розглянути прийоми та методи (прийом «Кошик» ідей, понять, імен...; прийом «Інсерт»; метод «Синквейн»; метод ЗДХ (знаю, довідався, хочу довідатися); прийом «Написання есе»), які допомагають формувати навички критичного мислення старшокласників на уроках інформатики. Ми пропонуємо додати до методів ТРВЗ-технології, які описані вище, ще один із інноваційних методів навчання, метод «Синквейн» – міністратегію для узагальнення вивченого, дуже стислого узагальнення знань учнів про вивчені поняття, терміни тощо.

Автори у своїй роботі (Терещенко&Сайдаметова, 2009) приходять до висновку, що вирішення проблемних ситуацій відбувається за деякою схемою, притаманно для ТРВЗ-технології, а саме:

– збирання інформаційних матеріалів;
– опрацювання матеріалів, виявлення та опис моделей;
– виявлення протиріч між новими матеріалами та збудованою моделлю;
– подолання протиріч, побудова нової моделі;
– збирання додаткових матеріалів і т.д.

Отже, прийоми та методи ТРВЗ-педагогіки щодо опрацювання матеріалу реалізуються через використання ряду моделей, на базі яких реалізується системний підхід до досліджуваного об'єкту. При цьому значне місце у навчання з використанням ТРВЗ-технології займає самостійна творча діяльність учнів, яка спрямована на здобуття нових результатів.

Мета статті: обґрунтувати використання прийомів і методів ТРВЗ-технології під час навчання інформатики в основній школі, які дають змогу ефективно розвивати творчий потенціал учнів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для визначення доцільності використання ТРВЗ-технології на уроках інформатики в основній школі щодо розвитку творчих здібностей використовувався теоретичний аналіз і узагальнення наукових даних з проблеми дослідження. Психолого-педагогічний експеримент, який складався з трьох етапів (констатувального, формувального та контрольного) і тривав протягом одного навчального року, використовувався щодо обґрунтування впровадження ТРВЗ-технології в процес навчання інформатики. Дослідження рівня сформованості творчих здібностей, за такими складовими, як рівень розвитку творчої уяви та рівень оригінальності уяви, були проведені двічі – в вересні та у травні за допомогою двох методик: методики «Три слова», методики «Творча уява» (Дмітрієва&Гаврилова, 2002). Статистичний аналіз даних проводився за допомогою статистичного пакету аналізу даних SPSS 21.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В основу навчального курсу інформатики для 8 класів покладено розвивально-компетентнісний підхід, що передбачає формування предметних та ключових компетентностей, а також розвиток певних мисленнєвих навичок (Програма з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів, 2017). Завдяки розвивальному компоненту навчальний курс інформатики має розвивати в учнів не тільки аналітичне, синтетичне, логічне й критичне мислення, а і творчі здібності й естетичний смак.

Прикладна спрямованість навчального курсу «Інформатика» реалізується в процесі виконання учнями практичних завдань з використанням комп'ютера у формі, яку добирає вчитель: вправ, практичних, контрольних чи тематичних робіт, розв'язування компетентнісних задач, виконання індивідуальних і групових навчальних проєктів тощо, а також застосування ТРВЗ-технології навчання.

У таблиці 1 наведені очікувані результати навчання та зміст навчального матеріалу за одним із розділів навчальної програми з інформатики для 8 класу – «Створення та публікація веб-ресурсів». Завдання до тем створені таким чином, щоб була можливість найбільш ефективно використовувати ТРВЗ-технологію навчання інформатики.

Таблиця 1

Очікувані результати навчання та зміст навчального матеріалу за розділом «Створення та публікація веб-ресурсів»

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів		**Зміст навчального матеріалу**
Створення та публікація веб-ресурсів		
Знаннєва складова	*Учень* Наводить приклади сайтів різних видів і характеризує їх особливість. Розуміє поняття веб-сторінки, сайту. Пояснює основні принципи функціонування Інтернету, браузерів та сайтів.	Реєстрація у сервісі Wix.com. Дослідження можливостей онлайн-конструктору сайтів. Види сайтів. Додавання тексту та зображень на сайт. Створення сайту-візитки. Фотобанк. Додавання галереї та слайдерів. Сайт школи. Анімація контенту сторінки. Додавання Google Maps на свій сайт. Сайт туристичної компанії. Додавання відео та логотипу, розробленого на Canva. Landing page. Додавання кнопки та контактної форми. Мультимедійний сайт. Додавання аудіо на сайт. Сайт-спільнота. Wix Chat. Інтернет-магазин. Віджет Wix Store. Коментарі. Лічильник відвідувань сайту. Фінальний проєкт. Захист робіт.
Діяльнісна складова	*Учень* Створює сайти за допомогою сервісу Wix та публікує їх в Інтернеті. Використовує готові віджети з Wix App Market. Створює і використовує гіпертекстові, графічні й мультимедійні елементи на власних веб-сторінках.	
Ціннісна складова	*Учень* Усвідомлює важливість участі в діяльності глобальної інтернет-спільноти. Дотримується правил ергономічного розміщення матеріалів на веб-сторінці. Усвідомлює значення Інтернету у житті людини. Усвідомлює необхідність дотримання авторського права.	

Вибір конкретного прийому чи методу ТРВЗ-технології на уроці інформатики визначається дидактичною задачею урока. Такими задачами можуть бути: розвиток творчого і логічного мислення; створення умов для пізнавальної активності і самостійності; розвиток навичок прийняття рішень тощо.

Наприклад, під час створення фотобанку (тема «Фотобанк. Додавання галереї та спайдерів») було запропоновано спочатку розв'язати задачу за методом словотворчості: необхідно знайти слово, яке зашифроване у таблиці 2, тобто

правильно поєднати поняття за вертикаллю і горизонталлю. Знайдено слово використати в якості тематики для майбутнього фотобанку. В наведеному прикладі (табл. 2) маємо тему «Зима».

Метод фокальних об'єктів було застосовано під час вивчення теми «Landing page. Додавання кнопки та контактної форми». Щоб обрати товар для рекламування, спочатку необхідно було розв'язати таку задачу. Із таблиці 3 обрати комбінацію, наприклад, 1А, 2В, 3В, і наділити товар, наприклад, ліхтарик такими властивостями: потужний, сталевий, лісовий. Потім створити сторінку для його рекламування. До речі, таблицю 3 можна створювати на уроці разом з учнями.

Таблиця 2

Умова задачі за методом словотворчості

	Контактні дані, повідомлення про авторські права	Хостинг	Інформаційне наповнення сайту	Веб сайт
Розміщення сайту на сервері та подальше його адміністрування називають	м	**з**	и	л
Що розміщують у подвалі веб-сторінки сайту?	**и**	п	а	е
Контент це	с	д	**м**	у
Сукупність веб сторінок, доступних у мережі Інтернет, які об'єднані як за змістом, так і за навігацією під єдиним доменним ім'ям, це	к	о	в	**а**

Таблиця 3

Умова задачі за методом фокальних об'єктів

Випадкові об'єкти		**Признаки випадкових об'єктів**		
		А	**Б**	**В**
блискавка	**1**	потужна	яскрава	небезпечна
кінь	**2**	швидкий	вороний	сталевий
квітка	**3**	червона	штучна	лісова

Для обґрунтування використання описаної ТРВЗ-технології на уроках інформатики в 8 класі було проведено психолого-педагогічний експеримент, який тривав один навчальний рік. В експериментальному дослідженні брали участь 31 учень 8А класу, які навчаються в Кременчуцькому ліцеї № 17 «Вибір» імені М. Г. Неленя Кременчуцької міської ради Полтавської обл. Дослідно-експериментальна робота була складовою навчання інформатики учнів 8А класу, під час якої впровадження ТРВЗ-технології здійснювалося в першій підгрупі класу (експериментальна група), а традиційні педагогічні технології застосовувалися у другій підгрупі (контрольна група). Експеримент складався з трьох етапів: констатувального, формувального та контрольного.

1. *Констатувальний етап.* На цьому етапі перевірялася експериментальна гіпотеза: чи існують статистично значущі відмінності між експериментальною та контрольною групами на початку експерименту. У констатувальному дослідженні були задіяні всі учні 8А класу. Первинний аналіз даних для кожної методики проводився окремо. Для наочності будуємо таблицю спряженості частот розподілу рівнів розвитку творчої уяви та рівнів розвитку оригінальності уяви в експериментальній і контрольній групах на початку експерименту (табл. 4).

Перевірка наявності статистично значущих відмінностей в рівнях розвитку творчої уяви та рівнях розвитку оригінальності уяви між експериментальною та контрольною групами проводилася за допомогою статистичного критерію Пірсона. Результати розрахунків показали відсутність статистично значущих відмінностей в рівнях розвитку творчої уяви та рівнях розвитку оригінальності уяви в учнів експериментальній та контрольній групах на початку експерименту (рівень значущості $p \geq 5\,\%$).

Таблиця 4

Таблиця спряженості констатувального дослідження

			Група	
			експериментальна	**контрольна**
Рівень розвитку творчої уяви	високий	Частота	7	4
		%	46,7 %	25 %
	середній	Частота	6	10
		%	40 %	62,5 %
	низький	Частота	2	2
		%	13,3 %	12,5 %
Рівень розвитку оригінальності уяви	творча уява	Частота	1	0
		%	6,7 %	0 %
	високий	Частота	5	3
		%	33,3 %	18,8 %
	середній	Частота	7	8
		%	46,7 %	50 %
	низький	Частота	2	5
		%	13,3 %	31,3 %

2. Далі перевірялася експериментальна гіпотеза *формувального етапу*: чи впливають на розвиток творчих здібностей учнів основної школи ТРВЗ-технологія навчання інформатики. У формувальному дослідженні була задіяна тільки експериментальна група – 15 учнів класу. Після проведення первинного аналізу даних для кожної методики окремо із таблиці спряженості (табл. 5) можна побачити значення частот розподілу рівня розвитку творчої уяви на початку і наприкінці формувального дослідження.

