



ЗВІТНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ ІНСТИТУТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НАПН УКРАЇНИ

ПРИСВЯЧЕНА 20-ТИ РІЧЧЮ ІНСТИТУТУ



07 лютого 2020 року
м. Київ

Збірник матеріалів Звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2020. – 164 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України від 27 лютого 2020 р. протокол No 3

Організаційний комітет:

1. Биков В.Ю. – д-р. техн. наук, професор, дійсний член НАПН України, директор ІТЗН НАПН України (голова).
2. Яцишин А. В. – канд. пед. наук, с.н.с., заступник директора з наукової роботи ІТЗН НАПН України (заступник голови).

Члени:

3. Пінчук О.П. – канд. пед. наук, с.н.с., заступник директора з науково-експериментальної роботи ІТЗН НАПН України.
4. Соколюк О.М. – канд. пед. наук, с.н.с., вчений секретар ІТЗН НАПН України.
5. Литвинова С.Г. – д-р. пед. наук, с.н.с., завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища ІТЗН НАПН України.
6. Шишкіна М.П. – д-р. пед. наук, с.н.с., завідувач відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти.
7. Іванова С.М. – канд. пед. наук, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем ІТЗН НАПН України.
8. Овчарук О.В. – канд. пед. наук, с.н.с., завідувач відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій ІТЗН НАПН України.
9. Коваленко В.В. – канд. пед. наук, старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти ІТЗН НАПН України.

Збірник матеріалів містить тези доповідей, що висвітлюють основні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у відкритій освіті, розкривають теоретичні та практичні аспекти проектування і використання сучасних засобів навчання у комп'ютерно орієнтованому середовищі, зокрема, застосування хмарних технологій у навчальному процесі.

Збірник адресований науковим і науково-педагогічним працівникам, аспірантам, студентам закладів вищої освіти.

© ІТЗН НАПН України, 2020
© Колектив авторів, 2020

ВСТУП

07 лютого 2020 року на базі Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України в м. Києві була проведена Звітна наукова конференція присвячена 20-ти річчю Інституту. На сайті конференції було зареєстровано 44 доповіді (одноосібні та у співавторстві). У збірник конференції включено 48 публікацій (статті та тези доповідей). Учасниками конференції були: студенти, аспіранти, докторанти, викладачі закладів вищої освіти, вчителі, наукові працівники, методисти і працівники системи освіти з різних міст України.

Під час роботи конференції було розглянуті питання, що пов'язані з впровадженням і використанням інформаційно-комунікаційних технологій в освіті та наукових дослідженнях. На конференції працювало 2 секції:

СЕКЦІЯ 1. Відкриті науково-освітні системи та комп'ютерно орієнтовані засоби навчання.

СЕКЦІЯ 2. Хмаро орієнтовані середовища та компаративістика інформаційно-освітніх інновацій.

Представлені доповіді свідчать про необхідність розроблення науково-методичного забезпечення та розробку шляхів упровадження ІКТ у систему освіти на всіх її рівнях та для проведення наукових досліджень.

Збірник адресовано науковим і науково-педагогічним працівникам, аспірантам, докторантам, студентам вищих навчальних закладів і всім, хто цікавиться проблемами інформатизації освіти.

**Координатор конференції
Олександра Соколюк**

Зміст

ВСТУП	3
СЕКЦІЯ 1. «ВІДКРИТІ НАУКОВО-ОСВІТНІ СИСТЕМИ ТА КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ»	
Антонюк Д.С. Он-лайн навчання для вищої освіти: закордонний досвід.	7
Богачков Ю.М., Ухань П.С. Технологічні патерни при вивченні природничо-математичних предметів.	9
Буров О.Ю. Модель навчання як системної діяльності.	11
Вакалюк Т.А., Морозов А.В. Особливості роботи з системою EJUDGE при проведенні олімпіад з програмування.	14
Величко С.П., Сальник І.В., Сірик Е.П., Соменко Д.В. Науковий центр розробки засобів навчання – 20 років пошукової діяльності.	20
Горбаченко В.І., Вербельчук Б.В. Робототехніка як складник STEM-освіти.	27
Гриб'юк О.О. Дослідницьке навчання предметів природничо-математичного циклу з педагогічно виваженим використання систем комп'ютерної математики.	30
Дементівська Н.П. Навчання вчителів природничих предметів використанню інтерактивних комп'ютерних моделей	38
Дідківська С.О., Вакалюк Т.А. Створення сторінок-візитівок з розкладом викладачів для підтримування комунікації зі студентами.	40
Дудко А.Ф. Критерії та рівні розвитку компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів з вищої математики.	43
Іванова С.М., Новицька Т.Л., Новицький С.В. Зміст спецкурсу «Використання сервісів наукової електронної бібліотеки» для наукових і науково-педагогічних працівників.	46
Іванькова Н.А. Етапи розробки інформаційно-навчального комплексу закладу вищої медичної освіти.	51
Каблуков А.О. Технології online-навчання студентів Запорізького державного медичного університету.	53
Кільченко А.В. Аналіз використання системи Google Analytics для моніторингу веб-ресурсів наукової установи.	54
Кільченко А.В., Лабжинський Ю.А., Шиненко М.А. Зміст спецкурсу «Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук» для наукових і науково-педагогічних працівників.	62
Литвинова С.Г. Використання комп'ютерного моделювання на STEAM-уроках хімії.	69
Литвинова С.Г., Лебеденко Л.В. Використання комп'ютерного моделювання на уроках біології як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів.	72
Лук'янчук Я.В. Особливості підготовки фахівців з інженерії програмного забезпечення.	76
Лупаренко Л.А. Зміст дисципліни «Наукові електронні комунікації та академічне письмо» для підготовки майбутніх докторів філософії.	77
Пінчук О.П. Використання 3D та AR на уроках математики: аспект моделювання.	80
Проскура С.Л. Таксономія Блума в оцінюванні результатів освітньої діяльності студентів.	83

Рижов О.А., Іванькова Н.А., Бурлака Б.С., Андросов О.І. Технологічний базис інформаційно-освітнього комплексу медичного університету.	89
Семенюк А.Є. Особливості застосування ІКТ у навчанні молодших школярів тхеквондо.	91
Слободяник О.В. Комп'ютерні моделі як засіб реалізації моделі «Перевернутий клас» на уроках фізики.	93
Соколюк О.М. Елементи методичної системи застосування комп'ютерних моделей з фізики.	95
Строїтелева Н.І., Рижов О.А., Дмитрієв В.С. Впровадження новітніх комп'ютерних технологій навчання для студентів фармацевтичного факультету Запорізького державного медичного університету.	96
Ткаченко В.А. Особливості добору відеокommунікаційного обладнання під час проведення науково-педагогічних досліджень.	98
Токарська О.А. Критерії та показники добору електронних засобів навчання у формуванні інформатичної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти.	102
Шатківський В.М. Веб-орієнтовані середовища навчання програмування: закордонний досвід.	108
Яськова Н.В. Розвиток інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами електронних соціальних мереж.	112
СЕКЦІЯ 2. «ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СЕРЕДОВИЩА ТА КОМПАРАТИВІСТИКА ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ ІННОВАЦІЙ»	
Берідзе К.С. Використання електронних освітніх ресурсів в організації навчальної взаємодії	115
Бруяка А.В. Використання хмарних сервісів для розвитку міжнародної діяльності університетів	118
Гаврилюк О.Д. Використання можливостей хмаро орієнтованого сервісу GeoGebra під час підготовки майбутніх бакалаврів статистики	122
Горбаченко С.В. Використання електронних освітніх ресурсів і сервісів у навчальному процесі закладів вищої педагогічної освіти	125
Гриценчук О.О. До проблеми розвитку громадянської компетентності вчителя у інформаційно-освітньому середовищі: досвід Нідерландів.	128
Дем'яненко В.М. Використання адаптивних навчальних систем для формування інформаційно-дослідницької компетентності учнів.	129
Іванюк І.В. Формування цифрової компетентності учнів у країнах Скандинавії.	131
Коваленко В.В. Адаптивні ІКТ у роботі педагогічних працівників з дітьми та молоддю з функціональними обмеженнями.	134
Коваленко В.В., Мар'єнко М.В., Сухіх А.С. Розвиток цифрової компетентності вчителя з використання електронних технологій оцінювання навчальних досягнень учнів.	136
Кравчина О.Є. Фінський досвід зі створення інформаційно-цифрового навчального середовища для підтримки викладання підприємництва у школі.	138
Малицька І.Д. Цифрова освіта Європейських країн.	140
Мар'єнко М.В. Передумови формування хмаро орієнтованої системи підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.	143

Носенко Ю.Г. Адаптивні сервіси підтримки навчання впродовж життя.	145
Овчарук О.В. До питання розвитку інформаційно-цифрового навчального середовища Нової української школи.	147
Рантюк І.І. Підходи до виділення професійних компетентностей менеджерів ІТ проектів.	150
Сороко Н.В. Відкриті електронні освітні ресурси для створення та підтримки STEAM-орієнтованого середовища основної школи.	152
Сухіх А.С. Цифровий інтелект дитини як необхідна компетенція при виборі майбутньої професії	155
Хоптяна Н.О. Використання засобів і сервісів хмаро орієнтованих систем у навчанні учителів математики.	156
Шишкіна М.П. Засоби і сервіси адаптивних хмаро орієнтованих систем навчання і професійного розвитку вчителів.	160
ОРАГНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ ТА РОБОЧА ГРУПА	164

СЕКЦІЯ 1. «ВІДКРИТІ НАУКОВО-ОСВІТНІ СИСТЕМИ ТА КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ»

Антонюк Д.С.,

канд. пед. наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Державний університет «Житомирська політехніка»

ОН-ЛАЙН НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ПОГЛЯД ЗАРУБІЖНИХ УЧЕНИХ

На сьогодні одним із важливих питань у вищій освіті є проблема використання он-лайн та електронного навчання. Це питання також розглядається досить широко і закордонними ученими.

Так, Демонс Майлен (Damoense Maylene Y.) у своєму дослідженні описує досвід використання он-лайн навчання для вищої освіти в Південній Африці [1]. Дослідник окреслює перехід від традиційного навчання до навчання в мережі Інтернет.

Автор обговорює використання технологій, зокрема Інтернету, для підтримки та розширення ефективного навчання на основі принципів теорії залучень, а також розглядає відповідні дослідження в контексті технологічного навчання та висвітлює власний досвід. Дослідник зазначає, що педагогіка, заснована на технологіях, та ефективне середовище навчання в мережі Інтернет мають вирішальне значення для підтримки та збагачення ефективних результатів навчання. Науковець запропонував інтегрувати Інтернет як частину навчальної програми, щоб прищепити учням навички протягом усього життя [1].

Демонс Майлен наводить наслідки ефективного навчання в мережі Інтернет:

- Створення ефективного онлайн-середовища.
- Питання педагогіки та технології.
- Оцінка ефективних результатів навчання в Інтернеті.
- Інтеграція Інтернету як частина навчальної програми [1].

Зокрема автор пропонує модель начального середовища протягом всього життя (див. рис. 1) [1].

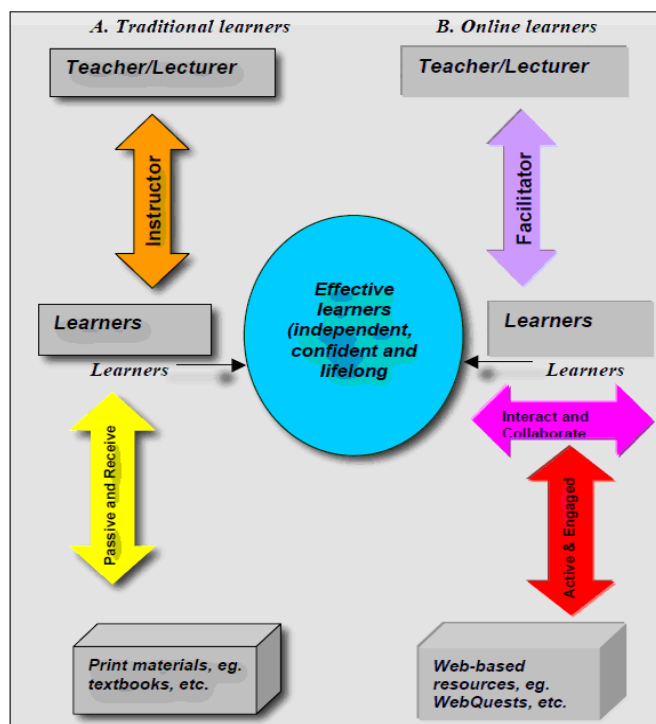


Рис. 1. Навчальне середовища протягом всього життя

Автор стверджує, що запорука ефективного навчання в мережі Інтернет - це все більше залучати учнів до такого навчання. Оскільки якість, витонченість та швидкість

доступу до веб-ресурсів продовжують вдосконалюватися, що в результаті може бути як прийняття Інтернету як інструменту навчання. Інтеграція Інтернету в навчальну програму, чи то адаптація існуючої, чи проектування нової, ймовірно, матиме значний позитивний вплив на результати навчання [1].

Інша група авторів Д. Бента (Benta D.), Дж.Болога (Bologa G.), І. Дзітак (Dzitac I.) розглядають різні платформи електронного навчання у вищій освіті [2].

Автори описують власний досвід використання платформ електронного навчання для підтримки навчання в академічній галузі. Вона використовували Moodle як інтерактивний інструмент електронного навчання, щоб мотивувати учнів та залучати їх до вирішення єдиних та спільних домашніх завдань. Науковці у своєму дослідженні доводять важливість використання платформ електронного навчання у вищій освіті [2].

Сара Джурі-Розенбліт (Sarah Guri-Rosenblit) розглядає електронне навчання у вищій освіті як важливу передумову електронного навчання [3]. Вона стверджує, що дискурс про впровадження цифрових технологій у вищих навчальних закладах зосереджується в основному на навчанні студентів, а не на навчанні професорів. Незначна увага, яка приділяється вирішальній ролі викладачів в онлайн-режимах, призводить до обмеженої та помірної адаптації технологій у вищій школі у всьому світі [3]. Науковець переконана, що у більшості вищих навчальних закладів нові технології застосовуються в основному для допоміжних функцій, а не для заміни зустрічей віч-на-віч або для інтенсивного викладання в Інтернеті [3].

Кевін П. Брейді (Kevin P. Brady), Лорі Б. Холкомб (Lori B. Holcomb), та Бетані В. Сміт (Bethany V. Smith) розглядають використання альтернативних веб-сайтів та соціальних мережах у вищих навчальних закладах [4]. Вони стверджують, що дистанційна освіта це основний засіб навчання, який значно розширюється на рівні коледжу та університету. Одночасно зростає використання соціальних мереж, включаючи Facebook, LinkedIn та MySpace, серед студентів сьогодишніх коледжів. Все більша кількість викладачів вищої освіти починає поєднувати дистанційну освіту з електронним навчанням та соціальними мережами. Для того, щоб оцінити великі невивчені навчальні переваги, автори опитували аспірантів, які навчались на курсах дистанційної освіти, використовуючи електронне навчання, та соціальні мережі. Результати їх дослідження говорять про те, що електронне навчання, та соціальні мережі можна найефективніше використовувати в курсах дистанційної освіти як технологічний інструмент для поліпшення комунікацій в Інтернеті серед студентів на курсах вищої дистанційної освіти [4].

Як бачимо, проблема використання он-лайн та електронного навчання також всебічно досліджується і закордонними авторами, а тому є актуальною для подальшого вивчення.

Список використаних джерел

1. Damoense Maylene Y. Online learning: Implications for effective learning for higher education in South Africa // Australian Journal of Educational Technology, 2003, 19(1), 25-45.
2. Benta D., Bologa G., Dzitac I. E-learning Platforms in Higher Education. Case Study // 2nd International Conference on Information Technology and Quantitative Management, ITQM 2014. Procedia Computer Science 31 (2014) 1170 – 1176.
3. Sarah Guri-Rosenblit. E-Teaching in Higher Education: An Essential Prerequisite for E-Learning // Journal new approaches in educational research. Vol. 7. No. 2. July 2018. pp. 93–97
4. Kevin P. Brady, Lori B. Holcomb, and Bethany V. Smith. The Use of Alternative Social Networking Sites in Higher Educational Settings: A Case Study of the E-Learning Benefits of Ning in Education // Journal of Interactive Online Learning, Volume 9, Number 2, 2010.

Богачков Ю. М.,

канд. техн. наук, с.н.с.,

старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,**Ухань П. С.,**

канд. пед. наук.,

старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАТЕРНИ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Вивчення природничо-математичних предметів обов'язково повинно передбачати фізичне знайомство дитини з відповідними об'єктами. Без фізичного знайомства неможливо побудувати міцний фундамент для пізнання цих об'єктів. Однією з проблем є часта відсутність інтересу дитини до певних об'єктів під час їх вивчення за програмою. Так чи інакше, дитина в повсякденному житті стикається з проявами цих об'єктів. Ці прояви важко передбачити та систематизувати. Але можна створити середовище, в якому дитина може знайти саме те, що її цікавить зараз в доступній формі. У якості такого середовища ми пропонуємо комбінацію *онлайн платформи* та *оффлайн хаба*, де будуть передбачені відповідні умови. Це дає можливість опанування палітрою різних навичок та технологій, відкриває для дитини радість пізнання та можливість генерувати та втілювати власні ідеї, проекти. В результаті багато дітей отримають можливість обрати собі цікаве та корисне заняття та швидко знайти місце, де фізично можна їм займатись.

Онлайн платформа містить різноманітну інформацію про об'єкти, що можуть зацікавити дитину. *Оффлайн хаб* середовище де є можливість фізично побачити та працювати з об'єктами. Таким хабом може бути лабораторія, майстерня чи обладнаний клас фізичний, хімічний, біологічний, математичний тощо. Зв'язуючим елементом програми, інтересів дитини, онлайн платформи та оффлайн хабів можуть виступати *технологічні патерни*.

Під **технологічним патерном** ми розуміємо фрагмент предметної області з комплексним відображенням різних важливих його аспектів. Основні з них: *об'єкти, стан, властивості, форма, зв'язки з іншими об'єктами, інструменти обробки та застосування, матеріали, ментальні моделі, функціональні моделі, технології, фундаментальні об'єкти, інтереси тощо*.

Інформаційно, технологічні патерни розміщуються на онлайн платформі. Організація представлення інформації повинна надавати можливість простої навігації в залежності від потреб користувача. Наприклад, на уроках математики вивчають сферу. Тоді технологічний патерн:

- покаже приклади реальних об'єктів які є сферами;
- матеріали, з яких ці об'єкти виготовлені;
- математичні властивості сфери;
- інструменти, за допомогою яких можна робити сферичні об'єкти;
- технологію виготовлення сферичних об'єктів;
- ментальні моделі роботи з такими об'єктами;
- функціональні (комп'ютерні моделі).

Головне в технологічних патернах це не повнота інформації, а зв'язки між різними компонентами та патернами. Завдяки цим зв'язкам дитина бачить пізнавальний спектр об'єкта. Може легко обрати те, що її зацікавило. Наступний крок, в оффлайн хабі зробити руками те, що зацікавило. Опис патернів може за допомогою лінків об'єднуватись в мережу. Щось на кшталт wikipedia. Кожний користувач може доповнювати патерни своєю інформацією. Формування технологічних патернів починається з переліку фундаментальних

освітніх об'єктів. Вони окреслюють фрагмент фокусування патерну. Наведемо декілька переліків фундаментальних об'єктів як основи для формування технологічних патернів.

Пластичне формотворення. Глина, віск, кінетичний пісок, пластилін, гончарне коло, пласт, техніка жгутів, техніка пластів, прес форма, лиття, гіпс, шлікер, контр форма, спіснюючи, поливи, ангоби, шліфування, лошіння, ангобування, екструдер, аерографія, випал, дров'яний випал, стеки, димлення, молочіння.



Рис. 1. Інструменти для формотворення

Хімія в побуті. алергени, пестициди, бактерії, вода, добрива, жири, забруднення, кислотне та лужне середовище, крохмаль, кулінарія, мило, миючі засоби, поверхнево-активні речовини, повітря, олії, отруєння, пігменти, пластик, полімери, пральний порошок, тканини, фарби, цукор.

Тверде конструювання. Дерево, випилювання, фрезерування, долото, стамески, пила, молоток, цвяхи, кусачки, проволочка, круглогубці, папір, орігамі, клейовий пістолет, шпигачки, трубочки, сполучний матеріал.



Рис. 2. Модель тверде конструювання

М'яке конструювання. Вовна, валяння, пап'є маше, шиття, голка, нитки, фетр, термопластичне конструювання, 3D ручка, термомозайка, праска, гнучкий поліпропілен, клейкий скотч.

Фізика. Агрегатний стан, атомна вага, хвиля, час, газ, гравітація, рідина, закони збереження, імпульс, інерціальна система відліку, кінетична енергія, ккд, колір, маса, матеріальна точка, механічний рух, нанотехнології, однорідність простору, плавлення, щільність, принцип найменшої дії, простір, світло, силове поле, система відліку, скалярна величина, швидкість, ступені свободи (фізика), температура, тепловий рух, питома вага, прискорення, фізичне простір, фрактал, центр мас, частота, енергія.

Робота з технологічними патернами в багатьох випадках може супроводжуватись дослідженнями на комп'ютерних моделях таких як преставлені на <https://phet.colorado.edu/>. Це допоможе краще зрозуміти суть явищ.

Буров О.Ю.

д-р. техн. наук, старший дослідник,
провідний науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

МОДЕЛЬ НАВЧАННЯ ЯК СИСТЕМНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Постановка проблеми і обґрунтування її актуальності.

Радикальні зміни у технологіях за останні роки супроводжуються значними та швидкими змінами в усіх сферах життя на глобальному рівні. Для того, щоб молодь не відставала від змін, виникла потреба переглянути освітні парадигми та зосередитись на областях, які потребують переосмислення. У сьогоdnішньому новому світі швидкозмінних технологій та перевантаження інформацією учнів потрібно вчити вчитися, а не навчати відомим фактам. Інформація повинна бути доступною, а учні повинні навчитися її шукати, а отримувати від вчителя у жорсткій структурі. Сьогоднішнє суспільство вимагає нових принципів, критеріїв та засобів навчання робітників в інформаційну еру, про що свідчить матеріали Всесвітнього економічного форуму в Давосі (2020 р.), а саме: індивідуально-орієнтоване та індивідуально-організоване у часі навчання, доступне та інклюзивне навчання, проблемно-орієнтоване та спільне навчання, навчання протягом життя та кероване здобувачем знань, міжособистісні уміння, технологічні уміння, уміння з інноватики та креативності, глобальні громадянські уміння [1].

Це вимагає від здобувача знань гнучкості та врахування його/її індивідуальних можливостей для засвоєння різних областей по-різному, керування розвитком умінь, а не навчання набору попередньо визначених даних. Освіта 4.0 повинна узгоджуватися з Промисловістю 4.0 та готувати учнів до наступної промислової революції, яка відбудеться за їх життя [2]. Відповідно, вже недостатньо підходити до організації навчання з окремих позицій дидактики, змісту навчання, психології тощо. Освіта має розглядатися з позицій системної діяльності [3], що охоплює усе життя людини [4] і відбувається в різних формах, у т.ч. он-лайн [5].

Мета дослідження. Проаналізувати навчальну діяльність з точки зору системної організації, включаючи інформаційно-пізнавальні компоненти.

Короткий виклад розв'язання поставленого завдання.

Проведено аналіз розвитку сучасних поглядів на роль і підходи людського чинника/ергономіки до навчання та розвитку молодшої людини, формування та розвитку її когнітивного потенціалу [6], з урахуванням особливостей психофізіологічних можливостей людини на різних вікових інтервалах [7], для роботи в різних, у т.ч. критичних, професій [8], включаючи системи адаптивної автоматизації [9].

Модель навчальної діяльності допомагає уявити, як формується ця система [3]. При цьому слід звернути увагу на два боки та три рівні психофізіологічного забезпечення навчальної діяльності (рис. 1).

Дві боки: (1) внутрішній, що пов'язана з фізіологічним забезпеченням і функціональним станом учня в конкретний час; (2) зовнішній, поведінка, яка пов'язана з його/її успішністю у навчанні.

Три рівні психофізіологічного забезпечення: (а) основна здатність учня вчитись або вивчати конкретну професію; (б) психофізіологічні та когнітивні зміни за час навчання; (с) поточний стан учня та його здатність/готовність ефективно сприймати запропонований вид навчальних завдань (слухати лекції, лабораторні вправи, виконання тестів тощо). Це може бути особливо важливим для індивідуально орієнтованої освіти.

Ця модель пояснює взаємозв'язок між зовнішньою та внутрішньою організацією особливостей та параметрів електронного навчання, які можна виміряти для оцінки навчальної ефективності та її успішності чи деградації здобувача знань. Існуюча теоретична основа не дозволила відповісти на запитання Що? Де? Чому? Коли? Яким чином? має бути оцінено/виміряне, щоб забезпечити високу точність прогнозування продуктивності людини. Але ця модель допомагає відповісти на зазначені питання.



Рис.1. Структура психофізіологічного профілю навчальної працездатності

Діяльність людини (учня) супроводжується створенням та підтримкою функціональної системи, яка:

- активізує домінуючі мозкові структури,
- активізувати відповідну діяльність тієї чи іншої фізіологічної системи,
- є досить стійкою для певного виду людської діяльності.

Фактична функціональна система залежить від конкретного виду навчальної діяльності і може активувати різні механізми ефективності. Залежно від цього студент може розглядатися як оператор-спостерігач, оператор-дослідник чи оператор-маніпулятор, і його діяльність може бути виміряна та оцінена з точки зору ергономіки.

Можливі питання щодо використання моделі з практичною метою з ергономічної точки зору, пов'язані з ергономічним дизайном для систем навчання на робочому місці:

1. Предметно-орієнтоване проектування робочого місця.
2. Контекст використовуваного підходу.
3. Адекватні засоби навчання та роботи.
4. Зручне навчання / робоче середовище.
5. Розвиваюча діяльність.
6. Ефективність / надійність як мета навчального / робочого процесу.
7. Безпека психічного та фізичного здоров'я користувача.
8. Комфорт навчального / робочого процесу користувача.
9. Стійкість користувачів під можливим негативним впливом з боку мережі та ІКТ в цілому.

Подальші розробки в зазначених напрямках дозволять покращити проектування та експлуатацію електронних освітніх ресурсів з урахуванням зростання ролі систем комп'ютерного моделювання в освітньому процесі [11] та використання моделей прогнозу ефективності навчання [12].

Висновки

1. У цій роботі описана теорія (системна 3-рівнева модель) навчальної діяльності.
2. Розроблений науково-методичний апарат є розвитком методичного забезпечення ергономіки для сфери освіти в цифрову еру.

Список використаних джерел

1. Kozák, S., Ružický, E., Štefanovič, J., & Schindler, F. Research an education for industry 4.0: Present development. *Cybernetics & Informatics (K&I)*.- 2018.-1-8.
2. How technology and play can power high-quality learning in schools. 2020 World Economic Forum. Access: https://www.weforum.org/agenda/2020/01/technology-education-edtech-play-learning/?utm_source=sfmc&utm_medium=email&utm_campaign=2711069_Agenda_weekly-31January2020-20200129_094911&utm_term=&emailType=Newsletter
3. Pinchuk O., Burov O., Lytvynova S. Learning as a Systemic Activity. In: Karwowski W., Ahram T., Nazir S. (eds) *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2019. Vol 963. Pp. 335--342. Springer, Cham. DOI : https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_33 (2019)
4. Burov O. Life-Long Learning: Individual Abilities versus Environment and Means / O. Burov // *Proc. 12th Int. Conf. ICTERI 2016, Kyiv, Ukraine, June 21-24, 2016, CEUR-WS.org*. [online] Access: <http://ceur-Integration, Harmonization and Knowledge Transfer>. - 2016. - Vol-1614. - P. 608-619.
5. Литвинова С. Г. Формування On-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах / С. Г. Литвинова // *Комп'ютер у школі та сім'ї*. – 2010. – № 8. – С. 25–27.
6. Буров О.Ю., Камишин В. В. Оцінювання обдарованості: проблеми кількісної міри. *Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика*.– К.: Інститут обдарованої дитини АПН України.–2004.–Вип. 2 (2009): 5-9.
7. Поляков А. А., Буров А. Ю., Коробейников Г. В. Функциональная организация умственной деятельности у людей разного возраста. *Физиология человека*. – 1995. – Т. 21. – №. 2. – С. 37-43.
8. Буров А. Ю. Психофизиологическое обеспечение труда операторов / А. Ю. Буров // *Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте*. – 1999. – №. 6. – С. 32-34.
9. Mulder, L. J. M. et al. How to use cardiovascular state changes in adaptive automation / L. J. M. Mulder, A. Van Roon, H. Veldman, K. Laumann, A. Burov, L. Quispel, P.J. Hoogeboom. In: Hockey, G. R. J., Gaillard, A. W. K., Burov, O. (Eds.), *Operator Functional State*.

The Assessment and Prediction of Human Performance Degradation in Complex Tasks. NATO Science Series. IOS Press, – Amsterdam, 2003. – Pp. 260–272.

10. Буров О. Ю. Ергономічні основи розробки систем прогнозування працездатності людини-оператора на основі психофізіологічних моделей діяльності: автореф. дис... д-ра техн. наук / О. Ю. Буров; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х., 2007. – 40 с.

11. Литвинова С. Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 1 (15) / 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], 2019. Том 1(19) С. 108-115. (Crossref, Copernicus) ISSN 2413-1571.

12. Spirin O., Burov O. Models and applied tools for prediction of student ability to effective learning. *14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer.* – CEUR-WS, 2018. – Т. 2104. – Pp. 404-411.

Вакалюк Т. А.,

д-р. пед. наук, доц., професор кафедри інженерії програмного забезпечення,
Державний університет «Житомирська політехніка»

Морозов А. В.,

канд. техн. наук, доц., проректор з науково-педагогічної роботи,
Державний університет «Житомирська політехніка»

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З СИСТЕМОЮ EJUDGE ПРИ ПРОВЕДЕННІ ОЛІМПІАД З ПРОГРАМУВАННЯ

З метою знайомства учасників олімпіади з програмування з системою автоматизованого тестування розв'язків Ejudge Державний університет «Житомирська політехніка» розгорнув веб-сервер. Для того, щоб зайти в систему і почати нею користуватись, потрібно перейти за посиланням: <https://ejudge.ztu.edu.ua/>.

Після цього у Вас відкриється домашня сторінка системи ejudge. На домашній сторінці у Вас є можливість: залишити заявку на встановлення середовища програмування, зареєструватись на пробний контест, та задати запитання організаторам олімпіади.

Для участі у пробному турі, потрібно обрати пункт «Пробний контест» головного меню, та у відповідному розділі обрати кнопку «Перейти». До уваги користувачів одразу пропонуються правила реєстрації. Щоб створити обліковий запис, придумайте собі логін, уведіть його та Вашу актуальну електронну адресу в форму зверху та натисніть на кнопку «Створити обліковий запис».

Після створення автоматичного облікового запису, на екрані відобразиться уся інформація про обліковий запис (див. рис. 1), та копію такої інформації буде надіслано на вказану електронну адресу.

Активувати новий обліковий запис [Пробний тур]

логін: neota1 пароль: мова: Ukrainian Увійти

Створити ще один обліковий запис

Новий обліковий запис створено

Новий обліковий запис neota1 успішно створено. Початковий пароль для входу згенеровано автоматично параметрами Вашого облікового запису надіслано на адресу kik_vta@ztu.edu.ua.

Ваш реєстраційний запис має такі параметри:

Логін	neota1
Ел. адреса	kik_vta@ztu.edu.ua
Пароль	hwgqmmms

Запам'ятайте або запишіть пароль!

ejudge 3.7.9 #4 (2020-01-22 08:10:25).
Copyright © 2000-2019 Alexander Chernov.

Рис. 1. Результат реєстрації у Ejudge

Після успішного створення облікового запису, потрібно обов'язково протягом 24 годин активувати свій обліковий запис, зайшовши в нього. Після заходження у систему Ejudge під створеним обліковим записом, користувачу доступна загальна інформація про користувача (див. рис. 2).

При натисненні на посилання «Редагувати» у розділі загальна інформація, можна вказати назву команди. Дане поле буде використано при участі в командних турнірах.

Для зміни налаштувань, потрібно у головному меню обрати пункт "Налаштування", де можна змінити пароль до власного облікового запису та мову системи.

Перегляд загальної інформації [neota1, Пробний тур]

Налаштування Вийти з системи [neota1]

Інформація про користувача Узяти участь

ЗАРЕЄСТРОВАНО

Загальна інформація [Редагувати]

Логін: neota1
Ел. адреса: kik_vta@ztu.edu.ua
Назва команди: Типове значення: neota1

ejudge 3.7.9 #4 (2020-01-22 08:10:25).
Copyright © 2000-2019 Alexander Chernov.

Рис. 2. Загальна інформація про користувача на Ejudge

Натиснувши в головному меню «Інформація про користувача», маємо змогу переглянути ще раз інформацію про користувача.

Для виходу з системи потрібно обрати пункт у головному меню «Вийти із системи».

Для того, щоб перейти власне до пробного контесту, потрібно у головному меню обрати пункт «Узяти участь» (див. рис. 2).

Після цього користувачу доступне нове меню, яке характерне саме для цього змагання (див. рис. 3). У даному меню доступні такі пункти: «Налаштування», «Інфо», «Підсумок», «Відправки», «Положення», «Надіслати питання», «Уточнення» та «Вийти із системи». Вкладка «Інфо» містить загальну інформацію про стан сервера та про турнір. У розділі налаштування користувач знову має змогу змінити власний пароль та мову інтерфейсу системи Ejudge.

Вкладка «Підсумок» містить дані про результати активного користувача по усіх задачах змагання (див. рис. 4). Тут можна переглянути статус задачі, скільки пройдено тестів, бали, які нараховано та номер розв'язку, а також сумарний бал.

Уточнення: система **автоматично налаштована на кращий розв'язок**, тому користувачу не потрібно хвилюватись, якщо останній розв'язок буде не найкращим, система автоматично обере найкращий розв'язок з усіх відправлених.

Вкладка «Відправки» містить інформацію про усі спроби користувача відправки розв'язків по усім задачам (див. рис. 5). Вкладка «Положення» містить загальний рейтинг користувачів у системі.

Для зворотного зв'язку у процесі змагання також наявна вкладка «Надіслати питання», де потрібно вказати номер задачі, стосовно якої стосується питання, тема, текст питання. Після заповнення усіх полів, потрібно обов'язково натиснути кнопку «Надіслати!».

Вкладка «Уточнення» містить уточнення до задач, які можуть відправлятися авторами задач під час проведення туру олімпіади.

Для того, щоб перейти до завдання, потрібно з будь-якої вкладки обрати задачу А чи В (ця функція доступна з усіх вкладок).

Турнір триває	
Час на сервері:	2020/01/24 13:38:21
Час початку турніру	2020/01/23 20:54:28
Тривалість:	1000:00:00
Запланований час завершення:	2020/03/05 12:54:28
Витрачено часу:	16:43:53
Час, що залишився:	983:16:07

Користувачів у турнірі в цей момент: 7
Макс. кількість користувачів була: 12, 2020/01/24 10:58:11
[\[Опції компіляторів\]](#)

Рис. 3. Загальна інформація про поточний стан пробного туру в Ejudge

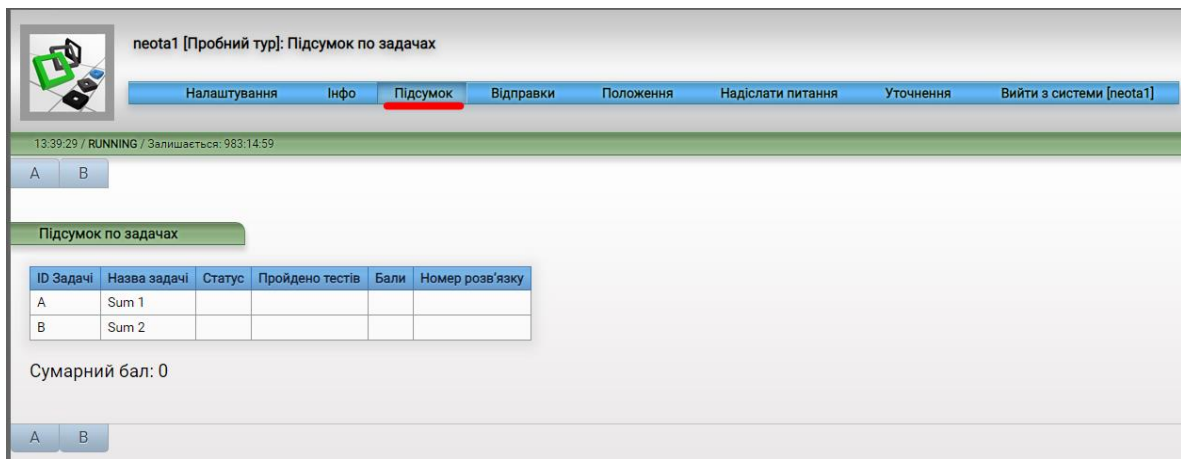


Рис. 4. Результат поточного користувача за поточним змаганням в Ejudge

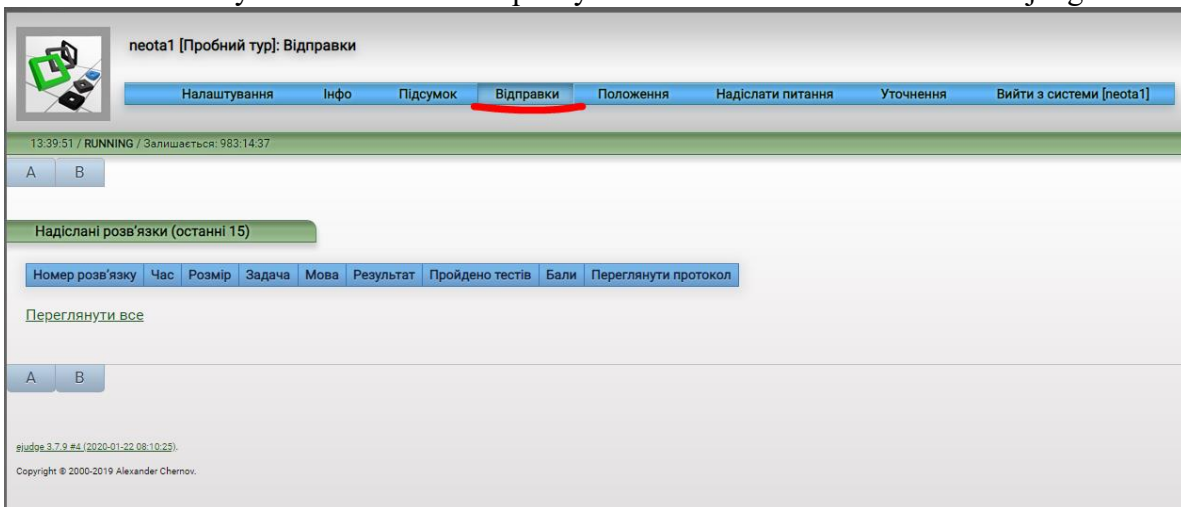


Рис. 5. Власні відправки розв'язків Ejudge

Після обрання задачі, користувачу буде запропоновано ознайомитись з умовою задачі, вхідними та вихідними даними, та відповідними прикладами вхідних та вихідних даних (див. рис. 6). Також тут вказуються додаткові технічні дані для виконання завдання обмеження на час та на використану пам'ять.

Після того, як користувач розв'язує задачу у своєму середовищі програмування, розв'язок потрібно зберегти та у розділі «Розв'язок задачі» обрати мову програмування, прикріпити свій файл за допомогою кнопки «Виберіть файл» та натиснути кнопку «Надіслати».

Примітка! Система налаштована на два варіанти роботи з вхідними даними. Можна використовувати як введення вхідних даних з клавіатури і виведення результатів на екран, так і роботу з файлами (вхідний файл – input.txt, вихідний файл – output.txt).

Здати розв'язок задачі A-Sum 1

Повний бал: 100
Бонусні бали:
Обмеження на час: 1 с
Обмеження на реальний час: 5 с
Обмеження на пам'ять: 64M

Задача A

З клавіатури вводяться два цілих числа, які не менші за -32000 і не більші за 32000. На екран виведіть суму цих чисел.
Числа задаються по одному в рядку. Пробільні символи перед числом і після нього відсутні. Порожні рядки при введенні відсутні.

Приклади

Вхідні дані

```
1
2
```

Результат роботи

```
3
```

Здати розв'язок

Мова:

Файл: Файл не вибран

Надіслати!

Рис. 6. Сторінка завдання в Ejudge

Серед запропонованих мов програмування можна обрати Pascal, C++, Python, Perl, Java, C#, Ruby, PHP, NodeJS.

Після відправки розв'язку задачі, буде відображатись результат відправки (див. рис. 7), також у відповідному полі будуть відображатись усі попередні спроби відправки розв'язку.

Якщо у результаті вказано компілюється – потрібно оновити сторінку. Після повної компіляції, система видасть результат про зарахування задачі (див. рис. 8), де буде вказано результат, кількість пройдених тестів, та бали, які було нараховано. Також наявна можливість переглянути протокол компіляції, натиснувши на відповідне посилання.

Можливими варіантами результатів тестування програми є:

- «ОК» – програма успішно пройшла всі тести і нараховано максимальний бал;
- «Неповний розв'язок / Partial solution» – програма успішно скомпільовалася і запустилася, однак не на всі тести дала правильні відповіді (звертаємо увагу, що у випадку, якщо жодного тесту не пройдено або отримано перевищення роботи програми за часом, то також результатом буде «Неповний розв'язок»);
- «Помилка компіляції» – програма не змогла запуститися на тестуючому сервері (у цьому випадку можна скористатися переглядом протоколу – див. рис. 9).

Здати розв'язок

Мова:

Файл: Файл не вибран

Надіслати!

Попередні розв'язки цієї задачі

Номер розв'язку	Час	Розмір	Задача	Мова	Результат	Пройдено тестів	Бали	Переглянути протокол
55	17:10:41	79	A	fpc	Компілюється...	Невід.	Невід.	N/A

Рис. 7. Результат відправки розв'язку в Ejudge

Попередні розв'язки цієї задачі								
Номер розв'язку	Час	Розмір	Задача	Мова	Результат	Пройдено тестів	Бали	Переглянути протокол
55	17:10:41	79	A	frс	OK	5	100	Перегляд

Рис. 8. Зарахування задачі на нараховані бали в Ejudge

20:44:13 / RUNNING / Залишається: 952:10:15

Помилка компіляції

```
000052.cpp: In function 'int main()':
000052.cpp:7:9: error: expected primary-expression before ')' token
    while( )
           ^
000052.cpp:6:8: warning: unused variable 'b' [-Wunused-variable]
    int a,b,c=0;
        ^
```

Рис. 9. Інформація про помилку компіляції

Для того, щоб отримати деталізовану інформацію про проходження кожного тесту, варто переглянути протокол тестування. У результаті система відобразить результат по кожному тесту (див. рис. 10).

15:07:27 / RUNNING / Залишається: 981:47:01

OK

Усього тестів: 5, пройдено: 5, не пройдено: 0.
Одержано балів: 100 (із 100).

N	Результат	Час (с)	Бали
1	OK	0.000	1 (1)
2	OK	0.000	1 (1)
3	OK	0.000	1 (1)
4	OK	0.000	1 (1)
5	OK	0.000	1 (1)

а)

20:51:34 / RUNNING / Залишається: 952:02:54

Неповний розв'язок

Усього тестів: 5, пройдено: 0, не пройдено: 5.
Одержано балів: 0 (із 100).

N	Результат	Час (с)	Бали
1	Перевищено максимальний час роботи	>1.000	0 (1)
2	Перевищено максимальний час роботи	>1.000	0 (1)
3	Перевищено максимальний час роботи	>1.000	0 (1)
4	Перевищено максимальний час роботи	>1.000	0 (1)
5	Перевищено максимальний час роботи	>1.000	0 (1)

б)

Рис. 10. Протокол компіляції задачі

Перейшовши на вкладку «Підсумок», можна проглянути свій підсумок за усіма задачами, які доступні у змаганні (див. рис. 11).

Для перегляду загального рейтингу та власного місця у цьому рейтингу, переходимо на вкладку «Положення» (див. рис. 12).

леота1 [Пробний тур]: Підсумок по задачах

Налаштування
Инфо
Підсумок
Відправки
Положення

15:09:43 / RUNNING / Залишається: 981:44:45

A B

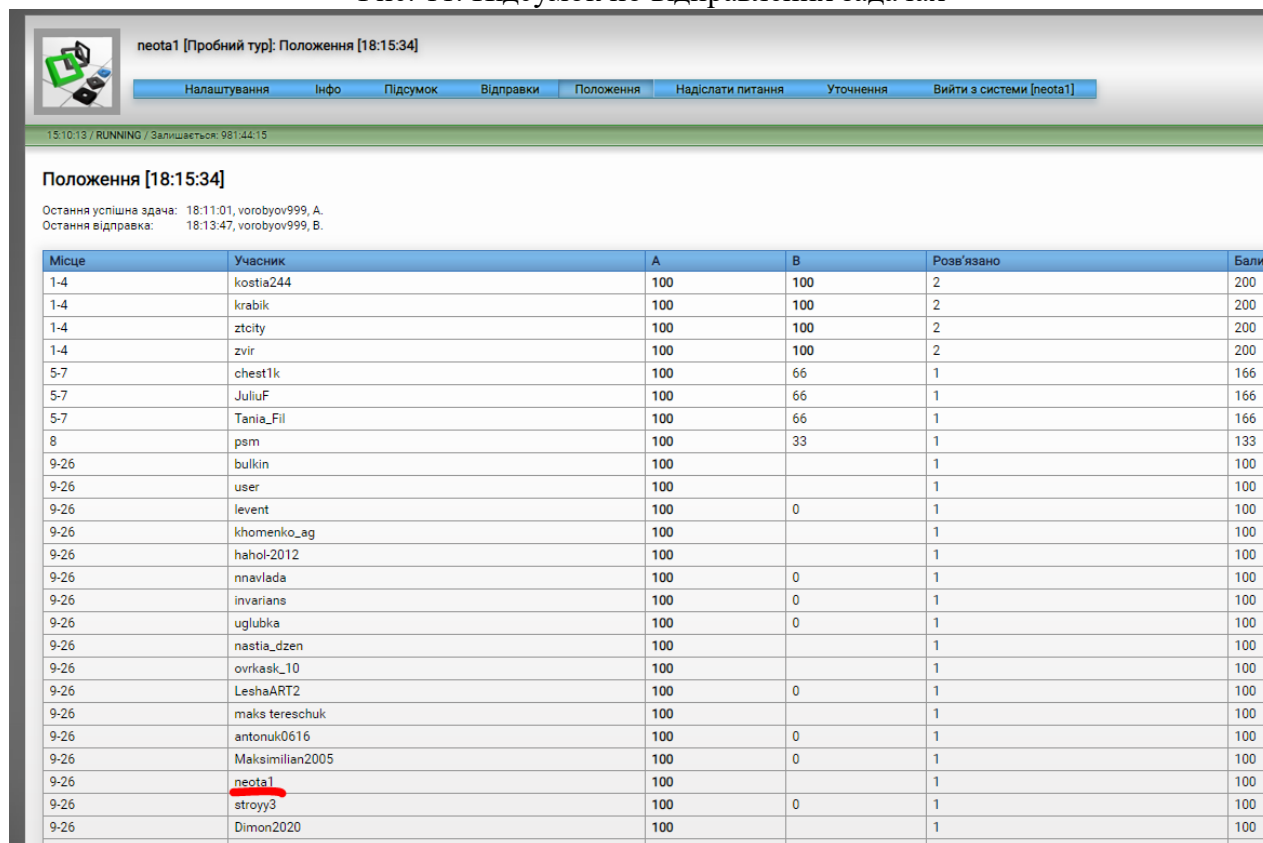
Підсумок по задачах

ID Задачі	Назва задачі	Статус	Пройдено тестів	Бали	Номер розв'язку
A	Sum 1	OK	5	100	55
B	Sum 2				

Сумарний бал: 100

A B

Рис. 11. Підсумок по відправлених задачах



Місце	Учасник	A	B	Розв'язано	Бали
1-4	kostia244	100	100	2	200
1-4	krabik	100	100	2	200
1-4	ztoity	100	100	2	200
1-4	zvir	100	100	2	200
5-7	chest1k	100	66	1	166
5-7	JuliuF	100	66	1	166
5-7	Tania_Fil	100	66	1	166
8	psm	100	33	1	133
9-26	bulkin	100		1	100
9-26	user	100		1	100
9-26	levent	100	0	1	100
9-26	khomenko_ag	100		1	100
9-26	hahol-2012	100		1	100
9-26	nnavlada	100	0	1	100
9-26	invariants	100	0	1	100
9-26	uglubka	100	0	1	100
9-26	nastia_dzen	100		1	100
9-26	ovrikaak_10	100		1	100
9-26	LeshaART2	100	0	1	100
9-26	maks tereschuk	100		1	100
9-26	antonuk0616	100	0	1	100
9-26	Maksimilian2005	100	0	1	100
9-26	neota1	100		1	100
9-26	stroyy3	100	0	1	100
9-26	Dimon2020	100		1	100

Рис. 12. Зведений рейтинг по змаганням

Під час першого та другого туру олімпіади результати олімпіади буде «заморожено» протягом останньої години кожного туру. Тобто турнірна таблиця перестане оновлюватися за одну годину до завершення туру олімпіади. Одразу після завершення туру турнірну таблицю буде оновлено і всі зможуть побачити результати.

Список використаних джерел

1. Інформатика 2020 [Електронний ресурс] <https://ejudge.ztu.edu.ua/>.

Величко С. П.,

д-р. пед. наук, проф., завідувач кафедри фізики та методики її викладання,
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,

Сальник І. В.,

д-р. пед. наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання,
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,

Сірик Е. П.,

канд. пед. наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання,
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,

Соменко Д. В.,

канд. пед. наук,
завідувач навчальними лабораторіями кафедри фізики та методики її викладання,
Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,

НАУКОВИЙ ЦЕНТР РОЗРОБКИ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ – 20 РОКІВ ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Постановка проблеми. Сучасні освітні технології (СОТ), що передбачають неухильний розвиток і підвищення якості вищої освіти, в основі своїй передбачають підвищення рівня загальної (предметної) і професійної підготовки фахівців з обраного напрямку підготовки. Вони потребують й

одночасно актуалізують нові підходи до вивчення основних (фундаментальних) та спеціальних (професійно спрямованих) природничих дисциплін та системи запроваджуваних спеціальних курсів з відповідної галузі. При цьому вагомим значення у підвищенні рівня підготовки майбутнього фахівця і, безперечно, майбутнього вчителя у педагогічних закладах вищої освіти (ЗВО) набуває рівень опанування студентами природничих дисциплін у вигляді інтегрованих курсів. З урахуванням зазначеного, у поліпшенні вищої освіти у ЗВО вагомим чинником серед основних сучасних завдань є інтенсифікація освітнього процесу навчання завдяки модернізації та його структуруванню, а також за рахунок зміни технологій навчання, що вимагають і пов'язані з необхідністю спрямування та переорієнтації діяльності викладача від передачі інформації до організації самостійної пізнавальної діяльності і відповідної їй керівництва. Ця переорієнтація має передбачати: а) посилення ролі наочності, котра значною мірою активізує пізнавальну діяльність студентів і забезпечує умови активного діалогу у створеному навчальному середовищі, де можлива індивідуалізація процесу учіння; б) регулювання темпу засвоєння знань й активне перетворення навчальної інформації в знання та глибоке його розуміння майбутнім фахівцем у зв'язку з формуванням і одночасним розвитком предметних та професійних компетентностей майбутнього фахівця.

Аналіз раніше виконаних досліджень. Сучасні уявлення про навчальний процес взагалі, як про складну динамічну педагогічну систему, та структуру пізнавального процесу і його логіку на основі аналізу відомих наукових праць та узагальнень С.Гончаренка, Й.Йорданова, В.Разумовського, А.Усової, дидактів В.Монахова, В.Онищука, О.Пишкалю та психологів П.Гальперіна, В.Давидова, Н.Менчинської, Н.Тализіної та ін. достатньо повно проаналізовані у нашому дослідженні [1, с.14-38]. Разом з тим запровадження діяльнісного і системно-структурного підходів до проблеми розвитку методики навчання природничих наук як педагогічної науки дало нам можливість виокремити педагогічну систему «навчальний фізичний експеримент» (НФЕ), яка є невід'ємною поліфункціональною обов'язковою складовою освітнього процесу з відповідною структурою елементів і взаємозв'язків (зовнішніх і внутрішніх), кожному з яких притаманні певна функція та вирішення конкретної мети. Отже, комплексний аналіз із залученням діяльнісного підходу, історико-генезисний та системно-структурний аналіз дозволяють дати сучасне трактування системи навчального фізичного експерименту як багатофункціональної ефективно діючої і динамічної педагогічної системи, до складу якої входить: 1 – діяльність учителя (викладача), спрямована на передачу учням і студентам засобами експериментування знань, умінь і навичок, на організацію пошуково-пізнавальної діяльності школярів (студентів) і навчально-виховного процесу взагалі; 2 – діяльність учнів (студентів), пов'язану із опануванням відповідною системою знань, умінь і навичок, з розвитком мислення та уявлень про навколишній світ і місце в ньому людини, з розвитком творчих здібностей і набуттям досвіду самостійної пошукової діяльності (формуванням предметних компетентностей з фізики); 3 – об'єкт дослідження, що тісно пов'язаний зі змістом, методами і прийомами дослідження та висновками із фізичних теорій; 4 – методика і техніка, що поєднують матеріально-технічне, психолого-педагогічне забезпечення навчального експерименту та комплекс вимог до нього [2, с.120-121]. При цьому нашими пошуками доведено, що кожний з елементів системи НФЕ «може бути розглянутий як певна (обмежена) множина взаємодіючих між собою елементів, тобто як самостійна система зі своєрідними і властивими саме для неї основними елементами, а також зовнішніми та внутрішніми системно утворюючими взаємозв'язками і чинниками» [1, с. 89].

При цьому вагомим виступає той факт, що до такої педагогічної системи як обов'язкові входять компоненти, які є дієвими і вагомими у вирішенні подальшого її стану та розвитку. Виходячи з того, що викладач (учитель) і студент (учень) є суб'єктами освітнього процесу, то від усвідомленості їх дій залежить стан і кінцевий результат навчальної діяльності та самореалізація, саморозвиток, самовдосконалення, самоконтроль і навіть самокоригування цієї системи. Отже, характер розвитку зазначеної педагогічної системи залежить і від учителя (викладача), який значною мірою впливає на процес навчання, і від учня (студента), який проявляє свою діяльність відповідно до педагогічної дії (зовнішніх умов та навчального середовища) й одночасно в

залежності від проявів внутрішніх характеристик і системи, і його особистості як складової цієї системи.

