

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

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

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



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

Юрченко А.О. Визначення динаміки розвитку інформаційно-комунікативної компетентності майбутніх вчителів фізики за показниками технологічного критерію. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 4(18). С. 183-189.

Yurchenko Artem. Checking The Efficiency Of Forming Future Physics Teachers' Informational And Communicative Competency By Indicators Of Technological Criteria. *Physical and Mathematical Education*. 2018. Issue 4(18). P. 183-189.

DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-031

УДК 37.016:53-057.87:004.738.5

А.О. Юрченко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КРИТЕРІЮ

Анотація. У статті зроблений теоретичний аналіз наукових джерел вітчизняних та зарубіжних науковців, який дав змогу уточнити і обґрунтувати поняття «формування інформаційно-комунікативної компетентності майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій». Розглянуто засоби електронних інтернет-технологій, серед яких у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики: електронні освітні ресурси (мультимедійні електронні підручники, довідники навчальні відеоматеріали, flash-додатки тощо) та засоби комп'ютерного контролю знань, навчальні бази даних, інтерактивні середовища моделювання, віртуальні освітні платформи тощо. Обґрунтовано, що в контексті підготовки вчителя фізики перелік засобів електронних інтернет-технологій має включати як програмне забезпечення загального призначення, так і спеціалізоване в галузі фізики, зокрема, цифрові та віртуальні лабораторії. З огляду на основні засади до визначення критеріїв формування професійної компетентності відомих науковців, сформульовані критерії, серед яких виділяємо технологічний критерій, який характеризує уміння аналізувати, класифікувати й систематизувати програмне забезпечення та впроваджувати його у свою професійну діяльність. Технологічний критерій визначаємо як здатність активно застосовувати сучасні засоби інформаційних та комп'ютерних технологій до роботи з інформацією та розв'язання різноманітних задач як засобів пізнання й розвитку інформаційно-комунікативної компетентності. Виділено показники технологічного критерію: «операційні уміння» – володіння інструментарієм програмного забезпечення та «професійні навички» – вміння використовувати інструментарій для навчання фізики. Описано методику перевірки визначення рівнів сформованості інформаційно-комунікативної компетентності за кожним з показників технологічного критерію. Наведено коротко результати педагогічного експерименту, який опрацьовано за методикою перевірки середніх за критерієм Ст'юдента. Підтверджена результативність на рівні значущості 0,05 використання засобів електронних інтернет-технологій у формуванні інформаційно-комунікативної компетентності майбутніх вчителів фізики.

Ключові слова: інформаційно-комунікативна компетентність, критерій сформованості компетентності, технологічний критерій, засоби електронних інтернет-технологій, підготовка майбутніх вчителів фізики.

Постановка проблеми. Динамізм глобальних змін у світі XXI століття з яскраво вираженою інформатизацією та електронним навчанням зацікавлює увагу на проблемі підготовки «нового» вчителя Нової української школи в закладі вищої педагогічної освіти. Сучасний вчитель повинен бути учителем-дослідником, новатором, з активною громадською позицією. Його професійний успіх – нові результати професійної діяльності, що значною мірою залежать від рівня володіння і застосування сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема засобів електронних інтернет-технологій. Підготовка сучасного фахівця в умовах розвитку інформаційного суспільства потребує постійної уваги, оскільки має вирішуватися у тому числі з урахуванням розвитку різних програмних засобів (ПЗ) загального і спеціалізованого призначення. Це обумовлює потребу в підготовці вчителя (зокрема, вчителя фізики), здатного на основі відповідної фундаментальної освіти перебудовувати систему власної педагогічної діяльності з урахуванням соціально значущих цілей та нормативних обмежень, аналізувати, створювати та впроваджувати інновації у педагогічну діяльність.

З огляду на це, вчителі фізики повинні володіти системою спеціальних компетентностей, пов'язаних з сучасними ІКТ, зокрема, інформаційно-комунікативною компетентністю (ІКК). Такі вчителі повинні вміти здобувати й використовувати нові знання з фізики, використовуючи сучасні ІКТ; вміти розробляти та використовувати електронні освітні ресурси та електронні інтернет-технології з фізики, використовувати ресурси Інтернету в процесі навчання; вміти

розробляти елементи навчально-методичного комплексу з фізики, використовуючи сучасні ІКТ; вміти унаочнювати навчальний матеріал в яскраві статичні чи динамічні моделі тощо.