Таблиця 5

Таблиця спряженості формувального дослідження

			Група	
			на початку експерименту	наприкінці експерименту
Рівень розвитку творчої уяви	високий	Частота	6	10
		%	40 %	66,7 %
	середній	Частота	7	5
		%	46,7 %	33,3 %
	низький	Частота	2	0
		%	13,3 %	0 %
Рівень розвитку оригінальності уяви	творча уява	Частота	6,7 %	13,3 %
		%	1	2
	високий	Частота	5	7
		%	33,3 %	46,7 %
	середній	Частота	7	6
		%	46,7 %	40 %
	низький	Частота	2	0
		%	13,3 %	0 %

Перевірка наявності статистично значущих відмінностей в рівнях розвитку творчої уваги та розвитку оригінальності уяви на початку і наприкінці формувального етапу експерименту проводилася за допомогою статистичного критерію Пірсона. Результати розрахунків показали існування статистично значущих відмінностей у показниках розвитку творчої уяви в учнів на початку і наприкінці експерименту на рівні значущості $p \le 0{,}1\,\%$, а статистично значущих відмінностей в показниках ступеню розвитку оригінальності уяви в учнів на початку і наприкінці експерименту не було виявлено (рівень значущості $p \ge 5\,\%$).

3. *Контрольний етап*. Експериментальна гіпотеза цього етапу: чи існують статистично значущі відмінності між експериментальною та контрольною групами наприкінці експерименту. У контрольному дослідженні були задіяні всі учні 8А класу. Для перевірки гіпотези необхідно побудувати таблицю спряженості частот розподілу рівнів розвитку творчої уяви та рівнів розвитку оригінальності уяви в експериментальній і контрольній групах наприкінці експерименту (табл. 6).

Перевірка наявності статистично значущих відмінностей в рівнях розвитку творчої уяви та рівнях розвитку оригінальності уяви між експериментальною та контрольною групами наприкінці експерименту проводилася за допомогою статистичного критерію Пірсона. Результати розрахунків показали наявність статистично значущих відмінностей в рівнях розвитку творчої уяви та рівнях розвитку оригінальності уяви в учнів експериментальній та контрольній групах на початку експерименту (рівень значущості $p \le 5\,\%$).

Таблиця 6

Таблиця спряженості контрольного дослідження

			Група	
			експериментальна	контрольна
Рівень розвитку творчої уяви	високий	Частота	10	4
		%	66,7 %	25 %
	середній	Частота	5	10
		%	33,3 %	62,5 %
	низький	Частота	0	2
		%	0 %	12,5 %
Рівень розвитку оригінальності уяви	творча уява	Частота	2	0
		%	13,3 %	0 %
	високий	Частота	7	3
		%	46,7 %	18,8 %
	середній	Частота	2	0
		%	13,3 %	0 %
	низький	Частота	0	5
		%	0 %	31,3 %

Отже, на розвиток творчих здібностей учнів восьмого класу під час занять на уроках інформатики впливає ТРВЗ-технологія навчання.

ОБГОВОРЕННЯ

Проведена експериментальна робота дає підстави зробити висновок про те, що використання вчителем інформатики прийомів ТРВЗ передбачає ґрунтовну підготовку та його високий рівень компетентності, творчого та системного підходу до організації навчального процесу. Такі професійні компетентності вчителя дозволять підтримувати в учнів інтерес до навчання, розширювали обсяг природничих знань і розвивати творчі здібності школярів.

Аналіз результатів експериментального дослідження рівня сформованості творчих здібностей учнів восьмого класу на уроках інформатики дозволяє констатувати:

– за результатами констатувального експерименту не виявлено статистично значущих відмінностей в рівнях розвитку творчої уяви та рівнях розвитку оригінальності уяви між експериментальної та контрольною групами;

– наприкінці формувального етапу експерименту у дев'яти з п'ятнадцяти досліджуваних дітей рівень розвитку творчої уяви не змінився (він був або високий, або середній), але у решти цей рівень покращився: високий рівень збільшився з 40 % до 66,7 %. середній рівень знизився з 46,7 % до 33,3 %, а низького рівня взагалі не спостерігається;

– рівень розвитку оригінальності уяви збільшився у кожного з учнів в експериментальній групі, але статистично не значущо;

– результати контрольного етапу експерименту свідчать про наявність статистично значущих відмінностей в рівнях розвитку творчої уяви та рівнях розвитку оригінальності уяви між експериментальної та контрольною групами на рівні значущості $p \le 5\,\%$.

Зауважимо, що більшість прийомів ТРВЗ-технології були націлені на розвиток саме рівня творчої уяви, на розвиток оригінальності уяви були направлені деякі завдання до тем, наприклад, створення логотипу до сайту туристичної компанії. Тому, як можна побачити з експерименту, рівень оригінальності уяви покращився, але не значущо.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Розроблена система роботи щодо використання ТРВЗ-технології як засобу розвитку творчих здібностей учнів основної школи на уроках інформатики передбачала виконання системи завдань, розроблених на основі прийомів ТРВЗ-технології на певних етапах уроку. Система роботи розроблялася з урахуванням типології прийомів ТРВЗ-технології та рівня сформованості самостійного пошуку необхідної інформації та критичного її аналізу.

Проведене експериментальне дослідження свідчить про те, що через поступове включення в систему роботи вчителя прийомів ТРВЗ-технології на різних етапах уроку інформатики забезпечить розвиток творчих здібностей учнів основної школи, а саме зростання рівня творчої уяви. Використання прийомів ТРВЗ-технології буде ефективно впливати на розвиток творчих здібностей школярів за умови її поетапного, системного та цілеспрямованого використання на уроках інформатики.

Засвоюючи досвід творчої діяльності на уроках інформатики, учні набувають здібності видозмінювати ті стереотипи мислення, яким вони вже навчилися, вчаться відмовлятися від стереотипів, конструювати нові підходи до осмислення раніше засвоєного або нового змісту.

Список використаних джерел

1. Ветрякова М. Я – учитель ТРВЗ: формування творчої активності на заняттях. *Шкільний світ*, 2009. № 10. С. 6-9.
2. Гин А. *ТРИЗ-педагогика*. Москва: ЛитРес, 2015. 120 с.
3. Дмітрієва С. М., Гаврилова С. М. *Методи дослідження творчих здібностей школярів*: посібник-практикум. Житомир: ЖЦНТЕІ, 2002. 40 с.
4. Ладик А. О. Розвиток креативності на уроці інформатики. Матеріали Шістнадцатої студентської наукової конференції «Наумовські читання» (Харків, 22-23 листопада 2018 року). ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2019. С. 64-68.
5. Терещенко С. В., Сайдаметова С. М. Вивчення алгоритмів за системою ТРВЗ. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць*. Вип. 7 (14), 2009. С. 210-215.
6. Шолом Г. І. Використання інноваційних методів навчання на уроках інформатики. *Комп'ютер у школі та сім'ї.* № 5, 2011. С. 11-13.
7. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. URL: http://www.kmu.gov.ua/npas/244862959 (Дата звернення 15.06.2020).
8. Навчальна програма з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів для учнів 5-9 класів. URL: http://mon.gov.ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas (Дата звернення 20.06.2020).

References

1. Vetriakova, M. (2009). Ya – uchytel TRVZ: formuvannia tvorchoi aktyvnosti na zaniattiakh [I am a teacher of TIPS: the formulation of creative activity at work]. *Shkilnyi svit – School world*, 10, 6–9 [in Ukraine].
2. Gin, A (2015). *TRIZ-pedagogika [TIPS-pedagogy]*. Moscow: LitRes [in Russian].
3. Dmitriieva, S.M. & Havrylova, S.M. (2002). *Methods of research of creative abilities of pupils: workshop manual [Metody doslidzhennia tvorchykh zdibnostei shkoliariv: posibnyk-praktykum]*. Zhytomyr: ZhTsNTEI [in Ukraine].
4. Ladyk, A.O. (2019). Rozvytok kreatyvnosti na urotsi informatyky [Development of creativity in the lesson of computer science]. *Materialy Shistnadtsiatoi studentskoi naukovoi konferentsii «Naumovski chytannia» – Proceedings of the Sixteenth Student Scientific Conference "Naumov Readings"* (pp. 64-68). Kharkiv: KhNPU named after H.S. Skovoroda [in Ukraine].
5. Tereshchenko, S.V. & Saidametova, S.M. (2009). Vyvchennia alhorytmiv za systemoiu TRVZ [Study of algorithms according to the TIPS system]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriia 2.*

Kompiuterno-oriientovani systemy navchannia : zb. nauk. prats – Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov. Series 2. Computer-based learning systems or study: a collection of scientific papers, 7 (14), 210-215 [in Ukraine].

6. Sholom, H.I. (2011). Vykorystannia innovatsiinykh metodiv navchannia na urokakh informatyky [The use of innovative teaching methods in computer science lessons]. *Kompiuter u shkoli ta simi – Computer at school and family*, 5, 11-13 [in Ukraine].
7. Derzhavnyi standart bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity [State standard of basic and complete general secondary education]. (n.d.). *kmu.gov.ua.* Retrieved from http://kmu.gov.ua/npas/244862959 [in Ukraine].
8. Navchalna prohrama z informatyky dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv dlia uchniv 5-9 klasiv [Curriculum in computer science for secondary schools for pupils in grades 5-9]. (n.d.). *mon.gov.ua*. Retrieved from: http://mon.gov.ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas [in Ukraine].

DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES IN LESSONS OF COMPUTER SCIENCE BY TIPS-TECHNOLOGY

Varvara Chernenko, Iryna Kyba

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The purpose of studying computer science in a modern school is to create a system of creative tasks focused on both the formation of computer literacy and the development of the creative abilities of the individual. The result of the work of a computer science teacher should be an active, creative activity of the pupils. And this can be achieved by using the techniques of TIPS-pedagogy in computer science lessons, the purpose of which is to prepare pupils to solve creative problems. It involves the use of a large number of specialized exercises, but, above all, forms a habit of solving creative problems, the ability to distinguish the problem that is solved in standard ways, from the creative task. After determining the feasibility of using TIPS-technology (Theory of Inventive Problem Solving) in computer science lessons in secondary school, it is necessary to create a system of work on the use of TIPS-technology as a means of developing the creative abilities of pupils and reasonably implement the created system of work in the educational process.*

Materials and methods. *The following methods were used in this work: theoretical analysis and generalization of scientific data on the research problem; observation, questionnaire, psychological and pedagogical experiment; methods of statistical processing of research results. The experimental study involved 31 students of 8A class, who study at the Kremenchuk Lyceum № 17 "Vybir" named after M. G. Nelen of Kremenchuk City Council of Poltava region.*

Results. *The obtained results make it possible to improve the quality of teaching computer science to secondary school pupils. The proposed system of work and methodological materials on the use of techniques TIPS-technology in computer science lessons provides the development of creative abilities of secondary school pupils, namely the growth of the level of creative imagination.*

Conclusions. *In this research, the feasibility of using the techniques of TIPS-technology as a means of developing the creative abilities of secondary school pupils in computer science lessons is substantiated. The results of the experiment show that the use of TIPS-technology in computer science lessons mainly significantly improves the creative imagination of pupils.*

Keywords: *creative abilities, TIPS-technology, computer science, secondary school.*

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/

Шульга Т.В. До питання визначення критеріїв та показників рівнів сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти у процесі фахової підготовки. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 108-112.

Shulha T. To the question of determining criteria and indicators of levels of formation of emotional culture of future educators of preschool education institutions in the process of vocational training. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 108-112.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-034
УДК 378.147:373.2.011.3-051:159.942

Т.В. Шульга
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Україна
solntce.tv25@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7008-4615

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ТА ПОКАЗНИКІВ РІВНІВ СФОРМОВАНОСТІ ЕМОЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена проблемі формування емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти, визначено та схарактеризовано критерії та показники рівнів сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти.

Формулювання проблеми. *В умовах модернізації дошкільної освіти особливого значення набуває питання щодо зростання вимог до професійної підготовки майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти задля забезпечення гармонійного розвитку дітей, та особистості фахівця дошкільної освіти, зокрема. Емоційна культура майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти є необхідним сучасним особистісним новоутворенням, якому варто приділити окрему особливу увагу у процесі фахової підготовки. З цією метою варто удосконалювати професійно-педагогічну підготовки майбутніх вихователів у закладах вищої освіти, спираючись на визначені критерії та показники даного феномену.*

Матеріали і методи. *Теоретичний аналіз та систематизація науково-педагогічної літератури для уточнення критеріїв та показників сформованості емоційної культури майбутніх вихователів; спостереження, анкетування, опитування, наративні методи, методика незакінчених речень, прийом дилем тощо для визначення вихідного рівня сформованості емоційної культури майбутніх вихователів.*

Результати. *У статті визначено та схарактеризовано критерії та показники рівнів сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти. Критерії – когнітивний, емоційно-чуттєвий, поведінковий – співвідносяться з відповідними структурними компонентами емоційної культури майбутніх вихователів. Показники розкривають основні ознаки критеріїв та передбачають можливість вимірювання з використанням відповідних методик, спостережень, тестів, анкет тощо.*

Висновки. *На сучасному етапі не існує чітко розробленої системи чи програми формування емоційної культури майбутнього вихователя закладу дошкільної освіти з використанням можливостей освітньо-виховного середовища закладу вищої освіти щодо позитивного впливу на цей процес. Основним вбачаємо необхідність цілеспрямованої системної роботи з формування емоційної культури студентів – майбутніх фахівців дошкільної освіти в процесі фахової підготовки, а саме: розробку та впровадження педагогічних умов формування емоційної культури майбутнього вихователя дітей дошкільного віку з використанням емоційного потенціалу освітньо-виховного середовища ЗВО.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *критерії, показники, вихователь закладу дошкільної освіти, емоційна культура, професійна підготовка.*

ВСТУП

Постановка проблеми. Процес гуманізації сучасної освіти безпосередньо пов'язаний із визнанням своєрідності та неповторності особистості, її права на самовизначення на підставі власної системи суспільно значущих цінностей та норм культури. При цьому до фахівців, які працюють в системі дошкільної освіти сьогодні пред'являються достатньо високі професійні вимоги, пов'язані з відповідним рівнем педагогічної майстерності та сформованістю моральних якостей (толерантності, емпатії), емоційною саморегуляцією, що реально допоможе реалізувати очікування дитини і батьків у сфері дошкільної освіти. Це, в свою чергу, актуалізує проблему удосконалення діяльності закладів дошкільної освіти. Тож, особливого значення набуває питання щодо зростання вимог до професійної підготовки майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти задля забезпечення гармонійного розвитку дітей. Тому, сформованість у майбутніх вихователів

емоційної культури можна вважати однією з умов організації ефективної виховної роботи освітньої установи. З огляду на це, проблема формування емоційної культури фахівців дошкільної освіти стає актуальним питанням наукового пошуку у сучасній педагогічній науці.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретико-методичні засади та сучасні підходи до професійно-педагогічної підготовки майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти висвітлено у дослідженнях Л. Артемової, Є. Белкіної, І. Беха, О. Богініч, А. Богуш, Г. Бєлєнької, Н. Гавриш, І. Дичківської, Н. Кічук, Л. Коваль, О. Кононко, К. Крутій, С. Курінної, Н. Лисенко, Т. Науменко, Т. Поніманської, М. Роганової, Т. Танько, Г. Цвєткової та інших.

Аналіз наукових та методичних джерел показав, що проблема формування емоційної культури педагогів та фахівців різних спеціальностей розглядається у дослідженнях І. Аннєнкової, Ф. Алєксєєвої, Л. Коваль, С. Колот, О. Кулеби, І. Могилей, Н. Рачковської, Т. Роман, Л. Сбітневої, І. Сілютіної, Л. Страхової, О. Турської, Г. Ястребової та ін. Так, вивченням проблеми емоційної культури учителя в теорії і практиці вищої педагогічної освіти займалася О. Кулеба; проблему формування емоційної культури майбутніх учителів музики розкрила І. Могилей (2000); шляхи формування емоційної культури майбутніх учителів у процесі вивчення педагогічних дисциплін розглядала І. Аннєнкова, Т. Роман розробила технологію формування емоційно-вольової культури майбутніх учителів початкових класів процесі психолого-педагогічної підготовки. Водночас, проблемі емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти приділяється недостатньо уваги у сучасних наукових дослідженнях.

Мета статті. Визначити та схарактеризувати критерії та показники сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети було використано наступні основні методи: аналіз та систематизація науково-педагогічної літератури для уточнення критеріїв та показників сформованості емоційної культури майбутніх вихователів; спостереження, анкетування, опитування, наративні методи, методика незакінчених речень, прийом дилем тощо для визначення вихідного рівня сформованості емоційної культури майбутніх вихователів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Наше експериментальне дослідження щодо сформованості емоційної культури у майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти передбачало констатувальний (пошуковий і діагностичний підетапи), формувальний та контрольно-аналітичний етапи.

На пошуковому підетапі констатувального експерименту були виділені такі основні завдання: визначити критерії та рівнів сформованості емоційної культури студентів педагогічного факультету спеціальності 012 Дошкільна освіта; окреслити базу проведення діагностувального підетапу констатувального етапу експерименту та репрезентативної вибірки респондентів; розробити та адаптувати існуючі методики для діагностики рівнів сформованості емоційної культури майбутніх фахівців дошкільної освіти.

Тож, більш детальніше зупинимося на основному із завдань пошукового підетапу, а саме визначенні критеріїв та рівнів сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти. В основу їхнього визначення було покладено результати аналізу наукових досліджень, які були присвячені проблемам змісту, структури та різним аспектам формування емоційної культури особистості, що проводилися І. Аннєнковою (2002), І. Могилей (2000), В. Поплужним, Т. Роман (2016), І. Сілютіною, Л. Соколовою, Л. Страховою, Т. Стас (2014), О. Турською та ін.

В своєму дослідженні (Аннєнкова, 2002) виділяє такі структурні компоненти емоційної культури: мотиваційний, когнітивний, діяльнісно-поведінковий, саморегулюючий, емоційно-почуттєвий.

(Нікіфорова, 2007), досліджуючи емоційну культуру майбутніх менеджерів, виділяє такі компоненти, як: мотиваційний, когнітивний, діяльнісно-поведінковий, саморегулювальний і рефлексивний.

(Самарокова, 2003) зміст емоційної культури вчителя розглядає через емоційну направленість типу і способів професійної поведінки, різноманіття емоційного досвіду, володіння механізмами регуляції власних емоційних станів та емоційного відгуку, прагнення до самовдосконалення власного емоційного досвіду та визначає основні структурні компоненти феномену: мотиваційний, інтелектуально-змістовий, поведінковий.

Дуже цікавою та змістовною для нашого дослідження видається позиція (Роман, 2016), яка обґрунтувала структурно-компонентний склад емоційно-вольової культури вчителів початкової школи, за трьома групами, з відповідними характеристиками:

1) індивідуально-особистісні риси, які сприяють емоційно-вольовій саморегуляції професійної діяльності майбутнього вчителя початкових класів, та включають самовладання, самоконтроль, самомобілізацію, самостимуляцію, витримку, наполегливість, емоційну стриманість, дисциплінованість, емоційну стабільність і емоційна стійкість, рішучість, самостійність;

2) професійно-педагогічні якості – визначають професійно-етичну спрямованість майбутнього педагога – а саме: емоційна виразність, стресо- і конфліктостійкість, психологічна готовність до педагогічної діяльності, толерантність, емпатія, рефлексія, почуття гумору;

3) професійно-педагогічні вміння дають змогу створити комфортне гуманістично спрямоване навчально-виховне середовище школи, до них відносяться забезпечення емоційності процесу навчання та позитивного настрою учнів, володіння основами фасилітації, самотерапії.

Узагальнюючи результати досліджень науковців маємо підстави визначити структуру емоційної культури майбутнього вихователя закладу дошкільної освіти як сукупність взаємопов'язаних компонентів: мотиваційно-ціннісного, пізнавально-інтелектуального, комунікативно-діяльнісного та особистісно-рефлексивного.