За наявності у зазначеній педагогічній системі, наприклад, засобів ІКТ, зокрема комп'ютерної техніки і відповідних програмно-педагогічних засобів, комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (КОЗН), комп'ютерно орієнтованих систем навчання (КОСН), що здатні впливати і керувати пізнавальною діяльністю учня (студента) [3; 4], внаслідок чого його роль зростає і стає значущою.

Одержані здобутки не обмежилися лише зазначеним, а й дали можливість сформулювати основні тенденції подальшого розвитку системи навчального фізичного експерименту [1, с.57-172], виявити концептуальні засади та основні напрямки розвитку цієї системи [1, с.279-287], серед яких: зростання ролі моделей і моделювання у навчальному процесі і відповідно у навчальному фізичному експериментуванні; комп'ютеризація НФЕ; запровадження в систему НФЕ універсальних комплексів і наборів та КОСН, КОЗН тощо.

Таким чином, в освітній процес, де особливого значення набуває і зростає роль учня (студента) і як активного учасника цього процесу, і як компоненти педагогічної системи, що впливає на її стан і подальший розвиток, вагомою проблемою постає ідея запровадження основних положень педагогічної синергетики до дидактичної системи «навчальний фізичний експеримент» та навчального обладнання і програмного педагогічного забезпечення як основного ресурсу цієї педагогічної системи.

Виходячи з того, що на даному етапі ми відзначаємо 20-річний період з моменту заснування і науково-пошукової діяльності Наукового Центру розробки засобів навчання, який був створений на кафедрі фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка за ініціативи керівника Інституту ІТЗН НАПН України академіка В.Ю.Бикова, у даній статті ми поставили за основну мету проілюструвати результати нашої спільної пошукової роботи у ході виконання госпдоговірних тем (2 теми: 2007-2008 рр., 2012-2014 рр.) у дослідженні основних напрямків розвитку дидактики фізики та її вдосконалення у поєднанні із запровадженням тих інноваційних технологій і засобів навчання природничих дисциплін, які створені у нашому Науковому Центрі.

Основні результати дослідження. Наші пошуки і наступні дослідження основних напрямів розвитку дидактики фізики ми пов'язуємо із широким запровадженням інноваційних технологій навчання та засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і комп'ютерних технологій (КТ).

Таке наше припущення обумовлене тим, що: по-перше, досить інтенсивний розвиток засобів ІКТ і комп'ютерних технологій привів до широкого впровадження їх в освітня галузь, зокрема і в процес навчання природничих дисциплін (фізики, хімії, БЖД, технологій і т.п.). Тут значне місце посіли дослідження М.Жалдака, О.Іваницького, В.Заболотного, Н.Сосницької, В.Сумського та інших фахівців. При цьому засоби ІКТ та комп'ютерна техніка дають позитивні і відчутні результати для вирішення різних дидактичних цілей, наприклад, під час розв'язування задач [5]; у ході пояснення нового матеріалу та виконання лабораторного практикуму чи організації самостійної роботи студентів з фізики [3] тощо. По-друге, розглядаючи систему НФЕ як спільну діяльність викладача і студента у підготовці майбутнього вчителя в спеціально створеному навчальному середовищі в умовах матеріально-технічного та інформаційного і методичного забезпечення, за допомогою засобів ІКТ може бути створене таке комп'ютеризоване навчальне середовище, яке згідно педагогічної синергетики виокремлює умови розвитку і самоорганізації будь-якої педагогічної системи, у тому числі і систему НФЕ, бо така система може передбачати:

- відкритість її, бути здатною до обміну енергією та інформацією із навколишнім середовищем, котре зазвичай є педагогічним навчальним середовищем, тобто створеним з метою навчання за певними принципами і закономірностями;
- нестійкість цієї системи і відповідно не лише можливість зміни, а й потребу у цьому, бо дана ситуація відповідає інтересам суб'єктів навчання;
- змінювані процеси і педагогічні явища у такій системі можуть відбуватися нелінійно і не

завжди відповідати традиційному алгоритму організації та керування з боку учителя навчальним процесом, а відтак і пізнавальною діяльністю студента;

- система завжди зберігає свою ієрархічність і в своєму наступному варіанті може бути представлена новою ієрархічною структурою.

За цих обставин використання синергетичного підходу у розвитку зокрема підсистеми «навчальний фізичний експеримент», передбачає такі обов'язкові умови: 1 – запровадження у систему НФЕ такого навчального обладнання (приладів і відповідних комплектів у поєднанні із засобами ІКТ), що розкривають різні варіативні можливості виконання дослідів й одночасно не заперечують можливості самоорганізації пізнавальної навчальної діяльності суб'єктів процесу навчання (викладача та студентів) під час виконання різних видів фізичного експерименту, робіт практикуму та експериментальних завдань; 2 – розробку такої методики і техніки навчальних дослідів (демонстрацій, лабораторних робіт та практикумів, індивідуальних спостережень і дослідів), що передбачають варіативне їх виконання на основі цілеспрямованої, самоорганізуючої пізнавальної діяльності викладача (або студента) у зв'язку із спеціально створеними алгоритмами, методичними рекомендаціями та вказівками і пропонованими програмно-педагогічними засобами (ППЗ) [4; 7; 8]; 3 - створення ефективної всебічної і повноцінної системи оцінки результатів експериментування, а також самооцінки, самоконтролю, самокоригування навчальних досягнень майбутніх учителів [9].

Отже, свою науково-дослідну пошукову діяльність Науковий Центр розробки засобів навчання упродовж 20 років проводив саме згідно розглянутих положень педагогічної синергетики, концентруючи основну увагу на таких наукових ідеях і поглядах у зв'язку з організацією процесу підготовки майбутніх учителів.

1. Організація самостійної роботи студентів у процесі підготовки майбутнього вчителя у педагогічному ЗВО. Цей напрямок обумовлений суттєвим збільшенням ролі і значущості саме самостійної індивідуальної роботи кожного студента згідно законодавчих актів і положень, що передбачено навчальними планами і програмами підготовки фахівців у закладах вищої освіти. Відтак, встановлено, що методику організації самостійної роботи студентів з природничих дисциплін доцільно будувати на основі: а – використання сучасних ІКТ (створенні комп'ютерно орієнтованих засобів, комплектів та систем навчання) з урахуванням синергетичного підходу; б – цілеспрямованій навчальній діяльності студента як у процесі аудиторної, так і позааудиторній роботі; в – створення з метою суттєвого розширення індивідуальних навчальних завдань (теоретичного – ІНТЗ, експериментального – ІНЕЗ, дослідницького – ІНДЗ, методичного – ІНМЗ характеру); г – спеціально розроблених структурно-логічних схемах, алгоритмах, методичних порадах і рекомендаціях.

2. Реалізація сучасних наукових ідей у створенні та запровадженні спецкурсів для майбутніх учителів природничих дисциплін, що: а – базується на предметній, особистісній, соціальній, методологічній основі; б – має ієрархічну структуру, рівні якої оцінюються ключовими загальногалузевими і предметними компетентностями; в – обов'язковість лабораторно-практичних занять, що посилюють роль індивідуальної пошукової діяльності кожного студента; г – наявність комплексу програмних матеріалів у кожного студента (КОЗН, КОСН).

3. Створення та впровадження навчально-методичних комплексів і ППЗ для навчальних цілей. Із зазначеного напрямку Науковим Центром засобів навчання розроблені і впроваджені в навчальний процес такі комплекти засобів навчання: Універсальний спектральний прилад;

Джерело еталонного випромінювання; Фотометр інтегральний; Болومتر; Комплект дифракційних ґраток; Інтерферометр Майкельсона; Модулятор лазерного випромінювання

Установка для дослідження активного елемента гелій-неонового лазера; Прилад для вивчення газових законів; Прилад графічного запису деформації; Навчальний комплект «Оптика»; Комплект «Оптика-класика»; «Оптична міні-лава»; «Спектрометр-01».

У зв'язку із реорганізацією Наукового Центру розробки засобів навчання з січня 2017 року у Лабораторію комп'ютерно орієнтованих засобів навчання виділився напрямок, що

суттєво розвиває сучасне навчальне середовище у забезпеченні вивчення природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти і в закладах вищої освіти. Зокрема, створені такі віртуальні лабораторії:

а – віртуальна лабораторія вивчення рідких кристалів у ЗЗСО та ЗВО (підготовлені посібники, що рекомендовані МОН України, одержано диплом I ступеня міжнародної виставки «ІКТ в освіті» 2017 р.);

б – віртуальна лабораторія фізичного практикуму з електродинаміки, оптики, квантової фізики (створені посібники, що рекомендовані Вченою радою ЦДПУ імені В.Винниченка);

в – розроблено програмно-апаратний комплекс забезпечення цифрового опрацювання дослідницьких експериментів з курсу загальної фізики (на основі Arduino з датчиками та керуваними елементами).

Таким чином, результати пошукової роботи НЦ і Лабораторії КОЗН без перебільшення підтверджують достатньо високий рівень запропонованих засобів навчання та успішність їх упровадження у процесі вивчення природничих дисциплін (фізики, хімії, БЖД тощо) у педагогічних закладах вищої освіти.

Як один із цікавих прикладів запровадження положень синергетичного підходу до розробки засобів навчання проаналізуємо навчальний комплект "Спектрометр-01" (рис. 1), у будові якого передбачені такі конструктивні системи і ППЗ для керування: 1 - система регулювання вхідною щільністю (зміни положення і фіксування ширини вхідної щільності); 2 - система сканування спектра (фіксування положення поворотного дзеркала і виведення будь-якого інтервалу $\Delta\lambda$ на екран) для визначення довжини спектральної лінії; 3 - система реєстрування інтенсивності ліній спектра або випромінювання світла у невеликому діапазоні довжин хвиль на вході спектрофотометра та фіксування коефіцієнта підсилення фотоелемента, які працюють а) в автоматичному та б) в ручному режимі. Така будова і принцип роботи створеного комплексу забезпечує можливість керування спектрометром за допомогою персонального комп'ютера, який виконує фіксування досліджуваних спектральних закономірностей на екрані монітора, і разом з тим забезпечує окреме керування кожною системою створеного навчального комплексу. Пропонований варіант поєднання навчального комплексу і комп'ютера дозволяє: 1 – значною мірою удосконалити запроваджуване у навчальному процесі обладнання, яке може досить ефективно використовуватися у закладі вищої освіти для всебічного дослідження оптичного випромінювання і технічного його використання як методу спектрального аналізу під час вивчення закономірностей атомної фізики; 2 – оптимізувати та індивідуалізувати процес самостійного вивчення студентами змісту матеріалу з розділів «Оптика» та «Атомна фізика», а також самостійного виконання дослідницьких експериментальних завдань відповідно до рівня здобутих студентами знань та умінь і навичок в експериментуванні; 3 – виконувати запропоновані роботи фізичного практикуму у зв'язку з вибором студентом власного бачення ходу такого дослідження, оскільки наявність комп'ютерної техніки і ППЗ дає можливість реалізовувати дослідження за різними варіантами: від ручного режиму (згідно традиційних методичних інструкцій) до автоматичного режиму та будь-якими іншими можливими варіантами у зазначеному інтервалі.

За цих обставин розв'язується проблема самоорганізації індивідуальної навчальної діяльності студента, що дозволяє майбутньому вчителю чітко усвідомлювати і на власному досвіді з'ясувати усі аспекти відповідної методики запровадження засобів ІКТ у взаємопов'язаному проявленні реального (фізичного) і віртуального (комп'ютеризованого) навчального експерименту.

Спектрограми, отримані фотографічним способом (рис.2) за допомогою навчального комплексу «Спектрометр-01», дозволяють достатньо переконливо розрізняти інтенсивні спектральні лінії різних хімічних елементів в діапазоні довжин хвиль від 350 нм до 750 нм з визначенням положення кожної лінії при роздільній здатності не нижче 0,5 нм на одному міліметрі. За цих обставин конструктивні особливості скануючого пристрою дозволяють ефективно

використовувати ручне налаштування на задану довжину хвилі, або ж виділення цієї хвилі на основі відповідно створеного ППЗ та виведення одержаного результату на екран монітора.

Фотоелектричний спосіб реєстрації спектрограм за допомогою комплексу «Спектрометр 01» (рис. 3) переконливо засвідчує можливість реєстрації інтенсивних спектральних ліній у визначеному діапазоні довжин хвиль (350 - 750 нм) й одночасно має можливість суттєво розширювати чутливість фотоелектричного способу реєстрування спектрів у співвідношенні: 1/1; 1/2; 1/4, забезпечуючи як ручне, так і автоматичне керування реєструючим пристроєм у поєднанні з комп'ютерною технікою. Завдяки запропонованому навчальному комплексу в умовах вивчення загального курсу фізики у ЗВО є можливість на сучасному рівні виконувати експериментальні дослідження з вивчення властивостей оптичного випромінювання та основ спектрального аналізу в усьому діапазоні спектру та рекомендувати низку індивідуальних навчально-дослідницьких завдань в обсязі навчального матеріалу згідно програми з курсу загальної фізики для підготовки фахівців за напрямом «Фізика».

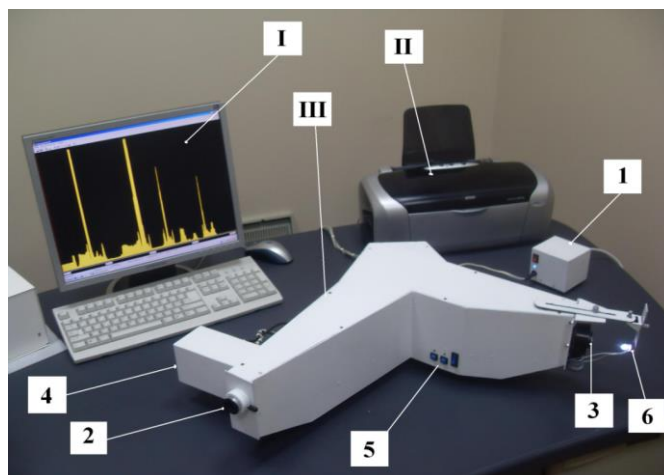


Рис. 1 Загальний вигляд навчального комплексу «Спектрометр 01»: I – комп'ютер; II – принтер; III – універсальний спектральний прилад: 1) блок живлення, 2) окуляр для візуального спостереження та фотореєстрації оптичних спектрів, 3) щілина, на яку спрямовується досліджуване випромінювання, 4) блок електричної фотореєстрації, 5) – кнопки для переміщення сканера, 6) досліджуване випромінювання.

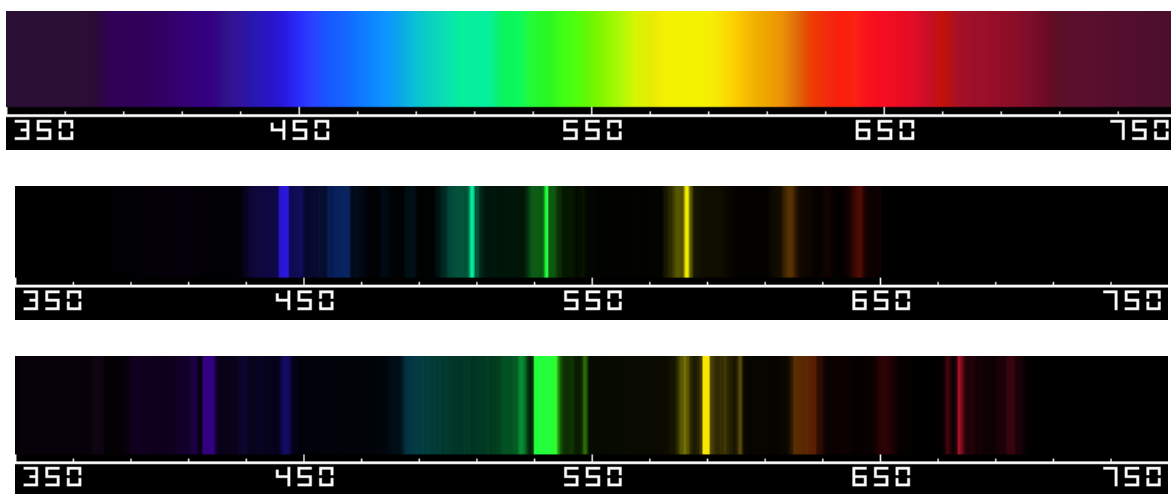


Рис. 2. Спектрограми, отримані фотографічним способом

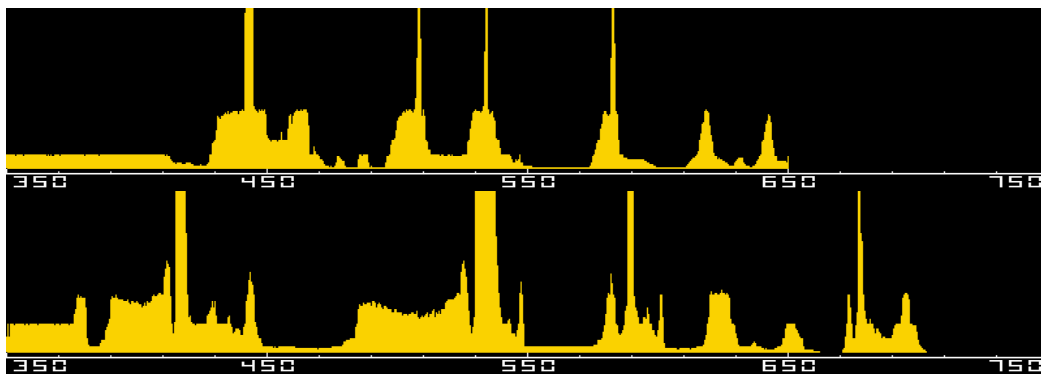


Рис. 3. Спектрограми, отримані фотоелектричним способом



Рис. 4. Дидактичний матеріал для вчителів фізики



Рис. 5. Дидактичний матеріал з фізики для учнів

Не менш привабливим результатом дослідної пошукової роботи наших науковців у НЦ і Лабораторії КОЗН є дидактичний матеріал (рис.4), розроблений для вчителів фізики основної школи і призначений для вивчення курсу фізики, що передбачається для нової української школи. Посібники містять розробку уроків з фізики у кожному з 7, 8 та 9 класів згідно нових програм з урахуванням значної активізації самостійної діяльності учнів на основі цікавих індивідуальних завдань і проєктів, кросвордів і програмних продуктів, що містяться у електронних додатках. Посібники пройшли достатню апробацію і схвалені МОН.

Неабияку зацікавленість для учнів основної школи викликають і посібники, створені як дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики (рис.5). На даному етапі зазначений матеріал пройшов апробацію у серії шкіл і поданий для експертної оцінки у Міністерство освіти України.

Висновки.

1. Тісна співпраця вищих педагогічних закладів освіти із науковими установами НАПН України ілюструє досить потужну і продуктивну форму реалізації спільних наукових досліджень через організацію науково-дослідних центрів та лабораторій комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, діяльність яких спрямована на підвищення якості вищої освіти через сучасні інформаційно-комунікаційні технології, оскільки за цих умов і обставин результати науково-дослідних пошуків обумовлені спільною роботою науковців-теоретиків та практиків.

2. Створення сучасних навчальних комплектів з природничих дисциплін у поєднанні із комп'ютерною технікою і ППЗ стає можливим за умов таких уявлень про подальше вдосконалення індивідуальної пізнавальної діяльності студентів у ЗВО та засадничі положення синергетичного підходу у розробці як комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, так і методики їх запровадження в освітньому процесі, коли студент представлений як активний суб'єкт цього процесу.

3. Аналіз будови та принцип роботи створеного нового обладнання для навчальних цілей на основі ІКТ суттєво розширює можливості освітнього процесу природничих дисциплін, значною мірою вдосконалює методику і техніку виконання різних видів навчальних експериментів і доводить

їх до ефективного використання на основі такої зміни системи НФЕ (поєднання віртуальної і реальної складових), яка відповідає запитам експериментатора відповідно до рівня його теоретичних знань та експериментаторських умінь і одночасно відбиває рівень навчальних досягнень та предметних компетентностей майбутнього висококваліфікованого фахівця з обраного напрямку.

Список використаних джерел

1. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі [монографія] /Величко С. П. - Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Гуржій А. М., Величко С. П., Жук Ю. О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (Організація та основи методики): Навчальний посібник. – К., ІЗМН, 1999. – 303 с.
3. Величко С. П., Соменко Д. В., Слободяник О. В. Лабораторний практикум «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» : Посібн. для студ. фіз.-мат. фак-ту / За ред. С. П. Величка. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 176 с.
4. Експеримент на екрані комп'ютера [монографія] /Авт. кол.: Ю. О. Жук, С. П. Величко, О. М. Соколюк та ін. За ред. Ю. О. Жука. – К.: Педагогічна думка, 2012. -180 с.
5. Жалдак М. І., Набочук Ю. К., Семещук І. Л. Комп'ютер на уроках фізики. – Костопіль, 2005. – 228 с.
6. Биков В. Ю., Величко С. П., Соколюк О. М. Комп'ютерно орієнтовані педагогічні технології у шкільному навчальному процесі // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Вип.5. Ч. 1. – Кіровоград, 2014, - С. 3-8.
7. Слободяник О. В. Методика організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики: Автореф. дис....канд. пед. наук: 13.00.02-теорія та методика навчання (фізика) /Ольга Володимирівна Слободяник Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2012. – 20 с.
8. Фізичний практикум для студентів нефізичних спеціальностей: Навчально-методичний посібник /С. П. Величко, І. В. Сальник, Е. П. Сірик. – Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 188 с.
9. Величко С. П., Ковальов С. Г., Ковальов Ю. Г. Універсальний спектральний комплект для навчальних цілей і фізичний практикум на його основі - 2-е вид., перероб. . - Кіровоград : КЛА НАУ, 2018. - 200 с.

УДК 373.3/.5.016:5]:004

Горбаченко В. І.,

молодший науковий співробітник,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,

Вербельчук Б. В.,

молодший науковий співробітник,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

РОБОТОТЕХНІКА ЯК СКЛАДНИК STEM-ОСВІТИ

Сучасний етап розвитку науки й техніки характеризується впровадженням промислових роботів, про що засвідчує показник зростання їх виробництва - 30% (Executive Summary World Robotics, 2018).

Робототехніка – це прикладна наука, в якій вивчається проектування, програмування, створення моделі/прототипу, апробація та використання роботів. Цей напрям дає можливість розкрити перспективи використання роботів та надати учням практичного досвіду в їхній розробці. Робототехніка надає можливість для розвитку творчого потенціалу кожного учня. Саме у процесі навчання робототехніки учні можуть займати активну позицію на етапах

конструювання, програмування та апробації в умовах співпраці, а не бути пасивними отримувачами знань або технологій [1].

Усі ці технології ефективно поєднуються в навчальних проектах у яких учні беруть участь із задоволенням. Навчання робототехніки надає учням можливості досліджувати, як технології працюють в реальному житті, як за допомогою моделювання та конструювання створюються нові машини, зокрема роботи [2, с. 30].

Нині розрізняють 2 види роботів: машини і програми.

Машина робот - автоматична автономна машина, що здатна самостійно приймати й реалізовувати на фізичному рівні рішення в певних класах ситуацій, для функціонування в яких вона призначена.

Програма робот (бот) — спеціальна програма для автоматизації рутинних завдань, найчастіше використовується в Інтернеті.

Термін «робот» з'явився у 1920 році. Робот (від чес. Robota) — автоматичний пристрій, що виконує складні операції, частково або повністю замінюючи людину. [4, с. 507] Сучасні пристрої більшою мірою електронні. Електронний пристрій, що функціонує за допомогою електронних сигналів і комп'ютерних програм. [4, с. 219]

Враховуючи, що сучасні пристрої – це електронні пристрої, то на нашу думку *робот - це електронний пристрій, що працює на основі комп'ютерної програми і призначений для виконання конкретних завдань.*

Роботів можна класифікувати за галузями використання:

- промислові — засіб автоматизації й механізації, що замінює людину в технологічному процесі (фарбування, зварювання, збір обладнання, технологічні процеси).
- сільськогосподарські — призначені для реалізації завдань сільського господарства (збирання овочів, фруктів, стрижка овець, доїльні апарати).
- побутові — призначені для допомоги людині в повсякденному житті (пилососи, газонокосарки)
- військові — призначені для використання у військових цілях (бойові, розвідники, тягарі).
- соціальні — призначений для соціальної допомоги людині (лікарні, хоспіси, притулки, давати довідки, виконувати секретарські функції, стежити за приміщенням, допомоги людям з особливими потребами).
- медичні (мікрохірургія, медичні помічники, діагности);
- авіаційні (безпілотні роботи-літаки);
- космічні (самохідні апарати на базі роботизованих систем);
- роботи-гуманоїди - людиноподібна істота. Наприклад, робот Софія, яку створила компанія Hanson Robotics у 2015 році.

В Україні розвиток освітньої робототехніки в рамках освітнього процесу відбувається епізодично на предметному рівні, у навчанні інформатики та ІКТ, в позашкільній освіті, але на цей час відсутній системний підхід. Тому впровадження робототехніки в освітній процес закладів загальної середньої освіти як одного з напрямків STEM-освіти, потребує розробки відповідних навчальних програм для учнів, майбутніх учителів і для системи підвищення кваліфікації вчителів [4].

Для реалізації STEM в закладах загальної середньої освіти має бути наявним спеціальне обладнання, наприклад для вивчення основ програмування або створення робототехнічних пристроїв (рис. 1-3).



Рис. 1. Конструктор з планшетом Osmo Coding Awbie Game для вивчення основ програмування.

Набув широкої популярності за кордоном Wonder Workshop Dash Robot для створення музики або ритмічної мелодії.



Рис. 2. Програмований робот

Учнів 10-13 років приваблює розробка машин, морських та космічних кораблів. Тому набув широкої популярності конструктор Microduino Itty Bitty City для створення автоматизованих систем.

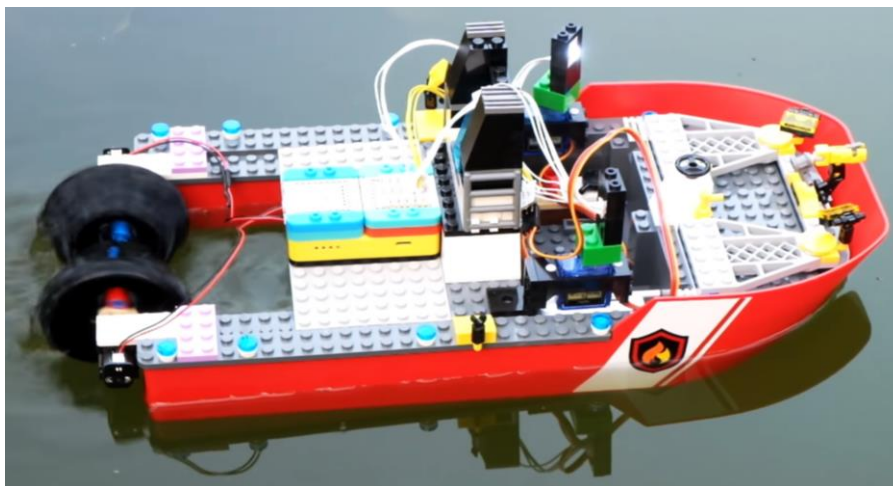


Рис. 3. Конструктор Microduino Itty Bitty City

Однак відсутність цих конструкторів та їхня дороговизна сприяла розвитку STEM в закладах позашкільної освіти.

До складової змісту навчання в закладах позашкільної ввійшли такі теми: 1) Вступ до робототехніки. Галузі її застосування. 2) Датчики та серводвигуни. Базові робототехнічні моделі. 3) Проектування та конструювання роботів. 4) Програмування робототехнічних платформ. Середовища для програмування робототехнічних платформ. 5) Організація випробувань готових конструкцій роботів. 6) Робота над творчим проектом та підготовка до його захисту [3]. Для навчання робототехніки в закладах позашкільної освіти використовуються 3 основні робототехнічні платформи: Arduino, Lego, Fischertechnik.

Враховуючи інтенсивний розвиток галузі робототехніки вже зараз, по всьому світу спостерігається тенденція до скорочення працівників середнього класу, який є локомотивом креативності, прогресу та інновацій. Виведення людини з виробничого процесу виводить її і з кола споживачів. Економісти та політики схиляються до того, що необхідні розробки та впровадження етичного кодексу, використання промислових роботів на кшталт того, що діє в генній інженерії. Все частіше говориться не про заміну людини роботом, а їх синтез, синергію [5].

Список використаних джерел

1. Sung, Eun Jung & Eun-sok, Won (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. Sustainability, 10, 905; doi: 10.3390/su10040905 URL://www.mdpi.com/2071-1050/10/4/905/htm (дата звернення: 19.01.2020)
2. Морзе Н.В., Струтинська О. В., Умрик М. А. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. *Open educational e-environment of modern University*. 2018. № 5. С. 178-187.
3. Струтинська О.В., Баранов С.С. Тенденції розвитку освітньої робототехніки в закладах позашкільної освіти. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 1(19). С. 196-204.
4. Семотюк О.П. Сучасний словник іншомовних слів. Харків: Ранок, 2008. 688 с.
5. Metz C. The AI Threat Isn't Skynet. It's the End of the Middle Class. *Wired*. 2017. February 10. URL: <http://www.wired.com/2017/02/ai-threat-isnt-skynetend-middle-class>. (Дата звернення: 19.01.2020)
6. Сороко Н. В. Проблема створення STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя основної школи. *Наукові записки. Сер.: Педагогічні науки*. Кропивницький, 2018. Вип. 173(2). С. 187-195.
7. Lytvynova S.H. Electronic Textbook as a Component of Smart Kids Technology of Education of Elementary School Pupils. *Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. 2019. Vol-2393. P. 105-120.

Гриб'юк О. О.,

канд. пед. наук,

провідний науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ДОСЛІДНИЦЬКЕ НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ З ПЕДАГОГІЧНО ВИВАЖЕНИМ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ

Особистісна орієнтація освіти, впровадження освітніх інновацій, інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), створення сучасних засобів навчання і виховання, забезпечення ними закладів освіти є пріоритетними напрямками державної політики в Україні. Поруч з традиційними методами, формами і засобами навчання учнів та студентів все більшої ваги набирають комп'ютерно-орієнтовані методичні системи. Математики відіграли найважливішу роль у створенні комп'ютерів; природно було їм самим скористатися плодами своїх зусиль. Так виникла «комп'ютерна математика» – розв'язування суто математичних проблем з широкою (інколи вирішальною) «участю» комп'ютерів.

Показником «інтелектуальної» потужності комп'ютерів стали новітні системи комп'ютерної математики (СКМ). СКМ випускаються різного рівня складності – від гнучкої системи *Mathcad*, зручної для символьних обчислень системи *Derive* до систем *Mathematika*, *Mathlab*, *Maple* із можливістю графічної візуалізації обчислень.

СКМ є ефективним засобом навчання предметів природничо-математичного циклу в США, Європі, Японії, Китаї тощо. На жаль, в нашій системі освіти недостатньо знайомі з сучасними СКМ не тільки учні, але і вчителі, що суттєво сповільнює вирішення ряду проблем входження вітчизняної освітньої системи у світову, де СКМ активно використовуються. Зазначимо, що процес повноцінного знайомства з СКМ і отримання математичних знань повинен тривати під неявним керівництвом досвідченого вчителя.

Аналіз літератури свідчить про інтенсивність досліджень щодо впровадження ІКТ, зокрема комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. Наукові пошуки започаткували В. Ю. Биков [1], В. М. Глушков [2], М. І. Жалдак [11], А. П. Єршов [10]. Широкого використання у вітчизняному процесі набули розробки вітчизняних дослідників (*Gran*, *DG*, *ТерМ* і т.д.).

Співпраця закладів загальної середньої освіти та закладів вищої освіти сприяє створенню умов для виявлення та розвитку здібностей молоді до дослідницького навчання. Такі можливості виникають лише при постійній взаємодії, де учневі відводиться активна роль.

Чи можна уявити хірурга під час оперативного втручання без скальпеля, або стверджувати, що цей інструмент не має значення в ефективній лікарській практиці? Вчителі теж мають можливості професійно, ефективно і результативно використовувати усеможливі інструменти для покращення рівня навчання та виховання учнів.

Нерідко спостерігається ситуація, коли поставлені вчителями запитання в он-лайн середовищі обговорюються учнями у віртуальному діалозі і знаходять спільне рішення без учителя. Кожен з них ефективно виконує завдання з використанням мережі Інтернет, причому без корекції з боку вчителя, співпрацюючи зі своїми колегами для отримання колективної відповіді. Саме тому важлива активна колективна робота серед учнів для реалізації спільних предметних досліджень у майбутньому, а дослідницьке навчання розглядається як інструмент (платформа) для досягнення результатів.

Серед усіх моделей навчання виокремлюється дослідницьке навчання, що дозволяє використовувати накопичений позитивний досвід здійснення традиційного навчання, доповнюючи його сучасними технологічними інноваціями. Вчителі створюють і підтримують відносини з кожним учнем в мережі, намагаючись уникати асиметрії. Вчитель в он-лайн середовищі працює в режимі активного діалогу, не нав'язуючи ролі, передбаченої у дослідницькому завданні. Всі учасники обмінюються ідеями, а вчитель координує автономію учнів. В результаті учні долають труднощі, в тому числі на психологічному рівні (невпевненість у собі). Необхідне заохочення відкритості з боку учнів, тому успішність дослідницького навчання вимагає присутності вчителя, *інакше співпрацю учнів з використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем без наставника не можна називати навчанням* [9].

Психологічне забезпечення такого навчання включає наступні компоненти: обговорення творчої уяви учнів у практичній і дослідницькій діяльності; створення комфортної, доброзичливої атмосфери під час уроків; застосування форм дослідницького навчання; розвиток комунікативних навичок учнів; формування знань учнів на різних психологічних рівнях.

На основі аналізу результатів експериментального дослідження [3], [4], [5], [7] можемо вважати що під час дослідницького навчання моральна, психологічна підтримка важливіша, наприклад для слабких учнів, ніж необхідність пояснення теоретичного матеріалу навчального курсу. Перевагою такого навчання є можливість вчителів взаємодіяти з кожним учнем в ході розв'язування дослідницьких завдань і заохочувати співпрацю між окремими учнями (в разі потреби).

З використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем дослідницького навчання (КОМСДН) за участі вчителя та учнів долається психологічний бар'єр між учасниками, що підтверджує пріоритетну участь учня в навчанні і ґрунтовне розуміння предметів природничо-математичного циклу в теоретичному і практичному аспектах. Існування позитивних і негативних моментів різних форм традиційного навчання, демонстрація тісної інтеграції між різними видами діяльності в класі та в он-лайн режимі з педагогічно виваженим використанням КОМСДН доводить необхідність розвитку відносин між учнями в класі та в режимі он-лайн. Крім того, вчитель виступає в ролі посередника в КОМСДН для проведення семінарів, лекцій, уроків із врахування психолого-педагогічних особливостей учнів, стимулює участь учнів в он-лайн обговореннях, в форумах [3]. Крім того, вчителі відчувають «конкуренцію» в дослідницькому навчанні, що стимулює брати на себе відповідальність за власні форуми та їх автономність, професійне зростання з використанням КОМСДН. З метою підтримки різних потреб учнів вчитель продумує дослідницькі завдання, відповідні підходи до навчання предметів природничо-математичного циклу [6], [8].

У процесі дослідницького навчання вчителі допомагають учням підготуватися до іспитів, корегуючи їх відповіді, і оцінивши особистий шлях кожного школяра під час навчання шкільного курсу. Результати експериментів доводять, що під час дослідницького навчання учні займаються активніше та з більшою цікавістю беруть участь в обговоренні та вирішенні дослідницьких задач [5]. Але найскладніші завдання учні вирішують в класі з допомогою вчителя.

Використання в режимі “співробітництва” (*Collaboration*) систем комп'ютерної математики (СКМ), КОМСДН є не тільки корисним, але й необхідним. Завдяки досконалій графіці, засобам візуального програмування і використанню мультимедійних засобів їх роль виходить за межі автоматизації тільки математичних обчислень. Вони уже використовуються в освіті в якості інструментальних засобів для підготовки електронних прикладів, уроків тощо.

Систему навчання, в якій основними засобами управління навчальною діяльністю і засобами навчання є програмно-апаратні засоби, що функціонують на базі комп'ютерної техніки, комутаційних систем та мереж, і використовуються у навчальному процесі під керівництвом викладача називаємо комп'ютерно-орієнтованою системою. Програмні засоби, призначені для виконання чисельних та аналітичних розрахунків різного рівня складності, спрямованих на розв'язання задач, які допускають коректне формулювання за допомогою термінів математики називаються системами комп'ютерної математики (СКМ). Характерною рисою СКМ є їх гнучкість, тобто користувачеві дається можливість втручатися в хід обчислень, спрямовуючи розв'язання задачі в потрібне русло. Такого не можна сказати про переважну більшість пакетів прикладних програм. У СКМ реалізовано високий ступінь візуалізації проміжних і кінцевих розрахунків.

Вибір СКМ залежить від кінцевої мети використання програм, класу задач, їх призначення. Дидактичні функції таких систем наступні:

- наочний засіб подання матеріалу (електронні довідники з гіпертекстовою системою допомоги та інтуїтивним інтерфейсом, анімаційними прикладами, звуковим і відео супроводом;

- засіб розв'язування практичних задач, дослідження складних моделей, ґрунтовний аналіз варіантів розв'язаних задач, розвиток практичних навичок математичних міркувань.

СКМ можна поділити на сім класів: системи для чисельних розрахунків; табличні процесори; матричні системи; системи для статистичних розрахунків; системи для спеціальних розрахунків; системи для аналітичних розрахунків (комп'ютерної алгебри); універсальні системи. Структура систем комп'ютерної математики аналізується в дослідженні [3], [5].

Коди множини відкомпільованих функцій і процедур (ядро системи) забезпечують набір вбудованих функцій і операторів системи. Об'єм ядра обмежують, оскільки функції і

процедури виконуються швидко. Розширення можливостей систем, їх адаптація до конкретних завдань можливе за рахунок пакетів розширень систем.

Системи комп'ютерної математики (СКМ) розробляються давно і *Maxima* є однією з перших СКМ. Перевага *Maxima* над іншими системами полягає в підтримці символьних обчислень. *Maxima* допомагає розв'язувати алгебраїчні рівняння, системи рівнянь, виконувати операції інтегрування, диференціювання, розкладання в ряди. Найзручнішою оболонкою *Maxima* є *wxMaxima* (0.8.3) з перевагами відомих пакетів *Maple* та *MathCAD*. Система ґрунтовно документована. *Maxima*, як консольний додаток, працює в пакетному режимі, тобто їй можна передавати на обробку текстовий файл зі списком команд і отримувати текстовий файл з результатами. *Maxima* використовується як платформа для побудови власних додатків, оскільки висновок може бути оформлений засобами системи розмітки *TeX*. з розширенням *TeXmacs*.

Негативні моменти *Maxima* наступні:

1). Кінцевий результат при вирішенні складних завдань залежить від рівня знань математики і досвіду використання СКМ, оскільки передбачається самостійне виконання попередніх перетворень;

2). Сумісність з алгебраїчними виразами, окрім трансцендентних, логарифмічних;

3). Можливості *Maxima* щодо побудови складних графіків або візуалізації, поступаються іншим СКМ, наприклад *Maple*.

4). Необхідне вивчення численних команд і констант *Maxima*.

СКМ *Maxima* входить в дистрибутиви *Linux* і присутня в репозиторіях. Вона включена до складу *AltLinux*, *Edubuntu* і *EduMandriva*.

SMath Studio працює над альтернативою *MathCAD*. Додаток розроблений для середовища *.NET* і адаптовано для *Mono*. Засобами *SMath Studio* виконуються аналітичні обчислення, операції з матрицями, побудови графіків та обчислення похідних, підтримка функції програмування.

Maxima допомагає спростувати вирази шляхом розкриття дужок, зведення подібних доданків, виконання підстановок, має можливість символьного розв'язування рівнянь та їх систем, диференціальних рівнянь. Викладачі природничих дисциплін можуть "оживити" уроки і практичні заняття, використовуючи інтерактивні завдання і демонстраційний матеріал.

Не кожену задачу можна вирішити аналітично, тоді використовуємо чисельні методи. Відомим представником додатків для чисельних розрахунків є система комп'ютерної алгебри (СКА) *Matlab*, широко поширена по всьому світу. Розробники позиціонують систему (*GNU Octave*) як високорівневу мову програмування для чисельних розрахунків. Інтерфейс командного рядка має свої переваги, бо не отримує обчислювальних ресурсів комп'ютера, залишаючи всю потужність процесора на обчислення, а не відображення тексту команд і результатів. Оболонка нагадує інтерфейс *Matlab* і дозволяє автоматизовано виконувати рутинних операцій (наприклад, побудови графіків) за допомогою майстрів функцій. Мінусом системи є незручний інтерфейс оболонки *qtOctave*.

Scilab – приклад платформи, що декілька років розвивається завдяки зусиллям Консорціуму *Scilab*: 25 корпорацій і освітніх установ в INRIA (Французькому Національному Інституті Досліджень в Комп'ютерних Науках і Управлінні). У дистрибутиві продукту є вбудований редактор скриптів і функцій. В *Scilab* немає IDE, вікно команд зв'язане з редактором, де можна розробляти функції. СКМ має ґрунтовний перелік вбудованих функцій пакетів і розширень (*Toolbox*), включених в кодову базу. Одне із розширень *Scilab* – пакет *Metanet* використовується при навчанні теорії графів і мереж, а *Scicos* є потужним інструментом для візуального моделювання і динамічної імітації. *Scicos* – вільний аналог продукту *Simulink* компанії *MathWorks*. В архітектуру нової версії *Scilab* входить *Java*, новий редактор змінних в меню вікна команд демонструє графічні зміни значень змінних.

Пакет *Freemat* з об'єктно-орієнтоване програмування має зручний інтерфейс. У вікні є режим автодоповнення команд. Обсяг дистрибутив програми 18 МБ. Система виконує чисельне розв'язування рівнянь, систем лінійних і нелінійних рівнянь. Основними позитивними моментами *Freemat* є використання *OpenGL* для побудови якісних графіків і поверхонь. Мінусами *Freemat* є низька швидкодія і відсутність пакетів розширень.

Можливості використання СКМ в освіті і науці наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

СКМ	Переваги СКМ	Недоліки СКМ
<i>Derive</i>	Аналітичні обчислення. Мінімальні вимоги до апаратних ресурсів.	Слабка візуалізація і графіка, недостатня підтримка функцій в символьних обчисленнях.
<i>Mathematika</i>	Сумісність з комп'ютерними платформами. 3D-графіка. Документи (notebook). Підтримка синтезу звуку.	Надмірний захист від копіювання. Орієнтація на досвідчених користувачів.
<i>Matlab</i>	Унікальні матричні засоби, дескрипторна графіка, висока швидкість обчислень, адаптація до завдань користувача і чисельність пакетів розширення ситеми.	Обмежені можливості символьних обчислень. Дороговизна системи та її пакетів розширень.
<i>Mathcad</i>	Якісна графіка і візуалізація при обчисленнях. Зручний інтерфейс. Наявність палітри математичних знаків. Великий вибір електронних книг і бібліотек, операторів і функцій.	Обмеженість символьної математики. Примітивне програмування. Вартість електронних книг і бібліотек.
<i>Maple</i>	Продумане ядро символьних обчислень. Документи (notebook). Високоякісна графіка. Зручна система допомоги.	Відсутність синтезу звуків.
<i>MuPad</i>	Якісна графіка. Документи (notebook). Достатні вимоги до апаратних ресурсів.	Форматування графіків. Обмежена система допомоги і апробація.

Описані вище системи є локальними проектами, тобто робота з ними ведеться на одній машині, що незручно, наприклад, при дистанційному навчанні. У розділі *Live* офіційного сайту пакету *SMath Studio* є віртуальне робоче поле, на якому можна виконувати необхідні обчислення (рис. 1, рис. 2).

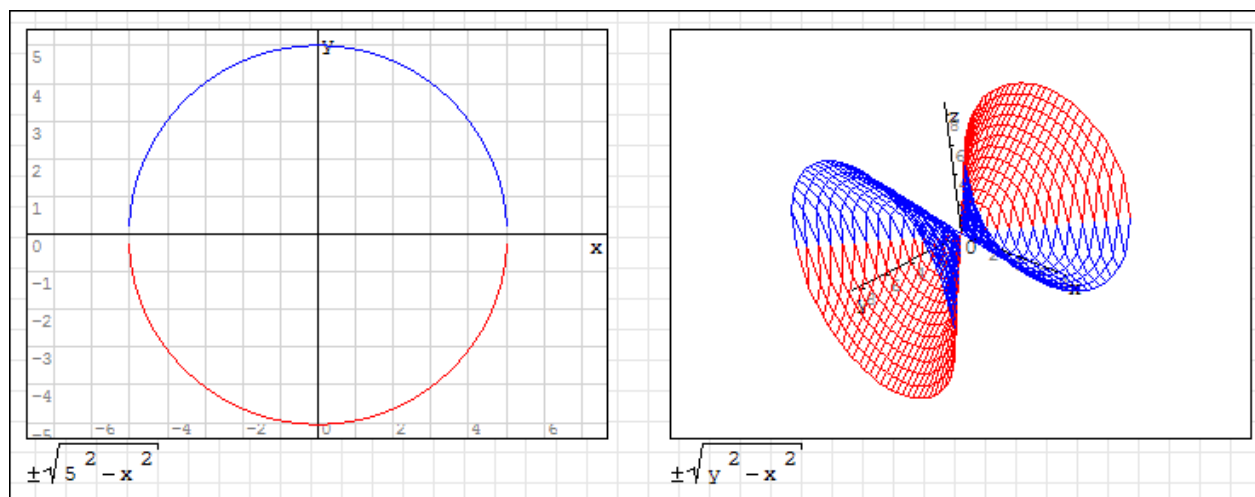


Рис. 1

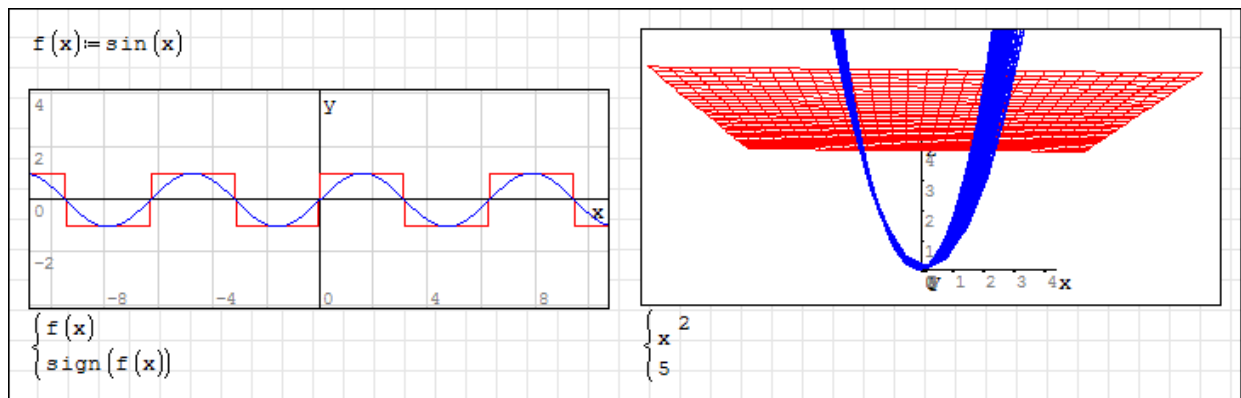


Рис. 2

Система *Sage* має *web*-сервер із вбудованим графічним інтерфейсом для взаємодії з кодом *Python*, де описане її ядро. Користувач за допомогою *web*-браузера підключається до сервера, реєструється і отримує для роботи особисте поле з відкритим, або закритим доступом. *Sage* – система для виконання аналітичних обчислень, досліджень в області криптографії, теорії чисел, графів і т.д. Дана СКМ використовує мову програмування *Python* з бібліотекою *Python Numpy*, не поступаючись *Scilab* і *Octave*. *Maxima* та інші компоненти *Sage* є інтегрованим набором пакетів СКМ. Графіки *Sage* відображаються *Java*-аплетами. Засобами *Sage* зручно організовувати обмін математичними ідеями, використовуючи текстовий редактор з *web*-інтерфейсом, що дає можливість вводити команди безпосередньо в консолі, аналогічно записам в математичному мережевому блокноті при навчанні та дослідженнях (дистанційному навчанні з власним обліковим записом і блокнотом).

Sage об'єднує *GAP*, *Maxima*, *Python*, *R*, *LaTeX* з додатковим підключенням *Octave*, *Axiom*, *Magma*, *Mathematica*, *Matlab*, *Maple*, *Mupad*. Такий єдиний сервер віддаленої роботи дозволяє навчати будь-яким математичним пакетам і виконувати обчислення за допомогою СКМ. Система прав доступу і можливість спільної роботи з робочим полем декількох користувачів спрощує організацію дистанційного навчання із полем пояснення навчального матеріалу, що містить приклади розв'язаних завдань і варіантів завдань для кожного студента. В мережі існує декілька публічних *Sage*-серверів, до яких можна підключитися, переглядати листи у загальному доступі, створити власний простір і отримати допомогу. Для цього достатньо створити робоче поле публічним (рис.3). При вході на сервер *Sage* засобами *Firefox* виникають проблеми.

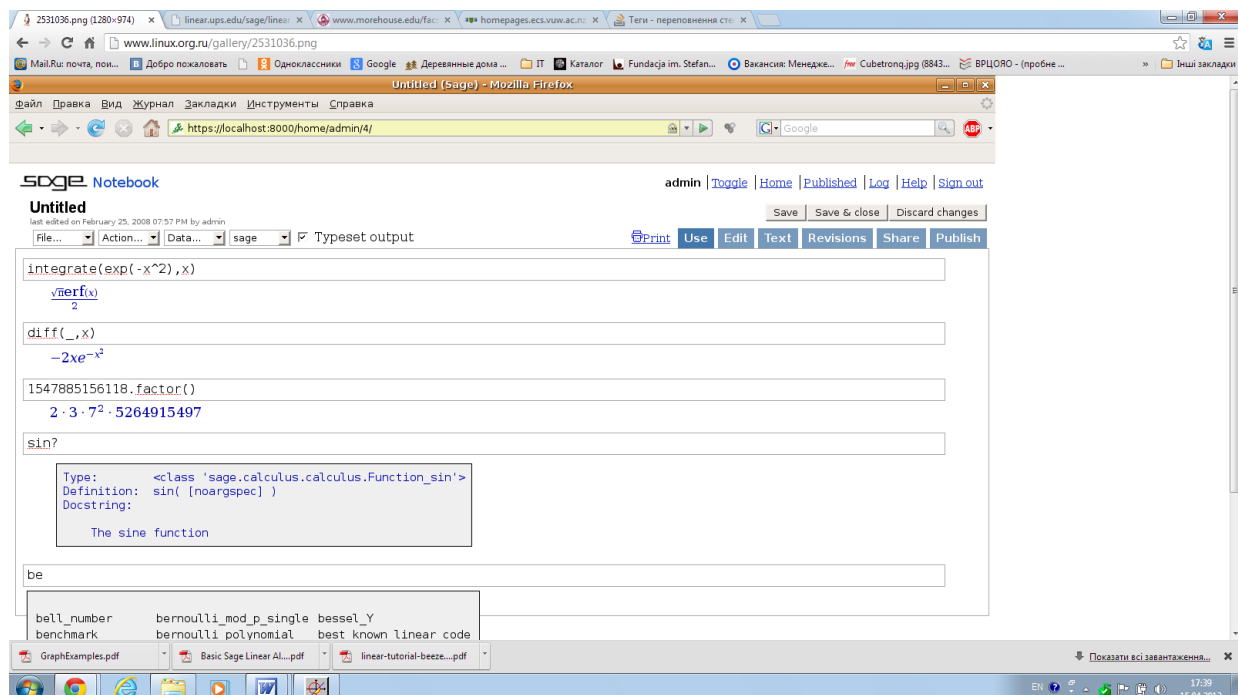


Рис. 3

Обчислювальна платформа *Matlab* надає сучасну IDE для виконання роботи із вікном команд, вікном історії команд і менеджером файлів. *Matlab* використовують для створення додатків з управлінням кодом. Базова версія *Matlab* має великий набір математичних функцій. Об'єктно-орієнтовне програмування в *Matlab* з можливостями підсилення додатків під час роботи з графічним інтерфейсом має переваги серед більшості математичних платформ. Перевагою Недоліком є дороговизна пакету.

Octave є альтернативою *Matlab* з відкритим кодом і без стандартної IDE., унікальними можливостями якої є визначення функцій в рядку (*inline*) та використання одинарних і подвійних лапок для визначення рядків (як в *Python*). Додаткові пакети для використання в *Octave* є еквівалентами пакетів розширень (*Toolbox*) *Matlab*. Широкий вибір спеціалізованого коду обумовлює важливість вільного і відкритого програмного забезпечення.

Інструмент *Euler Math Toolbox (EMT)* створений як математична лабораторія. Файли блокнота *EMT* зберігаються і публікуються. *EMT* швидко виконує числові обчислень, а для символьних обчислень *EMT* використовує ті ж функції *Maxima*. Простий і зрозумілий інтерфейс блокнота *EMT* спрощує роботу користувача.

Отже, ми розглянули популярні вільні системи комп'ютерної математики для управління даними, їх аналізу та візуалізації (Таблиця 2).

Таблиця 2

Назва	Ліцензія	IDE	Мова	Toolbox	Комп'ютерна алгебра	Блокнот
<i>EMT</i>	GPL		Matrix		+	+
<i>Matlab</i>	Пропрієтна	+	Matrix	+	+	+
<i>Octave</i>	GPL	+	Matrix	+		
<i>Sage</i>	GPL		Python		+	+
<i>Scilab</i>	Напіввільна	+	Matrix	+		

Сучасні СКМ, наприклад *Graph* і т.д., мають розвинуті засоби для побудови графіків різної складності (2D, 3D). Достатньо обрати засоби побудови: функціональне фарбування поверхностей, врахування світлових ефектів, перспективи, розташування поверхні і т.д. Системи дозволяють повертати 3D-графіки мишкою з метою оптимізації загального вигляду фігури, маючи при цьому спрощені засоби побудови 3D-графіків.

Системи комп'ютерної математики допомагають користувачам виконувати прості та складні розрахунки. Можливості підготовки в СКМ документів та електронних книг в силі *notebook* із використанням графічних ілюстрацій та життєвих прикладів робить системи незамінними в дослідницькому навчанні, в тому числі дистанційному.