У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку шляхів формування ІКК майбутнього вчителя фізики засобами електронних інтернет-технологій та перевірка сформованості її компонентів [11], визначення динаміки їх розвитку.

Аналіз актуальних досліджень. ІКК вчителя фізики розглядаємо як здатність розв'язувати типові професійні задачі, вирішувати проблеми, котрі виникають у реальних ситуаціях педагогічної діяльності, з використанням усього різноманіття комп'ютерних засобів, електронних і віртуальних ресурсів та інтернет-технологій.

Під «формуванням ІКК майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій» розуміємо цілеспрямований процес впливу на суб'єктів навчання, майбутніх вчителів фізики, що передбачає формування в них здатності вирішувати професійні завдання на основі ПЗ загального призначення та спеціалізованого в галузі фізики.

Нами проаналізовано різні підходи до визначення критеріїв, які використовуються для характеристики сформованості професійної компетентності фахівців у галузі фізики – майбутніх вчителів фізики. Ми вважаємо, що саме оцінка сформованості у вигляді набору показників-критеріїв є найбільш інформаційною, оскільки критерії дають змогу оцінити найбільш розвинуті та, навпаки, найбільш проблемні напрямки досліджуваної характеристики.

За дослідженнями науковців А. Князева, Є. Земцової та С. Палецької [4], спираючись на концепцію І.Я. Зимньої, серед критеріїв оцінки компонентів професійної компетентностей виділили: готовність, знання, досвід, регуляцію та ставлення. Їх показниками розглядають особливі риси, моторику, пізнавальні здібності, особливості сприйняття та опрацювання даних тощо. А. Шестаков [10], розглядаючи проблему застосування компетентнісного підходу в навчанні, виділяє такі критерії сформованості компетентностей як методологічний, дослідницький, прогностичний, наочно-модельний, алгоритмічний та обчислювальний критерії. Н. Морзе та О. Кузьмінська для оцінювання рівнів сформованості інформатичної компетентності пропонують використовувати компетентнісні завдання з інформатики – комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату, так і способів його отримання [7]. Науковці Великої Британії в рамках проекту «Drumchapel» описали спробу оцінити ІКК учнів старших класів, що описано у [13].

На основі аналізу наведених структур у працях [2-3, 5-6, 8-12, 14] пропонуємо наступну структуру ІКК, котра узгоджується із цілями підготовки вчителя фізики (рис. 1):

- Знаннєвий компонент – розкривається як наявність знань і здатність застосовувати їх у професійній діяльності.
- Процесуальний компонент – характеризує уміння аналізувати, класифікувати й систематизувати ПЗ, впроваджувати їх у професійну діяльність.
- Особистісний компонент – забезпечує готовність до пошуку шляхів до вирішення професійних задач, до їх творчого перетворення на основі аналізу своєї діяльності.



Рис. 1. Компоненти ІКК майбутнього вчителя фізики

Провідним у цій сукупності вважаємо процесуальний компонент, який характеризується здатністю активно застосовувати інформаційні технології (ІТ) у професійній діяльності, що передбачає володіння інструментарієм як ПЗ загального призначення, так і спеціалізованого ПЗ у галузі фізики для забезпечення достатнього рівня професійної діяльності. Це передбачає уміння використовувати сучасні ІТ для пошуку, доступу, зберігання, опрацювання, подання інформаційного контенту, а також комунікаційні навички через засоби Інтернет-технологій. Саме це підкреслює важливість технологічного критерію як характеристики процесуального компоненту.

З огляду на основні засади до визначення критеріїв, зазначених науковцями [2-3, 5-6, 9], а саме сформованість інтересу до предмета та певних мотивів, володіння потрібними знаннями та вміннями з виокремлення професійно-значущих знань та здатністю до рефлексії, самоаналізу та самооцінки, нами був розроблений технологічний критерій, який характеризується здатністю активно застосовувати ІТ у професійній діяльності, що передбачає володіння інструментарієм ПЗ загального призначення і спеціалізованого у галузі фізики для забезпечення достатнього рівня професійної діяльності. Це передбачає уміння використовувати сучасні ІТ для пошуку, доступу, зберігання, опрацювання, подання інформаційного контенту, а також комунікаційні навички через засоби Інтернет-технологій.