Визначення, опис і характеристика компонентів емоційної культури зробили можливим її вимірювання. Під час

розроблення критеріїв сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти ми спиралися на загальноприйняте тлумачення поняття критерій (др.-грец. κριτήριον – засіб судження): одна із основних ознак, мирило для визначення, оцінки, класифікації чого-небудь (Куньч, 2005).

Тож, відповідно до змісту структурних компонентів емоційної культури майбутнього вихователя закладу дошкільної освіти нами було розроблено відповідні критерії оцінювання і показники сформованості досліджуваного феномену.

Зазначимо, що при визначенні критеріїв і показників сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти, йдеться про визначення сукупності характеристик (якісних та/або кількісних), що дають змогу системно здійснити діагностику і дати оцінку рівня сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти з метою відстеження її ефективності.

Необхідно враховувати, що критерії і показники тісно взаємопов'язані: якість показника залежить від того, наскільки він повно й об'єктивно характеризує критерій і навпаки – науково обґрунтований вибір критерію значною мірою зумовлює правильний вибір системи показників (Новиков, 2006).

При розробці критеріїв сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти ми керувалися низкою основних вимог до них: об'єктивність, адекватність, простота і зручність виміру, узгодження зі компонентами емоційної культури, надійність, взаємообумовленість критерію з його показниками; також критерії повинні відображати основні закономірності формування особистості.

Аналіз наукових джерел та вищезазначене дало нам змогу для визначення рівнів сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладу дошкільної освіти схарактеризувати такі критерії з їх показниками, а саме: когнітивний, емоційно-чуттєвий та поведінковий.

Отже, когнітивний критерій відображає засвоєння теоретичних знань про емоційну сферу особистості, почуття та їхні прояви, шляхи та способи керування власними емоціями, сукупність знань про зміст та значення емоційної культури для майбутнього вихователя. Тому показниками було обрано: розуміння сутності категорії «емоційна культура», знання складу емоційно-почуттєвої сфери дорослого і дитини, особливостей її проявів та усвідомлення необхідності поглиблювати й вдосконалювати своє емоційне життя;

Другим критерієм було визначено емоційно-чуттєвий, який у нашому дослідженні розглядається як емпатія, альтруїстичні та комунікативні емоції, гуманні почуття та вольова активність особистості, які спрямовані на встановлення гуманних відносин, на покращання оточуючої дійсності. Цей критерій характеризується відповідними показниками: - сформованість у майбутнього вихователя наступних гуманних якостей: толерантність, дипломатичність, асертивність, емпатія, - вміння обирати адекватні способи спілкування з дітьми, - володіння соціально-прийнятими способами прояву емоцій, - емоційна саморегуляція (витримка, самовладання);

Поведінковий критерій передбачає оволодіння системою культуровідповідних дій в процесі виховної діяльності, застосування професійно значущих якостей, вмінь та навичок на практиці, для забезпечення емоційності виховного процесу у закладі дошкільної освіти. До основних показників було віднесено: - вміння контролювати свої емоції та настрій, - перевага гарного настрою, - долати стресові стани, - адекватно оцінювати емоційні стани дітей і дорослих, - будувати безконфліктні взаємини з дорослими, - готовність до розв'язання проблемних ситуацій дітей.

Визначені показники критеріїв не вичерпують всієї багатогранності якісних характеристик формування емоційної культури майбутніх вихователів в процесі фахової підготовки, але в межах нашого дослідження вони є найбільш вагомими.

Під рівнем сформованості емоційної культури ми розуміли якісну характеристику досить стійких властивостей, які визначають ступінь прояву виділених нами показників критеріїв, їхньої погодженості між собою у вигляді цілісної структури. Тож, для оцінки сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладу дошкільної освіти у нашому досліджені були визначені три рівні: високий, достатній, низький.

Високий рівень характеризувався усвідомленням майбутніми вихователями ЗДО змісту емоційної культури, особливостей її проявів та необхідності поглиблювати й вдосконалювати своє емоційне життя. У студентів, яких віднесено до означеного рівня, сформовані гуманні якості, вони вміють обирати адекватні способи спілкування з дітьми дошкільного віку і дорослими, достатньо виважено володіють соціально-прийнятими способами прояву емоцій, користуються емоційною саморегуляцією. Їхня поведінка характеризується вмінням ефективно контролювати свої емоції та настрій, долати стресові стани, адекватно оцінювати емоційні стани дітей і дорослих, ви готові та вміють результативно розв'язувати проблемні ситуацій дітей.

Студенти з достатнім рівнем сформованості емоційної культури достатньо чітко усвідомлюють склад емоційно-чуттєвої сфери, розуміють особливості її проявів, досить твердо переконані в необхідності поглиблювати й вдосконалювати своє емоційне життя. У них достатньо сформовані гуманні якості, вони володіють соціально-прийнятими способами прояву емоцій. Їхня поведінка характеризується вмінням контролювати свої емоції та настрій, долати стресові стани, адекватно оцінювати емоційні стани дітей і дорослих, будувати безконфліктні взаємини з дорослими. Водночас вони не демонструють повного контролю над власним емоційним станом, готовності зрозуміти емоційний стан інших людей. Не зовсім готові до розв'язання проблемних ситуацій дітей.

Низький рівень емоційної культури спостерігався у студентів, які мали елементарні відомості про склад емоційно-чуттєвої сфери, погано розуміли особливості її проявів, не були переконані в необхідності поглиблювати й вдосконалювати своє емоційне життя. У них майже не сформовані гуманні якості (толерантність, дипломатичність, асертивність, емпатія), вони не усвідомлюють цінності емоційного сприйняття суспільних явищ, людських вчинків тощо. Їхня поведінка характеризується безконтрольними проявами емоцій, у стресових ситуаціях вони себе не контролюють і безпорадні, не можуть адекватно оцінювати емоційні стани дітей та однолітків і тому не можуть будувати свої відносини та дії з урахуванням цієї оцінки, а також не готові до вирішення будь-яких проблемних ситуацій з дітьми та дорослими у професійній діяльності.

Визначені критерії та показники сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладу дошкільної освіти було взято за основу педагогічного діагностування рівнів сформованості означеного феномена у студентів спеціальності 012 Дошкільна освіта закладів вищої освіти України. Тож, для розв'язання цього завдання пошукового підетапу констатувального експерименту було обрано діагностичні методи і методики наукового дослідження; вивчався стан проблеми в закладах вищої освіти.

Теоретичний аналіз наукової літератури з проблеми вивчення особистості дозволив зробити висновок про те, що для виявлення рівня сформованості емоційної культури майбутнього фахівця дошкільної освіти доцільно використовувати комплекс методик, котрі в сукупності складатимуть спеціальну діагностичну програму. Ці методики адаптувались згідно цілям та завданням дослідження з формування емоційної культури майбутнього вихователя ЗДО в освітньому середовищі закладу вищої освіти. Зважаючи на визначені критерії та показники емоційної культури майбутнього вихователя закладу дошкільної освіти, було обрано наступні методики: анкетування, опитування, спостереження, методика незавершених речень, наративні методи дослідження (дозволяють створити діагностичні ситуації, в яких чітко виявляються емоційні оцінки й мотиви особистості), прийом дилем (студенти обґрунтовують свій вибір однієї з двох можливостей, що дозволяє визначити ціннісні орієнтації людини).

У таблиці 1 представлено критерії сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладу дошкільної освіти, які відображають взаємозв'язок визначених критеріїв, відповідних показників і методів діагностики рівня сформованості цих критеріїв.

Таблиця 1

Критерії і показники сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладу дошкільної освіти

Критерії	Показники	Методи діагностики
Когнітивний	Розуміння сутності категорії «емоційна культура», усвідомлення складу емоційно-чуттєвої сфери дорослого і дитини, особливостей її проявів та необхідності поглиблювати й вдосконалювати своє емоційне життя	Анкетування Опитування
Емоційно-чуттєвий	Сформованість у майбутнього вихователя наступних гуманних якостей: толерантність, дипломатичність, асертивність, емпатія; вміння обирати адекватні способи спілкування з дітьми, володіння соціально-прийнятими способами прояву емоцій, емоційна саморегуляція (витримка, самовладання)	Адаптовані методики: «Діагностика перешкод», «Діагностика рівня емпатичних здібностей» (В. Бойко)
Поведінковий	Вміння контролювати свої емоції та настрій, перевага гарного настрою, долати стресові стани, адекватно оцінювати емоційні стани дітей і дорослих, будувати безконфліктні взаємини з дорослими, готовність до розв'язання проблемних ситуацій дітей	Спостереження Адаптовані педагогічні емоційні ситуації «Мистецтво перших кроків» (О. Безсонова)

Також, для визначення вихідного рівня сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладу дошкільної освіти було проведено аналіз освітніх програм та навчальних планів фахової підготовки фахівців дошкільної освіти, планів виховної роботи кураторів студентських груп спеціальності «Дошкільна освіта», проводилося спостереження за студентами з метою виявлення стану сформованості їх емоційно-почуттєвої сфери на лекційних та практичних заняттях, під час педагогічно практики; проводилася робота з виявлення готовності студентів до цілеспрямованого вдосконалення своєї емоційно-почуттєвої сфери у процесі освітньої діяльності.

За результатами цього дослідження відзначимо, що фахова підготовка вихователя не передбачає окремо формування емоційної культури у студентів зазначеної спеціальності.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Зауважимо, по-перше, до закладів вищої освіти вступають студенти, котрі не мають достатнього рівня емоційної культури; по-друге, процес професійної підготовки у ЗВО не забезпечує достатнього рівня сформованості емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти (що з великим ступенем вірогідності дозволяє припустити виникнення труднощів у студентів із досягненням вершин самореалізації в обраній професії); по-третє, необхідним є внесення коректив у освітній процес університету з цього напряму.