Безперечно, СКМ є зручним і потужним інструмент для учнів, студентів, педагогів, науковців, інженерів тощо. Можливості його застосовування в методичному, практичному і науковому плані залежать від користувачів. Але всім потрібно усвідомити, що СКМ руйнують в учнів психологічний бар'єр в реальному (прикладному) застосуванні математики. Важливо заохочувати учнів, котрі майстерно володіють СКМ. Вивчення СКМ таке ж необхідне, як вивчення офісних програм. Зручною формою для цього є варіативні навчальні курси [5], [6].

СКМ доцільно розглядати як системи для самоосвіти і дослідницького навчання предметів природничо-математичного циклу, але вони повинні супроводжуватись грамотно складеними і методично продуманими комп'ютерними уроками і підручниками [5]. За відсутності таких уроків застосування КОМСДН може мати негативні наслідки для навчання, оскільки існує загроза підміни, наприклад, навчання математики навчанням основам роботи з математичними системами. Методичне забезпечення по використанню СКМ в процесі дослідницького навчання предметів природничо-математичного циклу на основі розрахунково-графічних робіт у вигляді навчально-методичного комплексу може бути

використане і вчителями, і учнями для підготовки до практичних занять і іспитів, для проведення математичних досліджень і самоосвіти.

Список використаних джерел

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
2. Глушков В.М. Макроекономічні моделі і принципи побудови ОГАС. – М.: Статистика, 1975. – 160 с.
3. Hrybiuk O. Improvement of the Educational Process by the Creation of Centers for Intellectual Development and Scientific and Technical Creativity. In: Hamrol A., Kujawińska A., Barraza M. (eds) *Advances in Manufacturing II. MANUFACTURING 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 2019.: 370-382. Springer, Cham Online.
4. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України / Гриб'юк О.О. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 184-190.
5. Гриб'юк О. О. Дослідницьке навчання учнів предметів природничо-математичного циклу з використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем / О. О. Гриб'юк. Монографія. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. – 858 с.: іл.
6. Hrybiuk O. Mathematical modeling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // *Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development*. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.
7. Гриб'юк О.О. Сучасні виклики STEM-освіти: із досвіду роботи в рамках дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Варіативні моделі комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу» / Гриб'юк О.О. // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми фізико-математичної освіти і науки», присвяченої 95-річчю від дня народження доктора технічних наук, професора Дуценка В. П. 25-26 травня 2017 року, Київ. Україна – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – С. 213-217.
8. Гриб'юк О.О. Математичне моделювання при навчанні дисциплін математичного та хіміко-біологічного циклів: навчально-методичний посібник для учителів / О.О. Гриб'юк. – Рівне: РДГУ, 2010. – 207 с.
9. Гриб'юк О.О. Проектно-дослідницька діяльність в процесі навчання математики учнів загальноосвітнього навчального закладу / Гриб'юк О.О. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2017. – №19(26) 2017 – С. 90 – 98.
10. Ершов. А. П. О предмете информатики. // Вестник АН СССР. – 1984. – №2. – 113 с.
11. Жалдак М.І. Гуманітарний потенціал інформатизації навчального процесу //Проблеми інформатизації освіти. – К.: КДПУ, 1994. – 11 с.

НАВЧАННЯ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ ВИКОРИСТАННЮ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ

Відповідаючи на виклики світу, що швидко змінюється, вимогам, які стоять перед освітянами згідно засад Нової української школи, система підвищення кваліфікації вчителів України починає реформуватися. Згідно постанови Кабінету міністрів України № 800 від 21 серпня 2019 р. [1] відбуваються зміни в системі підвищення кваліфікації, за якими вчителі можуть навчатися новим педагогічним технологіям, отримувати знання та необхідні навички не тільки через державну систему інститутів післядипломної педагогічної освіти, але й через організації і фізичних осіб, які мають на це відповідні ліцензії. Основними видами підвищення кваліфікації зазначені такі, як навчання за програмою підвищення кваліфікації; стажування; участь у семінарах, практикумах, тренінгах, вебінарах, майстер-класах тощо.

З початку нового тисячоліття в педагогічній науці багатьох країн світу почали з'являтися публікації, засновані на дослідженнях кращих учительських практик, щодо навчання природничим наукам через дослідження. До таких педагогічних технологій можна віднести, зокрема, Discovery learning (англ.- навчання через відкриття) [2,3] і Inquiry Based Learning (англ.- навчання через дослідження) [4]. Численні публікації описують проблеми і підходи до навчання вчителів, які можуть бути використані для навчання вчителів України.

На виконання результатів дослідження теми “Система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів” (ДР 0118U003160) в 2019 році розроблена програма тренінгового курсу для викладачів природничих предметів щодо використання інтерактивних комп'ютерних моделей при навчанні учнів з елементами досліджень. За цією програмою проводилося навчання вчителів фізики, хімії, біології з 8 шкіл м. Фастова, з яким були укладені угоди про співробітництво. Спільно з Центром інноваційних освітніх технологій м. Фастова був реалізований практично-орієнтований проект для вчителів природничих наук «Формування дослідницьких компетентностей учнів з використанням інтерактивних комп'ютерних моделей», в ході якого проводилася апробація результатів дослідження.

На початку проведення проекту було проведено анкетування учнів і вчителів. За результатами опитування 232 учнів-старшокласників восьми шкіл-учасниць проекту на запитання «Чи хотіли б ви використовувати комп'ютерні моделі при вивченні природничих наук?» ствердно відповіли 86,3% респондентів, причому 31,9 % зазначили, що вони самостійно завантажують їх з Інтернету для виконання домашніх завдань. Більшість з числа тих, що вже використовують моделі, зазначають, що це цікаво (56,8%), з ними краще засвоювати навчальний матеріал (43,2%) і уявляти неясні процеси (48,6%). Розподіл відповідей за навчальними предметами, для яких учні вже використовують моделі, представлений на рис. 1.



Рис. 1. Результати опитування учнів щодо використання комп'ютерних моделей з навчальних предметів

Вхідне анкетування 25 вчителів показало, що тільки 4 з них хоча б один раз використовували інтерактивні комп'ютерні моделювання в навчальній діяльності. 40% вчителів з числа тих, хто не застосовує інтерактивні комп'ютерні моделі на своїх уроках, відмітили, що вони не роблять цього тому, що не мають достатньої інформації про це та ще 20% - що не володіють методикою їх використання. З опитування вчителів природничих наук було встановлено, що 46,6% мають доступ до інтернету в класах, де вони навчають учнів своїм предметам (виділеної лінії та Wi-Fi), 33,3% мають доступ до всесвітньої мережі тільки з мобільного пристрою, решта — не мають доступу до всесвітньої мережі. Лише 26,7% вчителів завжди можуть домовитися з адміністрацією щодо використання комп'ютерного класу школи, а 40% дуже рідко або ніколи про це домовитися не можуть. В комп'ютерних класах впродовж навчального дня проводяться уроки інформатики. Таким чином вчителі практично не мають можливості разом з усіма учнями постійно працювати на персональних комп'ютерах на своїх уроках з природничих предметів. В школах, які беруть участь в проєкті, немає можливостей проводити заняття з природничих наук за технологією BYOD (Bring Your Own Device - принеси свій власний пристрій), коли учні працюють на власних планшетах, смартбуках, хромбуках тощо. Постійно відвідували заняття тренінгу 14 вчителів. Вибірка опитаних вчителів не є репрезентативною, проте, з високою імовірністю така ситуація з використанням комп'ютерів на уроках з природничих предметів складається в більшості шкіл України.

Виходячи з вищенаведених умов з ІКТ в школах, на основі аналізу зарубіжних наукових досліджень була розроблена і апробована програма тренінгу навчання вчителів застосуванню інтерактивних комп'ютерних моделей, що в основному передбачає їх використання під час проведення фронтальних робіт в класі (супровід лекції і фронтального демонстраційного експерименту), виконання домашніх робіт і супроводу лабораторних і практичних робіт. Програма побудована, в основному, на використанні моделей сайту Phet (<https://phet.colorado.edu/>) Колорадського університету в Боулдері тому, що в результаті аналізу подібних ресурсів [5] він був обраний для використання вчителями фізики, хімії, математики, біології. Українською мовою перекладений сайт і 70 моделей з фізики, 34 - з хімії, 31 - з математики, 7 - з біології. Викладачам біології були запропоновані також комп'ютерні моделі з сайту OLABS (Індія, <https://www.olabs.edu.in/>). Моделі цього сайту поступаються відповідним з сайту Phet, тим, що їх можна використовувати тільки за наявності інтернету і відсутністю в них ігрових мультимедійних елементів. Ресурс англomовний, проте, всі моделювання можна досить легко перекладати українською за допомогою автоматичного перекладача, вбудованого, наприклад, в браузер Chrome.

Програма навчання вчителів складається з 7 півторагодинних занять. Більшість занять проводилося через кожні два тижні, щоб надати можливість вчителям проводити уроки з учнями з використання інтерактивних комп'ютерних моделей у свої класах і ділитися досвідом з їх використання.

Програмою передбачений розгляд наступних тем:

- Важливість формування в учнів дослідницьких навичок: вимоги стандартів НУШ, Міжнародне дослідження PISA з використанням інтерактивних комп'ютерних моделей, IBSE (Inquiry Based Science Education) – навчання природничим наукам засноване на дослідженнях.

- Інтернет-ресурси з комп'ютерними моделями (огляд). Сайт Phet: навігація, україномовна версія, переваги і обмеження використання інтерактивних комп'ютерних симуляцій в навчальній діяльності. Загальні поради для вчителів з використання симуляцій. Обмеження моделей і вирішення технічних проблем.

- Особливості використання інтерактивних комп'ютерних моделей на лекції, при виконанні фронтальних видів діяльності, в якості супроводу лабораторних і практичних робіт та для домашніх завдань учням.

- Добір з сайту і розробка запитань/завдань, пов'язаних з дослідженнями.

- Особливості навчального дослідження. Формулювання гіпотез,

написання висновків за результатами досліджень.

— Використання онлайнових ресурсів для отримання миттєвих відповідей учнів при використанні інтерактивних комп'ютерних моделювань.

Після першого півріччя, коли були проведені всі тренінгові заняття і вчителі провели свої перші уроки з учнями, було проведено підсумкове опитування, в якому взяли участь 14 учителів, які успішно завершили навчання. Вчителі високо оцінили в цілому своє навчання на тренінгу, і всі ствердно відповіли на запитання щодо подальшого використання інтерактивних моделей в своїй викладацькій практиці. Проте, лише 64% з них вже використовували моделювання на своїх уроках. Решта пояснили невикористання симуляцій тим, що за час їх навчання не було відповідних тем у в класах, де вони викладають, і вони використовують їх в другому півріччі. Всі вчителі, з числа тих, хто вже використовував моделі робили це під час викладання нового матеріалу і при фронтальних видах роботи, 33% давали їх учням як домашні завдання і 44,4% - в якості супроводу лабораторних робіт. 88, 9% вчителів вдалося залучити учнів до виконання дослідницьких завдань.

На основі опитування вчителів та результатів апробації тренінгу в програму навчання були внесені декілька змін щодо збільшення часу практичних занять на комп'ютерах, вдосконаленню навичок вчителів з формулювання навчальних цілей.

Список використаних джерел

1. Порядок підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, постанова Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800, URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/800-2019-%D0%BF>
2. Dean, D., & Kuhn, D. (2007). Direct instruction vs. discovery: The long view. *Science Education*, 91, 384–397. URL: https://www.researchgate.net/publication/227601520_Direct_instruction_vs_Discovery_The_long_view
3. David L, "Discovery Learning (Bruner)," in *Learning Theories*, February 2, 2017, URL: <https://www.learning-theories.com/discovery-learning-bruner.html>.
4. Claire O'Connell, Inquiry-Based Science Education Primer to the international AEMASE conference report, Rome, 19-20 May 2014, All European Academies (ALLEA), Berlin URL: https://allea.org/wp-content/uploads/2015/09/AEMASE-conference-report_Primer_digital.pdf
5. Дементієвська Н.П. Сайт інтерактивних симуляцій Phet як надійне і безпечне середовище для формування компетентностей учнів у природничо-математичних науках. Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання ІТЗН НАПН України, (2018) м. Київ, Україна, С. 139-141.

Дідківська С.О.,
здобувач,

Державний університет «Житомирська політехніка»,

Вакалюк Т.А.,

д-р. пед. наук, доц., професор кафедри інженерії програмного забезпечення,

Державний університет «Житомирська політехніка»

ВАЖЛИВІСТЬ СТВОРЕННЯ СТОРІНОК-ВІЗИТОК З РОЗКЛАДОМ ВИКЛАДАЧІВ ДЛЯ СПРОЩЕННЯ ПІДТРИМКИ ЗВ'ЯЗКІВ З СТУДЕНТАМИ

Якщо звернутися до витоків, то своїм походженням професія викладача зобов'язана виділенню освіти як особливої соціальної функції. Цьому передувало формування в структурі суспільного виробництва специфічного типу діяльності, призначенням якого стала підготовка нових поколінь до життя на основі фундаментальних досягнень культури і науки людства. Традиційно викладацьку діяльність визначають як виховальний і навчальний вплив

на студента. Завдяки даному впливу здійснюється особистісне, інтелектуальне і діяльнісне зростання студента.

Професійна діяльність викладача вимагає подолання безлічі протиріч між такими факторами, як динаміка професійних завдань і готовність викладача до їх реалізації, динаміка освітньої політики і прагнення викладача займати чітку, послідовну позицію, особистісна потреба викладача у творчій самореалізації та можливість її задоволення.

Діяльність викладача визначена:

- рамками освітньої системи;
- зростаючим обсягом актуальної інформації і рутинними способами її освоєння, зберігання і трансляції;
- потребою суспільства в освітніх послугах і скороченням резерву робочого часу;
- зменшенням чисельності і порівняно недостатнім матеріальним рівнем викладацьких кадрів [1].

Крім вищесказаного, викладач закладу вищої освіти (ЗВО) – це не тільки фахівець, який навчає студентів. Це ще і дослідник, що проводить наукову роботу. Однак в даному випадку виникає проблема: аудиторне навантаження викладача, що має велику кількість годин, забирає багато часу. Відповідно, для того, щоб вести наукову діяльність і зануритися в дослідницько-експериментальні роботи, викладач повинен знайти час і сили. Отже, у ЗВО необхідно регламентувати аудиторне навантаження таким чином, щоб у викладача була можливість до саморозвитку і здійснення наукових досліджень. З цього випливає, що викладачам потрібно успішно комбінувати роботу зі своїми студентами та наукову працю, що буває доволі непросто, оскільки погодинне навантаження в університеті передбачатиме зв'язок з дуже великою кількістю студентів, котрим часто потрібна консультація з предмету [2].

Перше враження формується на основі короткочасного контакту і його формування є складним психологічним процесом. При цьому на формування першого враження впливають не тільки певні особливості особистості, яка є об'єктом пізнання, а й особистісні якості пізнання і сприймання людини: це і вже сформовані «еталони», і закріплені у свідомості стереотипи, і ступінь впевненості людини в самому собі. Студенти, в своїй більшості, вже є сформованими особистостями з закріпленими у свідомості уявленнями про себе, свою мотивацію і оточуючий світ. При цьому часто люди, котрі обрали отримання вищої освіти своїм пріоритетом приділяють велику увагу науковим досягненням іншої людини, а також її захопленням, пов'язаним з наукою. Крім того, демонстрація викладачем зацікавленості різноманітними хобі (які можуть співпадати з захопленнями самих студентів) дає можливість студентам сформуванню більш загального уявлення про викладача і збільшить шанс знаходження спільної мови. Тож, якщо перед тим, як зустрітись з викладачем, студент ознайомиться з його сторінкою-візиткою в мережі Інтернет, він отримає краще враження від першої очної зустрічі.

Крім того, така сторінка також може бути важливим елементом зворотного зв'язку. У традиційному підході до організації освітнього процесу вищої освіти комунікація носить, як правило, односторонній характер і не передбачає взаємного повноцінного обміну повідомленнями. В ході навчання студентів викладачі, будучи джерелом повідомлення, ініціюють процес комунікації, акцентуючи свою увагу на знаннях студентів, і повертають їм дані у вигляді оцінки, найчастіше в числовій формі. Це дозволяє проводити порівняння рівня знань студентів між собою, а також співвідносити результати їх навчання з нормативними вимогами і критеріями. Проте така комунікація обмежує можливості викладача побачити навчальний процес з різних ракурсів. Тим часом зворотній зв'язок, що є одним з елементів комунікаційного процесу, який являє собою повернення даних людині про події, що мали місце зараз або відбувалися раніше, дає можливість збагатити свій досвід і дати повнішу картину навчального процесу. Тому якщо сторінка-візитка дає не лише відомості про викладача, а й містить дані для можливості зворотного зв'язку – вона дає можливість вийти викладачу на вищий рівень професіоналізму через двосторонній зв'язок із студентами.

Зразком такої сторінки може бути одна з функцій системи управління навчальним процесом «Університет», де на сторінці-візитці викладача відображаються контактні дані викладача, його фотографія (якщо можливо) та поле для повідомлень для відвідувачів сторінки. Дане поле може містити в собі, наприклад, повідомлення для студентів щодо домашніх робіт, посилання на інші дидактичні ресурси тощо (див. рис. 1), а на сторінці предмету відображаються основні дані про обраний предмет: назва предмету; назва групи, що приймає участь у предметі; рік проведення курсу; ідентифікаційний номер курсу.

Окрім цього, на сторінці відображається ім'я викладача, що проводить заняття з даного предмету та посилання на його персональну сторінку. Також на цій сторінці можна перевірити розклад занять цього предмету.

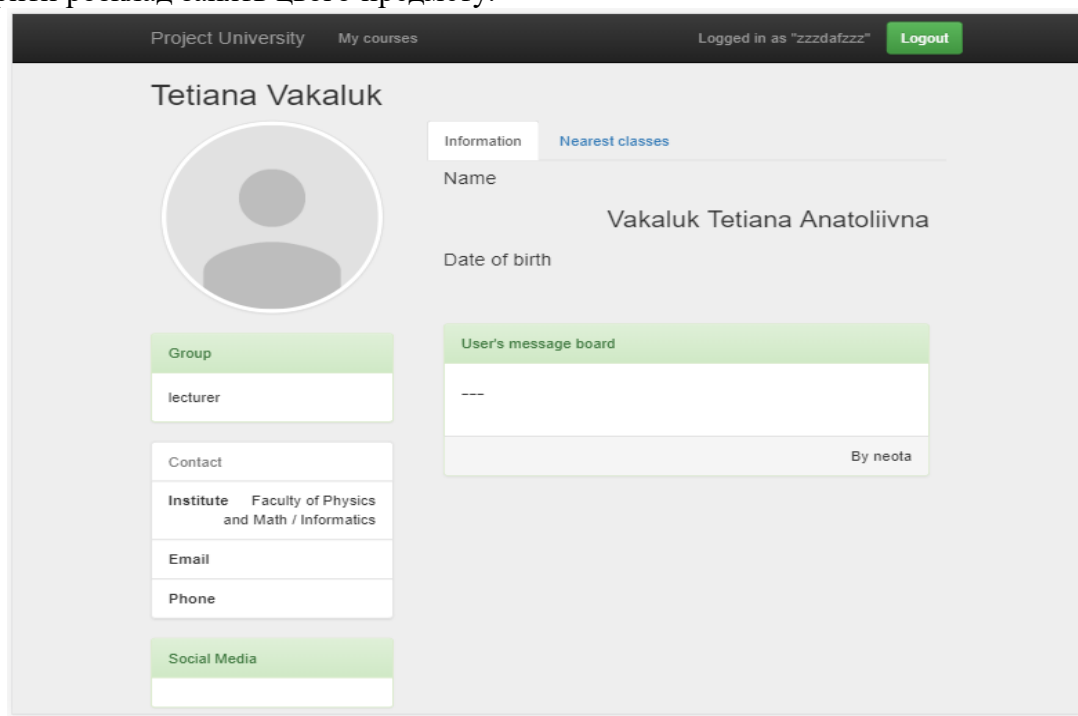


Рис. 1. Сторінка-візитка викладача

У випадку, якщо сторінку предмету відвідує викладач, що прив'язаний до даного курсу, на сторінці з'являється панель керування курсу. За допомогою цієї панелі викладач може додати до розкладу нові заняття, усунути існуючі заняття або видалити курс з інформаційної системи.

Підводячи підсумки, можемо стверджувати, що створення сторінок-візиток з розкладом викладачів є важливою складовою спрощення регламентації аудиторного навантаження викладача, створення позитивного першого враження на студентів та підтримки з ними зворотного зв'язку.

Список використаних джерел

1. Дедович Е. Ю., Петухова Т. О. Значение обратной связи в образовательном процессе высшей школы [Електронний ресурс] // Коммуникация в социально-гуманитарном знании, экономике, образовании 2012. – С. 215-216. URL : http://www.elib.bsu.by/bitstream/123456789/18051/1/p_215-216.pdf.
2. Вакалюк Т. А. Особисті кабінети викладача та студента у хмаро орієнтованій системі підтримки навчання бакалаврів інформатики // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Наукове видання. Педагогічні науки. – Глухів: Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, 2017. – Випуск 3 (35). – 322 с. – С. 78-84.

Дудко А.Ф.,
канд. пед. наук,
старший науковий співробітник
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

КРИТЕРІЙ ТА РІВНІ РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕСТІВ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Процес реформування системи освіти вимагає вирішення питання покращення контролю знань та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій для визначення рівня навчальних досягнень студентів. На сьогоднішній день одне з центральних місць серед методів контролю знань посідає комп'ютерне тестування. Але при застосуванні тестування для контролю знань студентів з вищої математики необхідною є умова забезпечення якості розроблених тестів. Процес оцінювання якості тестів пов'язаний з опрацюванням великих обсягів даних та із застосуванням складних математико-статистичних методів, що вимагає високого рівня професіоналізму розробників тестів. Тому виникає необхідність виділення нових складових професійних компетентностей викладачів, зокрема компетентності щодо оцінювання якості тестів з вищої математики. Під компетентністю викладача щодо оцінювання якості тестів з вищої математики розумітимемо готовність та здатність викладача із застосуванням ІКТ обчислювати характеристики тесту, тестових завдань та на основі цих характеристик оцінювати якість окремих завдань і об'єктивно скласти висновки щодо якості тесту в цілому, його покращення та доцільності використання в освітньому процесі для контролю знань студентів з вищої математики [1].

Застосування тестів з вищої математики для контролю знань студентів вимагає такого рівня компетентності викладача щодо оцінювання цих тестів, що забезпечить високі показники надійності, валідності та ефективності розроблених тестів. Тому необхідним є з'ясування критеріїв, завдяки яким визначаються рівні компетентності щодо оцінювання якості тестів з вищої математики. Під час вибору критеріїв компетентності щодо оцінювання якості тестів з вищої математики прийнято до уваги зміст компонентів структури компетентності: ціннісно-мотиваційний, когнітивний та операційно-діяльнісний. Тобто критеріями у визначенні рівнів розвитку компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів слугують критерії рівнів розвитку її компонентів [2]. Розглянемо зміст кожного з її компонентів.

Ціннісно-мотиваційний компонент компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів з вищої математики включає мотиви, цілі, мету, потреби щодо застосування комп'ютерних тестів для аналізу знань студентів, саморозвиток та ін. Компонент передбачає наявність інтересу у викладача до своєї професійної діяльності та в опануванні ефективних засобів її організації.

Для визначення характеристик рівнів цього компонента розглянемо поняття «мотивація». Л. С. Виготський [3] розглядають мотивацію як обов'язкову умову розвитку особистості. А. Маслоу [4] відокремлює одну з основних причин мотивації – потребу в самовираженні особистості. Під мотивом будемо розуміти спонукання людини до активності, пов'язане з прагненням задовольнити конкретні потреби.

Зазначимо, що усвідомлення викладачами значущості використання тестів та аналізі їхньої якості проявляється у ціннісному ставленні та зацікавленості до підвищення ефективності своєї роботи та покращення рівня навчальних досягнень студентів. Ціннісно-мотиваційний компонент передбачає наявність у викладача мети покращення контролю знань студентів

Відповідно до характеристик ціннісно-мотиваційного компоненту у таблиці 1 представлено його характеристики для трьох рівнів: базового, поглибленого та професійного.

Таблиця 1

Характеристика рівнів ціннісно-мотиваційного компонента компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів з вищої математики

Рівні	Характеристика
Базовий	Усвідомлення викладачем потреби у необхідності використання тестів з вищої математики та оцінюванні їх якості з метою покращення контролю знань студентів, прагнення і готовність до отримання знань, умінь і навичок у галузі аналізу якості тестів.
Поглиблений	Вмотивованість до створення валідних надійних тестів з вищої математики, до використання комп'ютерно орієнтованої методики оцінювання якості тестів з вищої математики та до покращення створених тестів; мотивація досягнення успіху в професійній діяльності на основі використання тестів з вищої математики та методики оцінювання їхньої якості, прагнення отримати визнання у своїх колег; націленість на досягнення високого рівня компетентності щодо оцінювання якості тестів з вищої математики.
Професійний	Відповідальність та готовність до активного застосування комп'ютерно орієнтованої методики оцінювання якості тестів з вищої математики для розроблення пакету валідних та надійних тестів з вищої математики, для підвищення професійного світогляду відповідно до вимог інформаційного суспільства; прагнення досягти покращення контролю знань, а, отже, і підвищення рівня навчальних досягнень студентів.

Когнітивний компонент спирається на знання в галузі оцінювання якості тестів з вищої математики з використанням статистичних методів.

До базових когнітивних умінь Євсєєв А.І. відносить уміння спостерігати, мислити логічно, аналізувати, зіставляти і протиставляти факти, систематизувати та класифікувати, структурувати, оцінювати навчальний матеріал, робити узагальнення і висновки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, проводити уявний експеримент тощо [5].

Відповідно до зазначених характеристик когнітивного компонента, наведемо його характеристики для трьох рівнів (базового, поглибленого та професійного), що представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристика рівнів когнітивного компонента компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів з вищої математики

Рівні	Характеристика
Базовий	Теоретичні знання про основні поняття та методи оцінювання якості тестів з вищої математики; знання, що дають змогу викладачеві з використанням окремих елементів КТТ на низькому рівні оцінювати якість тестів.
Поглиблений	Знання, що дають змогу викладачеві оцінювати якість тестів з вищої математики на середньому рівні з використанням окремих методів КТТ та IRT; вміння робити висновки на основі використаних методів.
Професійний	Знання, що дають змогу викладачеві, використовуючи взаємодоповнюючі методи КТТ та IRT, оцінювати якість тестів з високим ступенем професійності, вміння систематизувати отримані данні та робити на їх основі висновки щодо подальшої роботи з тестом.

Операційно-діяльнісний компонент є процесуальною сутністю використання статистичних методів для розроблення, оцінювання та покращення якості комп'ютерних тестів з вищої математики. Він охоплює вміння та навички щодо застосування набутих знань при розробленні пакету тестів з вищої математики для контролю знань студентів.

В. А. Крутецкий розглядає діяльність як активність людини, спрямовану на досягнення свідомо поставлених цілей, пов'язаних із задоволенням її потреб та інтересів, на виконання вимог до нього з боку суспільства і держави [6]. Діяльність людини формує і змінює її саму, її здібності. В процесі діяльності знання можуть бути осмислені та впорядковані. Тільки діяльність може бути індикатором набутих знань і стимулом до оволодіння новими знаннями. Н. Н. Михайлова, В. Н. Орлова і Г. М. Шеламова відзначають, що знання і вміння є об'єктивними характеристиками діяльності вчителя, а ціннісні установки і особистісні властивості – суб'єктивними характеристиками викладача, які необхідні для його відповідності вимогам професії [7].

Відповідно до зазначених характеристик операційно-діяльнісного компонента, визначено його характеристики для трьох рівнів (базового, поглибленого та професійного), які представлено у таблиці 3.

Таблиця 3

Характеристика рівнів операційно-діяльнісного компонента компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів з вищої математики

Рівні	Характеристика
Базовий	Усвідомлення й розуміння викладачем відповідності рівня своїх можливостей і вмінь оцінювання якості тестів з вищої математики. Вміння використовувати окремі методи КТТ для оцінювання якості тестів.
Поглиблений	Вміння оцінювати якість тестів з вищої математики з використанням окремих методів КТТ та IRT; вміння робити висновки на основі використаних методів щодо подальшої роботи з тестом;
Професійний	Здатність самостійно розробляти, оцінювати та покращувати тести з вищої математики, забезпечуючи їхню високу валідність та надійність.

Застосування тестів для оцінювання навчальних досягнень студентів з вищої математики особливого значення набуває орієнтація на професійний рівень компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів, важливий для професійного зростання та покращення контролю знань студентів у цілому.

Список використаних джерел

1. Дудко А. Ф. Модель розвитку компетентності викладачів щодо оцінювання якості тестів з вищої математики [Електронний ресурс] / О. О. Диховичний, А. Ф. Дудко // Інформаційні технології і засоби навчання. – Том 68 №6 (2018). – 2018. – С. 77-86. – Режим доступу: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2243/1414>
2. Іванова С. М. Використання системи EPrints як засобу інформаційно-комунікаційної підтримки наукової діяльності в галузі педагогічних наук [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.10 / С. М. Іванова. – К. 2014. – 317 с.
3. Выготский Л. С. Психология развития человека / Л. С. Выготский. – М. : Изд-во “Смысл”; Изд-во “Эксмо”, 2005. – 1136 с.
4. Маслоу А. Г. Мотивация и личность / Маслоу А. Г. / Перевод с англ. Татлыбаевой А. М. – СПб.: Евразия, 1999. – 478 с.
5. Евсеев, А.И. Разработка компьютерных средств обучения / А.И. Евсеев, Е.А. Ахромушкин. – Режим доступа: http://cnit.mpei.ac.ru/textbook/00_00_00_02.htm
6. Крутецкий В.А. Психология.: Учебник для пед.училищ / В. А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1980. – 352с.
7. Михайлова Н. Н. Повышение профессиональной компетентности педагога в условиях освоения образовательной технологии / Н. Н. Михайлова, В. Н. Орлова, Г. М. Шеламова // Профессиональное образование. Столица. — 2008. — № 12. — С. 27—37.

Іванова С.М.,

канд. пед. наук,

завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,

Новицька Т. Л.

науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,

Новицький С. В.

канд. фіз.-мат. наук, молодший науковий співробітник
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЗМІСТ СПЕЦКУРСУ «ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ НАУКОВОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ»

У наш час виникає все більше архівів науково-освітнього змісту, вони можуть бути як відкритого доступу, так і локального, на платній основі тощо. Ці архіви створюються на базі різноманітних наукових і/або освітніх центрів, таких як наукові установи, університети, інститути, бібліотеки, періодичні видання та ін. На базі Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України (НАПН) створено Електронну бібліотеку (ЕБ) НАПН, яка забезпечує науково-освітніми ресурсами значну частину національного науково-інформаційного простору. ЕБ – це засіб інформаційного обслуговування, що розширює функціональні можливості традиційної бібліотеки в сучасних умовах, тобто на принципово новій техніко-технологічній основі, що включає: комп'ютер, різне програмне, математичне, лінгвістичне забезпечення, засоби телекомунікації, мережі, інформаційні ресурси та ін. Науково-освітня комунікація вимагає злагодженого функціонування складної і, водночас, гнучкої та мобільної інфраструктури. Вона повинна органічно поєднувати діяльність широкого кола учасників науково-інформаційних процесів – інтеграції й поширення наукової та освітньої інформації, задоволення потреб науково-освітньої спільноти для підтримки інформаційно-дослідницької діяльності, електронних бібліотек, бібліографічних, бібліометричних, наукометричних баз даних, електронних наукових фахових видань, ресурсів спеціалізованих науково-освітніх інформаційних систем, що продукуються відповідними науковими установами, університетами та ін. ЕБ є відкритою електронною науково-освітньою системою, що вирішує проблеми проведення наукових досліджень, здійснення пошуку електронних освітніх та наукових матеріалів, оприлюднення наукових результатів, допомагає у пошуку колег, співавторів, спільноти щодо наукових ідей, інновацій та їх впровадження [1].

Потенціал наукової діяльності НАПН України базується на результатах психолого-педагогічних досліджень наукових та науково-педагогічних працівників установ НАПН України, які розміщують свої публікації в ЕБ НАПН України. Але у користувачів ЕБ часто виникають труднощі з використанням сервісів ЕБ, а саме: з реєстрацією користувача в ЕБ; з розміщенням результатів наукових досліджень в ЕБ, особливо, коли виникають великі проміжки часу між останнім і наступним використанням сервісів ЕБ користувачем; також забувається логін, пароль до входу в ЕБ, що призводить до проходження користувачем процедури встановлення нового паролю; правильне заповнення деяких полів форми опису ресурсів; використання статистичного модуля ЕБ; виникають питання щодо обслуговування користувачів ЕБ редакторами ЕБ та ін. Тому було розроблено спецкурс «Використання сервісів наукових електронних бібліотек» (далі спецкурс) для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників.

Вміння використовувати сервіси наукових електронних бібліотек (НЕБ) є важливою складовою професійної діяльності наукових та науково-педагогічних працівників. Для цього наукові та науково-педагогічні працівники повинні володіти відповідною інформаційно-дослідницькою (ІД) компетентністю, що є здатністю здійснювати з використанням ІКТ

пошук, збирання, опрацювання, аналіз та представлення наукових даних відповідно до методології наукового дослідження, комунікацію, співробітництво та навчання інших, вміння використовувати сервіси електронних науково-освітніх систем для інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічних досліджень, моніторингу та оцінювання наукових результатів, продукування нових суспільно-значущих знань з метою впровадження їх у практику освіти та науки [1].

У закладах вищої освіти та наукових установах доцільно використовувати авторські профілі ORCID та Publons для ведення профілю вченого. В ЕБ НАПН України з 2017 року інтегровано унікальний ідентифікатор науковця ORCID iD на базі програмного забезпечення EPrints 3. ORCID – це неприбутковий проект, що визначає прямий зв'язок з дослідниками та організаціями, і спрямований на вирішення проблем синтаксичної та структурної неоднорідності відомостей про автора. Завдяки інтеграції ідентифікаторів ORCID з ЕБ НАПН України, можна «ідентифікувати» опубліковані результати дослідження автора, перейшовши з сайту ЕБ на сторінку облікового запису автора у системі ORCID. Ці ідентифікатори зручно використовувати для вирішення академічних та соціальних заходів, вони також допомагають в пошуку авторів, кандидатів для наукового дослідження, пошуку зв'язаних між собою результатів наукових досліджень, інтеграції з іншими сервісами унікальної ідентифікації науковців; ORCID принципи підкреслюють відкритість, прозорість, мають широкий науковий спектр в глобальному масштабі та необмежений географічними та державними границями, а також підтримує права дослідників для встановлення параметрів конфіденційності на своїх облікових записах. «Publons – база науковців, рецензентів і інструмент для видавців і редакторів, що дозволяє шукати рецензентів, автоматизувати роботу з ними і підвищити її ефективність» [2]. Ця платформа поєднує в собі переваги Web of Science, ResearcherID і Publons, що дозволяє відстежувати в одному місці: публікації автора профілю, метрики цитування його наукових праць, історії рецензування та приналежність журналу [3]. Платформа Publons – ресурс для міжнародної наукової комунікації, за допомогою якого відбувається відстеження публікацій автора, показників цитування результатів наукового дослідження, правильна атрибуція автора, підтвердження експертних оглядів та історії редагування журналів в єдиному, легко підтримуваному профілі. Перевагою ведення профілю науковця в Publons, серед інших подібних систем ідентифікації, є: запобігання неправильної ідентифікації автора; управління та демонстрація всієї історії публікацій автора дослідження; відстеження кількості цитувань у Web of Science Core Collection і h-index; визначення потенційних співавторів; відстеження історії експертної оцінки і роботи в складі члена редколегії наукових журналів.

У анкетах, створених з метою визначення змістового наповнення модулів спецкурсу, на питання «За якою тематикою Ви бажали б взяти участь у семінарі з питань використання електронних науково-освітніх систем/електронних бібліотек?» Більшість опитаних відповіли: створення та використання авторських профілів в ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності» (83%), «заповнення та редагування форми опису ресурсів ЕБ, внесення та пошук інформаційних ресурсів у бібліотеку» (91%), «виконання функцій редагування та роботи з системними інструментами електронної бібліотеки» (87%). Всього взяло участь в опитуванні 186 респондентів, серед яких наукові та науково-педагогічні працівники, аспіранти, докторанти.

Тому було розроблено спецкурс «Використання сервісів наукової електронної бібліотеки». Спецкурс складається з чотирьох змістових модулів, 2 з яких відносяться до його інваріативної складової: «Електронні бібліотеки, авторські профілі ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності»; «Сервіси користувача НЕБ»; і 2 – до варіативної: «Сервіси редагування НЕБ»; «Сервіси адміністрування НЕБ». Чотири години відведено на теми «Створення і використання унікального авторського ідентифікатора ORCID» та «Створення і використання авторського профілю Publons», які відносяться до інваріативної складової навчальної програми «Електронні бібліотеки, авторські профілі ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності». Спецкурс побудовано відповідно до цільової категорії слухачів:

користувачі НЕБ, редактори НЕБ та адміністратори НЕБ. На вивчення навчального матеріалу відводиться 28 навчальних годин. У табл. 1 подано структуру програми спецкурсу.

Таблиця 1

Структура програми спецкурсу

№ з/п	Назва навчального модуля	Кількість годин			
		Лекція	Семінари, практичні заняття, тренінги	Самостійна чи індивідуальна робота	Всього
Інваріативна частина					
I	Електронні бібліотеки, авторські профілі ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності	2	2	2	6
II	Сервіси користувача НЕБ	1	4	2	7
	Варіативна частина				
III	Сервіси редагування НЕБ	2	2	1	5
IV	Сервіси адміністрування НЕБ	2	7	1	10
Всього (кількість годин)		7	14	6	28

Метою навчання спецкурсу є: використання сервісів НЕБ для розвитку ІД компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у професійній діяльності.

Вивчення навчального матеріалу інваріативної частини спецкурсу спрямоване на ознайомлення науковців та науково-педагогічних працівників з теоретичними та організаційними основами інформаційної інфраструктури функціонування електронних бібліотек, а також формування навичок користувачів НЕБ щодо пошуку актуальних наукових публікацій, авторів та їх результатів наукових досліджень, вносити власні ресурси до сховища, користуватися статистичними сервісами НЕБ НАПН України, створення та використання авторських профілів в ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності. Два модулі варіативної частини навчальної програми розраховані на підготовку і підвищення кваліфікації вузькоспеціалізованих фахівців, а саме редакторів НЕБ та адміністраторів НЕБ. Тематика цих модулів розкриває теоретичні аспекти виконання їхніх професійних завдань та спрямована на формування практичних вмінь щодо використання сервісів наукової електронної бібліотеки та налаштування робочих процесів в EPrints.

У результаті вивчення **інваріативної частини** спецкурсу слухачі повинні:

✓ знати:

- основні поняття, що використовуються в електронних бібліотеках;
- основи інформаційної інфраструктури функціонування наукових електронних бібліотек;
- підходи до унікальної ідентифікації авторів;
- основні теоретичні відомості щодо сервісів наукової електронної бібліотеки з питань пошуку, оприлюднення та розповсюдження результатів наукових досліджень засобами НЕБ у галузі педагогічних наук;

- основні завдання статистики НЕБ НАПН України, вимоги формування достовірних статистичних звітів НЕБ НАПН України, етапи опрацювання зібраної інформації у статистиці НЕБ.

✓ Уміти:

- використовувати сервіси: основні навігаційні, пошукові, реєстрації та підтримки користувача НЕБ;

- здійснювати імпорт та експорт ресурсів між електронними бібліотеками;

- створювати та використовувати авторські профілі в ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності;

- описувати депозит та вносити його до сховища НЕБ;

- користуватися статистичними сервісами НЕБ НАПН України.

У результаті вивчення **варіативної частини** спецкурсу слухачі повинні:

✓ знати:

- загальні теоретичні відомості щодо інтеграції даних в електронних системах, поняття Ініціативи відкритих архівів, Дублінське ядро метаданих;

- поняття онтології, формування, збору, якості метаданих у галузі педагогічних наук;

- основні проблеми формування електронних ресурсів, їх зберігання і здійснення ефективного доступу;

- критерії оцінювання якості електронної бібліотеки;

- теоретичні відомості з налаштування робочих процесів в EPrints мовою програмування.

✓ Уміти:

- здійснювати функції редактора НЕБ щодо формування ресурсів НЕБ НАПН України;

- заповнювати та редагувати форми опису ресурсів;

- здійснювати пошук депозитів, вилучення ресурсу;

- змінювати власника інформаційного ресурсу, переглядати історії змін ресурсу;

- здійснювати функції адміністратора НЕБ щодо формування дерева суб'єктів НЕБ НАПН України, виконання функцій редагування, роботи з системними інструментами, конфігурації суб'єктів НЕБ НАПН України;

- здійснювати пошук сторінки профілю користувача НЕБ за номером ID, науковою установою, країною, адресою електронної пошти, роллю користувача в НЕБ;

- використовувати історію пошуку дій, що виконувались з депозитами, ресурсами НЕБ, а також з повідомленнями, що були відправлені на Е-адресу користувача НЕБ;

- створювати новий обліковий запис користувача та управління полями метаданих.

Основні завдання навчання:

– організація практичної та теоретичної діяльності суб'єктів навчання, що зумовлена закономірностями та особливостями змісту наукової діяльності у галузі педагогічних наук;

– ознайомлення слухачів із теоретичними та організаційними основами інформаційної інфраструктури функціонування наукових електронних бібліотек;

– набуття слухачами навичок створення та використання авторських профілів в ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності;

– формування навичок користувачем НЕБ щодо пошуку актуальних наукових публікацій, авторів та їх результатів наукових досліджень, вносити власні ресурси до сховища, користуватися статистичними сервісами НЕБ НАПН України;

– формування практичних вмінь редактора НЕБ щодо формування ресурсів НЕБ НАПН України, заповнення та редагування форми опису ресурсів, пошуку депозитів;

– формування практичних вмінь адміністратором НЕБ щодо структури дерева суб'єктів НЕБ НАПН України, виконання функцій редагування, роботи з системними інструментами, конфігурації суб'єктів НЕБ НАПН України;

– підвищення рівня розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників.

Досягнення **навчальних цілей** передбачено здійснити за допомогою:

– комплексу форм навчання: лекційні заняття (7 год.); семінари, практичні заняття, тренінги (15 год.); самостійні чи індивідуальні роботи (6 год.); і також консультування, контрольні заходи щодо оцінювання навчальних досягнень;

– методів навчання: методи організації навчально-пізнавальної діяльності; методи стимулювання та мотивації; методи контролю;

– загальних дидактичних принципів та принципів інтерактивного навчання: науковості добору змісту та методів навчання; систематичності та послідовності викладання і засвоєння знань; міцності та ґрунтовності засвоєння знань, набуття умінь і навичок; доступності навчання відповідно до рівня розвитку та вікових особливостей слухачів; свідомості й активності слухачів; наочності; синтезі інтелектуальної і практичної діяльності та індивідуальному підході до кожного учасника; відкритого зворотного зв'язку; експериментування; довіри у спілкуванні; рівності позицій;

– навчально-методичного забезпечення: методичні рекомендації для слухачів; методичне забезпечення семінарів, тренінгів та практичних занять; методичні рекомендації для викладача; дидактичні демонстраційні матеріали;

– засобів навчання: технічне та ресурсне забезпечення.

Особливістю запропонованих модулів є те, що засвоєння їх змісту та практичне опрацювання спрямоване на підвищення рівня інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. В результаті навчання за розробленим спецкурсом наукові та науково-педагогічні працівники будуть уміти використовувати сервіси НЕБ для проведення наукових досліджень, розширять уявлення про теоретичні та організаційні основи інформаційної інфраструктури функціонування НЕБ, набудуть вмінь і навичок щодо створення та використання авторських профілів в ORCID та Publons у науково-педагогічній діяльності, пошуку актуальних відомостей, внесення власних ресурсів до сховища, користування статистичними сервісами НЕБ. Отже це сприятиме розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників щодо використання НЕБ та відкритих систем ідентифікування дослідників ORCID та Publons. На основі спецкурсу також може бути розроблений модуль для студентів-магістрів закладів вищої освіти в галузі педагогіки, інших наукових спеціальностей і напрямів підготовки, працівників наукових установ НАПН України та галузевих академій. А також таких категорій слухачів, як: науково-педагогічні працівники; аспіранти; докторанти; здобувачі наукових ступенів у галузі педагогічних наук; студенти-магістри педагогічних спеціальностей; бібліотекарі; спеціалісти, які займаються розробкою, формуванням колекцій електронних освітніх ресурсів, та інших з метою підвищення рівня їх інформаційно-дослідницької компетентності. У свою чергу, за тематичними модулями спецкурсу, навчання може проходити як очно на базі Інституту інформаційних технологій і засобів навчання або інших наукових установ НАПН України та закладів вищої освіти в галузі педагогіки, так і за дистанційною або змішаною формою навчання шляхом розроблення масового онлайн модуля на базі програмних платформ для підтримки електронного навчання Moodle, Easygenerator, Wordpress, Prometheus та ін.

Список використаних джерел

1. Іванова С. М. Проблема розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням електронних науково-освітніх систем. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. № 6 (68). С. 291-305. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2693> (дата звернення: 02.02.2020).

2. Tykhonkova I. O. What Publons, ResearcherID, ORCID, and other author profiles say: PowerPoint presentation. *Information and analytics resources, and training*. Kyiv, July 17. Kyiv, 2019. URL: <https://clarivate.ru/products/publons> (Last accessed: 01.02.2020).

3. Publons. URL: <https://clarivate.ru/products/publons> (Last accessed: 01.02.2020).

4. Новицька Т. Л., Іванова С. М. Використання сервісів наукової електронної бібліотеки: навчальна програма для наукових та науково-педагогічних працівників. Київ, 2019. 19 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/718336/> (дата звернення: 02.02.2020).

5. Іванова С. М., Новицька Т. Л. Методика використання наукових електронних бібліотек для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки 36. наук. праць Центральноукраїнського держ. пед. ун-ту ім. Володимира Винниченка, 2019. № 185. С. 72-78.

6. Новицька Т. Л. Системи ORCID і Researcher ID для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*: матеріали метод. семінару НАПН України / ред. В. Г. Кремень, О. І. Ляшенко; укл. А. В. Яцишин, О. М. Соколюк., м. Київ, 04 квіт. 2019 р. Київ: НАПН України, 2019. С. 234-243. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/716751/> (дата звернення: 02.02.2020).

7. Новицька Т. Л., Марченко О. О. Інтеграція ідентифікаторів ORCID з інституційними системами підтримки науково-дослідної діяльності. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. № 6 (56). С. 192-203. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/705229/> (дата звернення: 02.02.2020).

8. Новицька Т. Л., Новицький С. В. Платформа Publons як засіб розвитку наукової діяльності. *Побудова інформаційного суспільства: ресурси і технології*: матеріали XVIII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 19-20 вересня 2019 р. Київ: УкрІНТЕІ, 2019. С. 344-349. URL: <http://www.uitei.kiev.ua/news/xviii-mizhnarodna-naukovo-praktychna-konferenciya-pobudova-informaciynogo-suspilstva-resursy-i> (дата звернення: 01.02.2020).

9. Новицька Т. Л., Новицький С. В. Класифікація систем ідентифікування за методологічним підходом. *Наукова молодь-2019*: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ, 04 жовт. 2019 р. Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 84-86. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/718568/> (дата звернення: 01.02.2020).

Іванькова Н. А.,

канд. пед. наук, доцент

Запорізький державний медичний університет

ЕТАПИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ МЕДИЧНОГО ВИЩОГО ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

В рамках наукової роботи “Теоретичні та методичні основи проектування хмаро орієнтованого середовища навчання медичної інформатики майбутніх лікарів” було розроблено концепцію, методологію та технологію розгортання хмарних сервісів для створення навчально-інформаційного середовища медичного вищого навчального закладу.

Мета: розробка та впровадження інформаційно-освітнього комплексу в систему медичної освіти та формування необхідного для цього рівня інформаційно-комунікаційної компетентності студентів та викладачів.

Основна частина. Масштабування педагогічних та інформаційних технологій, здобутих при розробці хмаро-орієнтованого середовища на кафедрі медичної та фармацевтичної інформатики та НТ дозволило протягом чотирьох років пройти повний цикл проектування, розгортання та впровадження системи медичного навчання, складовою частиною якої є е-навчання на базі хмарних сервісів. Реалізація проекту здійснена 4-х етапами та складається з технологічної, змістової та педагогічної компонентів. Впровадження було розпочато у 2016 році, продовжується дотепер.

Технологічна складова. На першому етапі був проведений аналіз існуючих платформ для розгортання онлайн курсів та обрано платформу edX [1]. Ця платформа має доступний для викладачів медичного університету інтерфейс розробника. На другому етапі систему edX було розгорнуто на віртуальній машині хмарного сервісу Azure.

Педагогічна складова. У зв'язку з впровадженням електронного навчання розроблено програму підвищення кваліфікації викладачів університету. Програма складається з трьох розділів: розробка онлайн курсів на платформі edX; особливості роботи тьютора: організація

навчання студентів із застосуванням онлайн курсу; використання сервісів MS Office 365 для організації інтерактивного навчання. Курси підвищення кваліфікації пройшли 220 викладачів. Для студентів першого курсу було розроблено навчальну програму додаткового курсу з метою формування необхідного рівня інформаційно-комунікаційних компетенцій для навчання в інформаційно-освітньому комплексі ЗДМУ [2], [3].

Змістова складова: Підготовка викладачів з питань електронного навчання дозволила реалізувати три етапи впровадження онлайн навчання в університеті [4]. На першому етапі (2016-2017 н. р.) кафедрами університету було розроблено та впроваджено у навчальний процес 281 онлайн курс за вибором. На другому етапі було розроблено концепцію онлайн підтримки самостійної роботи студентів. Відповідно до рішення Вченої ради ЗДМУ від 24.01.2017 року з питання «Про організацію та впровадження сучасних методів навчання на кафедрах університету», були визначені завдання: забезпечити запровадження та використання онлайн курсів для організації самостійної роботи на післядипломному етапі (з 01.03.2017р.); з 01.09.2017 р. – для студентів усіх спеціальностей та курсів. Самостійна робота студента (СРС) на всіх кафедрах ЗДМУ відбувається в онлайн режимі. На сьогодні зареєстровано 274 онлайн курсів для самостійної роботи. Отриманий досвід став поштовхом для створення та запровадження онлайн курсів для самостійної підготовки студентів до складання ліцензійних іспитів «Крок 1», «Крок 2» та «Крок 3». За період 2017-2019 рр. ректоратом було створено робочі групи з розробки й запровадження відповідних онлайн курсів, під головуванням деканів факультетів. Кафедрами було розроблено 19 онлайн курсів по всіх спеціальностях на трьох мовах навчання (українська, англійська, російська). Впровадження онлайн курсів в систему підготовки студентів у середньому на 10% підвищило результати ЛП Крок. Результатом роботи стало розширення навчально-методичного комплексу кафедр університету. Для керування навчальним процесом майже всі кафедри використовують інформацію, яка викладається на сайті кафедри, залучають сервіси MS Office 365 MS Teams, ClassNote, Stream та інші для формування індивідуальної траєкторії навчання студента. Важливу функцію моніторингу навчальної діяльності студентів реалізовано в АСУ ВУЗ, яка поєднана з платформою edX та MS Office 365.

Висновок. Впровадження гібридної системи, яка складається з наземного сервісу АСУ ВУЗ та хмарних сервісів edX та MS Office 365, НМК та онлайн курсів, дозволило впровадити електронне дистанційне навчання та створило умови для реалізації концепції SMART навчання.

Список використаних джерел

1. Андросов О.І. Особенности представления контента при создании современных онлайн курсов на платформе edX. / О.І.Андросов, Н.А.Иванькова // мат-ли Всеукраїнської наук.-метод. відеоконф. «Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2016».– ЗДМУ, 2016 – С. 63-64.
2. Іванькова Н.А. Система підготовки майбутніх лікарів до дистанційного електронного навчання при вивченні навчального предмета «Медична інформатика» / Н. А. Іванькова // Інноваційна педагогіка. – Одеса, 2019. – вип. 9. Т.1. – С.143-151.
3. Іванькова Н.А. Формування змісту інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх лікарів як елемента їх професійної компетентності / Н. А.І Іванькова // Науковий часопис. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Вип. 66, К., 2019. – С. 83 – 90.
4. Колесник Ю.М. Стратегія впровадження курсів за вибором на базі технології онлайн курсів на платформі edX/ Колесник Ю.М., Авраменко М.О., Моргунцова С.А., Рижов О.А // Медична освіта. - 2017. - №3. – С.75-79.

Каблюков А. О.,
канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри медичної і фармацевтичної інформатики та ІТ
Запорізький державний медичний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Світовий процес переходу від індустріального до інформаційного суспільства вимагають істотних перетворень у багатьох сферах діяльності держави. Розвиток сфери освіти на основі нових прогресивних концепцій, впровадження в навчально-виховний процес новітніх педагогічних технологій та науково-методичних розробок, а також використання нових інформаційно-комунікаційних технологій є актуальними проблемами розвитку системи освіти України. Цю концепцію підтримано Розпорядженням Кабінету міністрів України «Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні» від 15 травня 2013 р. (№ 386-р), реалізація якої розрахована до 2020 року [1].

Однією із нових технологій в системі освіти є технологія дистанційного навчання. На сучасному етапі дистанційне навчання довело свою значимість і затребуваність на всіх рівнях освітньої системи.

Система дистанційного навчання - інформаційна система, призначена для планування, проведення та управління всіма навчальними заходами в організації, включаючи навчання, що проводиться як в очній, так і в дистанційній формі. Більш точною назвою системи дистанційного навчання, що відображає функціональні можливості, якими володіють сучасні системи дистанційного навчання, є система управління навчанням (Learning management system).

Функціонал сучасних систем дистанційного навчання можна розділити на три основні блоки: управління навчанням, забезпечення взаємодії учасників навчального процесу, розробка навчального контенту.

В рамках блоку управління навчанням системи дистанційного навчання надають такі основні функціональні можливості:

- управління компетенціями;
- автоматизоване формування навчальних програм;
- управління профілями користувачів;
- управління доступом до дистанційних курсів та тестів;
- журналювання діяльності користувачів;
- забезпечення технічної та методичної підтримки користувачів;
- аналіз процесу навчання.

У забезпеченні взаємодії учасників навчального процесу системи дистанційного навчання надають такі напрями організації спілкування користувачів, як форум, чат, блог, відеоконференція.

Розробка навчального контенту містить набір інструментів, які вирішують широкий спектр завдань. Від створення простих тестів для проведення тестування слухачів, до розробки складних мультимедійних курсів.