Мета статті: за показники технологічного критерію сформованості ІКК майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій визначити динаміку розвитку ІКК.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети було використано такі методи: *теоретичні*: аналіз і систематизація літератури, праць вітчизняних і закордонних авторів, методичних матеріалів, за якими визначено понятійно-категоріальний апарат щодо формування ІКК майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій; ретроспективний та еволюційний аналіз ПЗ з метою уточнення засобів електронних інтернет-технологій; класифікація та узагальнення різних підходів до визначення критеріїв сформованості ІКК; *статистичні*: якісний і кількісний аналіз результатів на основі методів математичної статистики для визначення кількісних залежностей між показниками технологічного критерію формування ІКК та для здійснення перевірки достовірності результатів педагогічного експерименту.

Виклад основного матеріалу. Технологічний критерій характеризує процесуальний компонент ІКК дуально: ІТ мають сприйматися як об'єкт вивчення майбутніми вчителями фізики, так і як інструмент реалізації власної професійної діяльності. Іншими словами, вчителю фізики потрібно вміти користуватися інструментарієм різних ПЗ і водночас бачити шляхи використання цього інструментарію для реалізації власної професійної діяльності, тому має характеризуватися показниками «операційні вміння» та «професійні навички» (рис. 2).

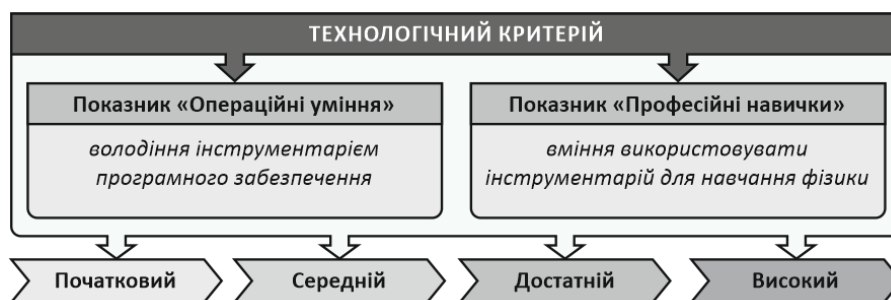


Рис. 2. Технологічний критерій, показники та рівні його сформованості

Операційні уміння об'єднують в собі навички роботи як із ПЗ загального призначення (текстові та табличні процесори, робота з операційними системами тощо), так і зі спеціалізованим ПЗ у галузі фізики (графічні редактори, ПЗ для візуалізації та унаочнення інформації, цифрові та віртуальні лабораторії, симулятори, емулятори тощо).

Професійні навички, на відміну від операційних умінь, характеризує здатність оцінити проблему, правильність вибору спеціалізованого ПЗ та його використання для дослідження того чи іншого фізичного явища або якоїсь демонстрації.

З огляду на прийнятну систему оцінювання навчальних досягнень за 4-бальною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) нами було визначено чотири рівні сформованості ІКК майбутнього вчителя фізики засобами електронних інтернет-технологій за технологічним критерієм:

– початковий – характеризується елементарними навичками роботи у ПЗ загального призначення (студент редагує текстову інформацію, заносить дані експерименту до таблиці, робить прості обчислення);

– середній – характеризується обмеженою цікавістю до використання ІКТ, але ситуативним інтересом щодо їх використання в впровадженні професійної діяльності. Студенти знають та володіють інструментарієм ПЗ загального призначення (форматування текстової, табличної інформації, здійснення обчислень тощо), у них прослідковується фрагментарний інтерес до спеціалізованого ПЗ у галузі фізики, але відсутнє бажання експериментувати й залучати таке ПЗ у навчальний процес;

– достатній – характеризується вмінням працювати з інформацією (пошук, збереження, перетворення та передача) у різних форматах і формах представлення (графіки, схеми, діаграми тощо), працювати зі спеціалізованим ПЗ у галузі фізики (робити схематичні фізичні моделі, здійснювати розрахунки в експериментах за допомогою відповідного інструментарію, будувати графіки та діаграми, правильно підбирати та використовувати ПЗ для проведення якісного фізичного експерименту);

– високий – характеризується здатністю створювати нові методичні та демонстраційні матеріали, у тому числі власні мультимедійні додатки, використовуючи спеціалізоване ПЗ.