Отже, на основі результатів дослідження можна зробити висновок, що формуванню емоційної культури майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти приділяється недостатньо уваги, а, отже, це питання потребує більш глибокого вивчення. На сучасному етапі не існує чітко розробленої системи чи програми формування емоційної культури майбутнього вихователя закладу дошкільної освіти з використанням можливостей освітньо-виховного середовища закладу вищої освіти щодо позитивного впливу на цей процес.

Аналіз планів навчальної та виховної роботи дозволив нам узагальнити підходи та здійснити спробу визначити основні напрями освітньо-виховної роботи закладів вищої освіти з формування емоційної культури студентів – майбутніх фахівців дошкільної освіти (когнітивний, емоційно-почутєвий, поведінковий).

Все це, на нашу думку, підтверджує необхідність цілеспрямованої системної роботи з формування емоційної культури студентів – майбутніх вихователів закладу дошкільної освіти, а саме: розробку та реалізацію педагогічних умов формування емоційної культури майбутнього вихователя дітей дошкільного віку з використанням емоційного потенціалу освітньо-виховного середовища закладу вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Аннєнкова І. П. Формування емоційної культури майбутніх учителів у процесі вивчення педагогічних дисциплін: дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Одеський національний ун-т ім. І. І. Мечникова. Одеса, 2002. 240 с.
2. Куньч З. Й. Універсальний словник української мови. Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2005. 847 с.
3. Могилей І. В. Формування емоційної культури майбутніх учителів музики: автореф. дис. … канд. пед. наук: Харк. держ. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків, 2000. 18 с.
4. Нікіфорова Л.Б. Структура та функції емоційної культури особистості. *Гуманітарні науки. Науково-практичний журнал,* 2007. 2 (14). С. 150-154.
5. Новиков А. М. Методология образования. Москва : Эгвес, 2006. 488 с.
6. Роман Т.М. Формування емоційно-вольової культури майбутніх учителів початкових класів у процесі психолого-педагогічної підготовки: дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка. Полтава, 2016. 288 с.
7. Самарокова О. В. Формирование эмоциональной культуры будущего учителя: автореф. дис. … канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Магнитогор. Гос. Ун-т. Магнитогорск, 2003. 20 с.
8. Стас Т. В. Формування емоційної культури майбутніх учителів початкової школи засобами образотворчого мистецтва: дис. … канд. пед. наук: 13.00.04 / Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського. Одеса, 2014. 269 с.

References

1. Annienkova I. P. (2002). Formuvannia emotsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv u protsesi vyvchennia pedahohichnykh dystsyplin [Formations of emotional culture of future teachers in the course of studying of pedagogical disciplines.]. Candidate's thesis. Odesa : Pivdennoukrainskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni K. D. Ushynskoho [in Ukrainian].
2. Kunch Z. Y. (2005). Universalnyi slovnyk ukrainskoi movy [Universal dictionary of the Ukrainian language]. Ternopil: Navchalna knyha–Bohdan [in Ukrainian].
3. Mohylei I. V. (2000). Formuvannia emotsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv muzyky [Formations of emotional culture of future music teachers]. Extended abstract of candidate's thesis. Kharkiv : Khark. derzh. ped. un-t im. H. S. Skovorody [in Ukrainian].
4. Nikiforova L. B. (2007). Struktura ta funktsii emotsiinoi kultury osobystosti [Structure and functions of emotional culture of the personality]. Humanitarni nauky. Naukovo-praktychnyi zhurnal – Humanities. Scientific and practical magazine, 2(14), 150-154 [in Ukrainian].
5. Novikov A. M. (2006). Metodologija obrazovanija. Moskva : Jegves [in Russia].
6. Roman T.M. (2016). Formuvannia emotsiino-volovoi kultury maibutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv u protsesi psykholoho-pedahohichnoi pidhotovky [Formation of emotional and volitional culture of future primary school teachers in the process of psychological and pedagogical training]. Candidate's thesis. Poltava: Poltavskyi natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni V. H. Korolenka [in Ukrainian].
7. Samarokova O. V. (2003). Formirovanie jemocional'noj kul'tury budushhego uchitelja [Formation of the emotional culture of the future teacher]. Extended abstract of candidate's thesis. Magnitogorsk: Magnitogor. Gos. Un-t [in Russia].
8. Stas T. V. (2014). Formuvannia emotsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv pochatkovoi shkoly zasobamy obrazotvorchoho mystetstva [Formation of emotional culture of future primary school teachers by means of fine arts]. Candidate's thesis. Odesa: Pivdennoukrainskyi natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni K. D. Ushynskoho [in Ukrainian].

TO THE QUESTION OF DETERMINING CRITERIA AND INDICATORS OF LEVELS OF FORMATION OF EMOTIONAL CULTURE OF FUTURE EDUCATORS OF PRESCHOOL EDUCATION INSTITUTIONS IN THE PROCESS OF VOCATIONAL TRAINING

Tetiana Shulha

Donbas State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article is devoted to the problem of formation of emotional culture of future educators of preschool education institutions, criteria and indicators of the level of formation of emotional culture of future educators of preschool education institutions are defined and characterized.*

Formulation of the problem. *In the context of the modernization of preschool education, the question of increasing the requirements for the professional training of future educators of preschool education institutions to ensure the harmonious development of children, and the personality of a pre-school educator, in particular, is important. The emotional culture of future educators of preschool education institutions is a necessary modern personal growth, which should be given special attention in the process of vocational training. To that end, it is worth improving the vocational and pedagogical training of future educators in higher education institutions, based on certain criteria and indicators of this phenomenon.*

Materials and methods. *Theoretical analysis and systematization of scientific and pedagogical literature to clarify the criteria and indicators of the formation of the emotional culture of future educators; observation, questionnaire, survey, narrative methods, unfinished sentence methodology, taking dilemmas, etc. to determine the initial level of formation of the emotional culture of future educators.*

Results. *The article defines and characterizes the criteria and indicators of the level of formation of emotional culture of future educators of preschool education institutions. The criteria – cognitive, emotional-sensual, behavioral – correlate with the corresponding structural components of the emotional culture of future educators. The indicators reveal the main features of the criteria and include the possibility of the measurement using appropriate methods, observations, tests, questionnaires, etc.*

Conclusions *At the current stage, there is no clearly developed system or program for the formation of the emotional culture of the future educator of a preschool education institution using the possibilities of the educational environment of such an institution regarding the positive influence on this process. The main thing is the need for a targeted systematic work on the formation of the emotional culture of students – future specialists of preschool education in the process of professional training, namely: the development and the introduction of pedagogical conditions for the formation of the emotional culture of the future educator of preschool children using the emotional potential of the educational environment of the university.*

Key words: *criteria, indicators, an educator of a preschool education institution, emotional culture, vocational 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/

Ячменник М.М. Підготовка майбутнього вчителя української мови і літератури: інтеграція проєкту IREX «Вивчай та розрізняй: інфо-медійна грамотність». Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 2. С. 113-118.

Yachmenyk M.M. Training of future teachers of ukrainian language and literature: integration of the IREX project «Study and distinguish: infomedia literacy». Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 3(25). Part 2. P. 113-118.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-025-3-035
УДК: 378:[[373.5.011.3-051: [811+821]

Марина Ячменик
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна
jachmenyk.m@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3547-046X

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ І ЛІТЕРАТУРИ: ІНТЕГРАЦІЯ ПРОЄКТУ IREX «ВИВЧАЙ ТА РОЗРІЗНЯЙ: ІНФО-МЕДІЙНА ГРАМОТНІСТЬ»

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *У статті розглянуто інтегративний підхід реалізації проєкту IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» у межах професійної підготовки майбутнього вчителя української мови і літератури. Доведено вияв потреби в підготовці вчителя української мови і літератури, котрий уміє працювати з медіатекстами, уміло здійснює відбір безпечної та критично осмисленої медіаінформації, створює медіатексти/медіапродукти, творчо використовує їх на уроках, у гуртковій роботі, зумовлений появою інфо-медійної компетентності у низці нормативно-правових документів, аналізом шкільних програм.*

Методи дослідження*. Мета дослідження зумовила вибір взаємопов'язаних методів, зокрема - теоретичні: теоретичний аналіз наукової літератури та нормативних документів, синтез, порівняння, узагальнення та систематизація отриманих даних; емпіричні: педагогічне спостереження, аналіз досвіду роботи тощо.*

Результати дослідження*. Авторка здійснила огляд наукових напрацювань щодо понять грамотність, інфо-медійна грамотність, медіаграмотність. На прикладі дослідно-експериментальної роботи, яка здійснюється у Сумському державному педагогічному університеті імені А.С. Макаренка окреслила окремі аспекти підготовки майбутніх учителів української мови і літератури та інтеграції проєкту IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» на трьох етапах: мотиваційний (1 курс- інтеграція змісту інфо-медійної грамотності у гурткову роботу); дослідницький (2-3 курс - уведення інформації про інфо-медійну грамотність у зміст мовних, методичних, спеціальних варіативних освітніх компоненті); інтегративний (4 курс – оволодіння культурою роботи з медіатекстами, створення власних медіатекстів/медіаосвітніх продуктів).*

Висновки*. Здійснено огляд інтегративного підходу до реалізації проєкту IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» у межах професійної підготовки майбутнього вчителя української мови і літератури. Перспективу подальших досліджень вбачаємо в розробці сертифікованого курсу з медіаграмотності та критичного мислення для підготовки майбутніх учителів-словесників у межах реалізації проєкту IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність».*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: учитель української мови і літератури, підготовка вчителя української мови і літератури; грамотність, інфо-медійна грамотність, медіаграмотність; проєкт IREX «Вивчай та розрізняй», мотивація, інтеграція.

ВСТУП

Постановка проблеми. На інформаційній безпеці держави, протидії дезінформації, усебічній підготовці молоді до безпечної та ефективної взаємодії із сучасною системою медіа, формуванні у громадян медіаграмотності і медіакультури відповідно до вікових та індивідуальних особливостей особистості наголошено у низці нормативно-правових документів держави. Зокрема, формування медіаінформаційної грамотності і медіакультури – Національна програма цифрової грамотності в Україні (НПЦГ в Україні, 2020), Концепція розвитку медіаосвіти в Україні (Концепція, 2010, 2016). Відповідно до Концепції «Нова українська школа» (Концепція «НУШ», 2016) інформаційно-комунікаційна компетентність необхідна для впевненого, критичного й відповідального використання цифрових технологій для розвитку і спілкування. Невід'ємним складником інформаційно-комунікаційної компетентності є медіаграмотність – уміння читати і критично осмислювати медіатексти, створювати медійні тексти тощо.