Ефективність навчального процесу в вузі багато в чому залежить від того, як організований навчальний процес і як організована самостійна робота самих студентів.

Одним з найважливіших умов ефективності самостійної роботи студентів (СРС) є контроль.

Контроль - це процес перевірки і зіставлення фактичних результатів навчання за планом та встановлення їх відповідно до стандартів і норм. Загальною метою контролю самостійної роботи студентів є отримання зворотного зв'язку процесу навчання та попередження можливих помилок і упущень, своєчасне виявлення відхилень для недопущення подальшого зниження якості самостійної роботи студентів.

Аналізуючи існуючі методики підвищення ефективності дистанційного навчання в Запорізькому державному медичному університеті (ЗДМУ) вирішили скористатися

наявними можливостями сучасних інформаційних технологій, а саме Office 365 і його додатків. Для управління навчанням і доступу до методичних матеріалів і завдань за допомогою Інтернету була використана система онлайн навчання edX, яка заснована на комп'ютерних і інтернет-технологіях, та додатку Office 365 Teams.

На базі навчальної платформи edX кафедрами університету було розроблено більше 500 курсів з навчальних дисциплін, що викладаються в університеті.

Для використання онлайн матеріалів кожен студент університету був зареєстрований та отримав логін і пароль для доступу до матеріалів кафедр, які розміщені в каталогах додатку Teams «Навчальні матеріали», «Завдання» і т.д. Контроль і спілкування зі студентами здійснюється за допомогою програми Teams Office 365, в якому створюються команди викладачів та студентів які виконують самостійну роботу, передбачену програмою навчальної дисципліни. Викладач, який є тьютором навчального процесу, має можливість контролювати діяльність студентів. Також він має зворотній зв'язок з студентами.

Використання дистанційного контролю дозволило викладачам мати інформацію про стан виконання студентами завдань, надавати дистанційно консультації і контролювати якість засвоєння знань за допомогою тестування.

Для тестування використовується спеціалізована програма «RATOS», яка розроблена співробітниками ЗДМУ та призначена для навчання і тестування студентів.

Висновок. Використання хмарних технологій для організації, зв'язку та контролю дистанційного навчання студентів в Запорізькому державному медичному університеті показав, що професійно організована самостійна робота студентів сприяє встановленню більш міцного взаємозв'язку теорії і практики, ефективному освоєнню професійних компетентностей, розвитку комунікативних навичок та умінь. Готує студентів до вирішення типових задач, активізує креативність розумової діяльності та сприяє формуванню у студентів власної життєвої позиції. Сприяє кращій адаптації майбутніх фахівців до професійної діяльності і підвищує рівень якості підготовки майбутніх фахівців.

Список використаних джерел

1. *Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні* : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 травня 2013 р. № 386-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-p>
2. Л. Т. Тюптя, І. Б. Іванова, *Самостійна робота студентів в умовах інформаційного навчального середовища* // Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами - Збірник наукових праць № 6(8) 2009.
3. *Проектирование основных образовательных программ при реализации уровневой подготовки кадров на основе федеральных государственных образовательных стандартов* : учеб.-метод. пособие / под ред. С. В. Коршунова. М., 2010. 212 с.
4. Скрипкин В. С., Капустина Е. И., Орлянская И. А., Капустин И. В., Безгина Ю. А. *Организация и контроль самостоятельной работы студентов* // Современные проблемы науки и образования. – № 6., 2013.

УДК 001.891:[004.921.78:005.921.-022.324-001.341]

Кільченко А. В.,

науковий співробітник відділу мережних технологій і баз даних,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ GOOGLE ANALYTICS ДЛЯ МОНІТОРІНГУ ВЕБ-РЕСУРСІВ НАУКОВОЇ УСТАНОВИ

Вступ. Наукові установи та заклади вищої освіти мають свої власні електронні ресурси: сайт установи, електронну бібліотеку чи інституційний репозитарій, сайт наукового чи періодичного видання та ін. Актуальні результати наукових досліджень, що представлені

в мережі Інтернет як електронні освітні, навчальні чи інші веб-ресурси, є відкритими і доступними для ознайомлення, обговорення і використання наукової спільноти та світової громадськості. Для отримання статистичних даних щодо відвідування певних веб-сайтів можна використовувати різноманітні спеціалізовані електронні ресурси [1].

Постановка проблеми. Тому актуальною є проблема визначення найбільш зручних у користуванні засобів моніторингу електронних ресурсів та для організації максимальної ефективності роботи веб-ресурсу. Існує багато різних аналітичних систем (Spring Metrics, Woopra, Google Analytics, Clicky, Mint, Chartbeat та ін.) за допомогою яких можна якісно оцінити ефективність та актуальність використання ресурсів Інтернет, що підтримуються та наповнюються певними організаціями і визначити, чи доцільно продовжувати подальшу підтримку таких веб-ресурсів.

Найбільш затребуваним серед веб-аналітичних систем є безкоштовний сервіс Google Analytics (GA) [2]. Компанія Google надає користувачам дуже багато сервісів та інструментів для різних потреб використання. Система GA – зручний засіб моніторингу відкритих електронних систем, що має великі можливості для збирання, опрацювання, зберігання та подання статистичних даних щодо відвідування порталів, сайтів, електронних бібліотек, блогів та інших веб-ресурсів [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемами з питань оптимізації електронних ресурсів, веб-аналітики, конверсії займаються такі зарубіжні вчені: A. Blake, A. Brown, J. Burby, B. Clifton, M. Hassler, A. Kaushik, A. Kosavic, J. Ledford, R. Lucas, P. Hovey, F. Metcalfe, J. Teixeira, M. Tyler, J. Willinsky та ін.

Різні аспекти застосування інформаційних аналітичних систем з метою підтримки наукових досліджень і моніторингу використання їх результатів розглянуто висвітлено у публікаціях дослідників: В. Ю. Бикова, В. Н. Буркова, О. Р. Гарасима, Г. М. Доброва, О. І. Жабіна, О. І. Жилінської, Є. О. Копанєвої, Л. Й. Костенко, С. М. Іванової, Новицької Т. Л., Л. А. Лупаренко, О. А. Одуд, Т. В. Симоненко, О. М. Спіріна, А. В. Яцишин та ін., а також у попередніх публікаціях автора даної статті.

Мета роботи – дослідити та проаналізувати особливості використання сервісу GA щодо моніторингу веб-сайту наукової установи, відстежити процеси відвідування та використання для підвищення ефективності розробки й обслуговування цього сайту та збільшення відвідуваності користувачів.

Виклад основного матеріалу. В Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (ІТЗН НАПН України) за допомогою служби Google Analytics (GA) проводиться аналіз (моніторинг) у вигляді звітних матеріалів щодо рівня використання веб-ресурсів: *«Електронна бібліотека НАПН України»* (<http://lib.iitta.gov.ua>), *«Електронне наукове фахове видання «Інформаційні технології і засоби навчання»* (<http://journal.iitta.gov.ua>) з листопада 2011 р. та *«Сайт Інституту»* (<http://iitlt.gov.ua>) з жовтня 2017 р.

Моніторинг спрямований на реалізацію завдань з надання інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічним дослідженням для ефективного проведення дослідницької діяльності. Аналіз здійснюється за низкою **основних показників**: поведінка відвідувачів на сайті, демографія користувачів (мова, країна, місто), технології відвідування сайту, мобільні пристрої, трафік та ін. [4].

Розглянемо моніторинг використання одного з веб-ресурсів ІТЗН НАПН України – *Електронної бібліотеки НАПН України (ЕБ НАПН України)* за допомогою сервісу GA за основними показниками.

На рис. 1 показано огляд основних показників аудиторії користувачів сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2019 рр., а саме:

- *користувачі* (кількість користувачів, які нещодавно взаємодіяли з сайтом) – **294212 чол.** (від 27382 чол. у 2012 р. до 47724 чол. у 2019 р.);
- *сеанси* (період часу, протягом якого користувач активно взаємодіяв з веб-сайтом)

538421 (від 36820 у 2012 р. до 93903 у 2019 р.);

- *перегляди сторінок* – **40173595831** (від 235028 у 2012 р. до 631528 у 2019 р.).

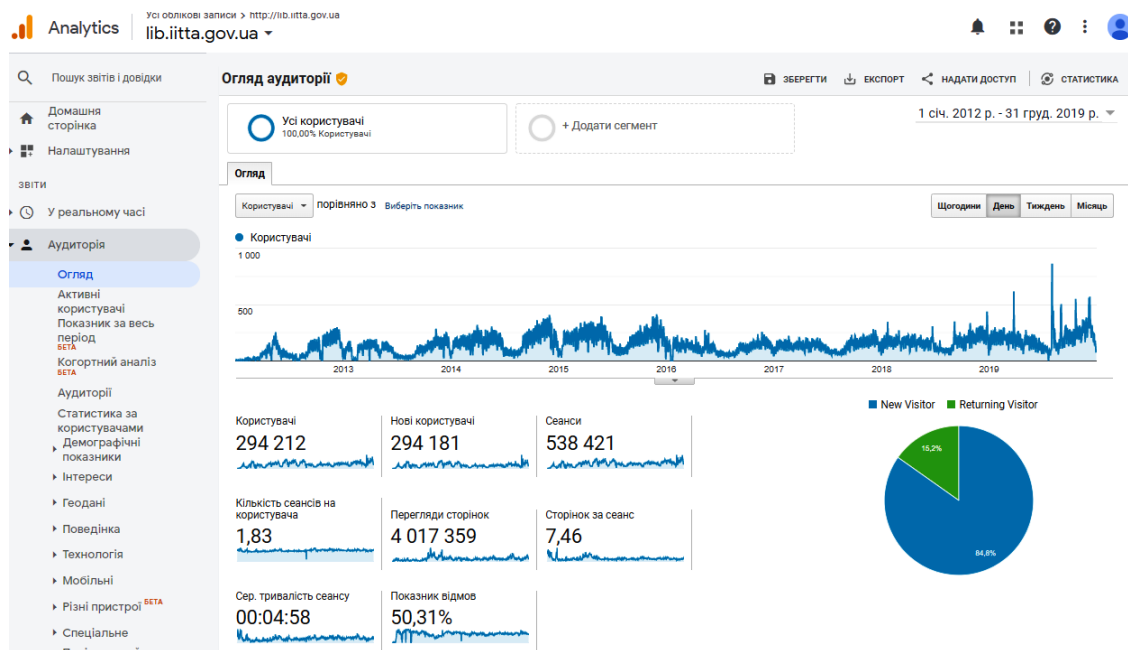


Рис. 1. Огляд основних показників аудиторії користувачів сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2019 рр.

Таким чином, кількість користувачів сайту ЕБ НАПН України у 2019 р. в порівнянні з 2012 р. збільшилася на 74%, кількість сеансів – більше ніж у 2,5 рази, кількість переглядів сторінок сайту – майже в 3 рази.

Однією з найбільш корисних функцій GA є можливість побачити, скільки користувачів заходить на сайт за допомогою різних мобільних пристроїв: планшетів, смартфонів. GA дає можливість дізнатися, яким пристроєм користуються відвідувачі. За період 2012-2019 рр. маємо таку інформацію щодо відвідування сайту ЕБ НАПН України з мобільних пристроїв:

- *мобільні пристрої (сеанси)* – **146678** (від 363 у 2012 р. до 93903 у 2019 р.);
- *інформація про мобільний пристрій* – **1607** (від 59 у 2012 р. до 1178 у 2019 р.);
- *мобільні пристрої (країна)* – **118** (від 12 у 2012 р. до 97 у 2019 р.);
- *мобільні пристрої (місто)* – **975** (від 42 у 2012 р. до 717 у 2019 р.).

За допомогою цих відомостей можна пристосувати шаблон сайту для власників мобільних пристроїв таким чином, щоб не втрачати клієнтів з мобільного трафіку. Якщо сайт не надає достатніх функціональних можливостей для користувачів мобільних пристроїв, це може вплинути на його конверсію. GA допомагає відстежити, як з роками сайт ЕБ НАПН України стає доступним для все більшої кількості мобільних пристроїв. Сервіс GA дозволяє подивитися звіт за кожним відвідувачем сайту або користувачем додатку: коли він вперше зайшов на сайт, звідки потрапив на нього, який застосовує пристрій, як часто заходить та ін. За допомогою сервісу можна детально дізнатися про аудиторію користувачів сайту за: мовою, віком, статтю, основними інтересами та ін., тобто *демографічні показники, геодані, місцезоположення* тощо. В даному розділі можна побачити, яку країну представляють відвідувачі сайту, якою мовою їм зручно читати замітки. Іноді для залучення більшої кількості користувачів веб-ресурсу потрібно створити версію сайту іншою мовою, якщо кількість таких відвідувачів значно збільшується.

Цікавими для аналізу є демографічні показники відвідування сайту ЕБ НАПН України протягом 2012-2019 рр.:

- *демографія відвідувачів (мова)* – **189** (від 41 у 2012 р. до 137 у 2019 р.);
- *місце розташування (країна)* – **175** (від 66 у 2012 р. до 134 у 2019 р.).

Аналіз цих показників свідчить про те, на скільки за 8 років поширилася аудиторія відвідувачів сайту: наприклад, у 2012 р. користувачі представляли 66 країн, а у 2019 р. їх вже

було на 68 країн більше – 134 країни, спілкувались вони у 2012 р. 41 мовою, а у 2019 р. – 137 мовами.

На рис. 2 представлено огляд сеансів користувачів сайту ЕБ НАПН України за країнами протягом 2012-2019 рр. Кількість сеансів відвідувачів сайту ЕБ НАПН України за країнами за цей період становила понад **538,4** тис. зі **175** країн світу, зокрема: України – 498,1 тис., США – 6,9 тис., Росії – 5,8 тис., Австрії – 2,2 тис., Німеччини – 1,3 тис., Індії – 1,3 тис., Нідерландів – 1,3 тис., Польщі – 1,2 тис., Кенії – 1,1 тис.сеансів.

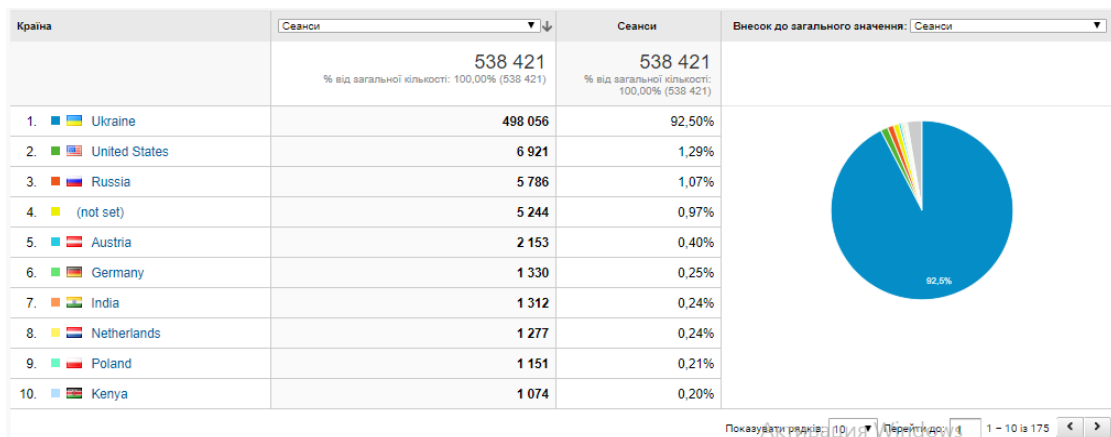


Рис. 2. Огляд сеансів користувачів сайту ЕБ НАПН України за країнами протягом 2012-2019 рр.

Сервіс GA допомагає виявити, чим цікавиться аудиторія відвідувачів веб-сайту, тобто: технологіями, мистецтвом, спортом, комп'ютерами та ін. Звіти дозволяють проаналізувати, як поведуться групи користувачів з різними інтересами. Сегменти аудиторії відвідувачів поділяють її на декілька груп за інтересами і надають статистику по кожній із них. Статистика накопичується на основі відомостей, які користувачі шукають в мережі та сайтах, що вони відвідують.

Розглянемо моніторинг використання ще одного веб-ресурсу ІТЗН НАПН України – *«Електронне наукове фахове видання «Інформаційні технології і засоби навчання» (Фахове видання)»* за допомогою сервісу GA.

На рис. 3 подано огляд основних показників аудиторії користувачів сайту Фахового видання протягом 2012-2019 рр. Деякі з цих показників:

- *користувачі* (кількість користувачів, які нещодавно взаємодіяли з сайтом) – **76616** чол. (від 3258 у 2012 р. до 35309 у 2019 р.);
- *сеанси* (період часу, протягом якого користувач активно взаємодіяв з веб-сайтом) – **175532** (від 6617 у 2012 р. до 73721 у 2019 р.);
- *перегляди сторінок* – **795520** (від 36752 у 2012 р. до 296337 у 2019 р.).

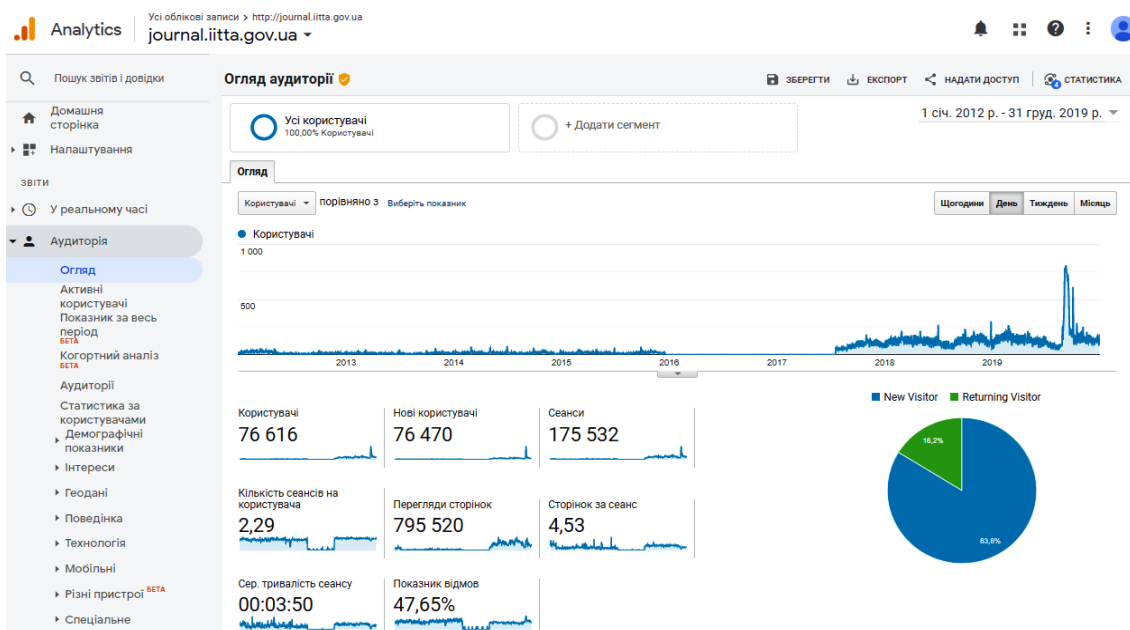


Рис. 3. Огляд основних показників аудиторії користувачів сайту Фахового видання протягом 2012-2019 рр.

Таким чином, кількість користувачів сайту Фахового видання у 2019 р. в порівнянні з 2012 р. збільшилася майже в 11 разів, а кількість сеансів – більше ніж в 11 разів, переглядів сторінок сайту – більше ніж у 8 разів,

Найбільш цікавими для аналізу є показники моніторингу за країнами сайту Фахового видання у 2019 р. (рис. 4) Вперше з 2011 р., коли в ІТЗН НАПН України розпочали здійснювати цю аналітику, кількість відвідувачів сайту з іншої країни майже зрівнялася з кількістю вітчизняних користувачів, а саме: Україна посідає першу сходинку – 12306 осіб, Японія – другу з 11898 відвідувачами, далі США – 2507 чол., Філіппіни – 893 чол., Росія – 852 чол., Індонезія – 568 чол., Велика Британія – 503 чол., Китай – 455 чол., Індія – 386 чол., Австралія – 341 чол. та ін. Всього користувачів Фахового видання протягом 2019 р. становило **35309** чол. зі **165** країн світу.

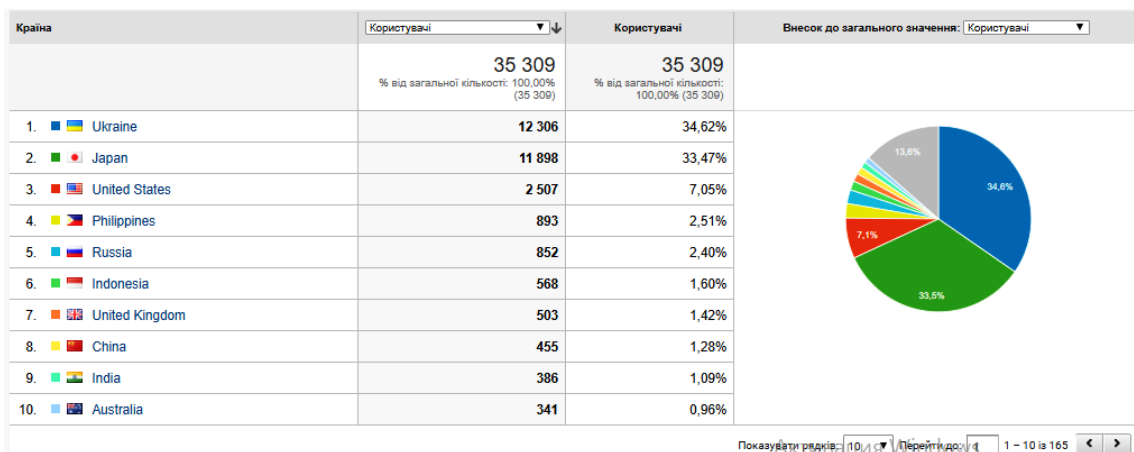


Рис. 4. Моніторинг користувачів сайту Фахового видання за країнами протягом 2019 р.

Демографічні показники відвідування сайту Фахового видання протягом 2012-2019 рр.:

- *демографія відвідувачів (мова)* – **175** (від 58 в 2012 р. до 142 у 2019 р.);

- *місце розташування (країна)* – **184** (від 104 в 2012 р. до 165 у 2019 р.).

Проаналізувавши ці показники, можна зрозуміти, на скільки поширилася аудиторія відвідувачів сайту Фахового видання за 8 років: наприклад, у 2012 р. користувачі представляли 104 країни, а у 2019 р. їх вже було 165 країн, розмовляли вони у 2012 р. 58 мовами, а у 2019 р. – 142 мовами.

Моніторинг використання ще одного веб-ресурсу ІТЗН НАПН України – **Сайту Інституту** за допомогою сервісу GA було розпочато у 2017 р., тому розглянемо основні показники за період 2017-2019 рр.

На рис. 5 представлено огляд основних показників аудиторії користувачів Сайту Інституту протягом 2017-2019 рр. :

- **користувачі** (кількість користувачів, які нещодавно взаємодіяли з сайтом) – **28139** чол.;
- **сеанси** (період часу, протягом якого користувач активно взаємодіяв з веб-сайтом) – **56403**;
- **перегляди сторінок** – **121593**.

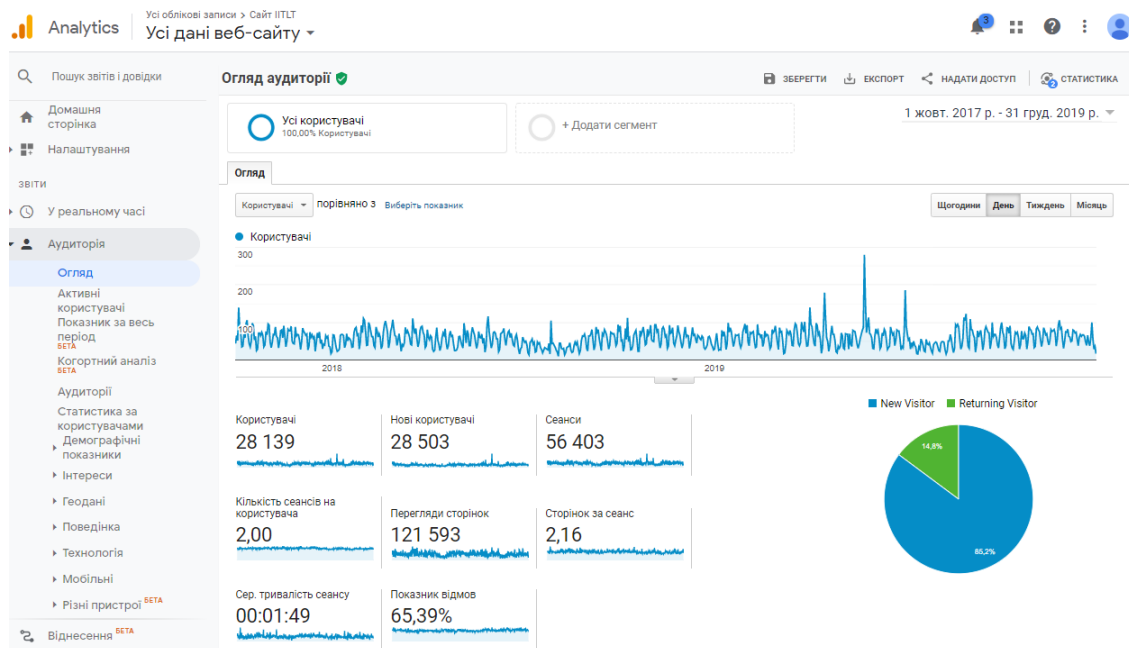


Рис. 5. Огляд основних показників аудиторії користувачів Сайту Інституту протягом 2017-2019 рр.

Моніторинг (за країнами) використання ресурсів Сайту Інституту протягом 2017-2019 рр. представлено на рис. 6.

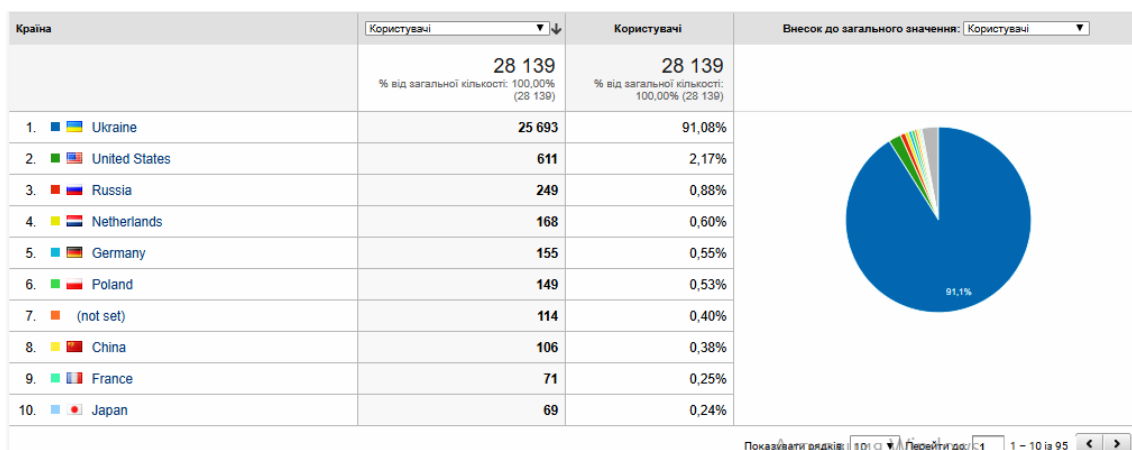


Рис. 6. Моніторинг користувачів Сайту Інституту протягом 2017-2019 рр.

Кількість відвідувачів становила 28,14 тис. осіб з 95 країн світу, зокрема: з України – 25,7 тис. чол., США – 0,61 тис. чол., Росії – 0,25 тис. чол., Нідерландів – 0,17 тис. чол., Німеччини – 0,16 тис. чол., Польщі – 0,15 тис. чол., Китаю – 0,11 тис. чол., Франції – 0,07 тис. чол., Японії – 0,07 тис. чол.

Корисними є також звіти *GA Джерела трафіку*, що надають повний обсяг показників, з яких джерел/каналів до сайту приходять користувачі. Так, наприклад, звіт *Переходи з мереж* (Соціальні мережі) дозволяє дізнатися, з яких соціальних мереж отримано кращий трафік за поведінковими факторами. На основі цих відомостей можна робити висновки про те, в якій соціальній мережі треба посилити присутність, а в якій подачу контенту варто переглянути. З рис. 7 видно, що 99,43% – 3651 чол. користувачів здійснили перехід на Сайт Інституту з мережі Facebook.

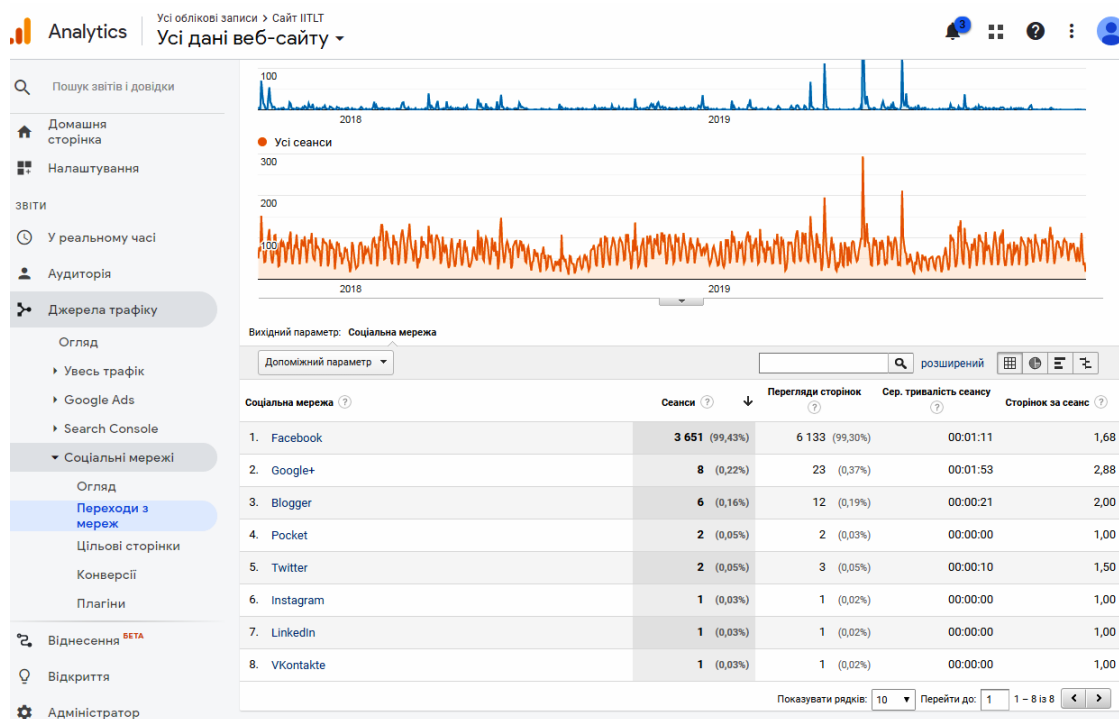


Рис. 7. Переходи з мереж (Соціальні мережі) до Сайту Інституту протягом 2017-2019 рр.

Таким чином, сервіс GA має багато *можливостей*, за допомогою яких можна доопрацювати, покращити веб-ресурс і збільшити його конверсію на основі даних про користувачів, а саме:

- За допомогою звітів GA можна дізнатися, які відомості шукав на веб-ресурсі відвідувач, що дозволяє оптимізувати навігацію та контент на сайті, щоб користувач отримав потрібні йому дані.
- Завдяки аналізу в GA швидкості завантаження сторінки сайту, можна виявити причину уповільнення й усунути її раніше, ніж це помітять відвідувачі веб-ресурсу.
- Налаштування відстеження подій в GA, що відбуваються на сайті, дозволяє отримати детальний аналіз: якими сторінками цікавляться відвідувачі, за якими посиланнями вони переходять, на які кнопки натискають, чи заповнюють потрібну форму та ін.
- GA надає можливість дізнатися, якими пристроями користуються відвідувачі, що допомагає пристосувати шаблон сайту для власників мобільних пристроїв, планшетів, смартфонів, щоб не втрачати клієнтів з мобільного трафіку.
- За допомогою GA можна підготувати звіти, з яких видно, як взаємодіють відвідувачі зі складовою сайту, які їхні дії впливають на конверсії.
- GA надає докладні звіти щодо електронної торгівлі, відстежує поведінку відвідувачів і транзакції на сторінках інтернет-магазину.
- За допомогою звітів GA можна оцінити ефективність контекстно-медійної реклами на сторінках сайту. Аналіз рекламних просторів дозволяє оцінити, наскільки успішно рекламні блоки залучають користувачів, чи варто їх допрацьовувати або змінювати відображення на сторінках веб-ресурсу.

- Звіти GA надають можливість розпізнати, з яких сторінок користувачі взаємодіють з елементами веб-ресурсу, що просувається.
- Звіти GA показують, за допомогою яких кнопок відбувається соціальна взаємодія, тобто обмін інформацією і які дописи подобаються відвідувачам та ін.

Висновки. В епоху прискорення глобалізації стає важливим наявність у наукової спільноти потужної й зручної платформи для здійснення і технічної підтримки комунікації, яка могла б використовуватися всіма співробітниками і сприяла б вирішенню завдань, що стоять перед установою. Великі можливості сучасних інформаційних технологій, призначені для полегшення контактів між ученими, є додатковим механізмом наукового спілкування, обміну думками, ведення полеміки тощо.

Використання безкоштовного мегапотужного сервісу GA є дуже важливим для організації максимальної ефективності роботи веб-ресурсу наукової установи. Аналітична система GA допомагає провести якісний моніторинг й аналіз веб-сайту, визначити ступінь відповідності сайту поставленим цілям, оцінити кількісні і якісні характеристики трафіку, виявити проблемні місця сайту, знайти потенціал для збільшення конверсії сайту та багато ін.

Найбільшою перевагою GA є те, що звіти системи допомагають визначити, які налаштування веб-ресурсу не потребують змін, і навпаки – які параметри потрібно змінити.

Система інструментів GA дозволяє дізнатися найбільш необхідну інформацію для адміністратора сайту, використовуючи яку, можна визначити важливі моменти поведінки та географії відвідувачів сайту. За допомогою цієї статистики можна налаштувати веб-ресурс таким чином, щоб отримати найбільш продуктивний варіант, що забезпечить збільшення відвідувачів. Правильне використання інструментів аналітики надає можливість спостерігати та аналізувати результати нововведень власника сайту, а також поведінку користувачів. Найбільшими перевагами використання даної статистики є те, що вона надається безкоштовно, відображає точний і розгорнутий матеріал про відвідування сторінок сайту. Також перевагою сервісу GA є визначення того, які інструменти працюють, а що треба покращити, завдяки чому стає зрозумілим, яке конкретно завдання треба виконати.

Отже, GA є важливим інструментом для моніторингу наукової діяльності, визначення проблем у певній галузі науки, затребуваності популярних освітніх веб-ресурсів у науковій спільноті та ін. Використання GA – зручний і багатофункціональний засіб моніторингу електронних ресурсів. Таким чином, GA варто використовувати для інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічних досліджень, Статистика, одержана за допомогою цього сервісу, надає підстави робити висновки про зацікавленість світової громадськості певними науковими результатами і популярністю окремих сайтів.

Таким чином, метою моніторингу використання веб-сайтів ІТЗН НАПН України за допомогою системи аналітики та статистики GA є відстеження процесів відвідування та використання ресурсів і підвищення ефективності розробки й обслуговування цих сайтів для формування їх іміджу.

Потужний сервіс цифрової аналітики та статистики веб-ресурсів GA є зручним в користуванні, він постійно змінюється, доповнюється та доопрацьовується, тому йому віддають перевагу більш ніж половина власників провідних сайтів всього світу.

Список використаних джерел

1. Інформаційно-аналітична підтримка педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу: посібник / О. М. Спірін та ін. ІТЗН НАПН України. Київ: ТОВ «ЦП» КОМПРИНТ», 2017. 208 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/711103> (дата звернення: 02.02.2020).
2. Google Analytics. URL: <https://analytics.google.com> (Last accessed: 01.02.2020).
3. Шиненко М. А., Іванова С. М., Кільченко А. В., Лабжинський Ю. А. Використання сервісу Google Analytics для моніторингу сайту наукової установи. *Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України: матеріали наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю ІТЗН НАПН України.* (м. Київ, 20 лют. 2019 р.). Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 91-109. URL:

<http://lib.iitta.gov.ua/711730/1/Збірник%20тез%20звітна%202018-output.pdf> (дата звернення: 02.02.2020).

4. Кільченко А. В. Google Analytics як засіб для здійснення аналітики веб-ресурсів наукової установи. *Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України*: матеріали наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю ІТЗН НАПН України (м. Київ, 20 лют. 2019 р.). Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 109-117. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/711730/1/Збірник%20тез%20звітна%202018-output.pdf> (дата звернення: 02.02.2020).

УДК 001.891:[004.921.78:005.921.-022.324-001.341]

Кільченко А. В.,
науковий співробітник відділу мережних технологій і баз даних,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,
Лабжинський Ю. А.,
науковий співробітник відділу мережних технологій і баз даних,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,
Шиненко М. А.,
завідувач відділу мережних технологій і баз даних,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЗМІСТ СПЕЦКУРСУ «ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ СИСТЕМИ GOOGLE ANALYTICS В ГАЛУЗІ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК» ДЛЯ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Вступ. У сучасних умовах ІКТ забезпечують і підтримують всі напрямки наукової діяльності, адже охоплюють широкий набір інструментального супроводу і власних сервісів, опанування якими є важливим для забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки наукової діяльності й упровадження результатів досліджень у практику [1].

Нині наукові установи та заклади вищої освіти мають свої власні веб-ресурси: сайти установ, електронні бібліотеки чи інституційні репозитарії, сайти наукових чи періодичних видань та ін. [2]. Для того, щоб одержати статистичні дані щодо відвідування веб-сайтів, які підтримуються та наповнюються певними організаціями, існує безліч різних аналітичних систем (Spring Metrics, Piwik, LiveInternet, Google Analytics, FireStats, OpenStat, Buzzsumo та ін.), за допомогою яких можна якісно оцінити ефективність й актуальність використання ресурсів Інтернет та зрозуміти, чи доцільно продовжувати подальшу підтримку таких веб-ресурсів.

Постановка проблеми. Зацікавленість світової громадськості у результатах наукових досліджень є дуже важливою для наукової спільноти. Тому актуальним питанням постає представлення наукових доробок в електронному вигляді освітніх, навчальних чи інших ресурсів в мережі Інтернет. Для отримання статистичних даних щодо відвідування певних веб-сайтів та їх аналізу застосовують різноманітні спеціалізовані електронні ресурси [3].

Використання електронних систем відкритого доступу надає нові можливості інформаційно-аналітичної підтримки науковим установам та закладам вищої освіти для ефективного проведення дослідницької діяльності. Тому актуальною є проблема розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників в аспекті використання засобів ІКТ, що вимагає від них постійної самоосвіти, саморозвитку, підвищення кваліфікації з метою підтримки високого професійно-педагогічного рівня [4].

Актуальність цієї теми підтверджено **законодавчими документами** на державному рівні: Закони України «Про Концепцію Національної програми інформатизації», «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року щодо інформатизації освіти за напрямом розроблення та впровадження інформаційно-аналітичних технологій», «Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ Національної

академії наук України» та ін. Метою цих Законів є реалізація сучасних технологій професійного вдосконалення та підвищення кваліфікації педагогічних, науково-педагогічних працівників відповідно до вимог інноваційного розвитку освіти. Постає актуальне завдання сьогодення – набуття знань, розвиток вмінь та навичок науковими та науково-педагогічними працівниками щодо використання відкритих інформаційно-аналітичних систем та їх сервісів, збору статистики, її обробки та аналізу з метою ефективного проведення дослідницької діяльності та підвищення результативності наукових досліджень [5]. Тому однією з проблем підготовки фахівців галузі освіти та науки є науково-методичне забезпечення використання інформаційно-аналітичних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питаннями з оптимізації електронних ресурсів, веб-аналітики, конверсії займаються такі зарубіжні дослідники: A. Blake, A. Brown, J. Burby, B. Clifton, M. Hassler, A. Kaushik, A. Kosavic, R. Lucas, P. Hovey, F. Metcalfe, J. Teixeira, M. Tyler, J. Willinsky та ін.

Проблеми з питань використання відкритих інформаційно-аналітичних систем для аналізу дослідницької діяльності вчених і наукових установ знайшли відображення в публікаціях сучасних вітчизняних дослідників, серед яких: В. Ю. Биков, А. А. Білошицький, В. Н. Бурков, О. Р. Гарасим, Г. М. Добров, О. І. Жабін, О. І. Жилінська, Є. О. Копанєва, Л. Й. Костенко, О. А. Одуд, Т. В. Симоненко та ін.

Різні аспекти застосування інформаційних аналітичних систем з метою підтримки наукових досліджень висвітлено у публікаціях: С. М. Іванової, Новицької Т. Л., Л. А. Лупаренко, О. М. Спіріна, А. В. Яцишин та ін. і у попередніх публікаціях авторів даної статті [6; 7].

Мета дослідження: визначення змісту спецкурсу «Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук» та відповідних знань, умінь та навичок для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників.

Методи дослідження. Дослідження ґрунтується на аналізі спеціалізованих джерел веб-ресурсів, законодавчих, методичних матеріалів, публікацій вітчизняних та зарубіжних дослідників. Дане дослідження пов'язане з виконанням завдань наукового дослідження «Методика використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників» ДР № 0118U003159.

Виклад основного матеріалу.

Теоретичні основи дослідження. *Веб-аналітика* – це технологія та метод збирання, вимірювання, аналізу та звітності веб-сайтів та даних про використання веб-програм з метою поліпшення та оптимізації веб-ресурсів [8]. Для веб-аналітики сайту характерним є те, що, як правило, відповіді на питання не відображаються безпосередньо у звітах системи статистики. Для цього потрібно аналізувати дані – порівнювати показники за різними періодами з визначенням динаміки та сегментації, оцінки груп сеансів, а також фільтру і сортування. Саме в застосуванні методики аналізу полягає значущість аналітики. Для того, щоб стати фахівцем з веб-аналітики, необхідно щомісячно вивчати звіти, ставити запитання, досліджуючи дані, і знаходити відповіді, використовуючи різні аналітичні методики. Також треба вміти коректно й детально відстежувати та аналізувати відомості, працювати з системами веб-аналітики й візуалізації, з'ясовувати, скільки й звідки користувачів відвідало веб-ресурс та які сторінки вони переглянули. За допомогою цих відомостей відбувається оцінювання ефективності сайту, тенденцій трафіку, популярності контенту та зручності інтерфейсу веб-ресурсу.

Мета веб-аналітики – збір й аналіз веб-трафіку та моделей використання. Веб-аналітика надає можливість знайти слабкі та сильні сторони веб-ресурсу, зробити його більш зручним для користувачів, а власнику сайту прийняти стратегічно важливі рішення.

Однією з найбільш популярних веб-аналітичних систем є безкоштовний сервіс *Google Analytics (GA)* [9]. Компанія Google надає користувачам дуже багато сервісів та інструментів

для різних потреб використання. GA – зручний сервіс моніторингу електронних систем, що має унікальні можливості за допомогою спеціальних звітів, аналізу контенту, A/B тестуванню та ін. успішно керувати веб-ресурсом та генерувати цільовий контент [2; 10].

Для ефективного й обізнаного використання сервісу GA наукові та науково-педагогічні працівники повинні мати достатній рівень *інформаційно-дослідницької компетентності* [11, с. 295]

Для підвищення рівня інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників необхідно обґрунтувати та розробити відповідну методiku [4] Під *методикою використання системи GA для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників* будемо розуміти теоретично обґрунтовану сукупність методів, способів, прийомів і форм використання системи GA, застосування яких у науково-педагогічній діяльності науковими та науково-педагогічними працівниками сприятиме підвищенню рівня їхньої інформаційно-дослідницької компетентності.

Спецкурс «Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук» для наукових і науково-педагогічних працівників.

Для реалізації методики використання GA для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників розроблено спецкурс *«Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук»* (Спецкурс), що включає інструктивні матеріали: веб-ресурси, матеріали монографій, посібників, статей, а також матеріали для проведення семінарів-тренінгів лекції-презентації, тексти доповідей та ін.

Метою Спецкурсу є набуття знань вмінь і навичок наукових і науково-педагогічних працівників з використання сервісів системи GA для розвитку їх інформаційно-дослідницької компетентності у професійній діяльності.

Категорії слухачів: наукові працівники; науково-педагогічні працівники; аспіранти; докторанти; здобувачі наукових ступенів у галузі педагогічних наук; студенти-магістри педагогічних спеціальностей.

Завдання навчання:

- надати слухачам теоретичні знання з питань використання сервісів GA; інструментів та програмного забезпечення веб-аналітики електронних ресурсів; досвіду їх застосування у науково-педагогічній діяльності;
- сформувати вміння та навички використання сервісів системи GA науковими та науково-педагогічними працівниками;
- підвищити рівень інформаційно-дослідницької компетентності слухачів для забезпечення інформаційно-комунікаційної підтримки (ІК-підтримки) наукової діяльності.

Концепція навчання передбачає опанування знаннями з теорії та практики застосування сервісів системи GA у науковій діяльності в галузі педагогічних наук на основі навчання, самостійної роботи, використання різних видів навчальної діяльності, взаємодії з учасниками навчання.

Навчально-методичне забезпечення. Під *засобами навчання* розуміються різноманітні матеріали й знаряддя навчального процесу, завдяки яким досягаються визначені цілі навчання.

При навчанні передбачається використання таких ресурсів та засобів ІКТ: сервіси аналітичної системи GA; освітні веб-сайти, програмне забезпечення спеціального та загального призначення; персональні комп'ютери; інтерактивна дошка; проектор та ін. Базовим засобом ІКТ у навчанні є аналітична система сервісів GA (<http://www.google.com/analytics>).

Технічне та ресурсне забезпечення. Навчальний процес рекомендовано супроводити низкою наступних технічних засобів навчання та ІКТ:

– підключення до мережі Інтернет, персональні комп'ютери, інтерактивна дошка, проектор, безкоштовні антивірусні програми (Avast Free Antivirus, Panda Free Antivirus або ін.), сервіси Google (Gmail, Analytics);

– освітні веб-сайти.

Зміст навчання. Учасникам навчального процесу надається низка **інформаційно-довідкових та методичних матеріалів**, таких як:

- теоретичне та методичне забезпечення самостійної підготовки слухачів: переліки завдань для самостійної та індивідуальної роботи; методичні вказівки до їх виконання; плани семінарських занять, питання для самоконтролю, списки рекомендованих джерел;

- методичні рекомендації для викладача з підготовки занять, що включають конспекти лекцій, плани семінарських і тренінгових занять, набір практичних завдань різної складності, а також пакет методичних матеріалів для проведення оцінювання навчальних досягнень слухачів (критеріально-рівнева характеристика інформаційно-дослідницької компетентності, завдання поточного тестового контролю);

- дидактичні демонстраційні матеріали: презентації, відеоінструкції для користувачів щодо формування аналітичних звітів з використання освітніх веб-ресурсів науковими і науково-педагогічними працівниками за допомогою сервісів системи GA.

У *табл. 1* подано структуру залікового кредиту Спецкурсу з поділом годин на лекційні, семінарські та практичні заняття, самостійну й індивідуальну роботу (загальна кількість годин – 26).

Таблиця 1

Структура залікового кредиту Спецкурсу

№ з/п	Теми модулів	Всього годин	Кількість аудиторних годин			Самостійна робота	Індивідуальна робота
			Всього аудиторних годин	Лекція, семінар	Практична робота, тренінг		
I.	Основи веб-аналітики. Можливості та огляд сервісів GA для аналізу трафіку.	14	8	4	4	4	2
II.	Поглиблений аналіз за допомогою системи GA.	12	6	3	3	3	3
	Всього годин	26	14	7	7	7	5

Спецкурс побудований лінійно-блочним способом: матеріал подається послідовно з поступовим ускладненням, при цьому розподілений на самостійні структурні одиниці (модулі). На вивчення навчального матеріалу програми відводиться **26 навчальних годин** (1 модуль розрахований на 14 годин, 2-й модуль – на 12 годин). Спецкурс складається з **2-х тематичних модулів**, що відносяться до інваріативної складової, особливістю яких є те, що засвоєння їх змісту та практичне опрацювання спрямоване на підвищення рівня інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників для забезпечення ІК-підтримки наукової діяльності.

Особливістю 2-х модулів Спецкурсу є те, що засвоєння їх змісту та практичне опрацювання спрямоване на формування вмінь та навичок використання сервісів системи GA науковими та науково-педагогічними працівниками, підвищення їхнього рівня інформаційно-дослідницької компетентності.

Навчальний матеріал адаптований до занять зі слухачами з різним рівнем інформаційно-дослідницької компетентності, тому передбачено наступні **вимоги до початкового рівня знань** та вмінь наукових і науково-педагогічних працівників:

- знання методологічних основ проведення наукових досліджень в галузі педагогічних наук;
- наявність базових вмінь використання персонального комп'ютера на рівні користувача;
- досвід інсталювання та використання програмного забезпечення, а також роботи з текстовими й графічними редакторами;
- вміння використовувати пошукові механізми мережі Інтернет та досвід роботи з он-лайн сервісами комунікації.

Навчальні цілі визначено реалізувати за допомогою комплексу таких **форм навчання** як лекції, семінари, практичні заняття, тренінги, самостійна та індивідуальна робота, консультування, контрольні заходи щодо оцінювання навчальних досягнень.

1. На **лекційних і семінарських заняттях** (7 год) розглядаються та обговорюються питання теоретичного характеру, що спрямовані на обговорення основних проблем використання цифрових аналітичних систем, сервісу GA зі застосуванням ІКТ.

2. Проведення **практичних та тренінгових занять** (7 год) здійснюється з метою формування у слухачів вмінь та вдосконалення навичок роботи з сервісами аналітичної системи GA для інформаційно-аналітичної підтримки наукової діяльності у галузі педагогічних наук.

3. **Самостійна робота** (7 год) передбачає опрацювання рекомендованої літератури навчального та методичного характеру, нормативних та наукових джерел, ознайомлення з матеріалами запропонованих інформаційних веб-ресурсів.

4. **Індивідуальна робота** (5 год) полягає у виконанні та захисті слухачами додаткових практичних завдань у межах вивчення кожного окремого модуля.

5. Надання **навчальних консультацій** у формі індивідуальних і групових бесід зі слухачами чи лекцій-консультацій в процесі проходження модулів, в позанавчальний час за певним графіком або у разі потреби – після вивчення окремого розділу навчальної програми, а також здійснення інформаційної та технічної підтримки за допомогою електронного листування і мобільного спілкування.

6. **Контрольні заходи** оцінювання набутих слухачами знань, умінь і навичок за допомогою тестування навчальних досягнень слухачів, що здійснюються шляхом опитування та проведення тестового контролю знань з кожного змістового модуля.

Методи навчання, що доцільно застосувати під час проведення навчальних занять:

- методи організації навчально-пізнавальної діяльності: розповідь, бесіда, пояснення, інформаційна лекція, лекція-візуалізація, «мозкова атака», демонстрування, обговорення, практична робота, самостійна робота з джерелами, виконання індивідуальних завдань;
- методи стимулювання та мотивації: формування пізнавального інтересу, пояснення особистої значущості учення, створення ситуації успіху в навчанні, аналіз конкретних ситуацій;
- методи контролю: усне опитування, тестування, самоконтроль, перевірка відповідей на проблемні питання, захист індивідуальних завдань [12].

Прогнозований результат реалізації Спецкурсу: підвищення рівня інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників, що сприятиме ефективному вирішенню професійних завдань завдяки застосуванню цифрового аналітичного сервісу GA як засобу ІК-підтримки наукової діяльності.

В результаті опанування навчального матеріалу Спецкурсу слухачі будуть:

знати:

- **зміст базових понять:** «веб-аналітика», «сервіс Google Analytics», «код лічильника», «конверсія», «когортний аналіз», «цілі», «індекс цитованості», «релевантність сайту», «моделі атрибуції», «сегментація користувачів», «А/В тестування» та ін.;
- **основи веб-аналітики:** завдання, можливості, методи, етапи, мета, основні показники; основні підходи до цифрової веб-аналітики;

- *функції, можливості, принципи формування та структуру* сервісів системи GA для аналізу трафіку веб-ресурсів, основні показники, керування акаунтом, ресурсом і уявленнями;
- *групи контенту* (три типи): за кодом лічильника, з витяганням і на основі правил;
- *структуру акаунта і звітність* по основних розділах в GA;
- *мету використання A/B тестування* та ін.

вміти:

- *реєструвати акаунти* та отримувати код лічильника;
- *налаштовувати цілі* (20 цілей) в GA;
- *формувати звітність* по основних розділах в GA;
- *оцінювати ефективність реклами* в Інтернеті на основі даних GA;
- *налаштовувати аудиторії ремаркетингу Ads* через GA;
- *здійснювати пошук зони росту* на сайті й формування гіпотез щодо поліпшення конверсії;
- *аналізувати результати тестування сайту*;
- *налаштовувати відстеження User-ID* та ін.

застосовувати:

- *сервіси* цифрової аналітичної системи GA для здійснення моніторингу та аналізу використання освітніх веб-ресурсів.

Висновки. Важливим завданням сьогодення є введення в практику науки й освіти нових технологій навчання щодо використання відкритих електронних систем у професійній діяльності наукових і науково-педагогічних працівників, аспірантів і докторантів.

З метою реалізації методики використання системи GA для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників було розроблено Спецкурс «Використання сервісів системи Google Analytics в галузі педагогічних наук», який складається з 2-х модулів: «Основи веб-аналітики. Можливості та огляд сервісів Google Analytics для аналізу трафіку» та «Поглиблений аналіз веб-ресурсів за допомогою системи Google Analytics». Використання безкоштовного сервісу GA є дуже важливим для організації максимальної потужності роботи веб-ресурсу наукової установи. Цифрова аналітична система GA допомагає провести якісний моніторинг й аналіз веб-ресурсу, зрозуміти показники ефективності сайту, зробити їх налаштування і поліпшення, оцінити кількісні і якісні характеристики трафіку, оптимізувати роботу веб-ресурсу, виявити проблемні місця та знайти потенціал для збільшення конверсії сайту, підвищення ефективності використання веб-ресурсу та багато ін.

З кожним роком розробники GA помітно поліпшують можливості цього потужного сервісу. Систему GA використовують більш ніж половина власників провідних веб-ресурсів всього світу.

Розроблений Спецкурс має практичну спрямованість і призначений науковим та науково-педагогічним працівникам в галузі педагогічних наук, аспірантам, докторантам для підвищення кваліфікації в системі післядипломної педагогічної та вищої освіти.