Перехід з одного рівня на інший відбувається послідовно й неперервно від нижчого до вищого. Кожний попередній рівень є передумовою формування наступного, а своєчасне й об'єктивне визначення рівня сформованості дає можливість визначити шляхи власного саморозвитку й самовдосконалення, що є однією з важливих професійних якостей сучасного вчителя фізики.

Динаміка сформованості процесуального компоненту ІКК майбутніх вчителів фізики перевірялася під час педагогічного експерименту. До контрольної групи (КГ) увійшов 121 студент, навчання яких здійснювалось за традиційними підходами та планами підготовки майбутнього вчителя фізики. До експериментальної групи (ЕГ) – 130 студентів, навчання яких здійснювалось з використанням засобів електронних інтернет-технологій. Групи, котрі брали участь в експерименті, не обиралися спеціально, тому в них були студенти з різною успішністю з фахових дисциплін. Зауважимо, що всі вони навчалися за подібними навчальними програмами. Матеріально-технічне забезпечення освітнього процесу також є подібним. Формування КГ та ЕГ здійснювалось таким чином, щоб забезпечити статистичну відповідність рівня знань студентів обох груп.

На початку педагогічного експерименту кожний показник технологічного критерію сформованості ІКК майбутніх вчителів фізики перевірявся згідно з методикою перевірки середніх за критерієм Стюдента [1]. Опишемо методику визначення рівня сформованості ІКК за кожним показником.

Методика статистичного опрацювання результатів педагогічного експерименту за показником «операційні уміння» полягала в організації контрольної перевірки вільним володінням інструментарієм ПЗ загального призначення, де передбачено виконання 2 завдань по 5 балів кожне. Результати розподіляються за рівнями наступним чином: початковий рівень (0-3 бали), середній (4-6 балів), достатній (7-8 балів), високий (9-10 балів).

Нами пропонувалися подібні завдання:

1. Відтворити у вигляді анімації дослід Юнга для спостереження інтерференції світла.

2. Створити анімаційну модель демонстрації агрегатних станів води (вода-лід-пар).

Такі завдання майбутнім вчителям фізики пропонувалося двічі: на початку й в кінці експерименту, на основі чого можна зробити висновки про ефективність запропонованих підходів стосовно формування у них ІКК засобами електронних інтернет-технологій.

Загальні результати на початку експерименту розподілилися наступним чином (рис. 3).

Через 2 роки навчання знову було проведено аналогічну контрольну роботу, результати якого подані в рис. 4.

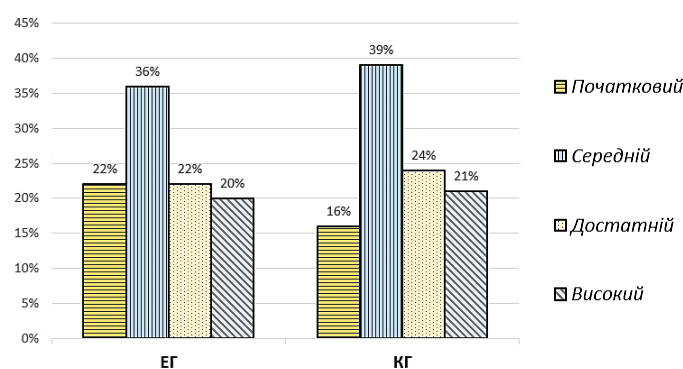


Рис. 3. Розподіл рівнів сформованості ІКК за показником: «Операційні вміння» (EG і КГ на початку експерименту)

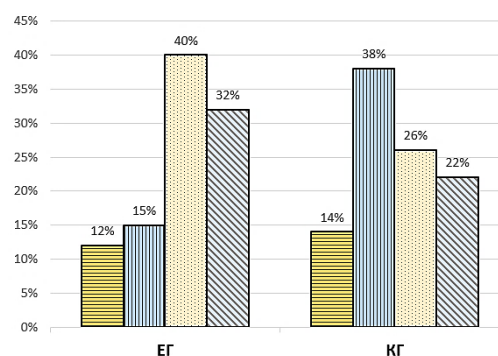


Рис. 4. Розподіл рівнів сформованості ІКК за показником: «Операційні вміння» (EG і КГ в кінці експерименту)

Проаналізувавши діаграми на початку експерименту можна припустити, що вибірки статистично однакові.