Аналіз шкільних програм показав (Програма, 2017; Мацько, 2011), що освітній процес вимагає грамотних користувачів медіа у системі учитель-учень, які споживають критично осмислену медіаінформацію, творчо

використовують на уроках, у гуртковій роботі власні медійні тексти/продукти/проєкти. Зокрема, до навчальних програм середньої та старшої школи з української мови уведено такий вид письмових робіт, як есе (інформаційне, критичне, есе-дослідження), що спрямовано на розвиток критичного мислення, лінгвокреативності, формування умінь користуватися засобами медіаосвіти. Так, у п'ятому класі учні повинні вміти скласти замітку в газету інформаційного характеру, у шостому – про вчинки людини, семикласники – замітку дискусійного характеру. Дев'ятикласники – статтю до газети на морально-етичну тему.

Як показує аналіз, в Україні активно функціонують організації, установи, які опікуються упровадженням ідей медіаосвіти в освітній процес. Зокрема, мета проєкту «Вивчай і розрізняй», який виконується Радою міжнародних наукових досліджень та обмінів (IREX) у партнерстві з Академією української преси за підтримки посольств США та Великої Британії, полягає у розробці навчальних програм для інтеграції інфо-медійної грамотності в суспільно-гуманітарний цикл шкільних дисциплін: підготовці методичних матеріалів, проведення освітніх тренінгів, конференцій з медіапедагогіки, медіаграмотності, медіабезпеки, учасниками яких є група викладачів Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.

Аналіз актуальних досліджень. З 21 січня 2020 року Кабінет Міністрів реалізує Національну програму цифрової грамотності. Під час презентації результатів першого соціологічного дослідження цифрової грамотності українців міністр цифрової трансформації Михайло Федоров наголосив, що 53,5% українців знаходяться нижче позначки середній рівень у питаннях цифрової грамотності. Не володіють цифровими навичками 15,1% українців, а володіють низьким рівнем цифрових навичок 37,9% громадян. 34% українців у віці 18-70 років за останній рік ставали об'єктом хоча б одного з видів шахрайства в Інтернеті, а серед молоді у віці 10-17 років — 49,5%. У програмі уряду зазначена амбітна мета — навчити мінімум 6 мільйонів українців цифровій грамотності за 3 роки, тому курси з цифровізації є кроком до подолання цифрової нерівності в Україні та формуванням навичок із медіаграмотності.

Основу дослідження становлять праці – медіадослідників та медіапедагогів (Волошенюк, Іванов, Тараненко, 2012); присвячені різним аспектам мовної, літературної, методичної підготовки вчителів української мови і літератури (Семеног, 2005); інтеграції проєкту IREX «Вивчай та розрізняй: інфо-медійна грамотність» і курсу «Сучасна риторика» (Герман, 2020).

Мета статті. Ураховуючі зазначені дослідження, у межах статті розглянемо особливості інтеграції проєкту IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» у підготовку майбутнього вчителя української мови і літератури.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета наукової розвідки зумовила вибір взаємопов'язаних методів, зокрема – теоретичні: теоретичний аналіз наукової літератури та нормативних документів, синтез, порівняння, узагальнення та систематизація отриманих даних; емпіричні: педагогічне спостереження, аналіз досвіду роботи тощо.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Поняття «підготовка», «професійна підготовка» у наукових джерелах потрактовано як цілеспрямовану діяльність в єдності змісту, структури, мети навчання і виховання, сукупності психологічних і моральних якостей особистості, знань, умінь, навичок, філологічних і педагогічних здібностей, набуття яких дає можливість формувати позитивну мотивацію студентів до педагогічної діяльності, сприяє оволодінню ними необхідним обсягом професійних умінь, дозволяє викладати філологічні предмети й виконувати пошуково-дослідну роботу [Семеног, 2005]. За таких умов система підготовки майбутнього вчителя української мови і літератури у вищій школі потребує удосконалення. У межах нашого дослідження підготовку майбутнього вчителя української мови і літератури розглядаємо як цілісний педагогічний процес у взаємозв'язку навчальної, наукової, дослідної, практичної складових, що спрямований на формування готовності здійснювати навчання мовно-літературних предметів, реалізовувати гурткову роботу в закладах загальної середньої освіти з урахуванням сучасних потреб учнів грамотно проєктувати траєкторію власного медіапростору: критичне споживання медіаінформації, здійснення комунікації у соціальних мережах, формування імунітету до кібер-атак (булінг, тролінг, мова ворожнечі); створення якісних медіапродуктів, та реалізацію стратегічних завдань реформування загальної середньої освіти. Відповідно до здійсненого аналізу Державного стандарту базової середньої освіти, шкільних програм (Програма, 2017; Мацько, 2011), на основі практичного досвіду, для вчителя важливі мовнокомунікативні уміння, зокрема вміння сприймати/редагувати/створювати медіатекст, гіпертекст; розпізнавати різні прояви маніпуляції, пропаганди, критично та аналітично мислити; грамотно здійснювати професійну комунікативну взаємодію з учнями у мережевому просторі відповідно до мети спілкування.

У контексті розгляду медіаосвітніх знань окреслимо поняття «грамотність», «інфо-медійна грамотність», «медіаграмотність». Зазначимо, що в Рамковій програмі оновлених ключових компетентностей, схваленій Європейським парламентом і Радою Європейського Союзу (2018) [http://dlse.multycourse.com.ua/ua/page/15/53#1], грамотність визначено однією із ключових компетентностей для навчання протягом життя. Аналіз документів Міжнародної організації ЮНЕСКО засвідчує появу нового поняття – медіа- та інформаційна грамотність, що описує компетентності, необхідні для виживання і успішного розв'язання життєвих завдань індивідом, спільнотами, суспільствами і людством у цілому в інформаційну епоху [Семеног, 2020].

У межах наукової розвідки вважаємо за доцільне послуговуватися поняттям медіаграмотності зафіксованим у Концепції упровадження медіаосвіти в Україні (Концепція, 2016) «вміння користуватися інформаційно-комунікативною технікою, виражати себе і спілкуватися за допомогою медіазасобів, свідомо сприймати і критично тлумачити інформацію, відділяти реальність від її віртуальної симуляції, тобто розуміти реальність, сконструйовану медіаджерелами, осмислювати владні стосунки, міфи і типи контролю, які вони культивують».

На основі дослідно-експериментальної роботи, яка здійснюється на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка, визначили декілька шляхів інтеграції інфо-медійної грамотності в освітній процес: у зміст освітніх компонентів професійної підготовки майбутніх учителів української мови і літератури, уведення окремого інтегрованого курсу, організацію позанавчальної (науково-дослідницької, виховної) діяльності здобувачів вищої освіти. Важливі умови для інтеграції як об'єднання в ціле, доповнення, єдність будь-яких елементів – зменшення кількості навчальних годин на вивчення курсу, створення умов для співтворчості студента і викладача в реалізації тактики індивідуального пізнання; стимулювання колективних форм навчання, розвиток цілісного уявлення про об'єкт, який вивчається. Одним із головних підходів до вдосконалення змісту освіти на інтеграційній основі вважаємо узгоджене використання наскрізних ідей, які проходять через усі навчальні цикли підготовки майбутніх учителів української мови і літератури (Ячменик, 2015).

У межах наукової розвідки більш детально розглянемо інтеграцію проєкту IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» у зміст професійної підготовки майбутнього вчителя української мови і літератури на мотиваційному (1 курс), дослідницькому (2-3 курс), інтегративному (4 курс) етапах підготовки здобувачів вищої освіти на ОР Бакалавр.

Дослідник Є. Ільїн наголошує, що студенту необхідні стійкі професійні мотиви у навчанні та чіткі уявлення про його майбутню професію. Тому на першому курсі мотивація у процесі оволодіння професією, пов’язана, перш за все, з цікавістю щодо неї, та є тією передумовою яка необхідна для розвитку професіоналізму (Ільїн, 2011). Мотиваційний етап (1 курс) важливий для формування позитивного емоційно-ціннісного ставлення до майбутньої професійної діяльності, здатності бути репрезентантом системи важливих життєвих цінностей, прагнення до безпечної та ефективної взаємодії із різними суб’єктами освітнього процесу.

Проєкт «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» на мотиваційному етапі інтегруємо у зміст гурткової науково-дослідницької роботи для поширення інформації про інфо-медійну грамотність, формування автоматичних навичок медіаграмотності та позитивної мотивації до цінностей майбутньої професії, створення комунікативно ціннісних знань, розширення професійної сфери майбутньої діяльності та зони саморозвитку.

Науковий гурток – організаційне студентське утворення, учасники якого об'єднані спільними інтересами. Метою діяльності гуртка «Медіакультура вчителя-словесника» є формування теоретичної бази знань майбутніх учителів із основ медіаграмотності, медіапедагогіки, медіакультури, медіакомпетентності, умінь здійснювати міжособистісне спілкування в сучасному медіапросторі, конструктивно спілкуватися в колективі, працювати з медіа текстом, виконувати наукові дослідження, створювати медіа проєкти із проблем формування медіакультури дослідника.

Роботу гуртка визначаємо за такими напрямами, як науково-дослідницький; навчально-методичний; виховний; інформаційно-технологічний. До занять студентського наукового гуртка «Медіакультура вчителя-словесника» уведено теми: дослідження жанрового поділу засобів масової інформації, робота автора над кожним словом тексту, авторське бачення проблеми, способи утримання автором читацької уваги. Робота з медіатекстом у науковому гуртку дозволяє систематизувати набуті знання, сформувати систему ключових медіапонять (Семеног, 2020). Пропонується залучення студентів до аналізу посібників із медіаграмотності, медіаосвітніх сайтів, проєктів Академії Української Преси.