Навчання слухачів за методикою Спецкурсу можливо реалізувати як очно на базі Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України або інших наукових установ НАПН України, так і за дистанційною або змішаною формою навчання шляхом розроблення масового онлайн курсу.

Стрімкий розвиток ІКТ і цифрової науки передбачає перспективними подальші дослідження інформаційно-аналітичних систем відкритого доступу та їх сервісів для ІК-підтримки науково-педагогічних досліджень з метою опановування вміннями та навичками їх використання, моніторингу та оцінювання наукових результатів, продукування нових суспільно-значущих знань для впровадження їх у практику галузі освіти та науки.

Список використаних джерел

1. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень. / О. М. Спірін та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. № 5 (55). С. 136-174. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501/10/> (дата звернення: 02.02.2020).
2. Кільченко А. В. Google Analytics як засіб для здійснення аналітики веб-ресурсів наукової установи. Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України: матеріали наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю ІТЗН НАПН України, м. Київ, 20 лют. 2019 р. Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 109-117. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/715956/> (дата звернення: 02.02.2020).
3. Методологія інформатизації наукової та управлінської діяльності установ НАПН України на основі веб-технологій: монографія / Н. Т. Задорожна та ін. Київ: Атіка, 2014. 160 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/6750> (дата звернення: 02.02.2020).
4. Кільченко А. В., Шиненко М. А., Яськова Н. В. Методика використання системи Google Analytics для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Наукова молодь-2019: матеріали VII Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ, 04 жовт. 2019 р. Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 110-116. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/718757/> (дата звернення: 02.02.2020).
5. Кільченко А. В. Зміст спецкурсу «Використання системи «Бібліометрика української науки»» для наукових і науково-педагогічних працівників Наукові записки. Серія: Педагогічні науки: Зб. наук. праць Центральноукраїнського держ. пед. ун-ту ім. Володимира Винниченка, 2019. №185. С. 92-99.
6. Кільченко А. В. Використання системи Google Analytics для формування іміджу наукових установ та закладів вищої освіти. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку*: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (АКИТ-2018) (Черкаси, 12-18 берез. 2018 р.). Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2018. С. 182-184. URL: https://conference.ikto.net/pub/akit_2018_12-18march.pdf (дата звернення: 02.02.2020).
7. Інформаційно-аналітична підтримка педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу: посібник / О. М. Спірін та ін. ІТЗН НАПН України. Київ: ТОВ «ЦП» КОМПРИНТ», 2017. 208 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/711103> (дата звернення: 02.02.2020).
8. Burby J., Brown A., the WAA Standards Committee. Web Analytics Definitions – Version 4.0. *Web Analytics Association*. 2007, August 16. 34 p. URL: <https://blog.namics.com/files/import/i-2731fa96a2de23f5b57b1471f450b9d0-WAA-Standards-Analytics-Definitions-Volume-I-20070816.pdf> (Last accessed: 02.02.2020).
9. Google Analytics. URL: <https://analytics.google.com> (Last accessed: 02.02.2020).
10. Шиненко М. А., Іванова С. М., Кільченко А. В., Лабжинський Ю. А. Використання сервісу Google Analytics для моніторингу сайту наукової установи. *Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України*: матеріали наук.-практ. конф., присвяч. 20-річчю ІТЗН НАПН України. (м. Київ, 20 лют. 2019 р.). Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. С. 91-109. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/711730/1/Збірник%20тез%20звітна%202018-output.pdf> (дата звернення: 02.02.2020).
11. Іванова С. М. Проблема розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням відкритих електронних науково-освітніх систем. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. № 6 (68). С. 291-305. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2693> (дата звернення: 02.02.2020).
12. Іванова С. М., Новицька Т. Л. Методика використання наукових електронних бібліотек для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки: Зб. наук. праць Центральноукраїнського держ. пед. ун-ту ім. Володимира Винниченка, 2019. №185. С. 72-78.

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА STEAM-УРОКАХ ХІМІЇ

Хімічна освіта є одним з важливих складників загальної культури особистості, яка живе в XXI ст., навчається в умовах неперервного створення нових хімічних продуктів, має знати про екологічні ризики. Хімічні знання, здобуті учнями в основній школі, сприяють розкриттю таємниць оточуючого світу через пізнання процесів життєдіяльності організмів на молекулярному рівні, а комп'ютерне моделювання дає можливість змоделювати ці процеси в класній кімнаті.

Цифрове оточення учнів потребує формування цифрового освітнього середовища, нових поглядів на пізнання оточуючого світу, цінностей. Нині трансформація освітнього середовища стала основним системоутворюючим чинником розвитку загальної середньої освіти.

Сучасні педагоги працюють в умовах реалізації концепції «Нова українська школа» та запровадження одного з пріоритетних напрямків розвитку освіти – STEM-освіти. Для розуміння актуальності STEM-освіти для закладів загальної середньої освіти, доцільно проаналізувати використання технологій і гаджетів у повсякденному житті учнів це: мобільні телефони, мережа Інтернет, персональні електронні каси, шкільна електронна пропускна система, електронний щоденник, блоги і сайти, дистанційні курси, електронні картки для проїзду і т.д.

На думку Патрикесвої О.О. впровадження STEM-освіти дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня [5]. Це також сприяє більш якій підготовці учнів до подальшої освіти, яка вимагає різних і більш технічно складних навиків, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

Завдання вчителя полягає в підготовці учнів до успішного життя й праці у сучасному глобальному суспільстві, розв'язання цього завдання можна здійснити, на засадах діяльнісного підходу, заклавши в процес навчання приклади наближені до реального життя, що можна частково реалізувати під час STEM-уроків з хімії.

Реалізація STEM-освіти вчителями здійснюється за допомоги інформаційно-комунікаційних технологій, що змінили освітнє середовище та відкрили нові можливості для організації освітньої діяльності учнів на уроках хімії. STEM-освіта передбачає орієнтацію на виконання практичних задач у процесі навчання з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема комп'ютерного моделювання.

Комп'ютерне моделювання на уроках хімії використовують для вивчення хімічних явищ і експериментів, що вимагають складного лабораторного обладнання, або пов'язані з використанням вибухонебезпечних та дорогих речовин, для формування навиків дослідницької діяльності, пізнавального інтересу, підвищення мотивації, розвитку дизайну мислення. Учень може досліджувати явище, змінюючи умови експерименту та його перебіг, порівнювати отримані результати, аналізувати їх, робити висновки та використовувати для самоперевірки своїх знань.

Враховуючи тенденції розвитку освіти, змінюються вимоги до навчання сучасних учнів. Тепер важливим є не тільки надавати учню теоретичного матеріалу, а й формування в нього компетентності щодо розв'язання пізнавальних завдань (дослідницьких, проблемних, прикладних) з предмету хімії. Ще важливими аспектами є розвиток креативності в учнів, наполегливості в пошуку розв'язків, навчання в команді, використання сучасних засобів та пристроїв для розв'язання поставленої задачі.

У процесі STEM-уроку учні можуть використовувати мобільні телефони і планшети, а елементи комп'ютерного моделювання можна опанувати на додаткових заняттях й ознайомитися з принципами роботи таких систем комп'ютерного моделювання (СКМод) як лабораторія МАНЛаб, STEM Alliance, Scientix, STEM Lesson Microsoft Education, Minecraft: Education Edition, PhET, комп'ютерні моделі на порталі CK-12.org, GoLab та ін.

Саме групова робота в умовах STEM-уроку дасть можливість учням відпрацювати такі навички: висловлювати власну думку, відстоювати свою позицію, співпрацювати в команді, сприймати точку зору іншого члена команди. Впровадження STEM-уроків навчить учнів розв'язувати дослідницькі завдання, формулювати припущення/гіпотезу, застосовувати оригінальні способи пошуку інформації, розвивати аналітичне і критичне мислення.

Для організації групової роботи з використанням комп'ютерного моделювання учитель заздалегідь має здійснити підготовку завдань у вигляді QR-коду для кожної групи.

Робота в класі розпочинається з оголошення теми уроку: «Хімічні рівняння» і формування груп: науковці, технологи, інженери, математики.

Група науковців: аналізує теоретичний матеріал, формує повідомлення для класу про відкриття і застосування Закону збереження маси речовин.

Група технологів: виготовляє з пластилину моделі молекул речовин, що беруть участь у хімічній реакції.

Група інженерів: виконує завдання на дошці - урівнює хімічні рівняння

Група математиків: обчислює кількість атомів, молекул, що беруть участь в хімічній реакції.

Учитель повідомляє про наступний етап уроку - індивідуальна робота. Усі учні відкривають гаджети і СКМод та розпочинають виконувати завдання, зміст яких полягає в такому (рис. 1-2):

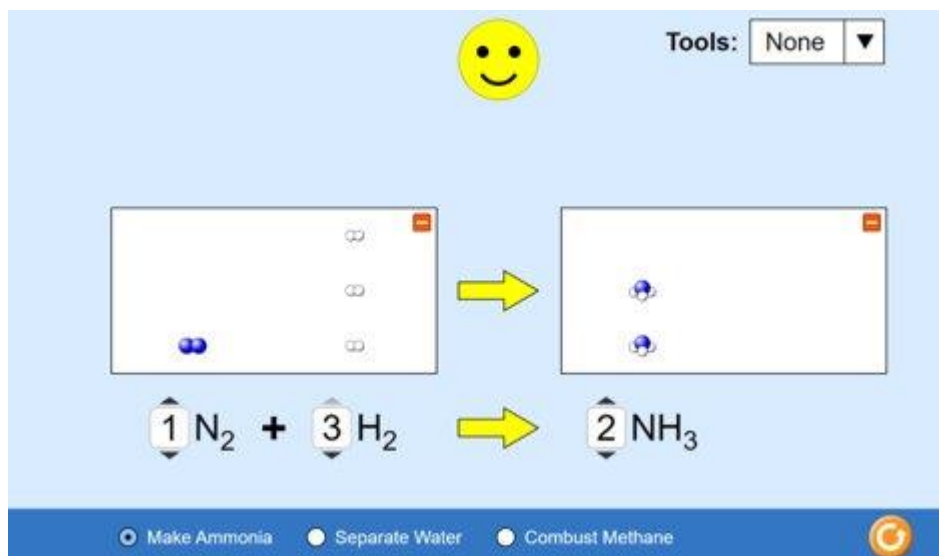


Рис. 1. Завдання «Збалансуй хімічні рівняння» (Phet)

- Збалансуйте хімічне рівняння.
- Експериментально перевірте чи зберігається в хімічній реакції кількість атомів кожного елемента.
- Опишіть різницю між коефіцієнтами та індексами в хімічному рівнянні.
- Дайте пояснення переходу від символічного до молекулярного уявлення про матерію.

Після відпрацювання основних навичок учні повертаються до своїх груп для обговорення результатів.

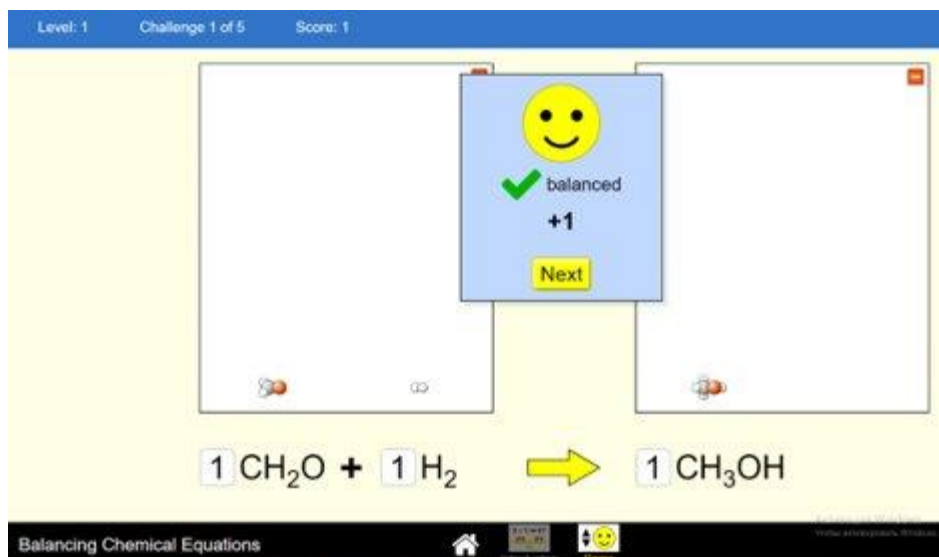


Рис. 2. Результат виконання завдання «Збалансуй хімічні рівняння» (Phet)

Учитель застосовує технологію формуючого оцінювання для перевірки засвоєння знань учнями на уроці. Це можуть бути сигнальні картки, смайлики, бліц-опитування або демонструє на дошці тест до уроку розроблений в LearningApps.

Висновки. Використання комп'ютерного моделювання на STEAM-уроках хімії дає можливість ефективно, цікаво і продуктивно використати час навчання. За таких умов теоретичні знання учнів підкріплюються практичними навиками. Дослідницькі завдання дають можливість учневі зрозуміти процеси, що відбуваються в природі, перевірити припущення на практиці, дійти висновків і обговорити їх з однокласниками. Усі ці процеси активізують пізнавальний інтерес учнів, а відповідно – підвищують якість освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Lytvynova S.H. Electronic Textbook as a Component of Smart Kids Technology of Education of Elementary School Pupils. Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. 2019. Vol-2393. P. 105-120.
2. Pinchuk O., Burov O., Lytvynova S. Learning as a Systemic. Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE. 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 963. Pp. 335-342.
3. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9–10 листопада 2017 року, К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. с.160.
4. Буров О. Ю., Литвинова С. Г., Шиненко М. А., Ткаченко, В. А. Розвиток інтелекту та особистісних властивостей 9-класників ІТ-профілю навчання. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2018. № 5. С. 3-10.
5. Литвинова С. Г. Віртуальний клас як комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище вчителя загальноосвітнього навчального закладу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. № 2 (22). URL: <http://lib.iitta.gov.ua/197/1/statja-4.pdf>
6. Литвинова С. Г. Формування On-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. №8. С. 25-26.
7. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. Вип. 1 (15)/ 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], 2018. Том 1(19). С. 108-115. DOI 10.31110/2413-1571-2019-019-1-017

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ ЯК ЗАСОБУ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Аналізуючи результати зовнішнього незалежного оцінювання можна констатувати, що кількість випускників, які обирають предмет біологію для здачі тестів ЗНО щорічно зменшується: 2017 – 33,9%, 2018 – 25,3%, 2019 – 24% (від загальної кількості учасників).

Учні зазначають, що предмет цікавий проте складний для розуміння – важко зрозуміти те, що ти не бачиш. Малюнки, плакати, макети, що демонструються за окремими темами не дають повної картини про зміст предмету. Активізувати пізнавальну діяльність учнів можна за допомоги інтерактивної наочності. Розвиток ІК-технологій, зокрема мобільних додатків, дав поштовх розробникам до створення такої навчальної наочності, зокрема з предмету біології.

Навчання учнів з використанням мобільних додатків не є поширеною практикою в закладах загальної середньої освіти. До того ж сам гаджет в руках дитини не слугує йому засобом навчання – відсутнє науково-методичне забезпечення використання мобільних додатків в освітньому процесі. Проте розвиток Інтернет-технологій, освітня мобільності, повсюдний доступ до мобільних додатків дає поштовх до використання мобільних телефонів у процесі вивчення окремих наукових тем та застосування комп'ютерного моделювання під час вивчення характеристик об'єктів і природних процесів на уроках біології.

Використання моделей у процесі вивчення предметів біології та екології завжди було актуальним методом. Але вони були більшою мірою макетами (картонними, пластиковими, дерев'яними). Інноваційним же є застосування комп'ютерних моделей і моделювання природничих процесів, що підвищує пізнавальну активність учнів, розширює межі їхнього кругозору та кращого засвоєння навчального матеріалу.

Розробниками пропонуються такі мобільні додатки: анатомія людини, внутрішні органи людини, біологічні процеси, бактерії, молекулярна генетика тощо. Найвні також тести за шкільний курс біології, пропонується комплексна підготовка до ЗНО з біології (рис. 1).

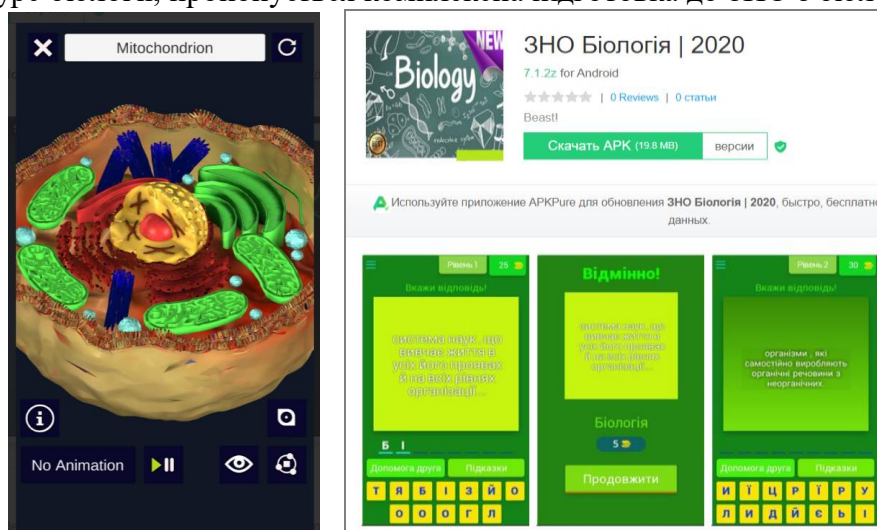


Рис. 1. Мобільні додатки з біології

Запропоновані розробниками додатки можна розділити на чотири групи: теоретичний матеріал, тести, словники, 3D моделі (рис. 2).

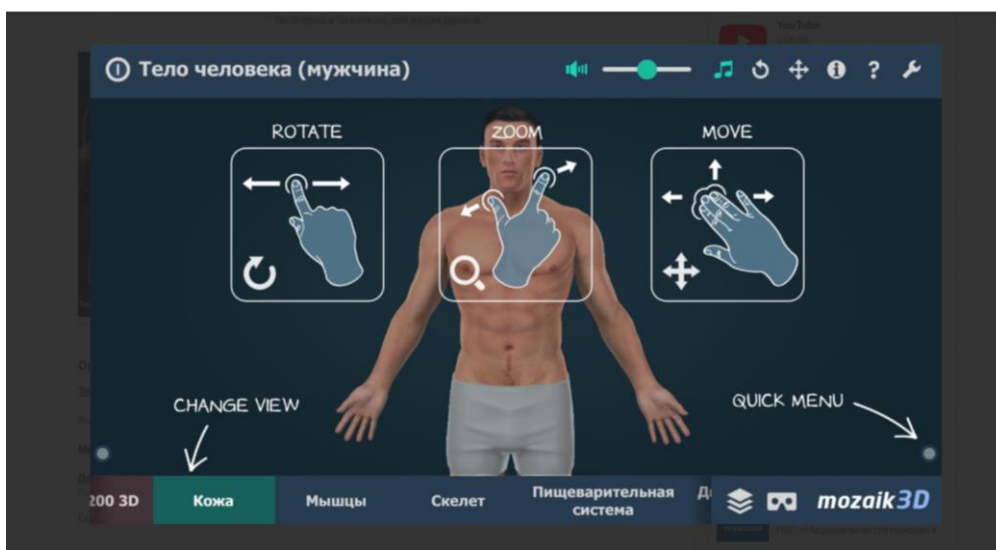


Рис. 2. Тіло людини. 3D модель.

Дуже мало пропонується комп'ютерних моделей за допомоги яких можна здійснити моделювання - дослідження характеристик об'єктів.

З появою комп'ютерних моделей на порталі PhET, можна виконувати дослідницькі завдання в умовах шкільного кабінету біології. Препарування жаби, 3D-тур по людському тілу, занурення в різні біоми – всі ці неймовірно складні біологічні дослідження можна провести за допомогою мобільних додатків та комп'ютерних моделей.

До переваг комп'ютерного моделювання в біології належить: пошук різних шляхів підтвердження/спростування гіпотез; багаторазове повторення експерименту з різними вхідними даними.

Головними завданнями комп'ютерного моделювання в навчанні біології є: отримання стійких знань з предмету; вивчення складних питань з біології; формування навиків пошуку, аналізу і синтезу; вивчення і застосування методу моделювання на практиці.

Досвід показує, що використання комп'ютерних моделей PhET на уроках біології доцільне: у процесі вивчення нового матеріалу (ілюстрація процесів, їх моделювання, мотивація навчання); перевірка знань; відпрацюванні навиків; проведенні лабораторних та практичних робіт; організації дослідницької діяльності; інтеграції предметів; STEM-навчанні, а найбільш ефективно сприйняття інформації забезпечується поєднанням вербальної та візуальної форм її подачі.

Під час роботи учня з власним мобільним телефоном, як правило, виконується самостійна робота. Самостійна робота - це навчальна діяльність, яка здійснюється учнем самостійно з метою засвоєння знань або оволодіння вміннями. Ознаками самостійної роботи є: наявність конкретного завдання; критеріїв оцінювання результатів роботи; визначення форми перевірки результатів роботи; обов'язковість виконання роботи без сторонньої допомоги.

Плануючи самостійну роботу з використанням комп'ютерних моделей необхідно передбачити: її місце в структурі уроку; обсяг роботи в залежності як від рівня підготовленості учнів, так і складності дослідницьких завдань; труднощі, які можуть виникнути у процесі виконання самостійної роботи; способи перевірки і оцінювання роботи учня.

Бажано результати самостійної роботи учнів обговорити під час уроку: робота в парах (порівняння результатів), міні-групах (розробка висновків), формуюче оцінювання (сигнальні картки, блиц-опитування).

У процесі роботи над дослідницькими завданнями доцільно організовувати групову роботу учнів, що потребує розроблення додаткових інструкцій.

Розглянемо приклад завдання.

Що станеться, якщо ви зміните свій раціон, і будете вживати більше білка і менше вуглеводів, але все одно збережете калорії однаковими? (рис. 3).

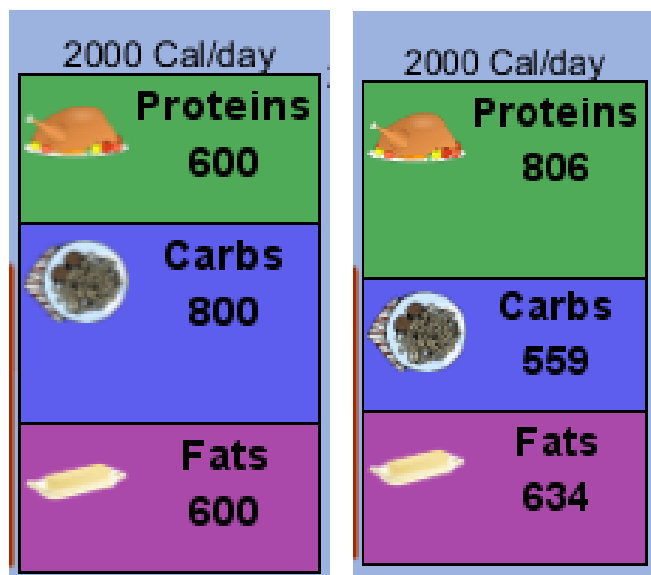


Рис. 4. Картка до комп'ютерної моделі «Їжа і вправи»

Знайдіть правильну відповідь:

- Відповідь картка червоного кольору: Вага зменшиться
- Відповідь картка жовтого кольору: Вага збільшиться
- Відповідь картка зеленого кольору: Сила серцебиття зростає
- Відповідь картка синього кольору: Зміни залежать від балансу вашого фізичного навантаження та споживання калорій, тому інформації недостатньо

Для пошуку правильної відповіді учні мають скористатися комп'ютерною моделлю Phet (рис. 5)

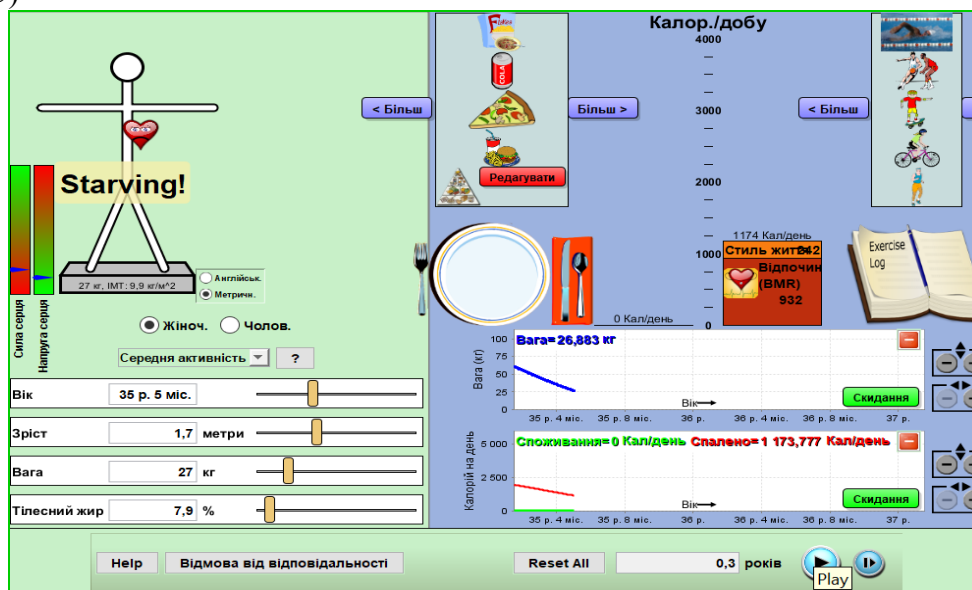


Рис. 5. Комп'ютерна модель «Їжа і вправи»

Висновки. Одним з ефективних способів впровадження інформаційних технологій в освітній процес є застосування інтерактивних моделей, симуляторів і динамічних презентацій. Їх використання забезпечує активне сприйняття навчального матеріалу,

підвищує наочність його подання й сприяє більше міцному засвоєнню учнями теоретичних основ сучасної біології, а також дозволяє вчителю організувати нові, нетрадиційні форми навчальної діяльності, широко використати методи активного, діяльнісного навчання в організації творчої роботи учнів.

Використання інтерактивних на уроках біології дозволяє імітувати біологічні процеси і явища, проводити віртуальні спостереження за біологічними об'єктами, детально розглядати їхню будову, функціонування окремих органів і систем, вивчати процеси, що відбуваються у живих організмах на клітинному й молекулярному рівнях.

Інтерактивні моделі відкривають перед учнями пізнавальні можливості, перетворюючи дітей з пасивних спостерігачів в активних учасників віртуальних експериментів.

Список використаних джерел

1. Дементієвська Н.П. Відбір інтернет-ресурсів для формування дослідницьких компетентностей учнів при вивченні фізики в школі / Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції, Київ : ІТЗН НАПН України, 2019. С. 78-80. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/715956/>

2. Литвинова С. Г. Моделі впровадження і оцінювання ефективності системи комп'ютерного моделювання як інноваційної освітньої ІК-технології Фізико-математична освіта: науковий журнал. / 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], 2019. Том 2(20) С. 80-88. DOI 10.31110/2413-1571-2019-020-2-013

3. Литвинова С. Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 1 (15)/ 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], 2019. Том 1(19) С. 108-115.

4. Слободяник О.В. Комп'ютерні симуляції при вивченні атомної фізики у закладах загальної середньої освіти Наукові записки. Серія: педагогічні науки. Кропивницький. РВВ ЦДПУ ім.В. Винниченка, 2019. Вип.179. С.146-151.

5. Соколюк О.М. Навчальні комп'ютерні моделі у пізнавальній діяльності учнів при вивченні предметів природничого циклу / Засоби і технології сучасного навчального середовища. Матеріали XV(XXV) міжнародної науково-практичної конференції. (м. Кропивницький, 16-17 травня 2019). “Ексклюзив-Систем” С.34-36.

6. Соколюк О.М., Дементієвська Н.П., Пінчук О.П., Слободяник О.В. Особливості використання комп'ютерних моделювань у шкільному курсі фізики. Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку. Матеріали методологічного семінару НАПН України. 4 квітня 2019 р. К, 2019. С. 67-79.

7. Lytvynova S., Burov O., Slobodyanyk O. The Technique to Evaluate Pupils' Intellectual and Personal Important Qualities for ICT Competences Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. 2019. Vol-2393. P. 170-177. http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_382.pdf. ISSN 1613-0073

8. Pinchuk O., Burov O., Lytvynova S. Learning as a Systemic Activity. In: Karwowski W., Ahram T., Nazir S. (eds) Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 963. pp 335-342. URL: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-20135-7_33.pdf Doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_33

Лук'янчук Я. В.,
магістр 1 року навчання,
факультету інформаційно-комп'ютерних технологій,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
Науковий керівник: Вакалюк Т. А.,
д-р. пед. наук, доц., професор кафедри інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Житомирська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес у закладі вищої освіти базується на освітніх програмах підготовки фахівців різних напрямків.

Оскільки у даному дослідженні мова йде про підготовку майбутніх фахівців з інформаційних технологій, проаналізуємо освітні програми різних закладів освіти.

Для порівняння було обрано такі заклади вищої освіти: Державний університет «Житомирська політехніка», Міжнародний науково-технічний університет ім. Академіка Ю.Бугая (МНТУ), Міжнародна академія управління персоналом (МАУП), Державний університет телекомунікацій (ДУТ).

У всіх закладах вищої освіти основна частина навчальної програми є однаковою, але на старших курсах (3-4), вона відрізняється, адже додаються різні дисципліни, що розширюють спектр навичок майбутнього фахівця. Це дає більшу універсальність майбутнього працівника та дає при навчання вибір студенту в якому саме напрямку ІТ сфери рухатись в майбутньому. Серед дисциплін за вибором додаються 3д-моделювання, тестування програмних продуктів, адміністрування мережі, веб-дизайн, управління/адміністрування базами даних та проектування програмного забезпечення тощо.

Окрім нових дисциплін розширюються раніше вивчені дисципліни, наприклад, якщо на перших курсах вчили програмування, то на старших курсах вивчається об'єктно-орієнтоване програмування.

У таблиці 1 наведено перелік мов програмування та технологій, що вивчаються у зазначених вище закладах вищої освіти [1-4].

Таблиця 1

Порівняння мов програмування технологій, що вивчаються у ЗВО

	Житомирська політехніка	МНТУ	МАУП	ДУТ
HTML, CSS, JS	+	+	+	+
C, C++	+	-	+	+
C#, ASP/.NET	+	+	+	+
MySQL	+	+	+	+
Python	+	-	+	-
PHP	+	+	+	+
CISCO	+	-	-	+
Java	-	+	-	-
MS SQL Server	+	+	+	+
Linux/Unix	+	-	+	+
3D-MAX/Blender 3D	-	+	+	-
QA-testing	+	+	+	+
MongoDB	+	-	-	-
Oracle	-	+	-	-
Silverlight	-	+	-	-

У результаті порівняння можемо дійти висновку, що у зазначених ЗВО навчають різним мовам та методам програмування. На разі це широко поширено і є безліч онлайн

ресурсів із вивчення потрібних технологій веб-розробника, які часто застосовують у навчальному процесі. Серед безлічі технологій є плюсом розуміння фахівця ІТ у різних галузях, а саме не тільки у програмуванні, а й у адмініструванні мережі, для навчання якої використовують симулятор CISCO, який в повній мірі симулює фізичні пристрої та їх взаємодію. Що є прекрасним прикладом електронного навчання, адже можливо навчатись віддалено та не потрібні фізичні пристрої. Для з'ясування доцільності вибору інформаційних технологій у навчанні фахівця інженерії програмного забезпечення було проведено опитування викладачів ДУ «Житомирська політехніка» щодо їх вибору.

Таблиця 2

Опитування викладачів

Напрямок підготовки	Ведення проекту/бекап	Симулятор/ розробки	Середовище	Онлайн-навчання
Об'єктно-орієнтовне програмування	Gitlab/github	e-olymp		e-olymp
WEB-Програмування	Gitlab/github	Learn javascript		Learn javascript
Бази даних	Bitbucket	Azure Portal		microsoft.com/learning
Тестування ПЗ	Gitlab/github	-		-
Веб-дизайн	Gitlab/github	jsfiddle.net		W3school.com
3D Моделювання	-	3D-max		Video Portal
Проектування ПЗ	Gitlab/github	StarUML		Refactoring.org
Мережі	-	Cisco		Netacad(cisco)

В результаті проведеного опитування, було встановлено, що викладачі у своїй діяльності використовують наступні засоби: gitlab/github, cisco, e-olymp, learn javascript. Розглянемо можливості їх застосування в освітньому процесі більш детально.

Список використаних джерел

1. Житомирська політехніка [Електронне джерело]
URL: <https://vstup.ztu.edu.ua/bakalavr/121-inzheneriya-prohramnoho-zabezpechennya/>
2. МНТУ [Електронне джерело]
URL: https://www.istu.edu.ua/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B0_%D1%96%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%8F/
3. МАУП [Електронне джерело] URL: <http://maup.com.ua/ua/navchannya-u-maup/napryami-navchannya/121-inzheneriya-program.html>
4. ДУТ [Електронне джерело] URL: <http://www.dut.edu.ua/ua/1000-zagalna-informaciya-kafedra-inzhenerii-programnogo-zabezpechennya>

УДК 378:001.89:004.78

Лупаренко Л.А.,

канд. пед. наук,

науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ «НАУКОВІ ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА АКАДЕМІЧНЕ ПИСЬМО» ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ

Актуальність дослідження. Законом України «Про вищу освіту» від 1 липня 2014 року [1] визначено, що підготовка докторів філософії, здійснюється на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти, зокрема посилюється її освітня складова.

Наказом МОН України від 25.11.2016 р. № 1499л [2] Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України надано ліцензію на освітню діяльність у сфері вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні у галузі знань «01 Освіта», за спеціальністю «011 Науки про освіту», спеціалізацією «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті». До програми підготовки майбутніх докторів філософії Інституту включено дисципліну «Наукові електронні комунікації та академічне письмо».

Метою навчання є формування інформаційно-дослідницької компетентності майбутніх докторів філософії.

Зміст навчання передбачає розгляд таких тем (табл. 1):

Таблиця 1

Теми дисципліни «Наукові електронні комунікації та академічне письмо»

Тема 1.1. Види наукової комунікації. Інформаційно-комунікаційні технології підтримування формальної та неформальної наукової комунікації вченого
Поняття «комунікації» та «наукової комунікації» (НК). Інформаційно-комунікаційні технології підтримування <i>формальної</i> (електронні публікації, електронні журнали, електронні бібліотеки, електронні монографії, онлайн конференції, системи підтримування електронного документообігу) та <i>неформальної</i> (електронні наукові форуми, блоги та соціальні мережі) наукової комунікації вченого у процесі проведення педагогічного дослідження. Науковий журнал як основний засіб формальної НК.
Тема 1.2. Алгоритм написання та підготовка статті до друку
Типи наукових статей, IMRaD-структура статей різних типів. Алгоритм написання наукової статті. Визначення теми та дизайн представлення результатів. Робота з шаблоном: форматування, рисунки, таблиці, цитування та списки використаних джерел. Алгоритм перевірки готовності статті та доопрацювання.
Тема 1.3. Вітчизняні та закордонні стандарти оформлення пристатейних списків наукових джерел. Автоматизоване генерування бібліографічних описів за допомогою онлайн ресурсів
Бібліографічний опис. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Зарубіжні стандарти оформлення бібліографічних описів: APA, Bibtex, Cell, Chicago, Harvard, IEEE, ISO690, MLA, Science, Nature, Vancouver, ABNT та ін. Програмний інструментарій для генерування пристатейних списків наукових джерел: VAK.in.ua, Bibtex, EndNote, RefMan, RefWorks, Mendeley, Papers, модуль бібліографії ICI Publisher Panel, BibMe (http://www.bibme.org), «Cite this for me» (http://www.citethisforme.com), Citefast (http://www.citefast.com), Citation Machine (http://www.citationmachine.net), EasyBib (http://www.easybib.com), Zotero (http://www.zotero.org) та ін. Автоматизоване генерування слухачами бібліографічних описів різних стандартів за допомогою онлайн ресурсів.
Тема 1.4. Транслітерація. Онлайн ресурси транслітерації української та російської мови
Транслітерація. Стандарти україномовної транслітерації (Паспортний (КМУ 2010), ТКПН, УКППТ 1996 (спрощений), Науковий (традиційний), Науковий (ISO/R 9:1968), ISO 9:1995 (ГОСТ 7.79 А), ГОСТ 7.79-2000 Б, BGN/PCGN (1965), ALA-LC). Стандарти російськомовної транслітерації (ГОСТ 7.79 система Б; ISO 9 та ін). Онлайн ресурси транслітерації української мови: СЛОВНИК.ua (http://www.slovyk.ua/services/translit.php), УКПЛІТ.ORG (http://ukrlit.org/transliteratsiia), «Стандартна українська транслітерація» (http://translit.kh.ua). Онлайн ресурси транслітерації російської мови: TRANSLIT.CC (http://translit.cc), «Транслит по-русски» (http://translit.net). Транслітерування слухачами текстів з української та російської мов у різних форматах за допомогою онлайн ресурсів транслітерації.
Тема 1.5. Проблема плагіату. Види плагіату в науці. Програмні засоби перевірки текстів на

збіг. Особливості перевірки наукових робіт на наявність плагіату
Поняття плагіату, самоплагіату та їх основні види. Дії, що характеризують процес плагіату. Плагіат у науці: текстовий, програмних кодів, у нетекстових джерелах. Популярні програмні засоби та онлайн ресурси автоматичного відстеження плагіату у текстових документах. Рекомендований інструментарій: UNICHECK, eTXT Антиплагіат, FindCopy (MiraTools), «Защита уникальности контента», Text.ru та Viper. Перевірка слухачами наукових текстів на плагіат за допомогою вказаних засобів.
Тема 1.6. Вибір оптимального наукового видання для публікації статті
Критерії добору оптимального електронного наукового видання для публікації статті: читацька аудиторія, відкритий доступ до контенту, авторські права, оплата, швидкість та вчасність публікації, склад редакційної колегії, вид здійснення рецензування, формат публікації (друковане чи електронне видання), стабільність, надійність, регулярне оновлення сайту, індексування, репутація видавця та ін. Недобросовісні видавці («хижацькі» видавництва).
Тема 1.7. Етапи редакційно-видавничого процесу. Робота Автора в ЕВЖС Open Journal Systems
Огляд етапів редакційно-видавничого процесу. Завантаження рукопису в ЕВЖС OJS; дії Автора на етапі рецензування та редагування. Відхилення рукопису: можливі причини; процедура апеляції. Схвалення до друку: взаємодія автора з редакційною групою (редактором розділу, коректором, літ. редактором) на різних етапах. Поширення та популяризація статті в мережі засобами ІКТ (архівування, індексування, поширення в соціальних мережах).

У ході проведення навчальних занять використовуються такі **форми навчання**: лекційні та практичні заняття, самостійна робота, консультування, контрольні заходи (залік).

Методи навчання, що доцільно застосовувати під час проведення навчальних занять:

–*методи організації навчально-пізнавальної діяльності*: розповідь, пояснення, демонстрування, бесіда, дискусія, обговорення, самостійна робота з джерелами, виконання практичних завдань;

–*методи стимулювання та мотивації*: формування пізнавального інтересу, пояснення особистої значущості учіння, створення ситуації успіху в навчанні, аналіз конкретних ситуацій;

–*методи контролю*: опитування, анкетування та тестування.

Організація навчального процесу ґрунтується та реалізується на загальних дидактичних **принципах**, а саме: *науковості* добору змісту та методів навчання; *систематичності та послідовності* викладання і засвоєння знань; *міцності та ґрунтовності* засвоєння знань, розвитку умінь і навичок; *доступності* навчання відповідно до рівня розвитку та вікових особливостей слухачів; *свідомості й активності* слухачів, що передбачає пріоритетність самостійної діяльності; *наочності*; синтезі *інтелектуальної і практичної діяльності* та індивідуальному підході до кожного слухача.

Засоби навчання. Учасників навчального процесу необхідно забезпечити низкою *інформаційно-довідкових та методичних матеріалів*, таких як методичні рекомендації для слухачів, методичні вказівки до виконання практичних завдань, методичне забезпечення самостійної підготовки слухачів, методичні рекомендації для викладача з підготовки занять, дидактичні демонстраційні матеріали. Навчальний процес рекомендовано супроводити низкою наступних *технічних засобів навчання та ІКТ*: підключення до мережі Інтернет, персональні комп'ютери (ноутбуки), інтерактивна дошка, проектор, безкоштовні антивірусні програми, сервіси Google, ЕВЖС Open Journal Systems, VAK.in.ua, Cite this for me, UKRLIT.ORG, TRANSLIT.CC, eTXT Антиплагіат, UNICHECK та ін.

Прогнозований результат навчання: формування ІД-компетентності майбутніх докторів філософії на достатньому або поглибленому рівні, що дозволить їм ефективніше провадити педагогічні дослідження та наукові електронні комунікації.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII / Офіційний веб-сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Наказ МОН України від 25.11.2016 р. № 1499л «Про ліцензування освітньої діяльності» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://iitlt.gov.ua/upload/medialibrary/e53/e537936eb4a0d3e9956752e538dc0485.pdf>.
3. Лупаренко Л. А. Електронні відкриті журнальні системи в науково-педагогічних дослідженнях: навчально-методичний посібник / Л. А. Лупаренко / за наук. ред. проф. О. М. Спіріна. – Київ: Компрінт, 2019. – 311 с.

Пінчук О. П.,

канд. пед. наук, старший науковий співробітник,
заступник директора з науково-експериментальної роботи,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ 3D ТА AR НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: АСПЕКТ МОДЕЛЮВАННЯ

Сучасними державними стандартами на різних рівнях освіти (початкової [1] та проєкту базової, що знаходиться на громадському обговоренні) належна увага приділена математичній компетентності школярів). Ця ключова компетентність передбачає моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичного апарату, усвідомлення ролі математичних знань і вмінь в особистому і суспільному житті людини. Здатність моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя – наскрізна для різних освітніх галузей. Сучасний учень має можливість проводити дослідження з використанням математичних моделей засобами цифрових технологій, що висуває нові вимоги до фахової підготовки учителя.

Технології створення 3D сцен та об'єктів доповненої реальності розширюють інструментарій учителя, збагачують засоби навчання [3].

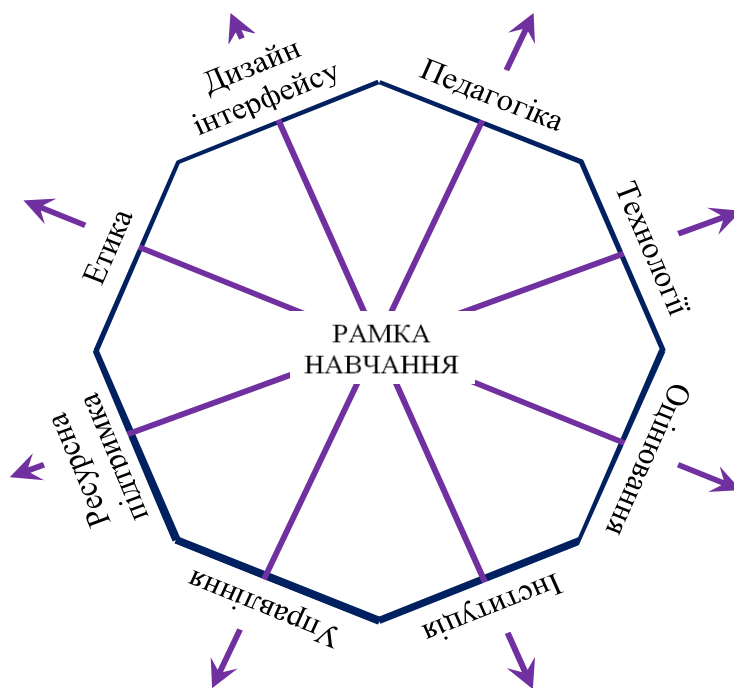


Рис. 1. «Рамка навчання» за Б. Ханом [2].

Khan's Learning Framework (KLF) – системна структура, через призму якої ми пропонуємо розглядати зміни в методах навчання в цифровому навчальному середовищі. В деяких джерелах інтерпретується як узагальнена модель електронної освіти Хана.

У KLF, з одного боку, зафіксовано запропоновану Б. Ханом класичну модель електронної освіти (навчання), яка об'єднує взаємопов'язані фактори, що характеризують навчальний простір. З іншого – подано вісім основних напрямків, за якими може здійснюватися аналіз певного кола поточних завдань, пов'язаних з педагогічним проектуванням, реалізацією новаторських ідей, оцінкою результативності, а також систематичний і багатоаспектний аналіз педагогічних інновацій. Отже, кожен вимір рамки є певним питанням, що необхідно розглянути до реалізації нової ініціативи чи впровадження нової програми.

Рамка, яка була розроблена (1997) для вирішення питань, що стосуються успішної реалізації електронного навчання в освіті та «активного» навчання у різних середовищах і контекстах, була прийнята світовою науковою спільнотою та застосовуються сьогодні до різних режимів навчання, включаючи дистанційне, мобільне, змішане навчання, навчання як комп'ютерно орієнтоване, так і для традиційних методів навчання. Отже, KLF може слугувати ефективним інструментом для оцінки готовності педагогічних технологій, нових методик організації навчання та можливостей для їх розвитку. З точки зору обґрунтованого впровадження педагогічних інновацій важливим є розгляд переваг та ризиків у всіх вимірах, проте, на нашу думку, першочерговим для створення, впровадження і оцінювання методик використання 3D/AR є технологічний, дизайн інтерфейсу, педагогічний, оцінювальний та ресурсної підтримки.

Технологічний вимір стосується навчального середовища, його створення та інструментів, необхідних для реалізації програми навчання. Також стосується вимог до апаратного та програмного забезпечення. Оперування 3D/AR об'єктами не вимагає додаткового обладнання, працює на «середнього» класу ПК плюс недорогий смартфон. Програмне забезпечення не висуває серйозних системних вимог. Деякі освітні ресурси, орієнтовані на використання в школі, нами були проаналізовані у [3].

Вимір дизайн інтерфейсу стосується факторів, пов'язаних з максимальною зручністю використання та користувацьким досвідом: як веб-дизайн, дизайн контенту, навігація, доступність та зручності використання порталів для учні і учителя. Позитивним є те, що колекції 3D об'єктів доступні безкоштовно в Інтернет, а керування ними та об'єктами AR – переважно інтуїтивне.

Педагогічний вимір стосується того, як розробляється, реалізовується (поставляються) та використовується (впроваджується) навчальний контент, з акцентом на визначенні потреб учнів і способах досягнення освітніх цілей.

Використання 3D та AR може сприяти якісному виконанню різних дидактичних завдань. У доповіді ми зупинимося на наступному. 1. Розвиток математичного мислення для пізнання і перетворення дійсності, володіння математичною мовою. 2. Критичне оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій. 3. Моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій.

Усвідомлюючи зростаючу роль гуманістичних акцентів у навчанні: розвиток соціальної компетентності учнів, спрямованість на творчість і співпрацю, вважаємо залучення учнів до досліджень (фронтально у групах, парно) і експериментування з використанням 3D/AR значущим стимулом до пізнання. У наших дослідженнях [4], розглядаючи методи навчання, надаємо перевагу їх класифікації «за характером пізнавальної діяльності».

Усвідомлення, запам'ятовування, відтворення інформації. При вивченні многогранників та тіл обертання у багатьох учнів виникають труднощі з усвідомленням понять розгортка тіла та його проекція на площину, співвіднесенням зображення просторового тіла та перерізу його площиною, повна та бічна поверхня. В такій ситуації можна використати пояснювально-ілюстративний метод за допомогою 3D сцени колекції

Mozaik 3D (рис. 2). Перевагою у такий спосіб організованої пізнавальної діяльності буде не тільки мотиваційний чинник: якісна керована динамічна наочність, а й ініційована учителем системність, послідовність та оптимальне використання часу.

Творча навчально-пізнавальна діяльність за принципом апперцепції та опори на попередній досвід актуалізує необхідність використання методу проблемного викладання. Вивченню нового матеріалу може передувати гра (тест на відповідність). Наприклад, спираючись на навчальний досвід розуміння проекції відрізка на пряму, життєвий – тіні від предмету, учням пропонується поставити у відповідність геометричне тіло його проекціям (рис. 3).

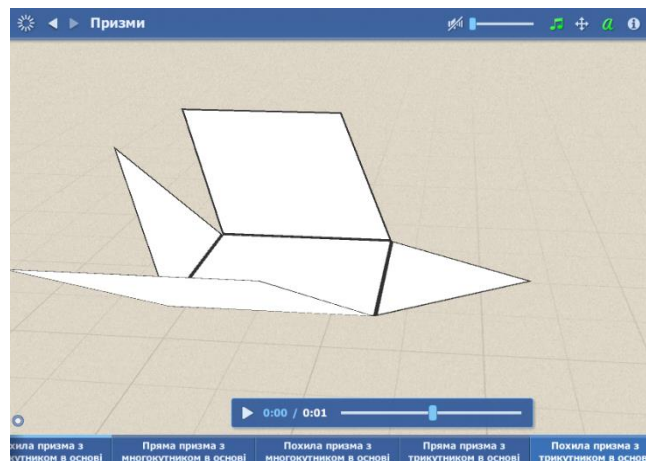


Рис. 2. Розгортка трикутної похилої призми.

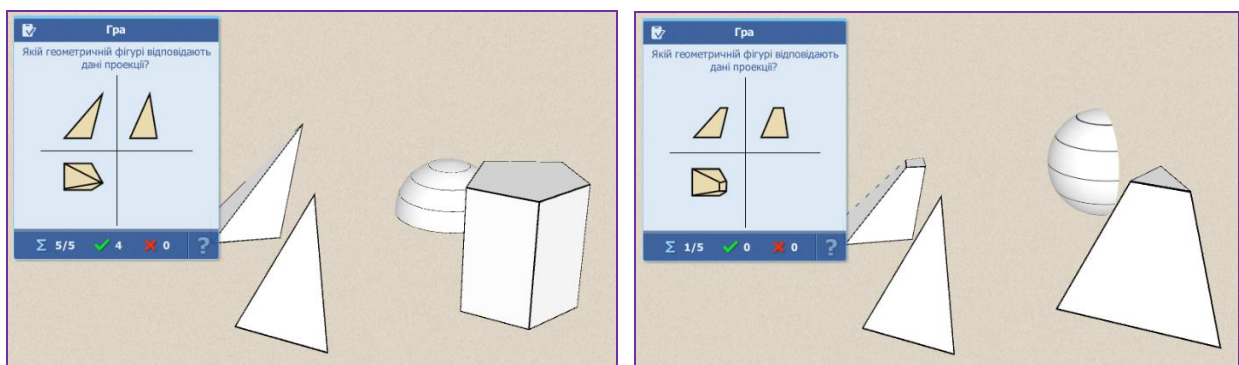


Рис. 3. Проекція тіла на площину.

Частково-пошуковий метод навчання активізує пізнавальну діяльність учнів, знайомить учнів з етапами виконання наукового дослідження. Спостереження, експериментування, самостійне знаходження пояснень можна також починати з гри (рис. 4). Кут зору можна змінювати, фігури обертати, пересувати під час виконання завдання.

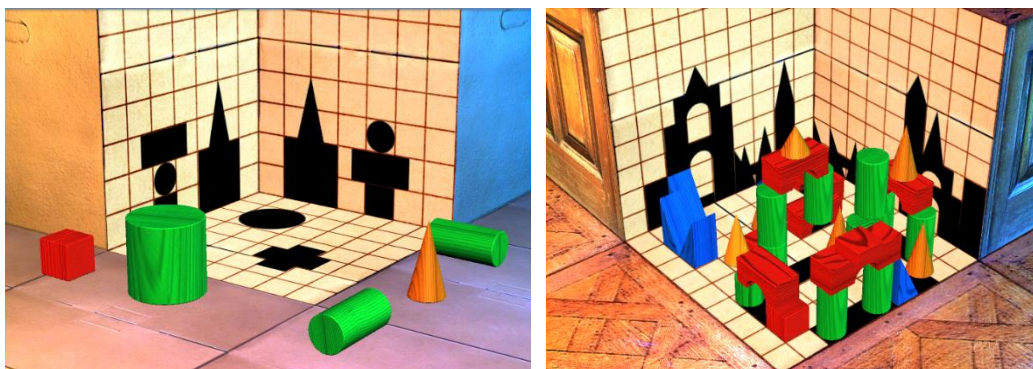


Рис. 4. Різномірнева гра Тривимірний пазл.

Накладання 3D об'єктів на відео з веб-камери ноутбука чи смартфона – функціональна можливість AR-застосунку. Нажаль, розробниками AR для підтримки навчання математики пропонується не великий набір освітніх продуктів, проте їх поява на ринку має позитивну динаміку. Нами досліджувалися вільнодоступні та як легкі в опануванні програми й мобільні додатки: AR від Microsoft Paint 3D, Geometry - Augmented Reality, GeometryAR, Bridges AR, так і ті, що потребують певного навчання: GeoGebra Augmented Reality.

Вимір оцінювання рамки KLF також багатофакторний: це і оцінювання учнів, оцінювання освітнього середовища, процесу навчання, оцінювання процесів розробки контенту та осіб, які беруть участь у процесі проектування (команда розробників), виробництва, тестування. Вимір *ресурсної підтримки* враховує всю технічну та кадрову підтримку, необхідну для створення значущих умов для успішного навчання учнів. Зокрема, заходи щодо підвищення кваліфікації педагогів.

Список використаних джерел

1. Державний стандарт початкової освіти (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24 липня 2019 р. № 688). URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. Badrul H. Khan, Joseph Rene Corbeil, Maria Elena Corbeil. Responsible Analytics and Data Mining in Education: Global Perspectives on Quality, Support, and Decision-Making. Routledge; 1 edition (December 11, 2018). 318 p.
3. Pinchuk, O.P., Tkachenko, V.A., Burov, O.Yu., AV and VR as Gamification of Cognitive Tasks. Proc. 15 th Int. Conf. ICTERI 2019. Volume I: Main Conference. Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019, CEURWS.org, online <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf>
4. Svitlana Lytvynova, Olga Pinchuk. The evolution of teaching methods of students in electronic social networks. Proc. 13th Int. Conf. ICTERI 2017, Kyiv, Ukraine, May 15-18, 2017, CEUR-WS.org, online <http://ceur-ws.org/Vol-1844/10000360.pdf>

УДК [378.22:004-051]:37.016:004.774

Проскура С. Л.