В кінці експерименту спостерігаємо позитивну динаміку в обох групах, але середній бал в EG вищий. Водночас потрібно перевірити статистично, чи є результати оцінки на основі критерію Стюдента однаковими. Зафіксуємо рівень значущості 0,05 і побудуємо гіпотези: нульова гіпотеза H_0 – середні однакові, альтернативна H_a – середні статистично різні.

Застосовувавши пакет аналізу табличного процесора MS Excel, маємо наступні результати (табл. 1).

Таблиця 1.

Оцінка середніх для показника «Операційні вміння» по групах (КГ і EG на початку і в кінці експерименту)

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	На початку експерименту		В кінці експерименту	
	КГ	EG	КГ	EG
Середнє	6,909090909	6,630769231	6,909090909	7,723076923
Кількість	121	130	121	130
Різниця середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	0,95646148		-2,88199582	
t критичне двостороннє	1,96953686		1,96957565	

За даними таблиці на початку експерименту бачимо, що на рівні значущості 0,05 $T_{\text{крит.}} = 1,97$ і воно по модулю більше за $T_{\text{експ.}} = 0,96$. Це означає, що вибірки, які входять у педагогічний експеримент, є статистично однаковими.

Такий аналіз для показника «операційні вміння» на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок на початку експерименту і їх розбіжність (статистичну відмінність) наприкінці: нульова гіпотеза про рівність середніх приймається на початку (оскільки $T_{\text{експ.}} = 0,96 < T_{\text{крит.}} = 1,97$), і відхиляється на користь альтернативної наприкінці, де є істотною розбіжність результатів по середнім 6,9 у КГ проти 7,7 в EG, оскільки $|T_{\text{експ.}}| = 2,88 > |T_{\text{крит.}}| = 1,97$.

Таким чином, нами підтверджено на рівні значущості 0,05 ефективність формування ІКК майбутніх вчителів фізики за показником «операційні вміння».

Методика статистичного опрацювання результатів педагогічного експерименту за показником «професійні навички» полягала в організації перевірки навичок використовувати інструментарій спеціального ПЗ для навчання фізики. Перевірка була організована на основі індивідуальної роботи студентів, у якій було передбачено завдання на 15 балів. Результати розподіляються за рівнями наступним чином: початковий рівень (0-7 бали), середній (8-10 балів), достатній (11-12 балів), високий (13-15 балів).

Прикладом завдання індивідуальної роботи є розробити конспект уроку з фізики на тему «Теплові явища в природі» на основі ІТ (використання презентацій, інтерактивних моделей, ПЗ фізичного спрямування, віртуальних або цифрових лабораторій тощо).

Така індивідуальна робота пропонувалась майбутнім вчителям фізики двічі: на початку й в кінці 4-го року навчання, на основі чого можна зробити висновки про ефективність запропонованих підходів стосовно сформованості ІКК майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій.

Загальні результати розподілилися наступним чином: на початку експерименту (рис. 5) і в кінці (рис. 6).

За діаграмою (рис. 4) можна припустити, що вибірки на початку експерименту статистично однакові. Перевіримо це на основі критерію Стюдента для оцінки середніх з використанням статистичних функцій MS Excel (табл. 2).

За даними таблиці бачимо, що на рівні значущості 0,05 $T_{\text{крит.}} = 1,97$ і воно по модулю більше за $T_{\text{експ.}} = 1,13$. Це означає, що вибірки, які входять у педагогічний експеримент, є статистично однаковими.

В кінці експерименту (рис. 5) спостерігаємо позитивну динаміку в обох групах. Водночас потрібно перевірити статистично, чи є результати оцінки середніх на основі критерію Стюдента різними. Зафіксуємо рівень значущості 0,05 і побудуємо гіпотези:

Нульова гіпотеза H_0 : $\mu_{EG} = \mu_{KG}$ – середні однакові.