Під час занять наукового гуртка передбачаємо виконання завдань з елементами інфомедійної грамотності за ключовими словами – термінологія медіа, мова ворожнечі, комунікація у медійному просторі, медіакультура вчителя, еколінгвістична поведінка особистості, медійний текст, дезінформація, пропаганда, «фабрика ботів» та ін. Систематично готуємо наукові доповіді з актуальних питань медіаосвіти, медіаграмотності, медіакультури вчителя. Одними із довготривалих дослідницьких проєктів є підготовка медіащоденника (протягом 1 року), створення/наповнення відеотеки та електронного портфоліо вчителя (протягом 4 років). Робота над медіащоденником вимагає індивідуальної довготривалої систематичної роботи та сприяє розвитку критичного мислення, формування навичок медіагігієни, глибокому аналізу правил взаємодії з медіасвітом. Вагомим під час створення відеотеки є підготовка есе до університетської газети, блогу або сайту, підготовка тез до збірника студентських наукових матеріалів.

Основною метою методу портфоліо є демонстрація високого рівня засвоєння знань, умінь і навичок, їх практичного застосування, відображення динаміки професійного розвитку фахівця, спонукання до самостійного аналізу власних досягнень й самооцінки результатів роботи. З-поміж творчих завдань для студентів ми пропонуємо такі, як підготувати доповідь на одну з тем «Мотивація особистості до перевірки інформації» «Критичне мислення – навичка нового століття», «Миємо руки – миємо інформацію». Такі форми роботи розвивають пошукову діяльність, пізнавальні інтереси, вчать толерантному ставленню до думок та позиції інших, досягати чіткості під час висловлювання власної позиції, не відкидати аргументи співрозмовників.

Така форма роботи сприяє формуванню навичок дослідницької роботи з медіатекстом: стислість, компактність, послідовність, цілеспрямованість, обґрунтованість висновків, критичність у доборі фактів, вірогідність інформації, доказовість змісту тексту, закінченість, наявність цитувань.

Опановуємо культуру дослідницької роботи з медіатекстом різних видів і жанрів: створення гіпертекстів в Інтернет-площині (ведення власного блогу, тематичної сторінки в соціальній мережі), написання заміток, репортажів, новин в електронних факультетських газетах «Мовоцвіт» до Дня писемності, «Мовосвіт» до Міжнародного дня рідної мови, пошукова та аналітична робота в науково-публіцистичних, довідкових онлайн-джерелах, що спрямована на розвиток пізнавальних процесів уваги, пам'яті, формування культури споживання/створення якісної інформації. Виконання завдань з медіатекстом (створення власного медійного продукту – електронні газети, буклети, презентації, відеофільми, онлайн-завдання, стріми та ін.), оприлюднення їх у соціальній мережі Фейсбук «Медіакультура вчителя-словесника» спонукають і до формування екологічної (толерантної) комунікативної поведінки в соціальній мережі (взаємокоментування), розширенні словникового запасу, формуванні правописних норм, навчає орієнтуватися в розмаїтті методів і методик аналізу медіатексту. Практикуємо онлайн та офлайн-форми проведення предметних тижнів факультету з медіаграмотності, День безпечного Інтернету на матеріалах проєкту «Вивчай і розрізняй»), що спрямовуємо на

формування відповідних інфо-медійних умінь (формування критичного мислення, соціальної толерантності, імунітету до кібер-атак, дотримання принципів академічної доброчесності та ін.).

Результатом роботи на цьому етапі має стати ознайомлення студентів із термінологічним апаратом медіаосвіти, культури дослідницької роботи з медіатекстом, формування позитивної мотивації, емоційно-ціннісного ставлення до професійного розвитку, саморозвитку і рефлексії, репрезентації медіакультурних цінностей, прагнення до безпечної та ефективної взаємодії із медіасвітом.

Мету інтеграції проєкту «Вивчай і розрізняй» на дослідницькому етапі (2-3 курси) убачаємо у формуванні в майбутнього вчителя української мови і літератури дослідницької культури роботи з медіатекстом. Зокрема, уведення до освітньо-професійної програми Середня освіта ОР Бакалавр вибіркового компоненту «Медіаосвіта». Варіативний курс розглядаємо як інтегрувальне структурне ядро системи освітніх компонентів, зміст яких спрямований на інтеграцію інфо-медійної грамотності проєкту IREX «Вивчай і розрізняй». Під час занять ознайомлюємо із поняттями «медіатекст», «медіалінгвістика», «медіалінгвістичний дискурс», «масмедіа», «медіакомунікація», окреслюємо етапи аналізу композиції медіа тексту.

На заняття запрошуємо представників стейкхолдерів-практиків: психологів – уводимо теми і питання про кліпове мислення, передозування інформацією, «медійне отруєння», з медіапедагогами опановуємо знання про медіадидактику, навчальний та виховний потенціал засобів медіаосвіти, моделюємо плани-конспекти уроків, гуртків, виховних заходів із медійним компонентом, формуємо медіатеки до уроків та гурткової роботи. Разом із журналістами формуємо інформаційні, аналітико-інтерпретаційні, текстово-жанрові, мовнокомунікативні, проєктні умінння через виконання завдань дослідницького характеру з медійним текстом різних видів та жанрів (газетного, журнального, інтернет (сайти, блоги, форуми, інтернет-видання та ін.): підготувати критичне есе, проєкти з медійної комунікації та нетикету. Читацьку компетентність, мовний смак, культуру споживання/створення якісних медійних текстів/продуктів формуємо під час зустрічей з регіональними поетами/письменниками. Одним із науково-дослідницьких завдань, з метою формування інформаційних, аналітико-інтерпретаційних, текстово-жанрових, мовнокомунікативних, проєктувальних умінь, є створення імітаційно-моделюючих, дидактичних ігор, проведення соціальних проєктів у інтернет-мережі «Використання QR-коду в соціальних освітніх проєктах із учнями», «Блог як медіаосвітня діяльність вчителя», «Онлайн-інструменти для ефективного уроку з української мови і літератури в умовах дистанційного навчання» та ін. Набуті вміння студенти реалізовують у роботах на конкурсах, у виступах на конференціях, публікаціях тез у збірниках за результатами конференцій. Пропонуємо проаналізувати сайти медіаосвітніх сайтів, установ, організацій, блоги відомих учителів української мови і літератури із подальшою розробкою власного блогу/сайту, який апробуємо під час педагогічної практики.

Продовженням системної медіаосвітньої роботи є функціонування Школи інфо-медійної грамотності, здобувачам вищої освіти пропонуємо завдання на створення власних медіатекстів/медіапродуктів для розвитку творчих умінь та збагачення мовно-інформаційного фонду національної культури зразками якісних медіатек із метою інтеграції у європейський культурний медіапростір. Мета діяльності Школи інфо-медійної грамотності навчити майбутнього вчителя української мови і літератури навичкам критичного та аналітичного мислення, доведення до автоматизму методів і прийомів психологічного захисту від небезпечних медіаповідомлень, толерантної комунікації та безпечної поведінки особистості в медійному просторі, яка володіє організацією власного медіапростору; має мотивацію щодо формування власної інфо-медійної грамотності; добирає медіаресурси для реалізації медіапроєктів; розрізняє мову медійних текстів. Навчити визначати види і жанри медіатекстів, їх основні ознаки і характеристики, критично ставитися до визначення головної думки та змісту медіаповідомлення (точність, доречність, упередженість тощо), визначати різницю між реальними подіями та її візуальним відображенням; уміти порівнювати думки експертів, розрізняти медіатексти відповідно до розважального чи інформаційного змісту; аргументувати вплив медіа на професійний розвиток, саморозвиток, дозвілля особистості. На заняттях Школи інфо-медійної грамотності уведено теми позакласної медіаосвітньої діяльності вчителя української мови і літератури. Наприклад, моделювання шкільного Кіноклубу: під час перегляду телевізійних програм здійснюється аналіз помилок ведучих, відеомонтаж фрагментів сюжету. Метод моделювання і проведення заходів на основі інтеграції проєкту «Вивчай і розрізняй» (запис відео-репортажів, аудіо-текстів, створення колажів, реклами), з'ясування можливостей Інтернет-ресурсів дозволяє розвивати медіакомпетентность, інфо-медійну, цифрову грамотність майбутнього вчителя української мови і літератури.

На інтегративному етапі (4 курс) здобувачам вищої освіти пропонуємо виконати проблемно-пошукові завдання, що передбачають перевірку рівнів сформованості інфо-медійних умінь та сприяють розвитку рефлексії, критичного та творчого мислення, дозволяють створювати «умови» майбутньої професійної діяльності. Готуючи студентів до педагогічної практики пропонуємо завдання на створення допису до шкільної газети, шкільного веб-сайту, блогу, ознайомлюємо з програмами верстки брошур, газет, збірників, плануємо роботу гуртка з медіаосвіти в школі, ведемо пошуково-інформаційну роботу на українських лінгвістичних інтернет-площинах: «Словники України», Мовно-інформаційний фонд України. Особливу увагу приділяємо опануванню програм зйомки і монтажу відео-/аудіороликів, що сприяє формуванню умінь студентів створювати авторські медіаосвітні продукти/медіатексти (відеоролики з основ академічної доброчесності, навичок медіагігієни, тайм-менеджменту). Підготовці до виробничої практики сприяє і позаудиторна діяльність, зокрема, здійснення комунікації через соціальні проєкти – блог *Освітній простір медіаграмотності (https://mediaspaceteacher.blogspot.com/p/blog-page_23.html)*, віртуальна лабораторія *Медіакультура учителя-словесника* (*https://www.facebook.com/groups/1544313565646322)*, співдії між стейкхолдерами (*викладач-учитель-студент-батьки-діти)* у міжнародних ґрантових проєктах «Вивчай та розрізняй: інфо-медійна грамотність» *https://www.facebook.com/groups/2671082899603646/?ref=bookmarks* та Школа відповідального батьківства «Медіапазли». Особлива увага приділяється: умінню підбирати, критично осмислювати та споживати інформацію; уникати маніпуляційних схем, небезпеки пропаганди та дезінформації; формування навичок тайм-менеджменту,

медіагігієни та кібербезпеки у віртуальному світі; використанню педагогічно доцільних засобів медіа (мультимедійні (комп'ютер, проєктор, інтерактивна дошка, телефон), інформаційно-комунікаційні (інтернет, онлайн-інструменти/платформи); створення відеороликів, різножанрових медіатекстів, електронних газет; формуванню читацького смаку та культури споживання якісного контенту. Ефективними засобами навчання для інтеграції проєкту «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» та опанування навичками інфо-медійної грамотності є імплементація ігрових онлайн-ресурсів від Академії Української Преси та IREX за підтримки DW Akademie, оприлюднення новинного дайджесту з медіаграмотності та створення кабінету медіаграмотності з методичними матеріалами проєкту: ролети, банери, інтегровані завдання, вправи, тренінгові роздатки.