старший викладач,

НТУУ «Київський політехнічний інститут»,

аспірант,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ТАКСОНОМІЯ БЛУМА В ОЦІНЮВАННІ РЕЗУЛЬТАТІВ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Оцінювання рівня результатів освітньої діяльності студентів технічних закладів вищої освіти є однією з найбільш актуальних задач, які ставляться перед науково-педагогічними працівниками у навчальному процесі. Проблема формування об'єктивного

рейтингового балу в оцінюванні результатів навчальної діяльності студентів є ключовим моментом завершальної стадії вивчення дисциплін. Рейтинговий бал формується із оцінки окремих навчальних дій студента і який відображає якість професійної підготовки студентів-програмістів, рівень їх професійної, зокрема ІК-компетентності, яка б відповідала сучасним потребам ІТ-ринку, світовим вимогам і вимогам роботодавців [12, р.11].

На сьогоднішній день, поки немає єдиного інструментарію, що дозволяє виміряти і оцінити результати навчання і рівень сформованості набутих компетенцій.

Так, у своїх роботах, Л.М.Огнівчук запропонувала систему оцінювання навчальних досягнень студентів ЗВО на основі компетентностного підходу. Також, вона дослідила, що за кордоном прийнято виділяти три основні підходи до визначення і введення в практику освіти компетентнісного трактування якості результатів навчання: поведінковий підхід (США), функціональний підхід (Великобританія) і багатовимірний і цілісний підхід (Франція і Німеччина). Ці підходи з'явилися незалежно один від одного спочатку в США, потім у Великобританії і в останню чергу у Франції та Німеччині [6, р.155].

Український науковець В.М. Кухаренко, за результатами багаторічних досліджень, прийшов до висновку, що на етапі розвитку наукових підходів до оцінювання навчальних досягнень студентів особливої уваги потребує формулює оцінювання Німеччині [5, с.89].

У своїх дослідженнях С.Г. Литвинова зазначає, що за допомогою формулюючого оцінювання можна підвищити ефективність контролю та оцінювання знань студентів. Особливості формулюючого оцінювання полягають в тому, що оцінюється робота студента в досягненні цілей навчання, а не його особистість; пропонується чіткий алгоритм визначення оцінки, зрозумілий студенту; увага акцентується на персональному прогресі студента, а не на оцінці. Форми проведення формулюючого оцінювання учнів пропонуються такі: рефлексивні техніки (сигнали рукою, карточками) для з'ясування і виявлення складних питань; уточнюючі питання; аналітичні питання; міні-тести; перевірка творчих робіт з метою виявлення помилок тощо [4, р.112].

Серед функцій виділяють: навчальну, стимулюючу, контролюючу. Дієвими показниками дидактичної ефективності формулюючого оцінювання навчальних досягнень є періодичність, умотивованість навчально-пізнавальної діяльності, індивідуалізація та диференціація.

В українських ЗВО для визначення рівня знань використовується 100-бальна система оцінювання студентів-програмістів за одну дисципліну, залік або іспит оцінюється в 40 балів і 60 балів студент заробляє протягом семестру в ході поточного і рубіжного контролю. Прикладом є положення про рейтингову систему оцінювання результатів навчання НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І.Сікорського» [11].

Останнім часом, для ефективного оцінювання рівня знань студентів ЗВО, набуває поширення так звана таксономія Блума. "Таксономія" позначає систематизацію об'єктів, які розташовуються за ієрархією, послідовно, за наростаючою складністю. Цей термін у перекладі з грецької мови і означає "розміщення за порядком", "закон".

У 50-х роках минулого сторіччя, колектив американських науковців під керівництвом Б.Блума, розробив систему впорядкованих педагогічних цілей та результатів, яка згодом була висвітлена у спеціальному виданні "Таксономія" [2]. Розгорнута система Б. Блума представлена у таблиці 1. Перші три (знання, розуміння, застосування) є результатами нижчого порядку (потребують від студентів мисленнєвих операцій низького рівня), а наступні три (аналіз, синтез, оцінювання) – вищого (вимагають застосування мислення високого рівня) [9, с.52].

Таблиця 1

Таксономія навчальних цілей та результатів Б. Блума

Навчальна мета/рівень	Результат, якого досягають учні	Дії, що демонструють ці результати: Чи можуть учні
--------------------------	------------------------------------	--

Знання	запам'ятовування інформації: факти, поняття, терміни та теорії	відтворити раніше засвоєний матеріал напам'ять
Розуміння	сприймання інформації й передача в іншій формі (інші слова, інша мова, зображення і т. д.)	пояснити сенс інформації, «переклавши» її своїми словами і прикладами, перевести з мови слів у графічну, математичну мову, викласти коротко чи розширено, екстраполувати
Застосування	використання без зовнішньої підказки в новому контексті, у життєвій ситуації засвоєні знання, теорії	застосувати вивчене (правило, формулу, теорію) у нових умовах чи ситуаціях, застосувати поняття, правила та ін. у житті чи навчанні
Аналіз	розділення інформації, явища на окремі складники, порівняння, встановлення зв'язків, логіки, визначення структури	виокремлювати частини та встановлювати зв'язок між ними, структуру, логіку, схожість чи відмінність
Синтез	творче поєднання частин або елементів у нове ціле	скомбінувати елементи об'єкта по-новому для отримання нового продукту з іншими властивостями
Оцінка	формлювання кількісних або якісних оцінок, ціннісних суджень	оцінити значення, ефективність, вчинки людей, концепцію, аргумент, виходячи з певних критеріїв, підтримати або спросту

В 2001 році авторами Л. Андерсоном та Д. Кратволом була переглянута таксономія Блума, результатом якої стала поява так званої «переглянутої» таксономії Блума [1]. На думку автора сутнісний зміст таксономії не змінився. У таблиці 2, автори О.Пометун, Н.Гупан показують шість рівнів мисленнєвої діяльності студентів (учнів) за переглянutoю таксономією [9, с.53].

Таблиця 2

**Шість рівнів мисленнєвої діяльності студентів (учнів)
за переглянutoю таксономією**

Навчальна мета/рівень	Результат, якого досягають учні	Дії, що демонструють ці результати: Чи можуть учні
Пам'ятаємо:	пригадують, визначають, ідентифікують	відтворити інформацію, яку вони прочитали чи почули
Розуміємо:	пояснюють поняття, ідеї чи концепції, про які вони читали чи чули	пояснити своїми словами, прикладами, віднести до певної групи, спрогнозувати послідовність, наступний крок

Застосовуємо:	застосовують набуті знання, уміння, навички в іншій ситуації, контексті	використовувати інформацію (формулу, правило, алгоритм тощо) для розв'язання іншого завдання
Аналізуємо:	визначають, виокремлюють і порівнюють частини, функції, структуру	розділити інформацію або явище, предмет на складники і порівняти їх, виявити зв'язки
Оцінюємо:	оцінюють результати дослідження з точки зору його завдань, формулюють оцінні судження	оцінити достовірність і значення отриманої інформації за критеріями, результати аналізу, перспективи діяльності
Створюємо:	розробляють щось нове на основі отриманих знань, умінь, навичок	створити, сконструювати, сформулювати, спланувати щось нове, використавши відоме, засвоєне

Враховуючи позитивний досвід В.М. Кухаренка та викладачів Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", щодо проведення експерименту із застосування таксономії Блума для оцінювання навчальних досягнень студентів, застосуємо цей підхід для розроблення авторської методики оцінювання навчальних досягнень майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук.

Хочеться зауважити, що саме таксономічний підхід Блума був покладений в основу контрольної-оцінювального блоку моделі формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. Кожне практичне завдання відповідає своєму рівню з визначеною кількістю балів [7, р.110].

При формуванні контрольної-оцінювального блоку цієї моделі, слід помятати, що роботодавець ставить високі вимоги до працівників, а рівень знань, умінь і навичок профільних випускників не відповідає цим вимогам, оскільки носить здебільшого теоретичний характер. Це, у свою чергу, вимагає постійної корекції навчальних планів і навчальних дисциплін, що вивчаються у вищих закладах освіти, регулярної перепідготовки кадрів [8, р.85], удосконалення системи не тільки оцінювання рівня знань майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук програмістів але здатності студентів- програмістів знаходити правильні рішення в різних проблемних ситуаціях.

При оцінюванні рівня знань, велику увагу приділяється контролю за результатами самостійної роботи майбутнього бакалавра комп'ютерних наук, як невід'ємної складової частини навчально-виховного процесу, що має на меті забезпечити зворотній зв'язок «студент-викладач» і виявити на основі цього правильність її організації. балів [3, р.10]

Формування завдань здійснюється у відповідності до сфер пізнавальних (Cognitive Domain), емоційних (Affective Domain) та рухових (Psychomotor Domain) цілей. Пізнавальні цілі охоплюють усе, що пов'язано з набуттям знань і розвитком розумових навичок. Емоційні цілі містять у собі всі завдання, пов'язані з формуванням цінностей, відношень, розвитком емоційного самоконтролю студентів. До рухових цілей належить розвиток рухових навичок, фізичної витривалості [5, р. 89].

При складанні практичних завдань особлива увага приділяється сфері пізнавальних цілей, яка поділяється на наступні шість рівнів: Пригадування (1 рівень - Knowledge Level) - нижчий рівень; Усвідомлення (2 рівень - Comprehension Level); застосування (3 рівень - Application Level); аналізу (4 рівень - Analysis Level); оцінювання (5 рівень - Synthesis Level); створення (6 - Evaluation Level) - вищий рівень.

Ця класифікація є класифікацією мислення, організованого за рівнями складності й дає викладачам і студентам можливість вчитися та діяти в інформаційно-освітньому просторі, забезпечує просту структуру для багатьох видів питань. [5, р. 98].

Для прикладу, розглянемо зміст рівнів таксономії Блума для проектування практичних завдань дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», яка вивчається на другому курсі майбутніми бакалаврами комп'ютерних наук

Рівень пригадування (1 нижчий рівень). Усі цілі, початкового рівня, формуються в практичних прикладах відтворення. На цьому рівні достатньо ознайомити студентів з теорією і відповідними практичними прикладами так, щоб вони змогли їх повторити у своїх програмах. Вони повинні показувати, характеризувати, дотримуватись стандарту оформлення коду (стандарт кодування, стиль програмування), пояснювати рядки програмного коду, за допомогою коментаря.

Рівень усвідомлення (2 рівень). Цілями цього рівня є реалізація цілей початкового рівня з демонстрацією студентами-програмістами практичних досягнень рівня розуміння (усвідомлення). Наприклад, складати, реалізувати, описувати застосовувати отримані знання у програмному коді конкретних нескладних задачах (відбувається запам'ятовування інформації та її особиста переробка - усвідомлення).

Рівень застосування (3 рівень). На рівні застосування студенти-програмісти повинні повністю продемонструвати практичні досягнення рівня розуміння (другого рівня). Крім того, вирішувати, перевіряти, виконувати та показувати програмний код з підвищеними рівнями складності та функціональності практичних завдань попереднього рівня.

Рівень аналізування (4 рівень). Крім реалізації рівня застосування (3-го рівня) майбутні бакалаври комп'ютерних наук здатні аналізувати задачу (опис бізнес-логіки задачі), виконувати декомпозицію задачі (розбиття на окремі прості підзадачі), виконувати написання програмного коду складних практичних завдань, з використанням, наприклад, тем переважанення операторів, наслідування та інших.

Рівень оцінювання (5 рівень). На рівні оцінювання (синтезу) студенти-програмісти повинні повністю продемонструвати практичні досягнення рівня аналізу (аналізування) (четвертого рівня). При цьому рівні додається вміння проектувати UML-діаграми, зокрема діаграму класів, у якій пояснювати зв'язки між класами, показувати вирішувати та виконувати програмний код з підвищеними рівнями складності та функціональності практичних завдань, з використанням, наприклад, тем переважанення вибірових операторів, наслідування, поліморфізму, передбачати виключені ситуацій у програмі та інше.

Поєднувати, інтегрувати, видозмінювати, змінювати розташування, замінити, планувати, створювати, проектувати, винаходити (вигадувати), передбачати (що якщо?), складати (компонувати), формулювати, підготовлювати, узагальнювати, переписувати

Рівень створення (6 рівень). На рівні створення студенти-програмісти застосовують вивчений матеріал, як засіб (інструментарій) при вирішенні складних задач у різних напрямків (логічних, математичних, фізичних, метричних і т. д.), аналізують предметні галузі майбутніх програм, виконують декомпозицію задачі, описують бізнес-логіку поставлених задач, класифікують аналіз вимог викладача, який виступає у ролі замовника, проектують UML-діаграми, створюють проекти, виконують програмний код з підвищеними рівнями складності та функціональності практичних завдань, з використанням, наприклад, тем переважанення операторів, наслідування, поліморфізму, передбачають виключені ситуацій та створюють програмний код реалізації цих ситуацій у програмі, оцінюють програмний код програм інших студентів.

У системі оцінювання ECTS, бальна система оцінювання навчальних досягнень студентів, з використанням таксономії Блума приведена у Таблиці 3

Таблиця 3

Бальна система оцінювання навчальних досягнень студентів

РІВНІ	Рівні за Таксономією Блума	Бали	кредити ECTS	семантика оцінок
1	Пригадування	60-65	E	достатньо
2	Усвідомлення	65-70	Dx	задовільно
3	Застосування	70-75	D	дуже задовільно
4	Аналіз	75-85	C	добре
5	Оцінювання	85-95	B	дуже добре
6	Створення	95-100	A	відмінно

Крім того, кожен рівень таксономії Блума, поділяється на такі підрозділи: виконання, захист, якість практичного завдання, звіт з практичного завдання, термін затримки виконання практичного завдання.

У даній статті аналізуються роботи українських та зарубіжних авторів, щодо питань контролю та оцінювання результатів навчальної діяльності студентів закладів вищої освіти. Висвітлюються принципи формуючого оцінювання та рівні пізнавальних, емоційних та рухомих цілей. Приведена бальна система оцінювання навчальних досягнень студентів, з використанням таксономії Блума

Авторська методика оцінювання навчальних досягнень майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук, яка поєднує таксономію Блума і класичну бальну систему оцінювання знань студентів має багато переваг, яка, в-першу чергу, дає можливість, завдяки використанню таксономії Блума, визначати компетентність студента вже на проміжкових етапах навчання. Вирішуючи завдання визначеного рівня, студент розуміє безпосередньо свій рівень знань.

До недоліків можна віднести, те що для цієї методики викладачеві потрібен великий обсяг часу для створення комплексу методичного забезпечення.

Список використаних джерел

1. Anderson L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Complete Edition. New York: Longman. 2001
2. Bloom B.S. (ed). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain. N.Y., David McKay Co. 1956.
3. Svitlana L. Proskura, Svitlana G. Lytvynova. Organization of independent studying of future bachelors in computer science within higher education institutions of Ukraine. *ICTERI 2018: 14th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications, Part II: 3d International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning, using ICT: Person-oriented Approach (3L-Person 2018)*. Kyiv Ukraine, May 14-17, 2018. P. 348-358 http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_160.pdf
4. Литвинова С.Г. Модель використання системи комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 1 (15) / 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], 2018. Том 1(19) С. 108-115
5. Кухаренко В. М . Теорія та практика змішаного навчання : *монографія* / С. М. Березенська, К. Л Бугайчук, Т.О.Олійник, О.В.Рибалко та ін.] ; за ред. В. М. Кухаренка. Харків : Міськдрук, НТУ ХПІ, 2016. – 284 с.

6. Огнійчук Д.М. Оцінювання начальних досягнень студентів вищих навчальних закладів на основі компетентнісного підходу. *Освітологічний дискурс*, 2014, № 3 (7).
7. Проскура С.Л. Модель формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск (21). Випуск 3(21). С. 104-112 <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-542>
8. Проскура С.Л., Литвинова С.Г Підготовка фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти: стан, проблеми і перспективи. *Інформаційні технології в освіті*. – 2018. – Випуск 35. – Херсон. С. 072-088. URL: http://ite.kspu.edu/issue_35/p-72-88.
9. Пометун О., Гупан Н. Таксономія б. Блума і розвиток критичного мислення школярів на уроках історії. *Український педагогічний журнал* . 2019. № 3. С. 52-58 <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2019-3-50-58>
10. Проскура С.Л. Формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 3(21). С. 104-112. <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/4-1-0-522> (2019).
11. Положення про рейтингову систему оцінювання результатів навчання НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І.Сікорського» <https://kpi.ua/regulations-RSO>
12. Проскура С.Л., Литвинова С. Г. Формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Фізико-математична освіта*. 2019. Випуск 2(20). С. 137-147.

Рижов О. А.,

д-р. фарм. наук, професор,

завідувач кафедри медичної та фармацевтичної інформатики та НТ,

Іванькова Н. А.,

канд. пед. наук, доцент,

Бурлака Б. С.,

канд. фарм. наук, доцент,

Андросов О. І.,

старший викладач

Запорізький державний медичний університет

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ БАЗИС ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО КОМПЛЕКСУ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ЗДМУ)

Доступність хмарних сервісів різних провайдерів дозволяє підняти на новий рівень організацію ІТ забезпечення навчального процесу в медичному університеті. В Запорізькому державному медичному університеті (ЗДМУ) з 2012 року використовується платформа MS SharePoint для організації інтерактивної взаємодії зі студентами, а у 2016 році було реалізовано перехід на хмарну платформу MS Office 365, стека сервісів якої надає широкі можливості інтеграції програмного забезпечення та контенту, що забезпечує навчальний процес. Об'єднання наземних та хмарних технологічних ресурсів створюють нову реальність з новою якістю, а саме, інформаційно-освітній комплекс (ІОК) для забезпечення системи медичної освіти в університеті.

Мета: розробка та впровадження інформаційно-освітнього комплексу в системі медичної освіти університету на базі хмарних технологій.

Основна частина. Інформаційно-освітній комплекс ЗДМУ забезпечує реалізацію освітньої програми навчання за спеціальностями на чотирьох організаційних рівнях: на рівні кафедри, спеціальності, факультету та університету. ІОК забезпечують реалізацію функцій: планування реалізації навчальних програм; керування ресурсами, які забезпечують навчальний процес на рівні кафедри, факультету та університету; керування та моніторинг навчальної діяльності студента; керування життєвим циклом навчально-методичного е-

контенту; керування якістю онлайн-курсів, які використовуються у навчальному процесу; забезпечення інтерактивного середовища навчання.

Інформаційно-освітній комплекс ЗДМУ складається з чотирьох основних підсистем (мал.1): автоматизована система управління ЗВО; стек хмарних сервісів MS Office 365 з сімейством віртуальних серверів на порталі MS Azure; платформа розробки та супроводу онлайн курсів edX з базою онлайн курсів з дисциплін, які викладаються в медичному університеті; платформа онлайн навчання з базою сценаріїв контролю знань та тестів по навчальним дисциплінам.

Автоматизована система управління ВНЗ (АСУ ЗВО) - наземна платформа, яка є основним інструментом співробітників навчального відділу університету. Вона використовується у для планування навчального процесу, а також для організації електронного документообігу. Для співробітників деканату надається ряд сервісів моніторингу навчальної діяльності студентів на різних організаційних рівнях: студент, група, потік. Вдосконалений модуль АСУ «Деканат» - «успішність», який дозволяє опрацьовувати дисципліни за накопичувальною системою успішності. Для кафедри формується організаційна документація для навчального процесу з усіх дисциплін, які викладаються на кафедрі. Важливим інструментом моніторингу навчальної діяльності є електронний журнал. Для студента формується персональний кабінет з даними про поточну успішність та ін. АСУ ЗВО інтегровано з системою LMS edX, що дозволило проводити одночасний запис студентів



на онлайн курси з персонального е-кабінету на мобільному пристрої. Деканат має можливість з клієнтського програмного забезпечення оперативно контролювати процес запису студентів на курси.

Платформа розробки та супроводу онлайн курсів LMS edX розташована на порталі MS Azure, що забезпечує надійність функціонування та масштабування апаратних, програмних та інформаційних ресурсів (навчального контенту) відповідно до потреб навчального процесу. Реалізація рекомендацій академіка НАПН України Биков Валерій Юхимович [1] по аутсорсингу супроводу програмного забезпечення на хмарних платформах дозволило значно скоротити розгортання та впровадження цієї платформи е-навчання в університеті. Викладачі університету за чотири роки експлуатації edX розробили 580 онлайн курсів, по майже усім навчальним курсам, які викладаються в ЗДМУ.

Система RATOS традиційно використовується в ЗДМУ з 2005 року для організації навчання та контролю знань. На цей час інтегрована до онлайн курсів edX.

Запровадження платформи MS Office 365 дозволило інтегрувати наземні системи інформаційно-освітнього простору АСУ ЗВО та RATOS з хмарним сервісом е-навчання LMS edX та сервісами MS Office 365. Нами реалізується концепція єдиної точки доступу студента до усіх інформаційних сервісів та ресурсів, які використовуються у навчальному процесі через аккаунт MS Office 365. Такий підхід дозволяє одержувати наскрізні протоколи навчальної діяльності студента для формування персонального профілю студента. Такий персональний профіль має бути покладений в основу процедур формування персональної траєкторії навчання.

На сьогоднішній день комп'ютерні технологічні та інформаційні ресурси об'єднані в єдиний інформаційно-освітній комплекс ЗДМУ. На платформі Microsoft Office 365 зареєстровані 12078 студентів, інтернів і слухачів факультету післядипломної освіти та 376 викладачів. Опорними одиницями системи дистанційної освіти в університеті є центри дистанційного навчання та телемедицини. На цей час активно працює 4-ри центри: Центр дистанційної освіти і телемедицини, Медійний Центр Університетської клініки, Медійний Центр кафедри дитячих хвороб ФПО, Медійний Центр кафедри акушерства, гінекології ФПО.

Висновок. Хмарний сервіс Microsoft Office 365 об'єднав всі ресурси: наземний сервіс АСУ ВУЗ, хмарний сервіс LMS edX та тестову систему RATOS, які є елементами навчального комплексу. Таким чином, ми переходимо від використання навчального простору до створення та використання єдиного інформаційно-освітнього комплексу.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсинг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В.Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – Випуск 10. – Херсон: ХДУ, 2011. – № 10. – С. 8-23.
2. Андросов О.І., Іванькова Н.А. Особливості подання контенту при створенні сучасних онлайн-курсів на платформі edX./ О.І. Андросов, Н.А. Іванькова//, Матеріали Всеукраїнської науково-методичної відеоконференції з міжнародною участю– Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2016. – С.63-64.

Семенюк А.Є.,

аспірант І року навчання,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У НАВЧАННІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ТХЕКВОНДО

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в спорт і спортивну діяльність почалося порівняно недавно, але вже досить міцно закріпилося в даній сфері. Постійно ІКТ модернізуються і змінюються відповідно до нових викликів інформаційного суспільства. ІКТ в спорті можуть служити як інструмент управління, контролю, аналізу, прогнозування та організації тренувального або змагального процесу. Найбільш ефективний спосіб поліпшити управління спортивної діяльності є реалізація освітнього процесу в галузі ІКТ, слугуючи тренеру інструментом отримання інформації [1].

Нині в Україні проводяться різні змагання з тхеквондо та є спеціалізований сайт «Федерація тхеквондо України» (рис. 1) на якому розміщено різні відомості щодо проведення чемпіонатів, відомості про клуби, фото та відео змагань, новини, історія тхеквондо та інше [2].

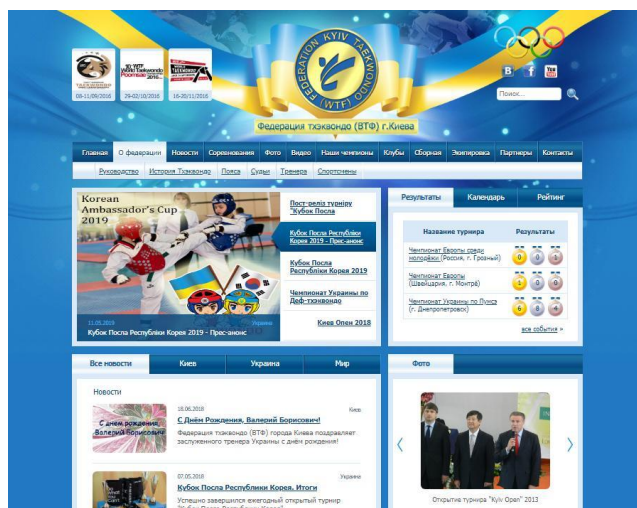


Рис. 1 Спеціалізований сайт «Федерація тхеквондо України»

Основна спрямованість тренування молодших школярів тхеквондо полягає в ознайомленні з найпростішими прийомами пересувань і ударами в даному спортивному виді боротьби. При організації навчання тхеквондо молодших школярів більшу частину часу доцільно відводити ігровим вправам при їх загальній спрямованості на розвиток фізичних і психічних якостей учнів. Ігрові вправи створюють на заняттях сприятливий емоційний мікро-клімат для учнів, підвищують їх мотивацію до занять і проявленню вольових зусиль, покращуючи цим самим результати тренувань, створюючи передумови для формування бійцівських якостей молодших школярів. Вивчення прийомів пересувань і ударів в тхеквондо визначається засвоєнням початкових положень і структури руху, вимагає від учнів проявів підвищеної уваги, яку молодші школярі можуть утримувати лише кілька хвилин. При вивченні вправ необхідно прагнути до постійного перемикавання уваги між різними вправами. У спілкуванні тренера з учнями потрібно використовувати короткі перерви для детального роз'яснення виконання вправ, індивідуальними і позитивними оцінками дій учнів. Тренування молодих тхеквондистів визначається вивченням початкових основ техніки і тактики, застосування пересувань, ударів і підготовчих вправ загального характеру. Необхідно обмежувати застосування простіших дій нападу і оборони, уникаючи складних рухів і значних повторів [3, с. 18].

Всі ІКТ, спеціально розроблені, для спортивної діяльності, можна умовно розділити на дві великі групи:

- спеціалізовані ІКТ (розроблені для конкретного виду спорту);
- універсальні ІКТ (відео аналіз, відео повтор тощо).

Відео повтор є універсальним засобом ІКТ, впроваджених в спортивну діяльність, так як він може бути застосований до будь-якого виду спорту і використаний в якості аналізатора правильного суддівства, техніки і тактики, а також для предметного наукового обґрунтування і коригування техніко-тактичних дій спортсменів в момент підготовки до змагань або розбору помилок [1].

Список використаних джерел

1. Джединг Д. А. Влияние системы видео повтора на судейство в тхэквондо ВТ // *Молодой ученый*. 2019. № 9 (247). С. 213-214. URL: <https://moluch.ru/archive/247/56912/> (дата звернення: 02.02.2020).
2. Семенюк А. Є. Про використання ІКТ у підтримці навчання молодших школярів тхеквондо [Електронний ресурс] / збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2018» (16 листопада 2018 р., м. Київ) ІІТЗН НАПН України. / за ред. Спіріна О.М. та Яцишин А.В. Київ, 2018. С. 45-49. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/715444/1/2018.pdf> (дата звернення: 01.02.2020).

3. Тхэквондо ИТФ. Программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ и специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва. Физкультура и Спорт. Москва, 2009. 160 с.

Слободяник О. В.,

канд. пед. наук,

старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ «ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС» НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Розвиток сфери інформаційних технологій вимагає від вчителів пошуку нових методів і засобів навчання, та й в сучасних учнів, які опановують нові технології значно швидше, інтерес до навчальних дисциплін поступово зникає, якщо процес навчання не супроводжується технологічними цікавинками. Останнім часом популярності набирає змішане навчання.

Зазвичай виокремлюють три етапи змішаного навчання. Традиційно змішане навчання проходить у три етапи: самостійне вивчення матеріалу, традиційний урок з інтерактивними вправами, продовження інтерактивного навчання і підтримки на робочому місці. Змішане навчання можна розглядати як інтеграцію формального і неформального навчання на робочому місці [1].

Як зазначає Д.Васильєва, завдяки змішаному навчанню процес навчання стає більш індивідуалізованим чи особистісно орієнтованим, оскільки дає учням змогу здобувати знання у власному темпі, в зручний час і комфортному місці. [2]. Одним із видів змішаного навчання є перевернуте навчання або ж «Перевернутий клас». Це педагогічний підхід, в якому «...пряма вказівка переміщується з групового навчального простору до індивідуального навчального простору, і в результаті груповий простір трансформується на динамічне, інтерактивне навчальне середовище, де педагог спрямовує учнів застосовувати концепції та залучатись до творчої діяльності в навчальному процесі...» [3]. За даних умов вчитель перестає бути джерелом інформації, а стає координатором та консультантом. Як зазначають вчителі-практики, під час реалізації даної моделі найскладнішим є навчити учнів працювати з інформацією та критично її оцінювати.

Під час вивчення фізики в закладі загальної середньої освіти найефективнішою є модель перевернутого класу, що спрямована на демонстрацію. Оскільки демонстраційний експеримент є незамінним складником навчального процесу з фізики. Засобом реалізації перевернутого класу можуть бути завчасно підготовлені комп'ютерні моделі (симуляції). Наприклад, перед вивченням теми «Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність» можна запропонувати учням попрацювати з комп'ютерними моделями з сайту <https://phet.colorado.edu>. (рис. 1 і рис.2)

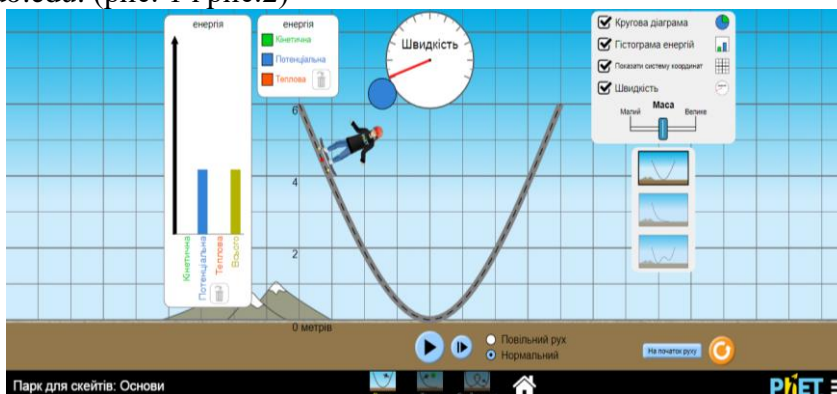


Рис.1 Парк для скейтів. <https://phet.colorado.edu/uk/simulation/energy-skate-park-basics>

Щоб робота з моделлю не була формальною, учням слід дати перелік питань на які вони мають підготувати відповіді.

1. Розмістіть хлопчика на параболічній поверхні та спостерігайте за зміною кінетичної і потенціальної енергії (на шкалі «Енергія») під час його руху. Зробіть висновки.
2. Змініть масу хлопчика, як зміниться значення повної енергії? (за рахунок чого?).
3. Перейдіть в закладку «Тертя» і повторіть пункт 1 і 2. Як змінилася енергія?
4. Дослідіть чи залежить швидкість руху хлопчика від його маси? Від тертя?
5. У вкладці «Скейтострум» побудуйте свою доріжку для руху хлопчика. Змінюючи масу людини і силу тертя спостерігайте як буде змінюватися енергія. Зробіть висновки.

Наступним етапом у вивченні даної теми є обговорення в класі під керівництвом вчителя.

В рамках вивчення теми «Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність» можна запропонувати учням комп'ютерну модель «Похила поверхня» (рис.2)

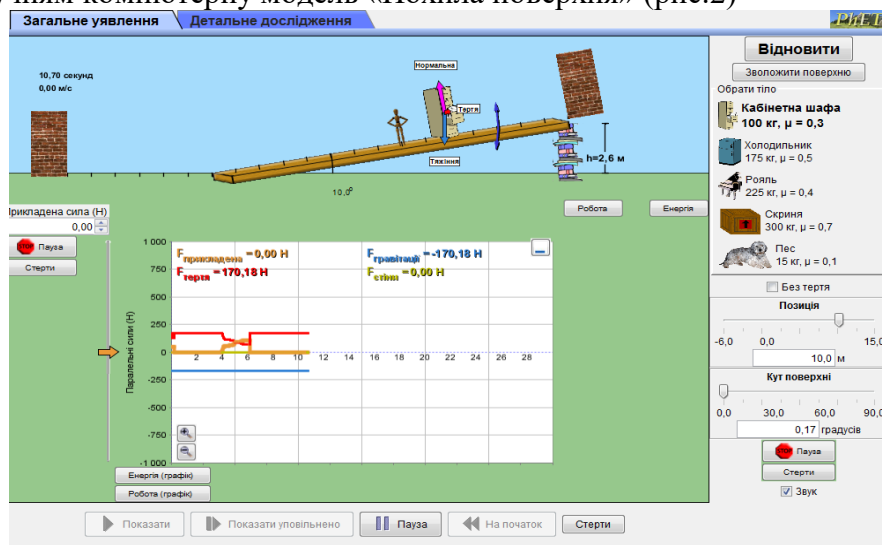


Рис. 2. Похила поверхня. <https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/the-ramp>

Для формування загальних уявлень щодо роботи й енергії як фізичних величин пропонуємо учням рухати предмет по похилій площині вгору, при цьому спостерігати як залежить робота рівнодійної сили від енергії, чи залежить прикладена сила від маси тіла та коефіцієнта тертя між поверхнями. У вкладці «Детальне дослідження» можна спостерігати графіки роботи і енергії в залежності від прикладеної сили до тіла, що рухається по похилій площині.

Використання такої моделі навчання є досить ефективною, адже на урок учні приходять вже підготовленими, орієнтуються в темі, а вчитель має можливість зупинитися на моментах, які виявилися найскладнішими для розуміння. Кожен учень має можливість працювати за індивідуальною траєкторією, переглядати матеріал і виконувати дослідження з інтерактивними моделями безліч разів, що сприяє їх мотивації.

Список використаних джерел

1. Кухаренко В.М. Системний підхід до змішаного навчання [Електронний ресурс] Інформаційні технології в освіті. 2015. № 24. С.53-67. – Режим доступу: http://ite.kspu.edu/Issue_24/p-53-67
2. Васильєва Д. Змішане навчання на уроках математики «Математика в рідній школі», № 1, 2019 С. 59-63
3. Yousif M. CloudComputing – an IT paradigmchanger. Proc. of IEEE/ACS Conference "Computer systems and applications", 2010. – pp. 187-194

Соколюк О. М.,
канд. пед. наук, старший науковий співробітник,
учений секретар,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ З ФІЗИКИ

Необхідність модернізації змісту освіти і впровадження сучасних технологій навчання, фізики зокрема, зумовлені ступенем розвитку інформаційного суспільства, постійним вдосконаленням теорії і практики навчання. У цьому процесі важливою є реалізація пізнавального потенціалу змісту освіти на основі оновлення й доповнення його відповідними методичними системами.

На сьогодні науковці стверджують про те, що концепція методичної системи навчання, в традиційному її вигляді, потребує розвитку і вдосконалення [1].

Поняття «система» трактують як: порядок, зумовлений правильним, планомірним розташуванням і взаємним зв'язком частин чого-небудь; продуманий план; заведений, прийнятий порядок; сукупність принципів, які є основою певного вчення; сукупність методів, прийомів здійснення чого-небудь [2, 1320-1321].

У науково-методичній та психолого-педагогічній літературі описано ряд взаємопов'язаних систем: педагогічна система (В. Беспалько, 1989; П. Гусак, 1999), дидактична (І. Малафійк, 2005; С. Кобернік, 2013), методична (Н. Морзе, 2003) та ін.

Проектуючи дидактичну систему навчання конкретного предмета, отримують методичну систему. Методична система складається з тих же компонентів, що і педагогічна та дидактична система (мета, зміст, методи, форми та засоби). Відмінність полягає в тому, що кожен з них набуває методичної функції.

В межах нашого дослідження розглянемо елементи методичної системи застосування комп'ютерних моделей з фізики, відносно нового класу навчальних об'єктів, призначених для пред'явлення учням предмета навчання (елементів наукового знання - концептуального, процесуального) і формування у них відповідних пізнавальних умінь, в тому числі умінь, необхідних для виконання комп'ютерного експерименту як методу пізнання явищ природи [3, с.118]

Скористаємося підходом, запропонованим у дослідженні О. Андреева, у якому виокремлено як елементи педагогічної системи блоки, назви яких співвіднесені з основними питаннями дидактики, а саме: «Хто вчить?» (вчитель); «Кого вчать?» (учень/учні); «Для чого навчають?» (мета); «Чого вчать?» (зміст); «За допомогою чого вчать?» (засоби); «Як навчають?» (методи); «В яких умовах навчають?» (форми). Останні три елементи (засоби, форми і методи) об'єднано в технологічну підсистему (рис. 1.) [4., 158].

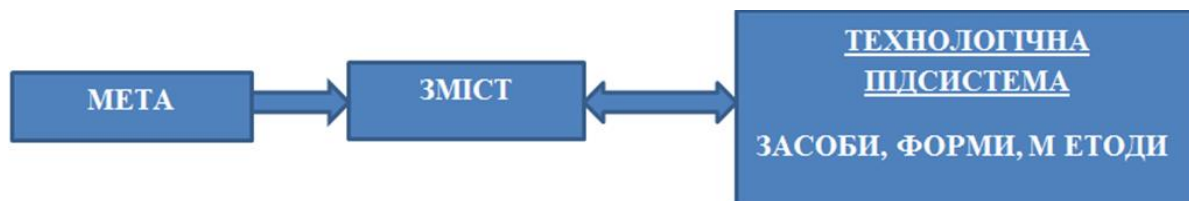


Рис. 1. Елементи педагогічної системи

Під методичною системою застосування комп'ютерних моделей з фізики розглядаємо систему впровадження в процес навчання фізики форм, засобів і методів застосування комп'ютерних моделей, механізми вбудовування їх в навчальний процес за допомогою інноваційних педагогічних технологій. Метою такої методичної системи визначено формування в учнів компетентностей з природничо-математичних предметів.

Структурними компонентами методичної системи застосування комп'ютерних моделей з фізики визначено:

- мету (формування в учнів компетентностей з природничо-математичних предметів з використанням систем комп'ютерного моделювання);
- зміст (Державні стандарти загальної середньої освіти, «Фізика». Навчальні програми для закладів загальної середньої освіти);
- форми (практичні заняття, лабораторні роботи, практикум)
- методи (проблемно-інформаційний, частково-пошуковий, дослідницький)
- засоби навчання (системи комп'ютерного моделювання);
- результат (сформована компетентність учнів з природничо-математичних предметів з використанням систем комп'ютерного моделювання).

У контексті формування діяльнісного компоненту компетентностей з природничо-математичних предметів змістовий компонент методичної системи має забезпечити формування умінь і навичок учнів: працювати з різними джерелами та видами інформації; працювати з лабораторним та дослідницьким обладнанням (віртуальним у тому числі); орієнтуватися у пошукових системах мережі Інтернет.

Сучасні методичні системи навчання, зокрема фізики, мають враховувати наступне: по-перше, методичні системи навчання різних предметів мають певні особливості й будуть структурно відрізнятися, оскільки моделі навчання різних предметів можуть містити різні сукупності компонент, що перебувають у специфічних для даного предмета зв'язках між собою; по-друге, не можна говорити про методичну систему навчання предметів/предмета загалом - необхідно враховувати відмінності у навчанні різних предметів, особливості у вивченні конкретного предмета; по-третє, компоненти методичної системи розвиваються, відбувається перебудова зв'язків між ними, зокрема під впливом розвитку інформаційно-комунікаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики: монографія. – К.: Курс, 2003. 372 с.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод., допов. та CD) / уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. Ірпінь: ВТФ «Перун», 2007. 1736 с.
3. Оспенников Н.А., Оспенникова Е.В. Виды компьютерных моделей и направления использования в обучении физике, *Вестник ТГПУ*. 2010. Выпуск 4 (94), С. 118-124
4. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс. М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. 264 с.

Строїтелева Н.І.,

канд. фіз.-мат. наук, доцент,

Рижов О.А.,

д-р. фарм. наук, професор,

Дмитрієв В.С.,

канд. техн. наук, асистент,

Запорізький державний медичний університет

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЗДМУ

Електронне навчання сьогодні – це нова філософія навчання, яка поступово стає світовим трендом організації навчального процесу. Сучасний український студент медичного вишу - це представник так званого «цифрового покоління», що з'являється сьогодні і не тільки вміло використовує новітні інформаційні технології, але й очікує на їх постійну доступність у всіх аспектах життя. Сьогодні студенти хочуть навчатися швидко,

ефективно та мобільно. Один із способів надати їм таку можливість - запроваджувати систему змішаного навчання, яка гармонійно поєднує традиційну та онлайн - освіту. Головна відмінність змішаного навчання від звичайної системи вищої освіти - активне використання інформаційних технологій для пошуку матеріалу і отримання нових знань.

В цей час в університеті триває глобальний процес інформатизації завдяки наявності потужної матеріально-технічної бази, яка щороку оновлюється та зростає. Впровадження новітніх комп'ютерних технологій навчання в освітньому процесі студентів фармацевтичного факультету запорізького державного медичного університету (ЗДМУ) є головним напрямком роботи викладачів кафедри медичної та фармацевтичної інформатики і новітніх технологій (МФІ і НТ). Одним з пріоритетних напрямків роботи є створення онлайн – курсів та використання хмарних технологій під час навчального процесу. ЗДМУ став одним з багатьох в Україні медичних вишів, де широко впроваджуються такі технології. Сутність хмарних технологій полягає в обміні даними в універсальному вигляді без кодувань і перекодувань, зберіганні даних на віддалених носіях. Поступово в «хмари» уходять медичні дані - історія хвороби, зображення організму (рентгенограма, ЕКГ, візуалізації внутрішніх структур біомедичних об'єктів у вигляді 2D та 3D), лікарські консиліуми. Ці та інші технології у перспективі дозволяють відмовитися від паперових носіїв інформації. Отже, постає питання підготовки майбутніх фармацевтів до використання сучасних хмарних ресурсів.

Для студентів фармацевтичного факультету на кафедрі МФІ і НТ впроваджений курс «Інформаційні технології у фармації», предметом якого є інформаційні технології, що включають системні та прикладні комп'ютерні програми та технології і засоби об'єктно-орієнтованого моделювання у фармацевтичній галузі. Студенти фармацевтичного факультету засвоюють учбовий матеріал шляхом вивчення матеріалу лекцій, виконання аудиторних практичних занять та індивідуальних завдань, що заплановані навчальною програмою для самостійної роботи. Робоча програма курсу «Інформаційні технології у фармації» відводить на самостійну роботу студента понад 60% від часу, передбаченого на вивчення всього курсу. З метою організації та керування самостійною роботою студентів на кафедрі МФІ і НТ створений онлайн курс «Інформаційні технології у фармації» [1]. Основою розробленого курсу є мережа Microsoft Office 365 [2], сервіси якої використовуються в якості адаптивних навчальних елементів.

MS Office 365 - це хмарне рішення, що надається за підпискою і містить набір програм, що базується на хмарних технологіях і включає в себе безкоштовну електронну пошту, службу обміну миттєвими повідомленнями, засіб проведення відеоконференцій і здійснення голосових викликів, а також дозволяє створювати і редагувати документи в онлайн-режимі. Хмарний формат означає, що всі дані зберігаються в центрі обробки даних Microsoft, а не на комп'ютері користувача, і це забезпечує користувачам доступ до документів і даних з різних пристроїв через Інтернет з допомогою браузера. Тому цей програмний продукт дозволяє створювати файли і спільно працювати над ними на будь-яких пристроях з будь-якої точки світу.

Самостійна робота студентів організована викладачем у середовищі MS Office 365 шляхом створення груп в Active Directory та команд у Microsoft Teams. Така організація самостійної роботи студента у команді дозволяє зробити спілкування викладача зі студентами більш мобільним та ефективним. Викладач розміщує завдання для самостійної роботи для спільного доступу завдяки використанню сучасних хмарних сервісів OneDrive і MS Teams. Окрім самого завдання викладач задає критерії оцінювання та встановлює строки здачі студентом виконаного завдання. За встановленими критеріями викладач розподіляє бали, які студент отримає за виконану роботу. Під час виконання завдань самостійної роботи студенти формують вміння виконувати завдання користуючись хмарними сервісами MS Office365, а також створювати свій інформаційний простір для організації навчальної та професійної діяльності, а саме: створювати групи та налаштовувати їх параметри; додавати

нових учасників; обмінюватися сповіщеннями з членами групи; формувати розклад подій за допомогою календаря; використовувати послугу OneDrive для зберігання даних та спільного їх використання, в режимі онлайн виконувати аудиторні та самостійні завдання.

Хмарний формат MS Office 365 забезпечує доступ до документів і даних з різних пристроїв через Інтернет за допомогою браузера, що дозволяє студентам спільно працювати над проектами на будь-яких пристроях з будь-якої точки світу. Можливість організації спільної роботи викладача та студента у середовищі MS Office 365 – це використання сервісу Class Notebook, який дозволяє реалізувати роботу в стилі робочих зошитів. Важливим елементом організації роботи є формування викладачем календарного плану виконання самостійних робіт.

Інформаційні технології стають ефективним інструментом адаптивного навчання, тому що взаємодіють зі студентом в режимі реального часу та забезпечують індивідуальну підтримку кожного учня. Запропонований нами підхід до формування адаптивного контенту навчання студентів фармацевтичного факультету дозволяє налаштовувати процес навчання, враховуючи загальний рівень підготовки студентів, а також створює умови для розкриття індивідуальних здібностей студента та формування професійних компетенцій. Таке гнучке навчання в інтерактивному освітньому середовищі за допомогою контенту з усього світу, що знаходиться у вільному доступі, дозволяє студентам отримати знання найвищого гатунку, отже закласти фундамент здійснення у майбутньому успішної професійної діяльності та кар'єри.

Список використаних джерел

1. Он-лайн курс для CPC «Інформаційні технології у фармації», автори Рижов О.А., Строїтелева Н.І. https://courses.zsmu.edu.ua/courses/course-v1:ZSMU+MFI_F2_2019_C7+201908/about
2. Офіційний сайт MS Office 365

Ткаченко В. А.,

аспірант,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ ВІДЕОКОМУНІКАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Зважаючи на стрімкий розвиток цифрових технологій в останні десятиліття, таких як комунікаційні технології та відеотехнології, науковцям та працівникам освіти став доступний великий вибір різноманітного відеокommунікаційного обладнання, що часто використовується у їх професійній діяльності.

Проте, науково-освітньою спільнотою приділяється недостатня увага проблемі добору відеокommунікаційного обладнання, акцентуючись щодо питань його використання.

Однак, проблему добору відеокommунікаційного обладнання для проведення науково-педагогічних досліджень та створення навчальних відеоматеріалів розглядали науковці Kilburn D. [1], Derry S. J., Engle R. A., Erickson F. [2], Goldman R., Pea R., Barron B. [3]. Автори у зазначених роботах розглядають необхідність добору відповідного типу відеопристрою та умов його використання, що може у значній мірі впливати на результати науково-педагогічного дослідження.

Мета дослідження: проаналізувати функціональні особливості використання відеокommунікаційного обладнання для якісного формування художнього відеозображення у відповідності до завдань наукового дослідження чи навчального процесу.

Перед комплексом відеотрансляцій (КВТ) постають такі завдання:

- проведення відеоконференції або персонального відеодзвінка,
- проведення трансляції семінару,

- проведення трансляції круглого столу,
- запис навчального матеріалу.

При виконанні цих завдань КВТ повинен вирішувати різноманітні функціональні задачі за різними способами та умовами використання КВТ:

а) проведення відеоконференції – портретна зйомка учасника конференції, без необхідності відслідковування інших учасників та подій в залі, зйомка з короткої відстані;

б) проведення трансляції семінару – портретна зйомка головуючого та доповідачів, панорамна зйомка зали, де проводиться семінар, відстеження зміни чи різних доповідачів, моніторинг подій у залі, зйомка з середньої відстані, панорамування;

в) проведення трансляції круглого столу – панорамна зйомка зали проведення круглого столу, портретна зйомка доповідача, активний моніторинг подій у залі, за необхідності акцентування уваги на доповідачі, зйомка з середньої відстані, панорамування.

г) запис навчального матеріалу – панорамна зйомка сцени навчального процесу, акцентування уваги на різних елементах сцени: на викладачеві, навчальному матеріалі, загальному плані; зйомка з середньої відстані, панорамування.

В процесі дослідження не буде розглянуто спеціалізовані відеопристрої (наприклад дистанційно-керовані відеокамери для систем конференцзв'язку) та пристрої технічного бачення (наприклад камери відеоспостереження).

Розглянемо основні типи відеопристроїв, що можуть використовуватись науковими та науково-педагогічними працівниками у своїй професійній діяльності.

До **мобільних пристроїв** ми відносимо смартфони, камерофони, планшети та подібні пристрої з вбудованою відеокамерою.

Веб-камера – це тип периферійного обладнання персонального комп'ютера.

Екшн-камера – це портативна відеокамера, що призначена для зйомки у складних умовах, яка має підвищений ударо- та волого- захист.

До **відеокамер** ми відносимо пристрої, що призначені для проведення відеозйомки у звичайних умовах.

До **фотокамер** ми відносимо пристрої, що призначені для проведення фотозйомки у звичайних умовах, що додатково мають функції відеозйомки і передачі потокового відеосигналу.

У таблиці 1 наведено функціональні особливості вказаних вище пристроїв, що є значущими у рамках даного матеріалу.

Таблиця 1

**Функціональні особливості відеопристроїв щодо формування
якісного художнього зображення**

Функції	Пристрій:				
	Мобільний пристрій	Веб-камера	Екшн-камера	Відеокамера	Фотокамера
Тип об'єктиву	Широко-форматний, дискретний[4]	Широко-форматний, дискретний[4]	Широко-форматний, дискретний[4]	Нормальний, транс-фокальний[4]	Нормальний, транс-фокальний[4]
Можливість оперативно міняти панораму зйомки	має	немає	немає	має	має
Зручність використання органів керування режимами	погана	відсутня	відсутня	добра	добра

<i>Ефективна відстань використання</i>	0,5-5м	0,5-2м	0,5-2м	1-20м	1-20м
<i>Можливість використання додаткового обладнання</i>	немає	немає	немає	має	має
<i>Можливість використання допоміжного обладнання</i>	має	немає	має	має	має
<i>Наявність вбудованого медіасервера</i>	має	має	має (в залежності від моделі)	немає (в залежності від моделі)	немає (в залежності від моделі)
<i>Бажане використання</i>	відеоконференція, трансляція семінару, запис навчального матеріалу	відеоконференція	відеоконференція, трансляція семінару, запис навчального матеріалу	відеоконференція, трансляція семінару, трансляція круглого столу, запис навчального матеріалу	відеоконференція, трансляція семінару, трансляція круглого столу, запис навчального матеріалу

Розглянемо докладніше функціональні особливості відеопристроїв, що впливають на художню якість відеозображення.

“Тип об’єктиву” – характеристики об’єктиву, що зазвичай встановлені в обраному типі відеопристроїв. Зазначимо, що широкоформатні об’єктиви вносять більше спотворень в зображення.

“Можливість оперативно міняти панораму зйомки” – показує, чи можливо у процесі проведення зйомок міняти панораму, наприклад, розвернути пристрій у напрямку іншої сцени чи виділити елемент поточної. У мобільних пристроях використовуються цифрові алгоритми обробки відеосигналу для збільшення елементу сцени (цифровий зум). Екшн- та Веб-камери мають жорстке кріплення та відсутні органи? оперативного керування параметрами зйомки, тому вони не дозволяють оперативно міняти панораму зйомки. Відео- та фотокамери мають ергономічні органи керування об’єктивом та положенням камери.

“Зручність використання органів керування режимами” – показує наскільки комфортно переналаштовувати пристрій у процесі проведення зйомок. Тобто наскільки зручно вказаний пристрій дозволяє змінювати об’єкт знімання чи виділяти елемент поточної сцени (наприклад, наблизити) не перериваючи процес зйомок. Так використання сенсорного екрану смартфона чи планшета для керування збільшенням зображення доволі не зручно, особливо при намаганні втримати об’єкт зйомок у кадрі. Проте ергономічні органи керування фото- та відеоканерам цілком комфортні у роботі оператора.

“Ефективна відстань використання” – зумовлюється особливостями об’єктиву. Так широкоформатні об’єктиви розраховані на роботу на невеликих відстанях, що цілком достатньо для проведення зйомок у форматі “портрет”. Нормальні трансфокальні об’єктиви розраховані на вирішення більш широкого кола завдань, а саме: зйомки загальних планів з середньої відстані, не змінюючи точки зйомки, акцентувати увагу на елементах сцени, наближаючи їх.

До “додаткового обладнання” ми відносимо окремі пристрої, що монтуються на відеопристрій та поліпшують його характеристики чи поліпшують умови використання. До

додаткового обладнання відносяться: зовнішні мікрофони, накамерні системи освітлення, комунікаційні модулі, тощо. Відео- та фотокамери мають стандартизовані посадочні місця для підключення зовнішніх пристроїв, для інших типів відеопристроїв використання зовнішніх модулів не передбачено.

До “допоміжного обладнання” нами віднесено штативи, інерційні стабілізатори, незалежні модулі освітлення, тощо. Мобільні пристрої можливо використовувати сумісно з стандартизованими кріпленнями лише за допомогою спеціалізованих перехідних кріплень, або використовувати спеціалізовані штативи, розроблені для використання з мобільними пристроями. Веб-камери не мають можливості використовувати допоміжне обладнання. Інші типи відеопристроїв мають стандартизоване посадочне місце для кріплення відео- та фототехніки.

Під “вбудованим медіасервером” ми розуміємо програмно-апаратний комплекс, що дозволяє проводити відеоконференцію чи відеотрансляцію за допомогою відеопристрою через мережу Інтернет без використання додаткового обладнання. Так мобільні пристрої зазвичай мають предвстановлене програмне забезпечення, що дозволяє проводити відеодзвінки та відеотрансляції, отже ми вважаємо, що такий тип відеопристроїв має медіасервер. Веб-камери неможливо використовувати окремо від ПК, отже ці відеопристрої також вважаємо оснащеними медіасервером, що встановлений на ПК. Екшн-камери призначені для роботи у несприятливих умовах, тому мають у своєму складі велику кількість додаткових модулів, у тому числі комунікаційні та медійні, це надає нам можливість вважати, що такі відеопристрої також обладнані медіасервером. Більшість відео- та фотокамер призначені для роботи в автономному режимі, тому їх ми визначаємо такими, що не мають вбудованого медіасервера. Проте, враховуючи постійний розвиток бездротових комунікаційних технологій, з'явилися моделі відео- та фотокамер, що дозволяють організувати відеотрансляцію засобами самої камери.

Висновки:

Представлені в дослідженні типи відеопристроїв можуть бути використані при проведенні відеоконференцій чи відеотрансляцій.

Не всі типи представлених відеопристроїв можуть виконати всі типи поставлених завдань. Мобільні пристрої та екшн-камери мають схожі особливості, розглянемо їх разом – такі типи відеопристроїв можуть вирішити завдання проведення відеоконференції та посередньо можуть вирішити інші завдання в наслідок неможливості панорамування зображення. Для мобільного пристрою це завдання складно у використанні, але вирішується.

Веб-камери дозволяють проводити виключно відеоконференції.