Альтернативна гіпотеза H_a : $\mu_{EG} \neq \mu_{KG}$ – середні статистично різні.

Застосовувавши пакет аналізу табличного процесора MS Excel, маємо наступні результати (табл. 2).

За таблицею маємо $T_{\text{крит.}} = 1,97$ і воно по модулю менше за модуль $T_{\text{експ.}} = -8,43$. Це означає, що середні у вибірках статистично різні, і це не можна пояснити випадковими причинами.

Таким чином, нами підтверджено на рівні значущості 0,05 ефективність формування процесуального компоненту ІКК майбутніх вчителів фізики за показником «професійні навички».

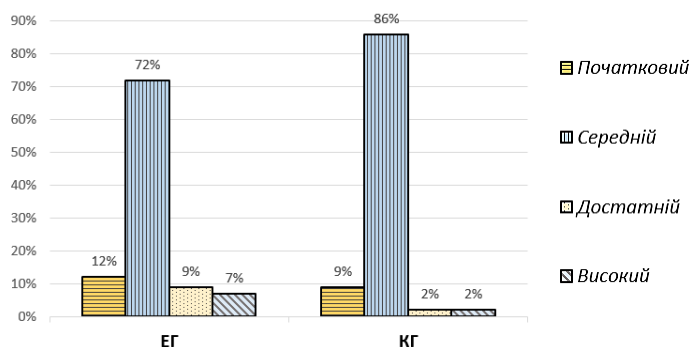


Рис.5. Розподіл рівнів сформованості ІКК за показником: «Професійні навички» (EG і KG на початку експерименту)

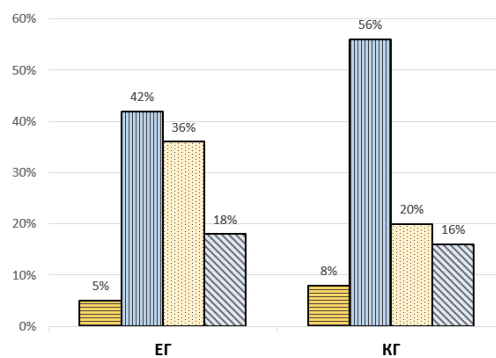


Рис. 6. Розподіл рівнів сформованості ІКК за показником: «Професійні навички» (EG і KG в кінці експерименту)

Таблиця 2.

Оцінка середніх для показника «Професійні навички» по групах (KG і EG на початку і в кінці експерименту)

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	На початку експерименту		В кінці експерименту	
	KG	EG	KG	EG
Середнє	6,148760331	6,542307692	8,991735537	11,64230769
Кількість	121	130	121	130
Різниця середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	-1,13597252		-8,42961030	
t критичне двостороннє	1,97070739		1,97019759	

Висновки. Таким чином, статистичний аналіз перевірки показників «операційні уміння» та «професійні навички» технологічного критерію підтвердив ефективність формування у майбутніх вчителів фізики ІКК за обраними підходами. Такий вчитель здатний до: візуалізації навчального матеріалу з предмету, створення інтерактивних моделей демонстрації фізичних явищ, використання усіх можливостей електронних інтернет-технологій, коректного підбору засобів електронного навчання, зокрема ПЗ загального призначення й спеціалізованого ПЗ у галузі фізики.

Список використаних джерел

- Грбарь М. И., Красянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М.: Педагогика, 1977. 135 с.
- Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа в формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 – «Теорія та методика навчання (фізика)». К., 2010. 39 с.
- Зелінський С. С. Формування інформатичної компетентності майбутніх інженерів у процесі професійної підготовки: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. пед. наук: 13.00.04 теорія й методика професійної освіти / ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». Старобільськ, 2016. 22 с.
- Князев А. М., Немцова Е. В., Палецкая С. Н. Социальные компоненты личности как объект оценивания. Материалы XV Всеросс. науч. метод. конф. «Проблемы качества образования». М., 2007. Кн. 2. С. 66–77.
- Кривонос О. М. Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх учителів інформатики в процесі навчання програмування: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2014. 285 с.
- Крижановський А. І. Формування професійної компетентності майбутніх учителів початкової школи з використанням веб-технологій у педагогічних коледжах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 теорія й методика професійної освіти. Львів, 2017. 22 с.
- Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г. Компетентнісні задачі з інформатики. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2: комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. № 6 (13). С. 62–69.
- Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення. Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико-математичної й технологічної освіти. Частина 3. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015 С. 52-57.
- Семеніхіна О.В. Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань: дис. на здобуття ступеня докт. пед. наук: [спец.] 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»/ Донбаський державний педагогічний університет. Слов'янськ, 2017. 490 с.