Самостійну роботу студентів спрямовуємо на відтворення засвоєних знань у практичній діяльності через створення медіапродукту. Невід'ємною складовою самостійної роботи студентів-філологів є написання критичних есе для газет, радіо-, телепрограм, підготовка професійно орієнтованих /соціальних медіапроєктів. У межах дослідження медіапродукт характеризуємо як сконструйовану реальність за допомогою медіазасобів, яку можна інтегрувати для досягнення навчальних цілей в освітньому процесі. Зокрема, формування інфомедійних навичок.

Здобуті знання та сформовані вміння на інтегративному етапі дозволять майбутньому вчителю української мови і літератури – розрізняти різноманітні прояви маніпуляцій, використовувати у практичній діяльності принципи критичного аналізу тексту, уміння комунікації в мережевому просторі, враховуючи соціальну толерантність, створення якісного медіапродукту/медіатексту різних видів та жанрів із використанням онлайн-інструментів.

ВИСНОВКИ

Інтегративний підхід до реалізації проєкту IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» у межах підготовки майбутнього вчителя української мови і літератури за ОР Бакалавр реалізуємо на трьох етапах: мотиваційний, дослідницький, інтегративний, що дозволяє створити умови для формування, розвитку інфо-медійної грамотності особистості, яка вміло працює з медіатекстами, здійснює відбір безпечної та критично осмисленої медіаінформації, створює якісні медіатексти/медіапродукти та творчо використовує їх на уроках, у гуртковій роботі. Перспективу подальших досліджень за результатами участі в проєкті IREX «Вивчай і розрізняй: інфо-медійна грамотність» убачаємо в розробці сертифікованої програми вибіркової навчальної дисципліни із основ критичного мислення та формування інфо-медійної грамотності за ОР Магістр.

Список використаних джерел

1. Герман В.В. Інтеграція проєкту IREX «Вивчай та розрізняй: інфомедійна грамотність» і курсу «Сучасна риторика». *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2020. № 2 (96).
2. *Концепція впровадження медіаосвіти в Україні (нова редакція) від 21 квітня 2016 р.* № 1-2/7-110 Відновлено з: http://osvita.mediasapiens.ua/mediaprosvita/mediaosvita/kontseptsiya_vprovadzhennya_mediaosviti_v_ukraini_nova_redaktsiya/
3. *Медіаосвіта та медіаграмотність:* підручник / ред.-упор. Іванов В.Ф., Волошенюк О.В.; наук. ред. Різун В.В. Київ, Центр вільної преси, 2012.
4. *Мовно-методична підготовка майбутнього вчителя-словесника до використання засобів медіаосвіти: теорія і практика*: монографія / Семеног О.М., Ячменик М.М. Суми, Видавництво СумДПУ імені А. С. Макаренка. 2019.
5. *Мотивація і мотиви*: підручник / Ільїн Є. П. Пітер, 2011.
6. Семеног, О. М. Система професійної підготовки майбутніх учителів української мови і літератури (в умовах педагогічного університету): *дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти*. Київ. 2005.
7. Українська мова 5-9 класи. *Програма для загальноосвітніх навчальних закладів.* 2017. Відновлено з: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/ navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas
8. Українська мова. 10–11 класи. *Програма для профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Філологічний напрям, профіль – українська філологія. Профільний рівень /* Укладачі Мацько Л.І., Семеног О.М. Київ, Грамота. 2011.
9. Ячменик М.М. Інтегрований спецкурс із медіакультури в підготовці майбутнього вчителя-словесника: досвід Сумського педагогічного університету. *Естетика і етика педагогічної дії.* 2015. № 12.

References

1. Herman, V.V. (2020). Integration of the IREX project "Learn and distinguish: info-media literacy" and the course "Modern rhetoric". *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, 2020, 2 (96) [in Ukraine].
2. *Kontseptsiia vprovadzhennia mediaosvity v Ukraini. (2016).* 1-2/7-110 http://osvita.mediasapiens.ua/mediaprosvita/mediaosvita/kontseptsiya_vprovadzhennya_mediaosviti_v_ukraini_nova_redaktsiya/ [in Ukraine].
3. *Mediaosvita ta mediahramotnist*. (2012), Ivanov, V.F., Volosheniuk, O.V. (ed.- com.); Rizun, V.V. (science ed.). Kyiv: Tsentr Vilnoi Presy [in Ukraine].
4. Semenog, O. M., Yachmenyk, M.M. (2019). *Movno-metodychna pidhotovka maibutnoho vchytelia-slovesnyka do vykorystannia zasobiv mediaosvity: teoriia i praktyka:* monohrafiia. Sumy [in Ukraine].
5. Ilin, E. P. (2011). *Motyvatsiia i motyvy:* pidruchnyk. Piter [in Russian].
6. Semenog, O. M. (2005). *Systema profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv ukrainskoi movy i literatury (v umovakh pedahohichnoho universytetu):* dysertatsiia na zdobuttia naukovoho stupenia doktora pedahohichnykh nauk za spetsialnistiu 13.00.04 – teoriia i metodyka profesiinoi osvity. Kyiv [in Ukraine].

7. Ukrainska mova 5-9 klasy. *Prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv.* (2017). https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/ navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas[in Ukraine].
8. Ukrainska mova. 10–11 klasy. *Prohrama dlia profilnoho navchannia uchniv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Filolohichnyi napriam, profil – ukrainska filolohiia. Profilnyi riven.* (2011) / Ukladachi Matsko L.I., Semenoh O.M. Kyiv, Hramota [in Ukraine].
9. Yachmenyk, M.M. (2015). Intehrovanyi spetskurs iz mediakultury v pidhotovtsi maibutnoho vchytelia-slovesnyka: dosvid Sumskoho pedahohichnoho universytetu. *Estetyka i etyka pedahohichnoi dii.* 12 [in Ukraine].

TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF UKRAINIAN LANGUAGE AND LITERATURE: INTEGRATION OF THE IREX PROJECT «STUDY AND DISTINGUISH: INFOMEDIA LITERACY»

M.M. Yachmenyk

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article considers the integrative approach of the IREX project «Study and distinguish: infomedia literacy» within the professional training of future teachers of Ukrainian language and literature.*

Formulation of problem*. It is proved the manifestation of the need to train a teacher of Ukrainian language and literature, who is able to work with media texts, skillfully selects safe and critically meaningful media information, creates media texts / media products, uses them in lessons, in group work creatively, due to the emergence of infomedia competence in a number of legal documents, analysis of school programs.*

Materials and methods*. The purpose of the study led to the choice of interrelated methods, in particular - theoretical: theoretical analysis of scientific literature and legal documents, synthesis, comparison, generalization and systematization of the data; empirical: pedagogical observation, analysis of work experience, etc.*

Results*. The author reviewed scientific researches on the concepts of literacy, infomedia literacy, media literacy. On the example of research and experimental work carried out at Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko the author outlined some aspects of training future teachers of Ukrainian language and literature and integration of the IREX project «Study and distinguish: infomedia literacy» in three stages: motivational (1st year- integration of the content of infomedia literacy in professional disciplines, group work); research (2nd-3rd years -introduction of information about infomedia literacy in the content of language, methodical, special variable educational components); integrative (4th year - mastering the culture of working with media texts, creating the own media texts / media educational products).*

Conclusions*. We see the prospect of further research in the development of an integrated course on media literacy and critical thinking for the training of future teachers of language within the project IREX «Learn and Distinguish: Infomedia Literacy».*

Key words*: teacher of Ukrainian language and literature, training of teacher of Ukrainian language and literature; literacy, infomedia literacy, media literacy; IREX project «Study and distinguish», motivation, integration.*

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Б

Балашов Д.І. 61
Барильник-Куракова О.А. 75
Беседін Б.Б. 7, 10
Болілий В.О. 15
Ботузова Ю.В. 21

Г

Гончаренко Т.Л. 56

Д

Друшляк М. Г. 29

Ж

Жучок Ю.В. 38
Жучок Юл.В. 34

З

Здещиц А.В. 43
Здещиц В.М. 43

І

Іванчук М.А. 50
Івашина Ю.К. 56

К

Киба І.І. 101
Кисельов В.О. 61
Коваленко В.В. 67
Коробова І.В. 75
Король О.М. 81
Кульчинський В.В. 50

Л

Лазоренко С.А. 88
Лебедєва І.Л. 93
Литвинова С.Г. 67
Лунгол О.М. 15

М

Максименко І.О. 7
Мар'єнко М.В. 67

Н

Норік Л.О. 93

П

Плоткін Я.Д. 56
Прихожа Ю.О. 43

С

Сипчук Є.Ю. 10
Суховірська Л.П. 15

Ч

Черненко В.П. 101

Ш

Шишкіна М.П. 67
Шульга Т.В. 108

Я

Ячменик М.М. 113

Наукове видання

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Науковий журнал

Key title: Fìziko-matematična osvìta
Abbreviated key title: Fìz.-mat. osv.

ВИПУСК 2(24)

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.

Фізико-математичний факультет
СумДПУ імені А.С. Макаренка
вул. Роменська, 87
м. Суми, 40002
тел. (0542) 68 59 10

https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/