Відео- та фотокамери мають схожі властивості та характеристики, та відрізняються тільки основним режимом роботи. Ці пристрої внаслідок універсальності (трансфокальності) встановлених об'єктивів можуть виконувати будь-яке з поставлених завдань.

Наявність медіасервера значно спрощує побудову простого однокамерного КВТ, але при побудові більш складних систем з декількома джерелами відеосигналу наявність такого сервера не є значущою.

Вважаємо, що при проведенні відеокommунікаційних заходів необхідно використовувати допоміжне обладнання для покращення художньої якості відеосигналу, такі як штативи, інерційні стабілізатори, додаткове освітлення, моторизовані візки, та інше.

Список використаних джерел

1. Kilburn, D. (2014) Methods for recording video in the classroom: producing single and multi-camera videos for research into teaching and learning. NCRM Working Paper. NCRM. [Електронний ресурс] //Режим доступу : http://eprints.ncrm.ac.uk/3599/1/methods_for_recording_video.pdf
2. Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., Hall, R., Koschmann, T., Lemke, J. L., Sherin, M. G. & Sherin, B. L. (2010). Conducting Video Research in the Learning Sciences: Guidance on Selection, Analysis, Technology, and Ethics. Journal of the

3. Goldman, R. (Ed.), Pea, R. (Ed.), Barron, B. (Ed.), Derry, S. (Ed.). (2007). Video Research in the Learning Sciences. New York: Routledge, [DOI] <https://doi.org/10.4324/9780203877258>

4. Підгурний, І.С., (2015). Основи фотографії. Навчальний посібник / Автор-укладач: І.С. Підгурний. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2015. —100 с.

Токарська О. А.,
аспірантка кафедри педагогіки,
Житомирський державний університет імені Івана Франка

КРИТЕРІЇ ТА ПОКАЗНИКИ ДОБОРУ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗЗСО

Відповідно до сучасних вимог сьогодення національна система освіти перебуває у трансформаційних процесах пов'язаних з інформатизацією суспільства та євроінтеграцією. Нині освітній процес базується на компетентнісному підході, що передбачає формування ключових і предметних компетентностей кожного учасника освітнього процесу задля успішної самореалізації в сучасному інформаційному просторі та суспільстві. Все це зумовлює важливість та необхідність пошуку та добору нових ефективних форм, методів, засобів, інструментаріїв, які використовуються в освітньому процесі, з метою формування відповідних компетентностей.

Як зазначено у Національній доповіді про стан і перспективи розвитку освіти в Україні, сьогодні невідкладного вирішення потребує ряд проблем, серед яких необхідність підвищення «рівня комп'ютерних та інформатичних компетентностей учасників навчального процесу, ліквідація застарілих підходів у навчанні шляхом підвищення мотивації учасників навчального процесу щодо використання прогресивних ІКТ» [12].

Низький рівень комп'ютерної грамотності суспільства, як засвідчують результати проведених досліджень міжнародними моніторинговими компаніями [13], є проблемою сучасності, вона стає на заваді прогресивному розвитку країни в цілому та руйнівним чином впливають на усі сфери людської діяльності.

У еру стрімкого розвитку та появи нових технологій, з'являється значна кількість електронних освітніх ресурсів (ЕОР) та електронних засобів навчання (ЕЗН), які використовуються в освіті. Їх багаточисельність і доступність, надає можливість широкого впровадження освітянською спільнотою у процес вивчення різних навчальних предметів будь-яких освітніх установ. З метою забезпечення якості освітнього процесу, необхідно враховувати ефективність кожного із засобів, оскільки правильно обрані ЕОР, ЕЗН мають суттєвий вплив на методику навчання, зокрема на організацію та проведення навчальних занять, а також на підвищення якості освіти в цілому.

Аналіз спеціальної та навчально-методичної літератури переконливо засвідчує, значна частина наукових праць зарубіжних і вітчизняних науковців стосується якості інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчанні та оцінювання результатів навчальної діяльності.

У наукових дослідженнях В. Ю. Бикова [2], Т. А. Вакалюк [3;14], О. А. Гальчевської [4;5], О. С. Головні [6], Л. А. Лупаренко [11], О. М. Спіріна [14] та інших окреслено критерії та показники добору ІКТ для навчальної та наукової діяльності.

Розробкою вимог до програмних засобів, що використовуються в освітньому процесі, займалися В. Ю. Габрусев, М. І. Жалдак, Е. І. Кузнецов, В. В. Лапінський, Ю. І. Машбиць, І. Р. Роберт, М. І. Шут; оцінкою якості ЕЗН та їх критеріїв займалися такі науковці як Ю. В. Вороненко, О. Г. Глазунова, М. І. Жалдак, Т. І. Коваль, В. В. Краснов, В. В. Лапінський, С. Г. Литвинова, О. П. Мінцер, Н. В. Морзе, К. І. Скрипка, О. В. Співаковський, М. П. Шишкіна та інші; про критерії добору програмних засобів

висвітлено в працях Д. С. Антонюка [1], Т. А. Вакалюк [3], О. С. Головні [6], В. В. Концедайла [10], О. М. Спіріна [14] та інших.

Попри значну зацікавленість науковою спільнотою питаннями, що стосуються добору ІКТ в освітньому процесі й дослідження рівня їх ефективності, деякі аспекти окресленої проблеми залишаються недостатньо вивченими зокрема, визначення критеріїв і показників добору сучасних ЕЗН, які впливають на формування інформатичної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО), що і є *метою даної статті*.

Критерій є певною ознакою, за якою можна класифікувати, контролювати психічні явища, дії або діяльність, зокрема при їх формалізації. У Філософському словнику поняття «критерій» розуміється як «ознака, знак, на основі яких здійснюється оцінка, засіб перевірки, мірило оцінки» [15]. На думку І. Дичківської, яка у своєму термінологічному словнику визначає певні педагогічні категорії, «критерій – показник, що характеризує властивість (якість) об'єкта, оцінювання якого можливе за одним із способів вимірювання або за експертним методом» [8]; В. В. Ковальчук та Л. М. Моїсєєв стверджують, що критерій – «це сукупність ознак, на основі яких складається оцінка умов, процесу і результатів діяльності, що відповідають поставленим цілям» [9].

У цілому, загальні вимоги до визначення критеріїв можна звести до того, що вони мають відображати основні закономірності формування особистості. Крім того, за допомогою критеріїв має встановлюватися зв'язок між усіма компонентами досліджуваної системи, при цьому якісні показники мають виступати в єдності із кількісними.

У контексті нашого дослідження, під *критеріями добору ЕЗН* будемо розуміти такі якості, ознаки та властивості ЕЗН, що є необхідними для успішного навчання учнів ЗЗСО та передбачає формування ключових компетентностей, в тому числі інформатичних.

В освітньому процесі ЗЗСО кожен педагог неодноразово стикався з проблемою перевірки опанування навчального матеріалу та ефективності його засвоєння. Такий процес є непростим, оскільки вимагає значних затрат часу та людських ресурсів. З огляду на це, у процесі навчання учнів варто використовувати ЕЗН, які дають можливість не лише ефективно подати навчальний матеріал, якісно його засвоїти, об'єктивно провести оцінку набутих знань і умінь, а й формувати необхідні компетентності передбачені програмою з відповідного предмету. Водночас, за таких умов кожен ЗЗСО повинен здійснити суттєві кроки у напрямку використання чи проектування такої системи на засадах використання сучасного програмного забезпечення.

Організація методики дослідження. З метою визначення найбільш вдалих ЕЗН для формування інформатичної компетентності учнів ЗЗСО у процесі навчання, було застосовано метод експертного оцінювання. Згідно з яким, відповідні ЕЗН нумеруються у вказаній послідовності і за цим порядком відбувається їх подальше ранжування.

За результатами опитування найбільш використовуваними ЕЗН для викладання навчальних предметів ЗЗСО було обрано:

- 1) Smart Notebook;
- 2) OpenBoard;
- 3) EasiNote;
- 4) MozaBook.

На першому етапі фахівцям було запропоновано оцінити 4 різних ЕЗН, що можуть бути застосовані або вже активно використовуються при формуванні інформатичної компетентності учнів ЗЗСО. Зазначимо, що для експертного оцінювання було залучено 15 фахівців різного профілю, а саме: вчителі ЗЗСО, викладачі ЗВО, які мають досвід і безпосередньо пов'язані з освітнім процесом.

У рамках дослідження була використана рангова система оцінки [14].

На другому етапі дослідження інша група фахівців була залучена для оцінки найбільш ефективних ЕЗН згідно певних критеріїв, які було представлено для кожного із зазначених засобів. Для виявлення ступеня прояву кожного критерію, фахівцям було запропоновано оцінити його показники за допомогою бальної шкали, а саме:

- 0 балів – відсутній показник;
 1 бал – показник більше не наявний ніж наявний;
 2 бали – показник більше наявний ніж не наявний;
 3 бали – наявний показник.

Показник розглядається як позитивний лише тоді, коли середнє арифметичне значення вказаних балів не менше ніж 1,5. Далі, якщо всі показники позитивно проявлені у 76%-100%, тоді критерій характеризується як високо проявлений, якщо 56%-75% – достатньо проявлений, 50-55% – критично проявлений та 50% і менше – недостатньо проявлений [3].

Моніторинг критеріїв добору програмних засобів для використання їх в освітньому процесі, ґрунтовний аналіз існуючих ЕЗН щодо формування інформатичної компетентності учнів, а також власного досвіду викладання інформатики в Озерненській гімназії Житомирського району було визначено наступні *критерії та показники добору ЕЗН для формування інформатичної компетентності учнів ЗЗСО*:

- 1) дидактичний;
- 2) функціональний;
- 3) організаційний;
- 4) технологічний.

Дидактичний критерій характеризує дидактичну складову ЕЗН, базується на закономірностях засвоєння знань, умінь і навичок, формуванні компетентностей, передбачає наявність таких показників:

- *доступність* – характеризує доступність та придатність форм подання навчального матеріалу, що обирається з врахуванням психолого-педагогічних особливостей навчання;
- *відповідність освітнім цілям* – характеризує відповідність ЕЗН темам навчальної програми з дисципліни, на якій застосовується засіб при формуванні предметних компетентностей;
- *мультидисциплінарність* – характеризує можливість широкого використання під час навчання з різних предметів, а також формування відповідних компетентностей;

У таблиці 1 наведено показники дидактичного критерію по кожному з обраних ЕЗН.

Таблиця 1.

Результати оцінювання ЕЗН за дидактичним критерієм

Номер респондента	Кількість балів											
	Доступність				Відповідність освітнім цілям				Мульти дисциплінарність			
	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4
1.	2	2	3	2	3	1	1	3	2	1	1	3
2.	1	3	2	1	2	1	2	3	2	2	2	3
3.	2	2	3	2	2	2	1	3	2	1	1	3
4.	2	2	3	1	2	1	2	3	2	2	2	3
5.	1	3	3	1	2	1	2	2	2	1	1	3
6.	1	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	3
7.	2	3	3	2	2	2	1	2	2	1	1	3
<i>Середнє арифметичне</i>	1,57	2,43	2,71	1,42	2,14	1,43	1,43	2,71	2	1,43	1,43	3

Функціональний критерій характеризує функціональну складову ЕЗН і передбачає наявність таких показників:

- *зручність інтерфейсу* – характеризує зручність і зрозумілість інтерфейсу, а також процесу роботи з ним;
- *багатомовність* – характеризує підтримку кількох мов (локалізації) інтерфейсу;

– *захоплюючий освітній процес* – характеризує рівень внутрішнього піднесення, почуття радісного задоволення, стан зачарованості, позитивне емоційне збудження користувача від навчального процесу з використанням даного засобу.

Таблиця 2 відображає результати оцінювання експертами електронних засобів навчання за функціональним критерієм.

Таблиця 2.

Результати оцінювання ЕЗН за функціональним критерієм

<i>Номер респондента</i>	<i>Кількість балів</i>											
	Зручність інтерфейсу				Багатомовність				Захоплюючий освітній процес			
	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4
1.	2	2	3	3	2	1	1	3	3	2	2	3
2.	3	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	3
3.	2	3	3	3	2	1	1	3	2	1	1	2
4.	2	2	2	3	1	1	1	3	2	1	1	2
5.	2	1	1	3	2	2	2	3	2	2	2	3
6.	3	2	2	3	2	1	1	3	2	1	1	2
7.	2	1	1	3	1	1	1	3	2	1	1	2
Середнє арифметичне	2,28	1,86	2	3	1,71	1,14	1,28	3	2,28	1,43	1,43	2,43

Організаційний критерій характеризує за параметрами якісного та ефективного використання освітніми установами, передбачає наявність таких показників:

– *цільова аудиторія* – визначає можливість і комфортність використання ЕЗН в рамках навчального процесу шкіл, гімназій, коледжів, вишів.

– *поширеність* – визначає кількість і рівень знання, визнання освітніх установ, що використовують даний ЕЗН у своїй освітній діяльності;

– *організація підтримки користувачів* – характеризує можливість та якість отримання підтримки від розробника чи суб'єкта підтримки ЕЗН у разі виникнення питань до функціоналу чи проблем з його використанням.

Основні результати оцінювання експертами електронних засобів навчання за організаційним критерієм представлено у таблиці 3.

Таблиця 3.

Результати оцінювання ЕЗН за організаційним критерієм

<i>Номер респондента</i>	<i>Кількість балів</i>											
	Цільова аудиторія				Поширеність				Організація підтримки користувачів			
	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4
1.	2	1	1	3	2	3	3	3	2	1	1	3
2.	2	2	2	3	3	3	3	2	1	1	1	2
3.	2	2	2	3	1	3	2	2	1	2	2	2
4.	2	1	1	2	2	2	3	2	1	2	1	2
5.	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3
6.	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3
7.	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Середнє арифметичне	2	1,43	1,43	2,57	2	2,43	2,71	2,28	1,57	1,71	1,57	2,57

Технологічний критерій характеризує з точки зору технічних характеристик, а також зручності використання такого ЕЗ, передбачає наявність таких показників:

– *кросплатформність* – можливість використання у різних операційних системах;

– *простота налаштувань* – зручність і простота запуску, адміністрування й роботи з засобом;

– *сумісність з мобільними пристроями* – характеризує можливість повноцінного використання ЕЗН на мобільних пристроях;

– *адаптивність* – визначає тип клієнтських пристроїв доступу, що підтримуються (ПК, ноутбук, планшет, смартфон, засоби віртуальної чи доповненої реальності).

Таблиця 4 мстить інформативні дані щодо результатів оцінювання експертами електронних засобів навчання за технологічним критерієм

Таблиця 4.

Результати оцінювання ЕЗН за технологічним критерієм

Номер респон дента	Кількість балів															
	Кроссплатформність				Простота налаштувань				Сумісність з мобільними пристроями				Адаптивність			
	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4
1.	3	0	0	3	3	2	2	3	3	0	0	3	3	2	0	3
2.	2	1	0	3	2	2	2	3	3	0	0	3	2	2	0	3
3.	2	1	0	3	2	1	2	3	3	0	0	3	3	2	0	3
4.	2	1	0	3	2	1	2	3	3	0	0	3	2	2	0	3
5.	2	1	0	3	2	1	2	3	3	0	0	3	3	2	0	3
6.	3	0	0	3	3	1	1	3	3	0	0	3	2	2	0	3
7.	3	0	0	3	3	1	1	3	3	0	0	3	3	2	0	3
<i>Середн є арифм етичне</i>	2,42	0,57	0	3	2,42	1,28	1,71	3	3	0	0	3	2,57	2	0	3

У таблиці 5 наведено показники технологічного критерію за кожним із обраних ЕЗН.

Таблиця 5.

Технологічний критерій ЕЗН для формування інформатичної компетентності учнів і його показники

Показники ЗН	Кроссплатформність	Простота налаштувань	Сумісність з мобільними пристроями	Проявлення критерію
Smart Notebook	2,42	2,42	3	100%
OpenBoard	0,57	1,28	0	66%
EasiNote	0	1,71	0	33%
MozaBook	3	3	3	100%

На основі наведених критеріїв та їх показників проведено порівняльний аналіз таких ЕЗН, що використовуються в освітньому процесі ЗЗСО: Smart Notebook, OpenBoard, EasiNote та MozaBook.

Аналізуючи дані таблиць 1-4 найбільшу кількість позитивно проявлених критеріїв мають ЕЗН Smart Notebook та MozaBook, останній лідирує за кроссплатформністю, мультидисциплінарністю, має український інтерфейс, сумісний з мобільними пристроями.

Висновок. Отже, у статті запропоновані критерії й показники добору ЕЗН та у результаті експертного оцінювання встановлені, що найбільш доцільним, зручним та якісним для формування інформатичної компетентності учнів ЗЗСО визначено два ЕЗН, що найбільш відповідають запропонованим критеріям.

Орієнтиром для подальших наукових досліджень є дослідження визначених ЕЗН, на предмет виявлення з них найбільш ефективного щодо формування інформатичної компетентності учнів ЗЗСО під час вивчення навчальних дисциплін. Крім того, окремим науковим розвідкам варто присвятити аналіз характеристичних особливостей ЕЗН, які забезпечуватимуть формування інформатичної компетентності школярів, а також

окресленню принципів їх функціонування з метою виявлення їх позитивних рис і недоліків, що в цілому дозволить розробити основні компоненти методичної системи використання ЕЗН при формуванні інформатичної компетентності учнів ЗЗСО.

Список використаних джерел

1. Антонюк Д. С. Програмно-імітаційні комплекси для формування економічних компетентностей студентів технічних спеціальностей: критерії й показники добору / Д. С. Антонюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2018. – Т. 64, – № 2. – С. 73-87. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2018_64_2_9.
2. Биков В. Ю., Спірін О. М., Лупаренко Л. А., "Відкриті web-орієнтовані системи моніторингу впровадження результатів науково-педагогічних досліджень", Теорія і практика управління соціальними системами, вип. 1, с. 3-25, 2014.
3. Вакалюк Т. А., "Критерії добору хмаро орієнтованої системи підтримки навчання як складової хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики", Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка, № 4 (90). с. 27-32, 2017.
4. Гальчевська О. А., "Використання міжнародних наукометричних баз даних відкритого доступу в наукових дослідженнях", Інформаційні технології в освіті, №23, с. 115-126, 2015.
5. Гальчевська О. А., "Критерії та показники добору наукометричних систем у науковопедагогічних дослідженнях", [Електронний ресурс]. Доступно: http://lib.iitta.gov.ua/9202/1/galchevska_.pdf;
6. Головня О. С., "Критерії добору програмних засобів віртуалізації у навчанні UNIX-подібних операційних систем", Інформаційні технології в освіті, №24, с. 119-133, 2015.
7. Дем'яненко В. М., Лаврентьєва Г. П., Шишкіна М. П., "Методичні рекомендації щодо добору і застосування електронних засобів та ресурсів навчального призначення", Комп'ютер у школі та сім'ї, № 1, с. 44-48, 2013.
8. Дичківська І. М., Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник. Київ, Академвидав, 2004., с. 344
Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/573/449>
9. Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. Київ, Професіонал, 2005.
10. Концедайло В. В. Критерії добору ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів / В. В. Концедайло, Т. А. Вакалюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2018. – Т. 65, – № 3. – С. 133-151. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2018_65_3_13.
11. Лупаренко Л. А., "Використання електронних журнальних систем відкритого доступу для випуску науково-освітніх видань: порівняльний аналіз програмного забезпечення", Інформаційні технології і засоби навчання, №5 (25), 2011. [Електронний ресурс].
12. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні. Київ, Педагогічна думка, 2016., с. 159.
13. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін.; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с. Електронний ресурс – Режим доступу: http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf - 28.12.2019
14. Спірін О. М., Вакалюк Т. А.// Критерії добору відкритих web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики // Доступно: <http://lib.iitta.gov.ua/715492/1/1815-7808-1-PB.pdf>
15. Философский словарь [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.insai.ru/slovar/kriterii-0>.

ЗАРУБІЖНІ ІННОВАЦІЙНІ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ

Перед сучасною освітою в галузі інформаційних технологій загалом та програмування зокрема постають виклики прискореного оновлення змісту, форм і методів навчання з одного боку та швидкої зміни інструментів і методологій програмування з іншого. Оновлення існуючих та поява нових технічних засобів, операційних систем, ускладнення прикладного програмного забезпечення та мов програмування ставлять перед системою освіти нові завдання.

Постійне ускладнення комп'ютерних програм зумовлює зміну існуючих підходів до їх проектування та розробки. Існуюча практика створення програмного забезпечення регламентується безліччю міжнародних стандартів і корпоративних норм. Очевидно, що індивідуальне програмування не в змозі забезпечувати створення складних програмних продуктів. Для вирішення даної проблеми ефективно використовується робота в команді. Командна робота над програмними комплексами будується за принципами організації проектів: життєвий цикл проекту, стадії, ролі учасників (керівник, дизайнер і т. д.), визначені командні правила та чітко визначені строки виконання завдань. Кожна з ролей учасників пов'язана з фаховими компетентностями, які необхідно сформулювати в процесі навчання в закладах освіти.

Разом з цим в умовах розвитку попиту на фахівців, здатних не тільки розробляти бездоганний програмний код, а й брати участь у спільній проектній роботі над складними програмними комплексами, викладачам і вчителям у процесі навчання програмування необхідно формувати у здобувачів освіти, поряд з технічними знаннями та вміннями, компетентності, що дозволять працювати в соціально-професійному середовищі. Тому в освітні програми підготовки, пов'язані з програмуванням, необхідно включати зміст навчання, що забезпечує успішну командну роботу, лідерство, командний менеджмент, вміння делегувати повноваження, бажання приймати рішення та відчувати відповідальність за них.

Традиційне навчання програмування не надає можливості під час уроків освоїти успішну роботу в команді. Більшість освітніх практик спрямовані на вивчення технічних і теоретичних особливостей, при цьому навчання цілеспрямоване на викладача (teacher-centered approach), який передає свої знання та досвід учням [3].

Слід враховувати, що традиційне навчання програмування та формування навичок створення алгоритмів - неординарне завдання. Процес створення програм вимагає особливих якостей особистості та інтелектуальних здібностей, таких як аналіз процесів, відстеження власної розумової діяльності, ставлення у відповідність внутрішніх процесів конструкціям алгоритмічних мов.

Таким чином, необхідність формування готовності до командної роботи над програмним продуктом значно ускладнює і без того непросте завдання вчителя. Це особливо важливо тому, що хороша методична підготовка дозволить згодом реалізувати сучасні підходи до викладання програмування в закладах загальної середньої освіти. В межах такої підготовки доцільно проаналізувати закордонний досвід викладання програмування в найбільших навчальних центрах, які є успішні в даній області.

Аналіз освітнього контенту Інтернету дозволяє стверджувати, що найбільш широкий спектр поширення авторських підходів до викладання програмування, а також висока ефективність викладання представлені університетами США і Європи. Багато з провідних університетів успішно проектують, використовують і розвивають методики з інших регіонів світу: США, Індії, Китаю, країн Європи Азії і Африки.

Наведемо ключові інноваційні напрямки в області методики навчання програмуванню закордоном і приклади реалізації цих напрямків в провідних університетах.

1. Досвід колективного навчання програмування досить різноманітний [3-5]. Різні підходи реалізуються в університетах Європи. Наприклад, в Іспанії (Complutense University of Madrid) група викладачів проводить командне навчання програмування в системі eLearning NUCLEO, яка була розроблена на основі соціально - конструктивістського педагогічного підходу для розвитку комунікаційної практики в проблемному навчанні (Problem Based Learning). Дана комп'ютерна система дозволяє моделювати активність взаємодії в груповій роботі, міжособистісну комунікацію, конфлікти та їх вирішення. Принципи роботи системи NUCLEO засновані на теорії активності та реалізовані у віртуальному середовищі, що дозволяє вивчати процеси розвитку особистості. NUCLEO ефективно використовується для вдосконалення командної розробки програмних продуктів. У даній системі соціальна взаємодія реалізується за допомогою двох різних схем: змагальної та корпоративної, що покликано підвищити мотивацію та розвинути групову динаміку в різних ігрових сценаріях, підготовлених викладачами. В системі реалізована ієрархія нагород і різних соціальних рангів, які досягаються завдяки навчальним досягненням учасників [6].

2. З розвитком інформаційних технологій онлайн-програмування та розробка програмної інженерії набули великої популярності. Вступні курси з програмування є одними з найпопулярніших масових онлайн курсів (МООС). Багато провайдерів МООС, такі як asedX, Coursera і Udacity, пропонують курси програмування на яких навчаються тисячі студентів у всьому світі. На додаток до МООС, інші форми онлайн-програмування та розробки програмного забезпечення також привернули багато уваги. Група дослідників з Ілінойського університету США аналізують платформу Pex4Fun, разом зі своїм наступником Code Hunt, які є веб-орієнтованими освітніми платформами для викладання та навчання програмування та розробки програмного забезпечення за допомогою ігор. Таким чином, у Pex4Funplatform було понад 1,7 млн. ігрових взаємодій, зроблених гравцями по всьому світу Pex4Fun (<http://www.pex4fun.com>) - браузерна гра, розроблена фахівцями Microsoft Research (MSR) покликана реалізовувати ігрову концепцію навчання програмування. Вона може бути використана на різних комп'ютерних платформах і пристроях - від персональних комп'ютерів до смартфонів. В змагальних ситуаціях здобувачі освіти можуть освоювати програмування мовами C # і VisualBasic, досягаючи намічених викладачем цілей. Дана гра дозволяє вивчати програмування на різних рівнях освіти - від закладів загальної середньої освіти до закладів вищої освіти. До переваг даної гри варто, віднести можливість групової участі в розв'язанні задач і зворотній зв'язок, що дозволяє викладачеві змінювати стратегії навчання. Дидактичною перевагою є можливість незвичайних комбінацій вхідних даних для створених учасниками алгоритмічних конструкцій, які не тільки дозволяють протестувати рішення задачі, але і змушують їх задуматися над розумінням створеного фрагмента коду [5].

3. Одним з напрямків інноваційних змін у викладанні програмування являється створення віртуальних освітніх просторів, насичених предметним (алгоритмічним) змістом. Наприклад, віртуальні світи SecondLife (<http://secondlife.com>) можуть бути використані для командного вивчення програмування [7]. Second Life являє собою розширювану користувачами комп'ютерну ігрову платформу, що дозволяє реалізовувати соціальні взаємодії, в тому числі і освітні сценарії. До недоліків даної програми відносять відсутність можливостей організувати керований освітній процес і складності в комунікації між учасниками навчання [8].

4. Навчальну мову Alice (<http://www.alice.org>) запропонували викладачі Carnegie Mellon University. Вона має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс візуального програмування, який, на їхню думку, істотно полегшує початок навчальної роботи і скорочує час на вивчення синтаксису і алгоритмічних конструкцій [4]. Alice – це інноваційний 3D проект,

що забезпечує предметний контекст навчання програмування, має на меті зробити процес навчання більш легким для учнів і студентів. Проект розділений на модулі і дозволяє вивчати не тільки процедурне, а й об'єктно-орієнтоване програмування.

В процесі навчання учасники створюють прості анімаційні фільми і відеоігри з залученням 3D об'єктів з бібліотеки Alice (люди, тварини, автомобілі, будови та ін.). Простий інтерфейс Alice позбавляє учнів від рутинних видів робіт. Інструкції мови відповідають стандартним інструкціям у мовах програмування Java, C++ та C#.

5. Європейський проект Minerva CodeWitz (Фінляндія) пов'язаний з розкриттям інноваційних можливостей продуктивного навчання програмуванню в інтерактивному об'єктно-орієнтованому середовищі. Візуалізація базових алгоритмічних структур і ієрархічна бібліотека прикладів рішення завдань дозволяють розробити для здобувачів освіти індивідуальні освітні маршрути. До переваг даного проекту (перед традиційними підходами до навчання) можна віднести постійне поліпшення, оновлення і розширення колекцій навчальних матеріалів за рахунок участі в проекті провідних європейських університетів. Автори розвивають концепцію невеликих автономних навчальних завдань, які можуть комбінуватися в навчальному процесі і застосовуватися без додаткової підготовки вчителів і учнів. CodeWitz може бути використаний для організації командної роботи здобувачів освіти над навчальними завданнями з програмування і дозволяє розвивати їх змагальні якості [8].

6. Іншим найбільш перспективним напрямком організації навчання програмування в командних проектах є навчальна робототехніка. Доступні для освітніх установ пристрої з програмованими контролерами дозволяють створювати складні роботизовані системи. Великий вибір платформ дозволяє варіювати рівні складності завдань та їх програмних реалізацій - від візуальних алгоритмічних конструкцій (MRDS 4, Scratch) до сучасних мов програмування (C++, Java).

Створена в США платформа RobotC (<http://www.robotc.net/>) пропонує широкий спектр можливостей по програмуванню робототехніки, дозволяє програмувати роботизовані пристрої різних виробників (TETRIX, NXT, Cortex, RCX, PIC, VEX PIC, Arduino Diecimila, Duemilanove, Mega 2560, Mega 1280, Arduino Uno). Для організації навчання програмування зручно, що RobotC має вбудовану підсистему RobotC Virtual World, яка дозволяє створювати програми для управління віртуальними роботизованими пристроями.

Важливо відзначити, що проектування, створення і програмування роботів дозволяють ефективно організувати командну роботу над проектом, розподілити ролі між учасниками і в процесі вивчення програмування формувати необхідні особистісні якості.

7. Ще однією інноваційною тенденцією в сучасному навчанні програмуванню є вивчення алгоритмічних конструкцій і методів програмування при розробці мобільних додатків [9-11]. Смартфони і телефони міцно завоювали інтерес і визнання у сучасної молоді і дозволяють підтримувати стійкий інтерес при навчанні. Збільшення використання мобільних пристроїв і смартфонів, створює великий попит на розробку мобільних додатків і пов'язані з цим навички програмування. Існує високий попит на відповідні прикладні програми в галузях освіти, бізнесу, медицини, уряду, транспорту, туризму та інших галузях, а отже, і необхідність навчання більшої кількості програмістів зі знанням новітніх платформ та мов програмування. В якості демонстрації даного підходу можна навести приклад використання програми візуальної розробки мобільних додатків AppInventor в США (loyota University Chicago), де проводиться експериментальне навчання програмування студентів по спеціальностями, не пов'язаним з отриманням кваліфікації в області програмування. Робота в малих групах по розробці мобільних додатків істотно підвищує мотивацію студентів і збільшує час їх самостійної роботи [9].

Нами наведено лише окремі концептуальні підходи, форми і методи навчання програмування, що представлені у світової освітній практиці, і дозволяють

проаналізувати сучасні тенденції в області методики навчання програмування, трансформації її змісту, форм і методів. Ці тенденції можна узагальнити в наступних положеннях:

- існує необхідність використання проектного підходу при навчанні програмування для освоєння здобувачами освіти сучасних форм створення програмного забезпечення;
- в процесі навчання результатом діяльності може бути завершений програмний продукт, що дозволить значно підвищити мотивацію до навчання;
- командна робота над проектними завданнями дозволяє, крім технічних фахових компетенцій, розвивати особистісні якості і компетенції, затребувані сучасним ринком праці;
- в процесі навчання слід використовувати графічні додатки і віртуальні середовища, що моделюють соціальну взаємодію учнів в ході вирішення навчальних завдань;
- в процесі навчання доцільно використовувати можливості відкритих масових онлайн курсів і систем дистанційного навчання, що забезпечують доступність, мультимедійність, інтерактивність і групові форми навчання;
- прикладну складову і інтерес можливо забезпечити за рахунок залучення до занять елементів навчальної робототехніки і конструювання;
- побудова курсу навчання програмуванню на основі проектів зі створення мобільних додатків дозволить підвищити інтерес до програмування, а також забезпечить продуктивний характер навчання.

Реалізація наведених положень можлива за умови використання в процесі навчання програмування Інтернет платформ, які містять сучасні інтерактивні технології, віртуалізацію і мультимедіа.

Отже, проаналізувавши ключові інноваційні напрямки в області методики навчання програмуванню за кордоном і приклади реалізації цих напрямків в провідних університетах можна стверджувати, що використання комплексу інтерактивних форм і методів навчання значно підвищить інтерес учнів до вивчення програмування, забезпечить підвищення успішності, підвищить рівень самооцінки, готовності та здатності працювати в команді.

Список використаних джерел

1. Dann W., Copper S., Pausch, R. Learning to program with Alice. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2006.
2. Kelleher C., Pausch, R. Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environment and languages for novice programmers ACM Computing Surveys. 2008. № 37 (2). P. 83–137.
3. Strijbos J.-W. The effect of roles on computer-supported collaborative learning: doctoral dissertation. Heerlen, The Netherlands: Open University of the Netherlands, 2014.
4. Daly T. Minimizing to maximize: An initial attempt at teaching introductory programming using Alice. Journal of Computer Science in Colleges. 2011. № 26 (5). P. 23–30.
5. Tillmann N., Halleux J.D., Xie T. Pex4Fun. Teaching and Learning Computer Science via Social Gaming, in 2012 IEEE 25th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). Nanjing, 2012. P. 90–91.
6. Pilar S-T., Rubén F-F. Learning teamwork skills in university programming courses. Computers & Education. 2009. № 53. P. 517–531.
7. Liu M., Williams D., Pedersen, S. Alien rescue: A problem-based hypermedia learning environment for middle school science. Journal of Educational Technology Systems. 2002. № 30 (3). P. 255–270.
8. Kirsti Ala-Mutka. Problems in learning and teaching programming - a literature study for developing visualizations in the Codewitz-Minerva project. Institute of Software Systems, Tampere University of Technology. Finlandi, 2008.

9. William L. Honig Teaching and Assessing Programming Fundamentals for Non Majors with Visual Programming. Computer Science: Faculty Publications and Other Works Faculty Publications. Loyola University Chicago. 2013. № 7.

10. Jordine T., Liang Y., Ihler E. A mobile-device based serious gaming approach for teaching and learning Java programming. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Madrid, 2014.

11. Werner M. Teaching graphics programming on mobile devices. Journal of Computing Sciences in Colleges. pp. 2013. P. 125–131.

Яськова Н. В.,

молодший науковий співробітник

відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЗАСОБАМИ МЕРЕЖІ FACEBOOK

Нині, електронні соціальні мережі (далі – ЕСМ) є невід’ємною складовою комунікації серед населення всього світу. Доступність різних пристроїв (комп’ютера, планшета, ноутбука, мобільного телефона) з підключенням до мережі Інтернет – усе це зумовлює привабливість електронних соціальних мереж для використання у наукових установах, закладах вищої та післядипломної освіти. Тому, нині, для наукових і науково-педагогічних працівників важливим завданням є набуття знань, вмінь та навичок щодо роботи з ЕСМ.. Володіння науковцями інформаційно-дослідницькою компетентністю є необхідною умовою успішної професійної діяльності в галузі освіти.

Проаналізувавши, вітчизняні та зарубіжні наукові джерела, педагогічну, психологічну та допоміжну літературу [1,2,3,4,5,7,6,9,8,10] визначено, що більшість науковців наголошують на таких властивостях використання електронних соціальних мереж як: популярність серед користувачів різного віку, безкоштовна реєстрація, безкоштовні послуги (можливість прослуховувати музику, завантажувати фото, відео та переглядати їх, грати в он-лайн ігри тощо), наявність чату для безпосередньої комунікації (можливість як індивідуального, так і групового спілкування) тощо.

Формування інформаційної (інформаційно-комунікаційної, цифрової, інформаційно-цифрової) компетентності особистості присвячені роботи вітчизняних науковців С. О. Гунько, М. І. Жалдака, Н. В. Морзе, О. М. Спіріна [11], О. М. Снігура, Ю. В. Триуса, О.І. Шиман та ін.

Питанням використання електронних соціальних мереж присвячені попередні публікації автора даної статті [9,10].

Проте, малодослідженим залишається питання щодо використання електронних соціальних мереж для підтримки наукових та науково-педагогічних працівників, а тому вважаємо цю проблему актуальною і такою, що потребує спеціального дослідження.

Поняття інформаційно-дослідницька компетентність наукових та науково-педагогічних працівників, перш за все, пов’язане з їхніми знаннями, вміннями та навичками, тобто здатністю здійснювати наукову діяльність.

Так, Іванова С. [10] розглядає інформаційно-дослідницьку компетентність наукових та науково-педагогічних працівників як здатність здійснювати з використанням ІКТ пошук, збирання, опрацювання, аналіз та представлення наукових даних відповідно до методології наукового дослідження, комунікацію, співробітництво та навчання інших, вміння використовувати сервіси електронних науково-освітніх систем для інформаційно-аналітичної підтримки науково-педагогічних досліджень, моніторингу та оцінювання наукових результатів, продукування нових суспільно-значущих знань з метою впровадження їх у практику освіти та науки.

Так, науковці [12] виокремлюють шість компонентів компетентності дослідника:

✓ знання та спеціалізовані технічні навички, що включають в себе посилення на конкретні галузі знань (наприклад, біотехнологію, квантову фізику, обробку сигналів та ін.);

✓ компетентності, що можуть бути формалізовані, тобто розвиватися у межах спеціальних навчальних курсів, а саме: навички спілкування, навички управління проектами, навички роботи з інформаційними технологіями, мовні навички, комерційні навички, а також знання професійного середовища (академічного або промислового), управління інноваціями (включаючи наукові спостереження та оцінку) та адміністративного управління;

✓ компетентності, що не можуть бути формалізовані, а саме: інтелектуальні можливості, здатність вирішувати складні проблеми (включаючи формулювання проблем та вирішення проблем), здатність до співпраці (внутрішньо або зовнішньо), лідерство, інноваційна спроможність, широке бачення (включаючи широке загальне знання або можливість очікувати), здатність ставити під сумнів ідеї й припущення та ін.

✓ готовність, що доповнює попередні компетентності особистості, наприклад, готовність до творчості, креативності, управління проектами та ін.

✓ поведінкові компетентності, наприклад, вони варіюються від управління стресом до наполегливості, серед іншого: цікавість, слухання інших, стійкість, динамічність, терпіння та чесність (авторами було виявлено 32 різні поведінкові компетентності);

✓ мета-компетентності, що охоплюють здатність до навчання та адаптації.

Використання різноманітних ЕСМ сприяє розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових та науково-педагогічних працівників.

Аналізуючи різновиди ЕСМ, які доцільно використовувати для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників варто виокремити електронну соціальну мережу Facebook. Це широко розвинена платформа, з добре продуманим функціоналом, що дозволяє користувачам активно спілкуватися і взаємодіяти один з одним в будь-який час доби, в будь-якому місці, місті та країні світу. Варто наголосити, що у Facebook багатогранний функціонал взаємодії між людьми: користувачі діляться знаннями і досвідом, обмінюються новинами, фотографіями та відео в особистих і професійних сферах.

Проаналізувавши різноманітні групи наукового і педагогічного спрямування, які створені в мережі Facebook варто наголосити, що значна частина створених груп націлена на розвиток інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Так, наукові та науково-педагогічні працівники можуть у мережі Facebook:

-обмінюватись особистими даними;

-здійснювати комунікацію через приватні повідомлення;

-ділитись різноманітним контентом (фото, відео та різноманітні публікації) у створених групах, наприклад, ділитись цікавими статтями в групі «Освіта і наука», «Молоді науковці для молодих науковців» тощо.

-вступати у різноманітні групи за професійним спрямуванням та створювати відповідні сторінки;

-брати участь в «прямих ефірах» та проводити їх для наукових та науково-педагогічних працівників;

-здійснювати популяризацію наукової установи, наукових проектів через створення сторінок та закритих/відкритих груп;

-проводити науково-педагогічні дослідження та опитування, здійснювати наліз;

-запрошувати на різноманітні конференції та семінари, а також брати участь у заходах, які здійснюють колеги;

-здійснення самоосвіти та саморозвитку.

Отже, наукові та науково-педагогічні працівники можуть використовувати ЕМС Facebook для популяризації науково-педагогічної установи, для безпосередньої комунікації із аспірантами, докторантами чи студентами, психологічної підтримки колег щодо ІКТ у навчально-виховному процесі, обміном досвідом, обговорення важливих педагогічних аспектів та проведення науково-педагогічних експериментів.

У подальших дослідженнях варто розробити рекомендації щодо використання електронних соціальних мереж для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників.

Список використаних джерел

1. Архипова Т., Осипова Н. Социальные сети как средство организации учебного процесса. Львов: Інформаційні технології в освіті. 2015. С. 7–18.
2. Гуревич Р. Интернет і його соціальні мережі в сфері освіти: напрями використання. Зб. наук. пр. III Міжнар. наук.-практ. конф. «Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи». С. 52-56. URL: http://ubgd.lviv.ua/konferenc/-/kon_ikt/plen_zasid/Gurevuch.pdf.
3. Івашнюва С. Використання соціальних сервісів та соціальних мереж в освіті. Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. 2012. 2. – С. 15-17.
4. Коваленко В. Проблеми підготовки вчителя і соціального педагога до застосування мультимедійних засобів для формування основ здоров'я молодших школярів [Електронний ресурс]. Інформаційні технології і засоби навчання. 2013.(37). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/879>
5. Крибель С. С., Шобухова С.С. Использование социальных сетей в образовании. Информатика и образование. 2012. 4 (233). С. 66-68.
6. Кучаковська Г. А. Роль соціальних мереж в активізації процесу навчання інформатичних дисциплін майбутніх вчителів початкової школи [Електронний ресурс]. Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. 3 (47) . С. 136–149. – URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1213/933>
7. Литвинова С.Г. Мережа як засіб формування ІКТ-компетентностей вчителів-предметників. Засоби і технології сучасного навчального середовища : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. К., 2011. С.118–119.
8. Можаява Г.В., Феценко А.В. Использование виртуальных социальных сетей в учебном процессе. Современное образование: содержание, технологии, качество: 17 Междунар. науч.-метод. конф. СПб.: С.-Пб. гос. электротех. ун-т "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина), 2011. С. 102-103.
9. Олексюк Н. В., Лебеденко Л.В. Використання електронних соціальних мереж у соціально-педагогічній роботі зі школярами. Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. 4 (48). С. 88–102. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1273> –доступ 25.11.2015.
10. Яцишин А.В., Яськова Н.В. Використання електронних соціальних мереж у роботі з обдарованими учнями. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2016. 8. С. 9-16.
11. Іванова С. М. Проблема розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням відкритих електронних науково-освітніх систем. Інформаційні технології і засоби навчання, 2018. Т. 68 (6). С. 291-305. URL: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>
12. Спірін О.М., Яцишин А. В., Іванова С. М., Кільченко А. В., Лупаренко Л. А. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень. Інформаційні технології і засоби навчання. № 5 (55). С. 136-174. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501>. (дата звернення: 08.11.2019).
13. B. Durette, M. Fournier, and M. Lafon, "The core competencies of PhDs", Studies in Higher Education, vol. 41 (8), pp. 1355-1370, doi/full/10.1080/03075079.2014.968540, 2014.

СЕКЦІЯ 2.

«ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СЕРЕДОВИЩА ТА КОМПАРАТИВІСТИКА ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ ІННОВАЦІЙ»

УДК 371.64:378.14

Берідзе К. С.,
молодший науковий співробітник
відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Впровадження та використання інформаційних технологій обумовлено потребами розвитку сучасної освіти, актуальним завданням сьогодення. Інформаційні і комунікаційні технології розглядаються як засоби розвитку сучасної дитини та організації пізнавальної діяльності. Їх створення і застосування відкриває великі можливості для вдосконалення процесу навчання. Не зважаючи на актуальність цього напрямку, на даний момент потреба в усе більшому використанні електронних освітніх ресурсів (ЕОР) у навчальному процесі задовольняється не в повній мірі. Це концентрує велику увагу на питанні якості створюваних ЕОР.

Більшість електронних ЕОР, які існують на ринку або випускаються фірмами, не задовольняють учасників процесу навчання через те що:

1. Неузгодженість використання засобів інформаційних і телекомунікаційних технологій різних типів при створенні навчальних ресурсів призводить до того, що учні мають витрачати невиправдано багато навчального часу на ознайомлення з технологіями на шкоду вивчення самого предмету.

2. ЕОР, що використовуються в школі, часто підкоряються різним дизайнерсько-ергономічним та естетичним принципам. Відсутність одноманітності в правилах навігації навчальної інформації, організації інтерфейсу призводить до істотних практичних ускладнень інформатизації окремих дисциплін.

3. При створенні ЕОР використовуються зовсім різні принципи і підходи до формування змісту. Це стосується проблем доцільності відбору та подання матеріалу, його повноти та науковості, відповідності навчальній програмі та стандартам освіти, логічній організації та послідовності викладу, доречного використання лінгвістичних засобів та термінології.

4. При створенні ЕОР часто недостатньо враховується розвиваючий ефект, на який має бути розраховано засіб, мотивація пізнавальної діяльності. Цей аспект має бути забезпечений за рахунок використання елементів інтерактивності – проблемних ситуацій, дослідницьких завдань, діяльнісних середовищ, інших засобів активізації діяльності.

5. Особливої уваги необхідно надавати питанням адаптації змісту до психолого-вікових особливостей контингенту учнів відповідно до типу ЕОР, враховуючи принципи «зони найближчого розвитку» дитини.

Вище перераховані проблеми призводять до недостатньої ефективності використання інформаційних технологій як в індивідуальній, так і в груповій навчально-пізнавальній діяльності. Досить часто впровадження ЕОР у навчальний процес відбувається шляхом простого перенесення змісту навчального матеріалу на електронний носій. Такий підхід залишає не використаними колосальні можливості активізації образного і теоретичного мислення.

Для вирішення вищезазначених проблем важливого значення набуває розробка та практичне застосування науково обґрунтованих вимог до ЕОР. Це дасть можливість більш ефективно їх використовувати з метою розвитку дитини, не завдаючи шкоди психічному та емоційному здоров'ю дитини.

Метою розробки більшості ЕОР є пошук якомога більш доцільної форми використання засобів, що надають інформаційні технології, для реалізації певної дидактичного завдання. При цьому не завжди вдається в повній мірі досягти успіху цього завдання. Це відбувається через те, що численні розвивальні і психічно-емоційні потреби особистості дитини залишаються поза увагою. Причиною є те, що психоемоційна сфера людини – це складний багатомірний феномен, який характеризує велика кількість факторів. Для найбільш доцільної реалізації програмного засобу при його створенні має бути врахована ціла сукупність факторів, визначальні з яких розподіляються на психолого-педагогічні, дизайн-ергономічні і техніко-технологічні. Дослідження вимог, які особливо важливі в аспекті розвитку особистості є актуальним завданням психолого-педагогічних досліджень. Через це саме розробка та впровадження психолого-ергономічних вимог є таким актуальним напрямком на наш час.

Психолого-педагогічні вимоги до змісту і оформлення ЕОР обумовлюють необхідність враховувати вікові і індивідуальні особливості учнів, різні типи організації нервової діяльності, різні типи мислення, закономірності відновлення інтелектуальної емоційної працездатності; забезпечити підвищення рівня мотивації навчання, позитивні стимули для учня, якого навчають при взаємодії з ЕОР (можливість неодноразового звернення до програми в разі невдалої спроби, залучення ігрових ситуацій тощо). Основною вимогою є забезпечення організації в ЕОР і його компонентах дружнього інтерфейсу, можливості використання учнем необхідних підказок і методичних вказівок, вільної послідовності і темпу роботи, що дозволить уникнути негативного впливу на психіку, створить доброзичливу атмосферу на заняттях.

Аналіз проблеми використання ІКТ в навчально-виховному процесі засвідчує, що перехід до комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання, потребує вирішення проблеми інформаційної компетентності вчителів їх готовність до практичного використання засобів ІКТ у своїй професійній діяльності

Умінню працювати в умовах комп'ютерно-орієнтованого інформаційно-комунікаційного середовища сприяє формування у педагогів інформатичних компетентностей.

Проблема компетентнісного підходу до процесу підготовки вчителів зумовлює чітке розуміння не тільки сутності, а й структури та особливостей професійних компетентностей у галузі освіти. Цьому питанню присвячені дослідження Н.Бібік, А.Маркової, І.Родигіної, Л.Хоружи, А.Хуторського та ін. Інформаційна культура майбутніх учителів вивчалася А.Коломієць, Л.Макаренко, О.Шиман,

Однією зі складових інформаційної підготовки вчителів є вміння вивчати, аналізувати і використовувати в практиці викладання електронні освітні ресурси. При цьому вчителі повинні вміти оцінювати якість засобів навчального призначення з предмета, аналізувати їх зміст, технічне виконання, критично оцінювати можливість їх застосування в школі і при самостійній роботі учнів на уроках. Крім того, не менш важливою складовою інформаційної підготовки вчителя є вміння використовувати ІКТ при оцінюванні знань, умінь і навичок учнів. Навчання коректному, виправданому та доречному використанню засобів інформаційних і комунікаційних технологій має увійти в зміст підготовки педагогів в області інформатизації освіти. Зараз існує значна кількість електронних засобів навчального призначення і їх розробка збільшується. Зростаюча кількість електронних засобів, що є на ринку, не завжди свідчить про їх належну якість.. Вони використовуються тому, що є потреба у їх використанні. Але добір засобів відбувається здебільшого емпірично – це ті засоби, що є в Інтернет, вони часто не адаптовані до умов навчального процесу, конкретного завдання, мети чи теми уроку, які використовуються без належного науково-методичного опрацювання. Більшість із них розраховані на індивідуальну роботу школярів.

Існує два рівня проблем, які мають вирішуватися учителем при використанні в практиці викладання електронних освітніх ресурсів:

1. Проблема педагогічна:

- вибір електронного освітнього ресурсу;
- аналіз обраного електронного освітнього ресурсу з позиції відповідності існуючим освітнім стандартам;
- визначення методики викладання розділів загальноосвітнього предмета з використанням електронного освітнього ресурсу;
- оцінювання знань, умінь і навичок учнів та ін.

2. Проблема технологічна:

- визначення відповідності параметрів наявної комп'ютерної техніки вимогам освітньої програми до конфігурації комп'ютера;
- установка (інсталювання) програми на комп'ютер - локальна або мережна версія;
- збереження результатів перевірочних і контрольних роботи учнів;
- адміністрування - створення нових користувачів освітньої програми, розподіл прав доступу та ін.

Однак, рівень інформаційної підготовки вчителів-предметників в сучасній школі часто недостатній для того, щоб учитель зміг самостійно вирішити технологічну проблему. Вирішити проблеми педагогічного характеру вчитель може самостійно, проте допомога методистів - фахівців в області методики викладання конкретного предмета, буде дуже корисна.

Тому одним з можливих шляхів вирішення зазначених вище проблем є організація навчання вчителів-предметників використання електронних освітніх ресурсів у практиці викладання. Такого роду навчання може бути організовано всередині школи (заступником директора з інформаційних технологій та головами методичних об'єднань), на короткотермінових курсах підвищення кваліфікації при науково-методичних центрах, дистанційно в мережі Інтернет або в вигляді консультацій фахівців на форумах, «гарячі лінії».

Власне кажучи, нині освіта стоїть перед важливим завданням: навчитися правильно, оптимально і нешкідливо застосовувати комп'ютер

Постає проблема пошуку і обґрунтування найбільш доцільних шляхів їх добору і використання, систематизації, виявлення їх місця у навчально-виховному процесі, оцінки їх реальних можливостей та співвіднесення їх з цілями навчання.

Використовуючи засоби ІКТ, вчителі повинні враховувати два можливих напрямки впровадження засобів інформатизації в навчальний процес. Перший з них пов'язаний з тим, що ІКТ включаються в навчальний процес в якості "підтримуючих" засобів у межах традиційних методів історично сформованої системи загальної середньої освіти. В цьому випадку ІКТ постають як засіб інтенсифікації навчального процесу, індивідуалізації навчання і часткової автоматизації рутинної роботи вчителів, пов'язаної з урахуванням, вимірюванням і оцінкою знань школярів.

Впровадження засобів ІКТ в рамках другого напрямку призводить до зміни змісту загальної середньої освіти, перегляду методів і форм організації навчального процесу, побудови цілісних курсів, заснованих на використанні змістовного наповнення завдяки інформатизації в окремих шкільних навчальних дисциплінах. Знання, вміння і навички в цьому випадку розглядаються не як мета, а як засіб розвитку особистості школяра.

Використання інформаційних та комунікаційних технологій буде виправданим і призведе до підвищення ефективності навчання в тому випадку, якщо таке використання буде відповідати конкретним потребам системи освіти, якщо навчання в повному обсязі без використання відповідних засобів інформатизації неможливо або складно організувати. Необхідно враховувати кілька груп таких чинників, що визначаються, як щодо власне навчального процесу, так і по відношенню до інших сфер діяльності вчителів шкіл.

Список використаних джерел

1. Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу : монографія / [Дем'яненко В. М., Коваленко В. В.,

Кравченко А. О., Носенко Ю. Г., Попель М. В., Рассовицька М. В., Стрюк А. М., Шишкіна М. П., Яцишин А. В. та ін.] ; за наук. ред. М. П. Шишкіної. – К. : Педагогічна думка, 2017. – 219 с., іл. – 8 д.а.

2. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – 79 с. – 3 д.а. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>

1. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.

2. Шишкіна М.П. Формування фахових компетентностей бакалаврів інформатики у хмаро орієнтованому середовищі педагогічного університету / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, І. А. Безвербний // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – Умань: ФОТ Жовтий О.О. – 2014. – вип.9. – ч.2. – С. 136-146.

3. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. - 5(37). – 2013. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

4. Шишкіна М.П. Інноваційні моделі організації хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу / М.П.Шишкіна // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Серія: Педагогіка і психологія. Випуск сорок третій. Частина 3. – 2014. – С.300-312.

5. Шишкіна М.П. Системи комп'ютерної математики у хмаро орієнтованому освітньому середовищі навчального закладу / М.П. Шишкіна, У.П. Когут, М.В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology [Електронний ресурс]. – 2014. - 27 (II(14)). – pp. 75-78. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/6499/1/article-science-edu.pdf>

УДК 371.64:378.14

Бруйка А.В.,

молодший науковий співробітник
відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УНІВЕРСИТЕТІВ

Важливим складником інноваційного розвитку закладів освіти і наукових установ є міжнародна освітня та наукова співпраця, що є каталізатором інноваційного розвитку, визначає значною мірою якість напрямів діяльності університетів. Серед провідних завдань удосконалення мі міжнародної діяльності вітчизняних університетів можна виокремити наступні [4]:

- інтеграція у міжнародний науково-освітній хмаро орієнтований простір;
- запровадження нових та удосконалення існуючих форм та механізмів її реалізації;
- удосконалення інфраструктури міжнародної співпраці тощо.

Вітчизняні університети постійно шукають нові шляхи і засоби інтернаціоналізації усіх сфер своєї діяльності, практично долучаючись до єдиних вимог, та критеріїв якості науково-освітньої роботи провідних закордонних закладів освіти.