10. Шестаков А. П., Компетентностный подход в обучении информатике: контрольно-измерительные материалы. Информатика и образование. 2010. № 6 С. 57–66.
11. Юрченко А.О. Модель формування інформаційно-комунікативної компетентності майбутніх вчителів фізики засобами електронних інтернет-технологій. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 3(17). С. 113-117. DOI: 10.31110/2413-1571-2018-017-3-021.
12. Юрченко А.О. Формування інформаційно-комунікативної компетентності при вивченні дисциплін фізичного змісту на прикладі використання лекцій-демонстрацій. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб.наук. пр. / Ред.кол. : Козубовська І.В. (гол.ред.) та ін. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2018. Випуск 2 (43). С. 297-300. DOI: 10.24144/2524-0609.2018.43.297-300.
13. Edexcel: (Центр у Великій Британії, що оцінює академічні та професійні кваліфікації та проводить тестування для шкіл, коледжів тощо). URL : <http://edexcel.org.uk> (Last accessed: 21.09.2018).
14. Khvorostina Y. Yurchenko A., Bezuhlyi D. The Use of Information and Communication Technologies and Visualization of Learning Material for the Interest of Future Teachers in Problems of Mathematical Statistics. East European Scientific Journal. 2017. V.(2), №9(25). P. 42–47.

References

1. Grabar' M. I., Krasnyanskaya K. A. Primenenie matematicheskoy statistiki v pedagogicheskikh issledovaniyah. Neparametricheskie metody. M. : Pedagogika, 1977. 135 s.
2. Zabolotnyi V. F. Dydaktychni zasady zastosuvannya multymedia v formuvanni metodychnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv fizyky : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia d-ra ped. nauk : spets. 13.00.02 – «Teoriia ta metodyka navchannia (fizyka)». K., 2010. 39 s.
3. Zelinskyi S. S. Formuvannya informatychnoi kompetentnosti maibutnikh inzheneriv u protsesi profesiinoy pidhotovky : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stup. kand. ped. nauk : 13.00.04 teoriia y metodyka profesiinoy osvity / DZ „Luhanskyi natsionalnyi universytet imeni Tarasa Shevchenka”. Starobilsk, 2016. 22 s.
4. Kniazhev A. M., Nemtsova E. V., Paletskaya S. N. Sotsyalnye komponenty lychnosti kak ob'ekt otsenyvaniya. Materialy XV Vseross. nauch. metod. konf. «Problemy kachestva obrazovaniya». M., 2007. Kn. 2. S. 66 –77.
5. Kryvonos O. M. Formuvannya informatsiino-komunikatsiinykh kompetentnostei maibutnikh uchyteliv informatyky v protsesi navchannia prohramuvannia: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02 / Instytut informatsiinykh tekhnolohii i zasobiv navchannia NAPN Ukrainy. Kyiv, 2014. 285 s.
6. Kryzhanovskiy A. I. Formuvannya profesiinoy kompetentnosti maibutnikh uchyteliv pochatkovoї shkoly z vykorystanniam veb-tekhnolohii u pedahohichnykh koledzhakh: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. ped. nauk : spets. 13.00.04 teoriia y metodyka profesiinoy osvity. Lviv, 2017. 22 s.
7. Morze N. V., Kuzminska O. H. Kompetentsnisni zadachi z informatyky. Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya # 2: kompiuterno-orientovani systemy navchannia. K. : NPU imeni M. P. Drahomanova, 2008. # 6 (13). S. 62–69.
8. Semenikhina O., Yurchenko A. Formuvannya informatychnoi kompetentnosti vchytelia matematyky i fizyky na osnovi vykorystannia spetsializovanoho prohramnogo zabezpechennia. Naukovi zapysky. Vypusk 8. Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoy y tekhnolohichnoy osvity. Chastyna 3. Kirovohrad: RVV KDPU im. V.Vynnychenka, 2015 S. 52-57.
9. Semenikhina O.V. Teoriia i praktyka formuvannya profesiinoy hotovnosti maibutnikh uchyteliv matematyky do vykorystannia zasobiv kompiuternoї vizualizatsii matematychnykh znan : dys. na zdobuttia stupenia dokt. ped. nauk : [spets.] 13.00.04 «Teoriia i metodyka profesiinoy osvity»/ Donbaskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet. Sloviansk, 2017. 490 s.
10. Shestakov A. P., Kompetentnostnyj podhod v obuchenii informatike: kontrol'no-izmeritel'nye materialy. Informatika i obrazovanie. 2010. № 6 S. 57–66.
11. Yurchenko A.O. Model formuvannya informatsiino-komunikatyvnoi kompetentnosti maibutnikh vchyteliv fizyky zasobamy elektronnykh internet-tekhnolohii. Fizyko-matematychna osvita. 2018. Vypusk 3(17). S. 113-117. DOI: 10.31110/2413-1571-2018-017-3-021.
12. Yurchenko A.O. Formuvannya informatsiino-komunikatyvnoi kompetentnosti pry vyvchenni dystsyplin fizychnoho zmistu na prykladi vykorystannia leksii-demonstratsii. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: «Pedahohika. Sotsialna robota»: zб.nauk. pr. / Red.kol. : Kozubovska I.V. (hol.red.) ta in. Uzhhorod: Vyd-vo UzhNU «Hoverla», 2018. Vypusk 2 (43). S. 297-300. DOI: 10.24144/2524-0609.2018.43.297-300.
13. Edexcel: (Tsentr u Velykii Brytanii, shcho otsiniuie akademichni ta profesiini kvalifikatsii ta provodyt testuvannia dlia shkil, koledzhiv toshcho). URL : <http://edexcel.org.uk> (Last accessed: 21.09.2018).
14. Khvorostina Y. Yurchenko A., Bezuhlyi D. The Use of Information and Communication Technologies and Visualization of Learning Material for the Interest of Future Teachers in Problems of Mathematical Statistics. East European Scientific Journal. 2017. V.(2), #9(25). P. 42–47.

CHECKING THE EFFICIENCY OF FORMING FUTURE PHYSICS TEACHERS' INFORMATIONAL AND COMMUNICATIVE COMPETENCY BY INDICATORS OF TECHNOLOGICAL CRITERIA

Artem Yurchenko

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article deals with theoretical analysis of scientific sources of national and foreign scientists, which made it possible to clarify and substantiate the concept of "formation of future physics teacher's information and communication competence by means of electronic Internet technologies".

The article considers the means of electronic Internet technologies in the process of future physics teacher's preparing, among which electronic educational resources (multimedia electronic textbooks, educational materials educational videos, flash-applications, etc.) and computer knowledge control tools, training databases, interactive simulation environments, virtual educational platforms, etc.

It is substantiated that in the context of the physics teacher's preparation, a list of electronic Internet technologies should include both general-purpose software and specialized in the field of physics, in particular, digital and virtual laboratories.

Given the main principles for determining the criteria for the formation of professional competence of well-known scholars, the criteria are formulated, among which we distinguish a technological criterion that characterizes the ability to analyze, categorize and organize the software and implement it in its professional activities.

The technological criterion is defined as the ability to actively apply modern means of information and computer technologies to work with information and to solve various tasks as means of development of information and communication competence. The indicators of the technological criterion are allocated, among which "operational skills", that is possession of software tools, and "professional skills", that is the ability to use tools for teaching physics.

The method of checking the determination of levels of formation of information and communication competence for each of the indicators of the technological criterion is described. The results of the pedagogical experiment, which are processed according to the method of checking the average according to Student's criterion, are briefly presented. Validated efficiency of the use of electronic Internet technologies in forming the future physics teachers' information and communication competence at the significance level of 0.05.

Keywords: *information and communication competence, criterion of formation of competence, technological criterion, means of electronic Internet technologies, of future physics teachers' preparation.*