Інтеграція у міжнародний науковий та освітній простір є реакцією на глобалізаційні процеси, її успіх є результатом застосування інноваційних підходів, що спираються на останні досягнення у сфері ІКТ, зокрема, на запровадження хмаро орієнтованих платформ і сервісів. Надзвичайно широкі можливості виникають завдяки використанню ІКТ у розвитку

та вдосконаленні міжнародної співпраці для вільного обміну ідеями, досвідом та знаннями між науковцями різних країн, трансферу знань та технологій та ефективного впровадження наукових досягнень через створення інновацій [4].

Хмарні технології є нині одним з найбільш динамічних сегментів світового ринку ІТ сьогодні, вони застосовуються для вирішення все більшого числа важливих завдань. У світлі цієї світової тенденції наша країна не є винятком. Хоча економічні процеси в Україні йдуть повільніше, все ж вітчизняний бізнес і держоргани поступово мігрують в хмару [2]. Також хмарні технології починають нині активно проникати і у сферу освіти [5].

Розвиток хмаро орієнтованого середовища сектору вищої освіти суттєво обумовлений зростанням ринку загальнодоступних хмарних сервісів [4, 5]. Щорічний світовий оборот цього сегменту, з досліджень різних аналітичних компаній, оцінюється в десятки і навіть сотні мільярдів доларів [2]. Більш точно сказати складно, тому що реальні цифри сильно відрізняються. Так, Gartner вважає, що в 2016 році сукупна світова виручка від продажу хмарних сервісів складе \$ 208 млрд, а в 2015-му вона дорівнювала \$ 178 млрд. У той же час статистичний портал Satista.com оцінює той же сегмент в \$ 38 млрд для поточного року (\$ 25 млрд в 2015-му), а показника в \$ 173 млрд ринок досягне не раніше ніж через 10 років. Очевидно, що кожна компанія використовує свою методику оцінки. Швидше за все, дослідження Gartner охоплює всі можливі сегменти – PaaS, IaaS, SaaS та інші, тоді як Satista розглядає тільки перші два [2].

Загальний висновок, який можна зробити з даних, зібраних з різних джерел, полягає у тому, що ринок загальнодоступних сервісів – досить великий, і збільшується він дуже швидко. Як знову ж відзначають деякі аналітики, зростання світового хмарного сегмента може тривати як мінімум десять років, після чого ринок увійде в більш спокійну фазу або навіть період стагнації. Але зараз ми тільки на початку шляху [2].

Боротьба за світову першість на ринку хмарних сервісів відбувається між провідними компаніями, що будують найпотужніші дата-центри, які будують основні хмарні компанії - Amazon, Microsoft, IBM, Google. Потужність найбільш великих комплексів складає десятки МВт, а в деяких випадках перевищує 100 МВт [2].

Amazon Web Services - підрозділ торгової компанії Amazon – є нині визнаним світовим лідером на ринку хмарних послуг. Десять років тому, коли AWS тільки починав розвивати свій бізнес, не всі вірили в успіх цього напрямку, переваги хмарного підходу ще не були перевірені (більшість просто не знали, що це таке), тому компанія отримала перевагу на стартовому етапі [2]. Але технологія знайшла своє використання у бігіт'юх сферах, її почали використовувати для створення стартапів, інтернет-бізнесу тощо. Сьогодні сервісами AWS користується навіть ЦРУ, не кажучи вже про велику кількість держструктур [2]. Як зазначають, своїм успіхом ця компанія зобов'язана тому, що вона прагнула досягти такого технологічного рівня, при якому будь-який користувач міг би створити власний хмарний дата-центр за принципом дитячого конструктора - швидко і без зайвих складнощів. Число користувачів AWS сьогодні становить більше 1 млн, в 2015 році компанія виручила від продажу хмарних сервісів близько 57,9 млрд, а в 2016-му цей показник може досягти \$ 10 млрд [2].

Другий рядок у світовому рейтингу компаній, що є провайдерами хмарних послуг, займає сервіс Microsoft Azure [2]. Хоча компанія не оголошує цифри доходів в цьому напрямку, але за різними оцінками, вони досягають близько \$ 2-2,5 млрд на рік. При цьому, якщо судити за інформацією самої компанії, кількість користувачів Azure має вже перевищити число абонентів, які використовують сервіси AWS [2].

Як повідомляє Synergy Research Group, в 2015 році частка AWS на світовому ринку хмарних послуг (IaaS, PaaS, гібридні системи) склала 31%, Microsoft Azure - 9%, IBM - 7%, по 4% було у Google і Salesforce [2].

По 2016 році даних поки немає, але й так очевидно, що всього п'ять компаній володіють більш ніж половиною світового ринку згаданих сервісів. Особливо цікаво виглядає ситуація з Google. Судячи з дій компанії, які вона здійснює в останні кілька років,

цей Інтернет-гігант буде намагатися боротися за друге-третє місце (з прицілом на світове лідерство в більш віддаленій перспективі) [2].

Варто відмітити, що ціни на хмарні послуги світових компаній досить сильно відрізняються. Не завжди можна зробити однозначні висновки, порівнюючи якість сервісів лише за ціною. Тому цікаво звернутися до даних порівняльного аналізу, проведеного журналом «Сиб», аналітиками якого було здійснено обчислення вартості декількох умовних конфігурацій для різних постачальників послуг. У результаті з'ясувалося, що якщо мова йде про потужності, що імітують невелику корпоративну інфраструктуру (десятки обчислювальних ядер, сотні ГБ оперативної пам'яті, десятки ТБ ємності жорстких дисків), то в середньому розцінки AWS в 2,3-2,5 рази нижче, ніж у IBM і приблизно втричі менше тарифів Microsoft Azure. У малопотужних конфігураціях ціни приблизно можна порівняти, але MS все одно дорожче всіх [2]. Відмічається, що, судячи з даних з відкритих джерел, за останні 10 років AWS знижував ціни на свої послуги понад півсотні разів, тим не менше, існує чимало клієнтів, які побоюються «потрапити на гачок», якщо раптом ціни почнуть зростати. Хоча Amazon і запевняє, що турбуватися немає про що, такий варіант розвитку подій цілком можливий [2].

Як зазначено у [2], у популяризації хмарних послуг в нашій країні опосередковано допомагають такі ресурси, як Facebook або навіть «ВКонтакте» - вони залучають в свої мережі величезну кількість користувачів, в числі яких є чимало представників бізнесу. Люди, далекі від ІТ, навчаються працювати з Інтернет-сервісами, в тому числі з хмарними ресурсами, дізнаються про їх переваги, починають їх використовувати. Хоча, звичайно, за абсолютними показниками, то кількість компаній в Україні, які свідомо використовують хмарні сервіси, становить сьогодні максимум декілька відсотків. Як очікується, в найближчі п'ять років їх число зросте до 15% або навіть 20% [2].

Нині оператори хмарних послуг сподіваються на розвиток у напрямі їх використання вітчизняного сегменту малого і середнього бізнесу, що зрештою має певне значення і для сфери освіти. Світові тенденції свідчать, що цей сегмент має значний ринковий потенціал. Але справа не лише у тому, щоб запропонувати малим компаніям зручний і корисний продукт, а вже подальше отримання прибутку буде забезпечене. Як зазначено у [2], проблема в тому, що вітчизняний малий бізнес перебуває в стані фактичного безгрошів'я і поставлений на межу виживання. Тому всі спроби отримати тут хоч якусь економічну вигоду поки що не узгоджуються з наявними економічними умовами. Хоча, якщо враховувати зарубіжний досвід, потенціал зростання в цьому секторі все ж існує. Частково це так, але все ж грошей в цьому сегменті занадто мало, щоб він серйозно вплинув на ринок хмарних сервісів в Україні. Так що тут скоріше можна розраховувати на віддалену перспективу [2].

Попри всі зазначені труднощі і перешкоди, зацікавленість у використанні хмарних послуг з боку вітчизняного бізнесу неухильно зростає. Сама технологія вже перестала викликати байдужість і нерозуміння. Загальна ідея щодо можливих переваг і перспектив використання вже сформувалася. Разом з тим багато компаній не поспішають впроваджувати нові технології. Для цього експерти вказують на кілька причин [2].

Найчастіше потенційні замовники бояться віддавати в хмару свою ІТ-інфраструктуру, оскільки, по-перше, сумніваються в надійності оператора, а по-друге, побоюються нестабільності їх існування на вітчизняному ринку. Звичайно, ІТ-потужності можна перенести в закордонний ЦОД, але це не всім клієнтам по кишені, в Україні вартість послуг все ж дешевша, хоча і не завжди [2].

Ще один момент, який заважає зростанню вітчизняного ринку, це усталена думка про те, що хмари повинні бути дешевші власної інфраструктури, хоча на практиці при тривалій експлуатації - три роки і більше - сукупна вартість володіння (Total Cost of Ownership, TCO) власного та хмарного серверу аналогічної потужності будуть порівнянні. У ряді випадків хмара дійсно може вийти дешевше, але це не завжди і не обов'язково буде так. Справа зовсім в інших перевагах - надійності, зручності, гнучкості, адаптивності, можливості своєчасної реакції на зміни потреб бізнесу, в ідеї відмови від капітальних витрат і т.д. Але такі категорії

все ще досить далекі від розуміння більшістю представників навіть середнього бізнесу. Зате великі компанії як раз дуже добре усвідомлюють ці моменти. Принаймні, в більшості випадків. Тому багато хто з них активно використовують хмарні ресурси в складі гібридних обчислювальних інфраструктур [2].

Із практичних аспектів потенційних клієнтів стримують можливі проблеми сумісності технологій. Наприклад, ПО, які використовуються на підприємстві, і платформа провайдера далеко не завжди можуть працювати разом - доводиться шукати компроміс. Тут знову-таки свою негативну роль відіграє укорінений міф про те, що хмари - це легко. Так, швидше за все, не буде. Майже всі компанії, що мігрують в хмару, стикаються з технічними проблемами. Винятки - велика рідкість. Питання не в тому, зазнає клієнт труднощі при переході на нову платформу, а наскільки істотними вони виявляться. Але жоден український провайдер вам про це не розповість, як ніби в нашій країні все легко і нічого не ламається. Хоча технічні проблеми - це насправді нормально, і вони періодично виникають у всіх і, як правило, успішно вирішуються - у хорошого провайдера швидко і малопомітно, у поганого - довго і клопітно [2].

Ширше залучення у практику роботи наукової і освітньої спільноти передових засобів ІКТ і мережних технологій відкритого інформаційно-освітнього простору, потужності яких в останній час значно зросли завдяки сервісам хмарних обчислень, може відіграти провідну роль у вирішенні зазначених проблем [5].

Вони надають можливість учасникам:

- робити свій внесок у розвиток Європейської і національної науково-технічної політики, визначення пріоритетів і актуальних напрямів досліджень у сфері ІКТ зокрема у секторі освітніх технологій і програмного забезпечення навчального призначення, привертати увагу до цих пріоритетів суспільства, державних організацій, громадського сектору, промисловості.

- встановлювати прямі зв'язки з партнерами, зацікавленими в розвитку ІКТ сектору в освіті і промисловості як в своїй країні, так і за рубежом,

- уникнути незручностей, пов'язаних з адміністративними перешкодами завдяки єдиній точці доступу до різноманітних ресурсів, організації співробітництва, обміну даними тощо;

- отримувати актуальну інформацію щодо Європейських дослідницьких програм та ініціатив з тим, щоб узгоджувати з ними власні інтереси та напрями досліджень;

- поширювати відомості про свою організацію в межах Європейського наукового і освітнього простору;

- розширювати можливості мережної взаємодії і співпраці.

Соціальний ефект від упровадження хмарних технологій в освітньому середовищі вищих навчальних закладів полягатиме у модернізації навчально-наукового середовища, підвищенні якості засобів інформаційно-комунікаційних технологій, ефективності впровадження у навчальний процес засобів і сервісів на базі ІКТ, ширшому використанню кращих зразків електронних освітніх ресурсів.

Тому розвиток освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу в аспекті загальних тенденцій формування його інформаційних ресурсів і розширення доступу до них, зокрема завдяки використанню сервісів хмарних технологій, є актуальним предметом дослідження [5].

Список використаних джерел

1. Кириллов И. Дата-центры в мире: технологии растущего рынка / Сети&Бизнес. - №6 (91), 2016. – С. 42-46.
2. Кириллов И. Облака 2016: цены снижаются, мощность растет / Сети&Бизнес. - №6 (91), 2016. – С. 68-76.
3. Кириллов И. Облака и ЦОД: что принес нам текущий год / Сети&Бизнес. - №6 (103) 2018, С. 18-28.

4. Кравченко А. О. Використання хмарних сервісів для інформаційно-аналітичної підтримки організації міжнародного співробітництва університетів / А. О. Кравченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – № 5 (61). – С. 261-275. Режим доступу : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1824>.

5. Шишкіна М.П. Використання європейських дослідницьких мереж у міжнародній діяльності університетів / М.П. Шишкіна // Міжнародна діяльність університетів як фактор інноваційного розвитку вищої школи: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної заочної конференції (18 вересня 2015 року). – Маріуполь, 2015. С.234-235.

УДК 378.096:004.738.5

Гаврилюк О.Д.,

аспірант,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРВІСУ GEOGEBRA ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ СТАТИСТИКИ

Підготовка висококваліфікованих та компетентних майбутніх фахівців є першочерговим завданням у діяльності закладів вищої освіти (ЗВО) України. У процесі підготовки майбутніх спеціалістів вагомими чинниками є особливості підготовки з обраного напрямку, умови навчального середовища, зміст та наповнення навчальних програм згідно вимог сьогодення. Враховуючи потреби та основні тенденції розвитку суспільства, освітній процес має бути побудований таким чином, щоб сприяти розвитку самостійності особистості майбутнього фахівця, вміння реалізовувати здобуті знання на практиці та нестандартних умовах, проявляти творчість та відповідальність.

Навчальний процес у ЗВО має бути структурованим, послідовним, враховуючи цілі навчання майбутніх спеціалістів, підібрані доцільні методи, прийоми та засоби для професійної підготовки. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчально-виховній діяльності є оптимальним заходом у досягненні зазначених цілей.

Підготовка майбутніх фахівців статистики передбачає оволодіння ґрунтовною базою знань із математики, а для якісного оволодіння знаннями з окресленої дисципліни варто використовувати сучасні методики, форми та засоби навчання. Як альтернативний засіб для покращення сприйняття навчального матеріалу рекомендуємо застосовувати сервіс GeoGebra.

GeoGebra – це вільний хмаро орієнтований сервіс, система динамічної математики, що поєднує в собі окремі розділи з геометрії, алгебри, математичного аналізу, статистики, теорії ймовірності. Сервіс дозволяє працювати з таблицями, побудовами графіків, графів. Середовище постійно оновлюється та динамічно поповнюється новими можливостями.

Сервіс GeoGebra доступний всім охочим (учням, студентам, вчителям, викладачам та іншим користувачам) без зазначення географічної локації за адресою <https://www.geogebra.org>. Крім того, сервіс має доволі простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, наявна підтримка близько 50 мов, що робить його універсальним для використання. На офіційній початковій сторінці розміщено інсталяційні дистрибутиви для роботи на ПК з популярних операційних систем (Windows, Mac OS X, Linux), а також додатки, що доступні для завантаження на мобільні пристрої. Сам сервіс працює без обов'язкового встановлення на ПК, достатньо активного з'єднання з мережею Інтернет та довільного веб браузеру, а також успішно працює смартфонах.

GeoGebra містить потужний інструментарій для проведення обчислень різної складності та побудови візуалізацій. Використовуючи арсенал потужностей засобу, вчителі/викладачі можуть створювати інтерактивні навчальні матеріали [2].

На сторінці сервісу, на вкладці «Ресурси» представлено навчально-методичні ресурси, серед яких: підручники, статті, побудови та інші корисні матеріали.

Для розв'язання статистичних задач застосовують режим «Ймовірності», що надає можливість роботи з інструментами для розрахунку ймовірності та інших статистичних характеристик, крім того наявна можливість подання результатів розподілу ймовірності у вигляді графу [1]. Для побудови такого графу варто зазначити тип розподілу (нормальний, біноміальний, Паскаля, Пуассона та ін.) та зазначити необхідні параметри у відповідних полях.

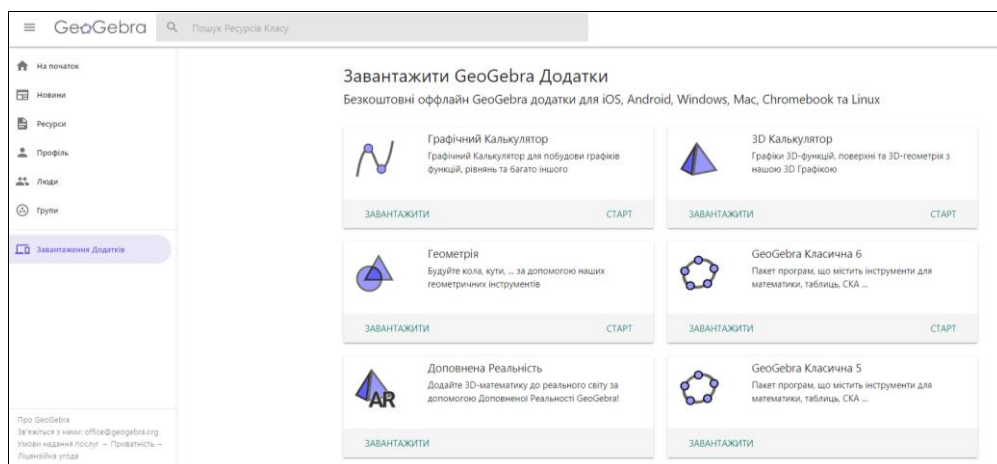


Рис. 1. Перелік додатків, що доступні для завантаження з сторінки сервісу GeoGebra

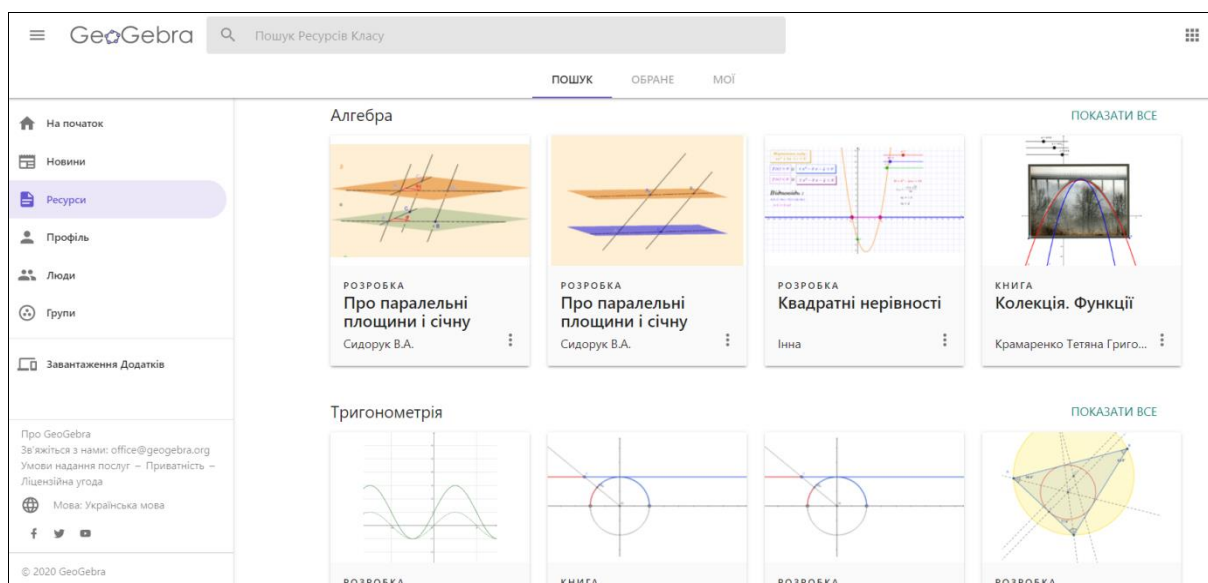


Рис. 2. GeoGebra, вкладка «Ресурси» та її вміст

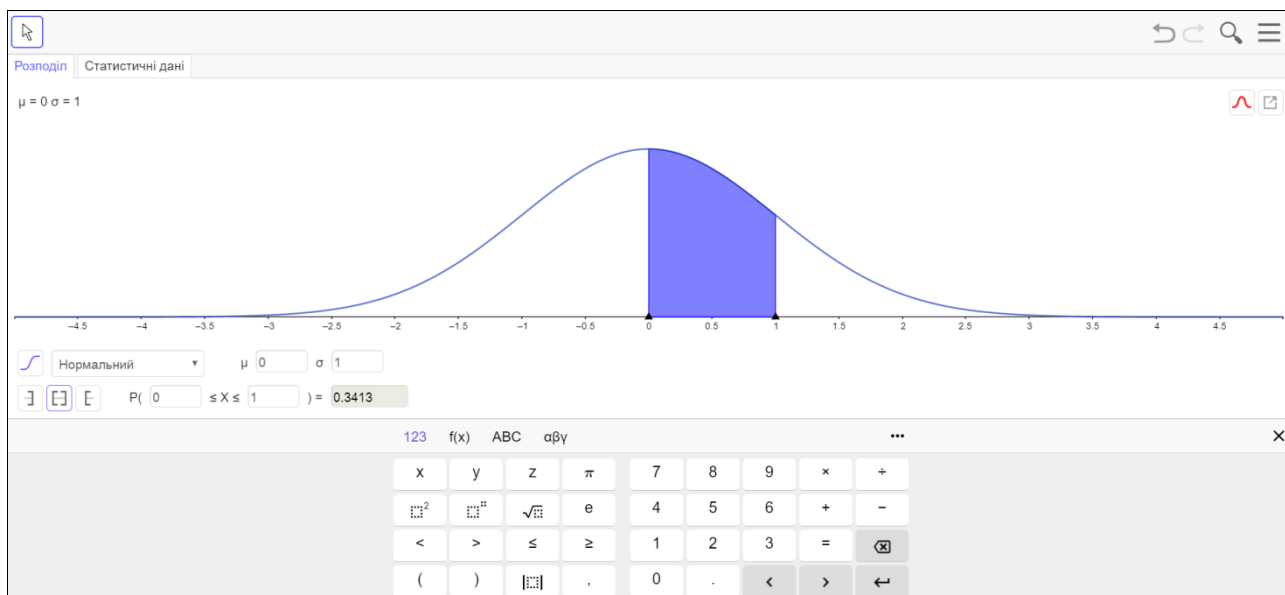


Рис. 3. GeoGebra, режим «Ймовірність»

Наприклад, розподіл Пуассона для завдання з умовою, що середнє число виробів з дефектом, що виготовляються на підприємстві, складає 24. Необхідно розрахувати, що сьогодні виготовлено: рівно 16 бракованих виробів; менше 19 бракованих виробів; мінімум 36 бракованих виробів; від 20 до 30 бракованих виробів.

Розв'язок даного завдання матиме вигляд, що представлено на рис. 4.

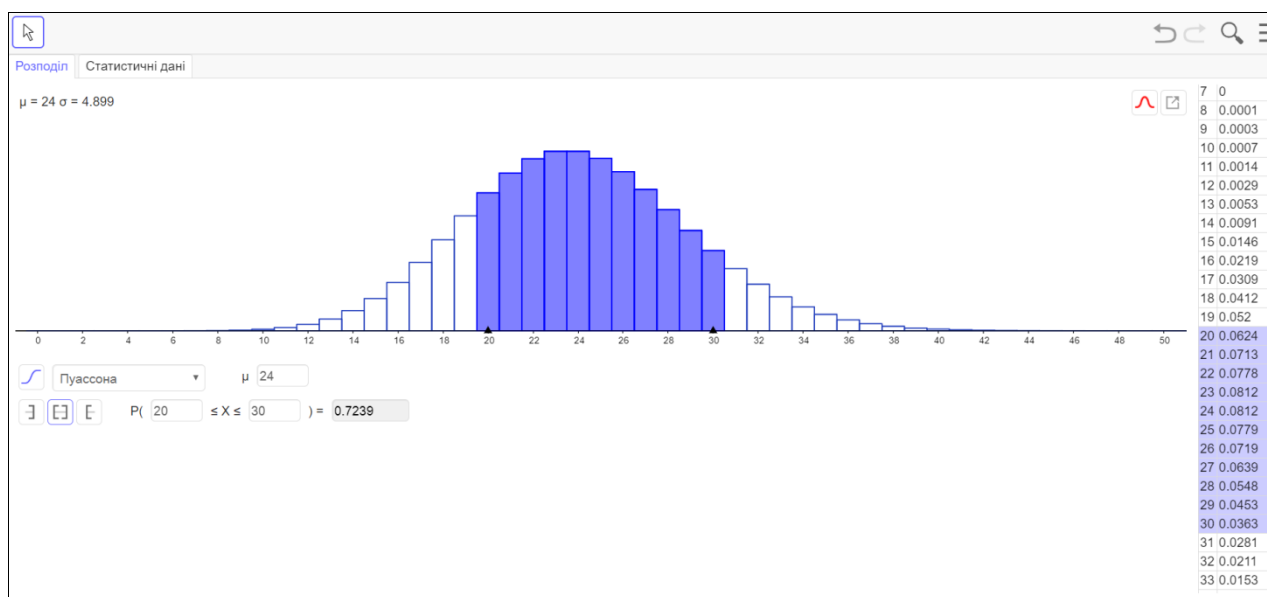
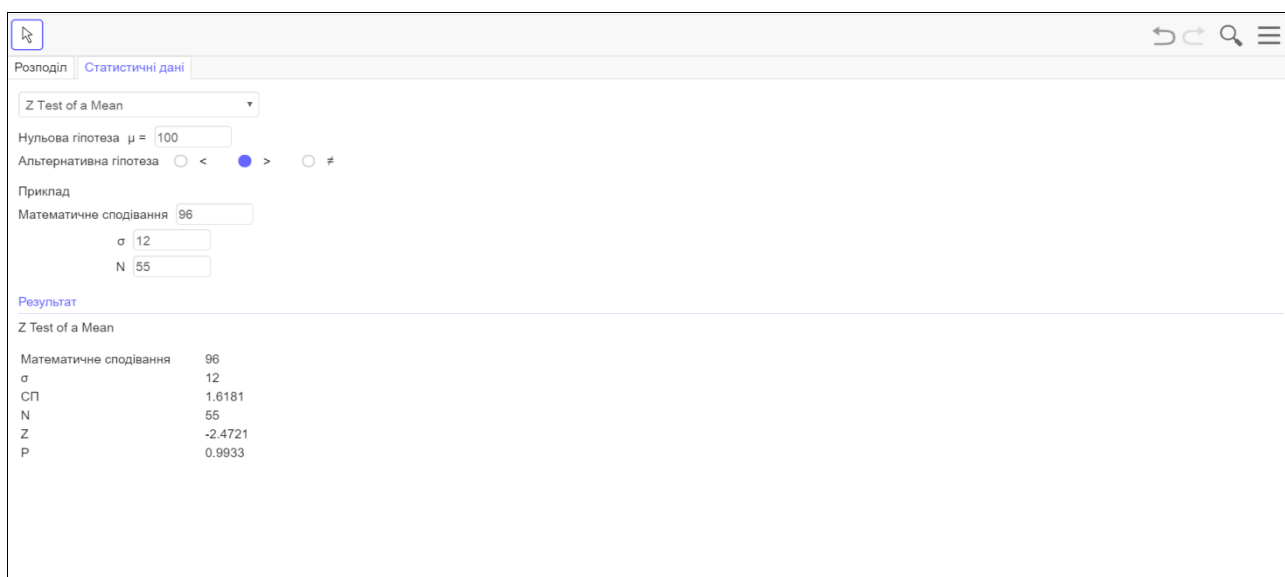


Рис.4. Приклад реалізації розподілу Пуассона в середовищі GeoGebra

Статистичний калькулятор дає змогу реалізувати різного типу статистичні розрахунки. Наприклад, здійснюючи z-тест (z-критерій Фішера) калькулятор автоматично здійснить всі розрахунки та автоматично здійснить підтвердження нульової гіпотези (нульова та альтернативні гіпотези вводяться користувачем до запуску тесту на обрахунок).

На рис.5 подано приклад застосування розв'язання задачі за допомогою статистичного калькулятора. z-критерій для середнього значення для задачі з умовою: у місті А серед всіх школярів було проведено тестування з читання, середній бал тесту дорівнює 100 балів, а стандартне відхилення складає 12 балів. В одній школі з 55 учнів середній бал встановлено тільки на 96 балів. Чи буде середній бал по школі нижчим, чим середній бал для всіх учнів міста А?) [3].



Розподіл: Статистичні дані

Z Test of a Mean

Нульова гіпотеза $\mu =$ 100

Альтернативна гіпотеза ☐ < ☒ > ☐ \neq

Приклад

Математичне сподівання 96

σ 12

N 55

Результат

Z Test of a Mean

Математичне сподівання	96
σ	12
СП	1.6181
N	55
Z	-2.4721
P	0.9933

Рис.5. Статистичний калькулятор в середовищі GeoGebra

Сервіс GeoGebra містить потужний динамічний інструментарій для найрізноманітніших обрахунків, на основі яких можливо здійснити візуальні побудови для якісної інтерпретації отриманих результатів. GeoGebra може використовуватись як додатковий або альтернативний засіб під час вивчення дисциплін, що пов'язані зі статистикою під час підготовки майбутніх бакалаврів статистики.

Список використаних джерел

1. Гаврилюк О.Д. Порівняння наявних хмаро орієнтованих технологій навчання для підготовки бакалаврів статистики. / О. Д. Гаврилюк // Наукові записки / Ред. кол.: В.Ф. Черкасов, В.В. Радул, Н.С. Савченко та ін. – Випуск 177. – Частина I. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. – 310 с. – С. 104 – 107.
2. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. – Вид. 2, пе-рероб. і доп. – Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. – 444 с. – Режим доступу: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/0564/>.
3. Семеніхіна О., Друшляк М. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах Gran1 і GeoGebra: порівняльний аналіз // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 21-30.

УДК 371.64:378.14

Горбаченко С.В.,
молодший науковий співробітник
відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ І СЕРВІСІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ.

Процес інформатизації сучасних освітніх систем передбачає впровадження інноваційних засобів і технологій, спрямованих на підвищення загальної якості навчання, створення умов рівного доступу до кращих зразків електронних ресурсів, гнучкості, надійності, безпеки і комфорту роботи апаратного і програмного забезпечення, реалізації диференційованого і системного підходу. Актуальні проблеми стосуються визначення найбільш доцільних шляхів проектування гнучкого і мобільного доступу до якісних

навчальних ресурсів, як колективного, так і індивідуального; створення єдиної інформаційно-технологічного середовища, що дозволяє об'єднати процеси навчання і дослідження, підготовки і підвищення кваліфікації; інтеграції ресурсів для різних рівнів освіти.

Впровадження та використання інформаційних технологій обумовлено потребами розвитку сучасної освіти, актуальним завданням сьогодення. Інформаційні і комунікаційні технології розглядаються як засоби розвитку сучасної дитини та організації пізнавальної діяльності. Їх створення і застосування відкриває великі можливості для вдосконалення процесу навчання. Не зважаючи на актуальність цього напрямку, на даний момент потреба в усе більшому використанні електронних освітніх ресурсів (ЕОР) у навчальному процесі задовольняється не в повній мірі. Це концентрує велику увагу на питанні якості створюваних ЕОР.

Метою розробки більшості ЕОР є пошук якомога більш доцільної форми використання засобів, що надають інформаційні технології, для реалізації певної дидактичного завдання. При цьому не завжди вдається в повній мірі досягти успіху цього завдання. Це відбувається через те, що численні розвивальні і психічно-емоційні потреби особистості дитини залишаються поза увагою. Причиною є те, що психоемоційна сфера людини – це складний багатомірний феномен, який характеризує велика кількість факторів. Для найбільш доцільної реалізації програмного засобу при його створенні має бути врахована ціла сукупність факторів, визначальні з яких розподіляються на психолого-педагогічні, дизайн-ергономічні і техніко-технологічні. Дослідження вимог, які особливо важливі в аспекті розвитку особистості є актуальним завданням психолого-педагогічних досліджень. Через це саме розробка та впровадження психолого-ергономічних вимог є таким актуальним напрямком на наш час.

Власне кажучи, нині освіта стоїть перед важливим завданням: навчитися правильно, оптимально і нешкідливо застосовувати комп'ютер

Постає проблема пошуку і обґрунтування найбільш доцільних шляхів їх добору і використання, систематизації, виявлення їх місця у навчально-виховному процесі, оцінки їх реальних можливостей та співвіднесення їх з цілями навчання.

Використовуючи засоби ІКТ, вчителі повинні враховувати два можливих напрямки впровадження засобів інформатизації в навчальний процес. Перший з них пов'язаний з тим, що ІКТ включаються в навчальний процес в якості "підтримуючих" засобів у межах традиційних методів історично сформованої системи загальної середньої освіти. В цьому випадку ІКТ постають як засіб інтенсифікації навчального процесу, індивідуалізації навчання і часткової автоматизації рутинної роботи вчителів, пов'язаної з урахуванням, вимірюванням і оцінкою знань школярів.

Впровадження засобів ІКТ в рамках другого напрямку призводить до зміни змісту загальної середньої освіти, перегляду методів і форм організації навчального процесу, побудови цілісних курсів, заснованих на використанні змістовного наповнення завдяки інформатизації в окремих шкільних навчальних дисциплінах. Знання, вміння і навички в цьому випадку розглядаються не як мета, а як засіб розвитку особистості школяра.

Використання інформаційних та комунікаційних технологій буде виправданим і призведе до підвищення ефективності навчання в тому випадку, якщо таке використання буде відповідати конкретним потребам системи освіти, якщо навчання в повному обсязі без використання відповідних засобів інформатизації неможливо або складно організувати. Необхідно враховувати кілька груп таких чинників, що визначаються, як щодо власне навчального процесу, так і по відношенню до інших сфер діяльності вчителів шкіл.

Принципи впровадження інновацій припускають цілеспрямовані, орієнтовані на науково-технологічний прогрес підходи. У той же час, все більш важливу роль починають грати потреби в соціальних, сервісних, освітніх та інших інноваціях, а не тільки технологічних. Це призводить до необхідності введення більш широкого тлумачення інновації, яке охоплювало б вплив мистецтва, гуманітарних і соціальних наук на науково-

технічний прогрес, особливо в світлі глобальних проблем, таких як кліматичні і демографічні, які мають і глобальні і регіональні аспекти [1].

На основі сучасних мережних технологій з'являється можливість звернення до віддалених освітніх ресурсів в режимі он-лайн. Наприклад, так може бути реалізовано використання ресурсів віртуальних лабораторій і лабораторних комплексів віддаленого доступу, ресурсів кабінетів і лабораторій університетів для проведення демонстраційних експериментів [1, 2, 3]. В останні роки кошти і технології інформаційно-комунікаційних мереж отримали подальший розвиток, зокрема, на основі концепції хмарних обчислень, коли обчислювальні ресурси (наприклад, мережі, сервери, файли даних, програмне забезпечення та послуги) стають доступними користувачеві в якості веб-сервісу [2]. Завдяки цьому підходу мережні ресурси і обчислювальні потужності можуть гнучко налаштовуватися на інформаційно-ресурсні та комп'ютерно-процесуальні потреби користувача [2]. Ця концепція істотно змінює існуючі уявлення щодо організації доступу та інтеграції додатків, тому що виникає можливість управління більшими ІКТ-інфраструктурами, що дозволяють створювати і використовувати незалежно один від одного як індивідуальні, так і колективні «хмари» в межах загального хмарно орієнтованого освітнього простору [1, 2].

У зв'язку з цим потребує розгляду поняття хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища, тобто - ІКТ-середовища навчального закладу, в якому окремі дидактичні функції, а також деякі принципово важливі функції здійснення наукових досліджень передбачають доцільним координоване і інтегроване використання сервісів хмарних технологій [3].

Таким чином, виникають нові підходи до створення, впровадження та використання електронних ресурсів сучасного інформаційно-освітнього середовища відкритої освіти та підготовки кадрів, в основі яких лежить холістична концепція організації середовища навчання і аутсорсинг основних функцій забезпечення ІКТ-сервісів.

Список використаних джерел

1. Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу : монографія / [Дем'яненко В. М., Коваленко В. В., Кравченко А. О., Носенко Ю. Г., Попель М. В., Рассовицька М. В., Стрюк А. М., Шишкіна М. П., Яцишин А. В. та ін.] ; за наук. ред. М. П. Шишкіної. – К. : Педагогічна думка, 2017. – 219 с., іл. – 8 д.а.
2. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – .79 с. – 3 д.а. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>
6. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.
7. Шишкіна М.П. Формування фахових компетентностей бакалаврів інформатики у хмаро орієнтованому середовищі педагогічного університету / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, І. А. Безвербний // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – Умань: ФОТ Жовтий О.О. – 2014. – вип.9. – ч.2. – С. 136-146.
8. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. - 5(37). – 2013. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>
9. Шишкіна М.П. Інноваційні моделі організації хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу / М.П.Шишкіна // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Серія: Педагогіка і психологія. Випуск сорок третій. Частина 3. – 2014. – С.300-312.
10. Шишкіна М.П. Системи комп'ютерної математики у хмаро орієнтованому освітньому середовищі навчального закладу / М.П. Шишкіна, У.П. Когут, М.В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology [Електронний ресурс]. – 2014. - 27 (II(14)). – pp. 75-78. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/6499/1/article-science-edu.pdf>

Гриценчук О.О.,
науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ДО ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ У ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ДОСВІД НІДЕРЛАНДІВ

Розвиток інформаційно–комунікаційних технологій (ІКТ) дозволяє сьогодні реформувати процес навчання і підвищити його ефективність. Реалізація громадянської позиції, участь громадянина у житті держави, орієнтування на ринку праці та політичному житті є можливими лише в умовах використання сучасних комунікацій та ІКТ. Виходячи з підходів, що окреслені у багатьох міжнародних документах, зокрема: Універсальна декларація прав людини (ООН, 1945р.), Декларація прав дитини, Хартія Ради Європи з освіти для демократичного громадянства та з прав людини (РЄ, 2010), Рамка компетентностей для демократичної культури Ради Європи (2016), та таких вітчизняних стратегічних документах, як Концепція громадянської освіти, Концепція Нової української школи, Закон України «Про освіту» (2017) [1, 2] та ін. *громадянську компетентність вчителя слід розуміти, як здатність активно та відповідально захищати та піклуватися про права, інтереси та потреби людини і громадянина держави й суспільства, формувати ці якості у своїх учнів, усвідомлювати та реалізовувати навчальну та самоосвітню діяльність для розвитку та поширення демократичних цінностей громадянського суспільства.*

Одна з перших країн, що стала на демократичний шлях розвитку у Європі є Нідерланди. Багаторічний досвід цієї держави свідчить про те, що саме у Нідерландах була вперше запровадження громадянська освіта, а також активно відбувається формування громадянської компетентності суб'єктів освітнього процесу через використання ІКТ, що також вплинуло на створення ІОС вчителями для підвищення власної кваліфікації на теренах громадянської освіти та для її впровадженні у школі.

Існує *три основні шляхи інтеграції громадянської освіти у національні навчальні програми* у різних європейських країнах (Eurydice, 2005 та Європейська комісія / EACEA / Eurydice, 2012a):

здійснення громадянської освіти через *крос-навчальні теми*: цілі освіти, зміст або результати навчання несуть трансверсальний характер, і всі вчителі несуть відповідальність за їх виконання;

здійснення громадянської освіти через *інтегрування в інші предмети*: цілі освіти, зміст чи результати навчання включені в навчальну програму інших предметів чи навчальних напрямів, які часто стосуються гуманітарних/суспільних наук. Ці предмети або освітні галузі не обов'язково містять чітку складову, присвячену громадянській освіті;

здійснення громадянської освіти через *окремий предмет*. У цьому випадку, цілі освіти, зміст та результати навчання чітко визначені у предметі з громадянської освіти. [3]

В умовах неперервної інформатизації освітнього процесу досліджують навчальні середовища у своїх працях такі вітчизняні науковці, як: Биков В.Ю., Бугайчук К.Л., Карташова Л.А., Жалдак М.І., Колос К.Р., Лапінський В.В., Семеріков С.О., Сороко Н.В., Спірін О.М. Дослідженням проблем розвитку ІК-компетентності вчителів займаються такі зарубіжні науковці, як Й. ван Браак, Дж. Елен, А. Сіннаєві, Дж. Коларіут, Дж. Тондеур, М. Еверс та ін. [4, 5]

В процесі розвитку концептуальних підходів громадянської освіти, педагоги Нідерландів аналізували та узагальнювали світовий досвід та погляди сучасних освітян, що значно вплинуло на становлення теоретико-методологічної бази громадянської освіти у цій країні. Серед вагомих інституцій Нідерландів – Голландський інститут розвитку змісту освіти (Netherlands Institute For Curriculum Development), що займається створенням навчальних програм з громадянської освіти, та здійснює узагальнюючу роботу щодо підходів та

концепцій у галузі громадянської освіти. За результатами міжнародної конференції “Демократії, що з’являються: громадянство та права людини”, яка відбулася у м. Енхед (Нідерланди) у 2000 році, спеціалістами було представлено спеціальне видання під назвою “Я беру участь, тому я ...”. [6]

У процесі викладання громадянської освіти та розвитку громадянської компетентності вчителів у інформаційно-освітньому середовищі постає питання розвитку ІК-компетентності вчителя. Дослідницька робота фонду Kennisnet й моніторингові дослідження освітніх ресурсів Національного інституту розвитку змісту освіти SLO (<https://slo.nl>) Нідерландів висвітлюють певні проблеми й перешкоди, з якими стикається сучасна школа:

- існує велика різниця між баченням адміністрації, керівників шкіл можливостей застосування ІКТ в навчально-виховному процесі та ІК-компетентності вчителя;

- рівень ІК-компетентності вчителів дуже різний; інформаційні й комунікаційні технології знаходяться в процесі неперервного розвитку і є предметом постійних досліджень.

Експерти Нідерландів рекомендують визначитися з поточним рівнем ІК-компетентності педагога, через чотири її складники: цифрову грамотність; поєднання дидактичних стратегій та ІКТ; ІКТ й адміністрування; професійний розвиток та співпрацю з колегами.

Список використаних джерел

1. Нова українська школа. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>, дата звернення 14.09.2019.
2. [Закон України «Про освіту» (2017) Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>], дата звернення 14.09.2019.
3. Європейська Комісія / EACEA / Eurydice, 2012b)[Citizenship education at school in Europe, 2017// EURYDICE/ - Електронний ресурс. Режим доступу: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6b50c5b0-d651-11e7-a506-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-56573425/>
4. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
5. Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement / J. Tondeur, J. van Braak, F.Siddiq, R. Scherer. – Computers & Education, № 94. – 2016. – P.134-150.
6. I participate, therefore I am / Quotes on education for democratic citizenship, final editor Jeroen Bron – Netherlands Institute For Curriculum Development (SLO).- 2000. – p.36.

УДК 378.016:004

Дем’яненко В. М.,
канд. пед. наук, доцент,
провідний науковий співробітник відділу відкритих
освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ АДАПТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

В час становлення цифрової індустрії активно формується і освітній простір та стрімко зростає світовий ринок освітніх послуг. Цифрова трансформація змінює наше повсякденне життя і спонукає до пошуку нових підходів у створенні освітнього контенту та використання його в навчальному процесі. Основною ознакою сучасного навчання є використання адаптивних інформаційно-комунікаційних технологій для персоналізованої направленості освітнього процесу до індивідуальних потреб учня. Таке навчання є адаптивним. Адаптивні

інформаційно-комунікаційні технології просуваються експоненціально, інтенсифікують та персоналізують процес навчання, а також допомагають в формуванні інформаційно-дослідницької компетентності. Важливим елементом адаптивних інформаційно-комунікаційних технологій є штучний інтелект, який автоматизує процес персоналізованого налаштування навчання для кожного учня. Разом з цим актуальності набуває поняття інформаційно-дослідницької компетентності учня, що визначається багатьма чинниками. Інформаційно-дослідницькі компетентності є важливою компонентою пізнання людиною навколишнього світу і входять до переліку ключових компетентностей. Вони розглядаються як основа найважливішої здатності людини до самостійного пізнання. Орієнтуючись на сучасний ринок праці, освіта до пріоритетів сьогодення відносить уміння оперувати такими технологіями та знаннями, що задовольняють потреби інформаційного суспільства. Саме тому важливим нині є не тільки вміння здобувати знання, а й бути готовим змінюватись відносно до нових потреб ринку праці, оперувати інформацією, активно та відповідально діяти, швидко приймати рішення та навчатись упродовж життя [1]. Здійснюючи інформаційно-дослідницьку діяльність, учень виконує поставлені завдання через евристичні підходи, надаючи творчого характеру навчальному процесу. Багатомірність інформаційно-дослідницької компетентності підтверджується застосуванням учнями в дослідницькій діяльності аналітичних, критичних, комунікативних та інших особистісних якостей. Володіння інформаційно-дослідницькими компетентностями учнями можна визначити як інтегральну якість їхньої особистості, що виражається в здатності й готовності до самостійного розв'язування нових проблем і творчого осмислення дійсності на основі сукупності осмислених і усвідомлених знань, умінь, навичок, способів діяльності й ціннісних установок. Через поняття «інформаційно-дослідницька компетентність» характеризується не лише наявність відповідних знань та здатність застосовувати ці знання для розв'язування поставленої задачі, а й мотиваційна компонента – потреба учня в інформаційно-дослідницькій діяльності.

Створення адаптивних систем навчання повинно містити дві важливі складові, це створення і підтримка сучасного потужного, адаптивного апаратно-програмного середовища та наповнення його педагогічно доцільним, а також методично виваженим предметним змістом. За сутністю будь яке, правильно побудоване, навчання є адаптивним тому, що воно враховує інтереси учнів, як одноосібно так і певних навчальних груп. Адаптивне навчання – явище з широким спектром впливу особистості учня на оточуюче його освітнє, соціальне, морально-етичне середовище, або навпаки – впливу зовнішніх і внутрішніх чинників на особистість учня [2]. Адаптивна навчальна система – це система організації навчання відповідно до індивідуальних особливостей учня, в якій автоматично змінюються алгоритми керування процесом навчання при довільній зміні індивідуально-типологічних особливостей учня та ситуаційного стану процесу навчання, з метою покращення показників якості опанування знань.

Поява нових широкодоступних форм і засобів спілкування учителя та учня підвищує рівень адаптивності освітнього процесу, надає йому науково-дослідницький характер та дозволяє оперативно вносити зміни як в хід подання навчального матеріалу так і в форми та методи освітнього процесу, залежно від персональних потреб кожного учня. На сьогодні, переважна більшість навчального контенту для адаптивного навчання характеризується досить примітивним зворотнім зв'язком між персональними потребами учня та адаптуванням навчання залежно до цих потреб. Як правило, цей зв'язок ґрунтується на аналізі процесу вивчення учнем поданого матеріалу, результатів тестових завдань та незначних суб'єктивних факторів, в той час коли сучасні адаптивні технології дозволяють більш глибоко визначати ситуаційний стан процесу навчання та індивідуальні особливості і характеристики учня. Ці технології широко використовуються в бізнесі, політиці, медицині та в суспільному житті людей, і в деяких випадках вони використовуються не на благо людини. Наше повсякденне життя заповнюють різноманітні комп'ютеризовані сервіси, переважна більшість яких є адаптивними, тобто в якійсь мірі вони налаштовуються до

індивідуальних вподобань кожного користувача. Подібні технології, з дотриманням морально-етичних норм, було б доцільно використати і в комп'ютеризованих освітніх ресурсах для встановлення ряду індикаторів, що дозволили б визначити індивідуально-типологічні особливості учня [3, 4]. Індивідуально-типологічні особливості учня проявляються в процесі прийняття ним рішень на всіх рівнях функціонування системи навчальної діяльності. Важливим також є врахування соціальних умов учнів при створенні адаптивних навчальних систем. Незалежно від місця знаходження учня, часу та використовуваного електронного засобу, учень повинен мати повноцінний доступ до адаптивних освітніх ресурсів. Такі підходи можуть допомогти зробити аудиторії навчальних закладів, дослідницькі лабораторії доступними для кожної людини, незалежно від мови спілкування або наявності особливих потреб, допомогти у виконанні спільних дослідницьких проєктів. Врахування індивідуально-типологічних особливостей учня є необхідним і важливим фактором для пошуку підходів до структурування змісту, визначення технологій та створення методик комп'ютеро орієнтованого адаптивного навчання. Тобто формується тенденція створення «Суспільства 5.0», яке передбачає впливати на всі аспекти життя людини і виходить далеко за межі бачення «Індустрії 4.0».

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Білоус О. В, Богачков Ю. М. та ін. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : Методичні рекомендації. Київ: Атіка, 2010. 88 с.
2. Дем'яненко В. Б. та Дем'яненко В. М.. Комп'ютерні засади відкритих систем адаптивного навчання. Адаптивне управління: теорія і практика. Педагогіка. Т 4. № 7, 2018. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://amtp.org.ua/index.php/journal/article/view/88/58.Lfnf>. Дата звернення: Липень 11, 2019.
3. Дем'яненко В. М. Системи штучного інтелекту в адаптивному навчанні. Матеріали звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ: ІТЗН НАПН України, 2019. [Електронний ресурс]. Доступно: http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/Demyanenko%20V_233_1549884338_file._2019_233_1549884338_file.doc. Дата звернення: Вересень, 2019.
4. Максименко С. Д. Загальна психологія. Видання 3-є, перероблене та доповнене. Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 272 с.

Іванюк І. В.,

канд. пед. наук,
старший науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У КРАЇНАХ СКАНДИНАВІЇ

Формування інформаційно-цифрової компетентності учнів є важливим напрямом роботи під час впровадження сучасної вітчизняної освітньої реформи «Нова українська школа». Важливо проаналізувати та врахувати досвід впровадження сучасних освітніх реформ в європейських та скандинавських країнах на рівні освітньої політики і створення практичних ресурсів та інструментів для формування цифрової компетентності учнів.

Формування цифрової компетентності учнів Норвегії відбувається під час вивчення навчального кожного предмету, для цього в навчальному плані спеціально прописані і вимоги.

Починаючи з 2016-2017 навчального року, уряд Норвегії запровадив факультативний предмет «Програмування» у середній школі. Факультатив має на меті сприяти підвищенню

компетентності програмування у школах, а також запропонувати можливості для поглибленого вивчення предмету для зацікавлених учнів.

Міністерство освіти Норвегії опублікувало «Цифрову стратегію для початкової, середньої та професійної освіти на 2017-2021 роки» [1]. Стратегія має подвійну мету, а саме: учні повинні розвивати цифрові навички, необхідні для участі в суспільстві та досягнення успіху в особистому житті, освіті та роботі, а заклади загальної середньої освіти повинні ефективно використовувати можливості, що надаються цифровими технологіями та ресурсами для підвищення результатів навчання учнів. Стратегія підкреслює, що цифрова компетентність передбачає не тільки навчання яким чином використовувати цифрові інструменти, а також повинна включати такі елементи, як критичне мислення, технологічне розуміння, базові та соціальні навички.

Національні наукові центри відіграють ключову роль у розвитку якості освіти в певних галузях, таких як математика, природничі науки, читання та іноземні мови. Центри пропонують електронні освітні ресурси у вільному доступі, наприклад:

- *ресурси з природознавства для вчителя*, розроблені Норвезьким центром науки в освіті (доступні норвезькою мовою) <http://naturfag.no>;
- *ресурси в галузі науки для 8-12 класів*, розроблені Норвезьким центром для наукової освіти (доступні різними мовами) <http://viten.no>;
- *ресурси з іноземних мов*, розроблені Норвезьким національним центром іноземних мов в освіті (доступні різними мовами) <http://www.fremmedspraksenteret.no>;
- *веб-сайт для учнів та вчителів початкової та середньої школи*, який пропонує різні односерійні та багатосерійні фільми. Кожна серія з відповідними завданнями, ресурсами та оглядом поточних цілей щодо формування відповідної компетентності (доступно норвезькою мовою, деякі фільми та серіали доступні англійською мовою) <http://kraftskolen.no>;
- *ресурси з читання*, розроблені Норвезьким центром освітнього читання та дослідження (доступно англійською мовою) <http://www.lesesenteret.no>;
- *ресурси з математики*, розроблені Норвезьким центром математичної освіти (доступні англійською мовою) <http://www.matematikkcenteret.no>.

Розглянемо підхід до формування цифрової компетентності учнів Фінляндії. Сучасна освітня реформа Фінляндії (2014 – 2020 рр.) фокусується на трьох напрямках: нова педагогіка, нові навчальні середовища та цифрове навчання. Метою є покращення навчальних досягнень, формування компетентностей вчителів, які відповідають вимогам потреб сучасності та майбутнього часу, оновлення педагогіки шляхом експериментів та перетворення навчання в натхненний процес, який відбувається протягом життя [3].

У шкільних навчальних програмах немає окремого предмету «ІКТ». Але цифрова компетентність є однією з семи основних компетентностей, формування якої повинно бути включено до всіх предметів. ІКТ систематично використовуються протягом 9-ти років загальної базової освіти як інтегрований підхід під час вивчення різних предметів, проведення тематичних досліджень, у позакласній роботі. Цифрове навчання учнів на основі гри розглядається на національному рівні як основний підхід до навчання.

Розглянемо основні електронні ресурси для формування цифрової компетентності учнів, які використовуються у Фінляндії.

«*Innokas*» - національна мережа для просування робототехніки, кодування та використання ІКТ в освіті (<http://www.innokas.fi/en>).

Сервіс тестування цифрової компетентності для учнів початкової та середньої школи (<https://rosa.utu.fi/taitotesti/>).

Національні інструменти самооцінки/робочі рамки для учнів щодо визначення рівня цифрової компетентності «Орека» (<http://oppika.fi/>).

На основі дослідженого матеріалу, представимо порівняння підходів до формування цифрової компетентності учнів Норвегії та Фінляндії у вигляді таблиці.

Формування цифрової компетентності учнів Норвегії та Фінляндії

Загальні підходи	Норвегія	Фінляндія
Формування основних компетентностей учнів під час навчально-виховного процесу	Визначено 5 основних компетентностей: усне мовлення, читання, письмо, лічба та використання цифрових інструментів	Визначено 7 основних компетентностей: навчитися вчитися, комунікація, управління щоденним життям, культурна компетентність, підприємницька компетентність, будівництво сталого майбутнього та цифрова компетентність
Складові цифрової компетентності	<ul style="list-style-type: none"> • отримання й обробка цифрових інформаційних даних • створення та обробка цифрових інформаційних даних • цифрова комунікація • цифрове рішення [2] 	<ul style="list-style-type: none"> • спрямування на розуміння основних функціональних принципів, концепцій та логіки користувачів ІКТ, розвиток власних навичок використання ІКТ • навчання безпечному та відповідальному використанню ІКТ та ергономічним методам роботи • навчання використовувати ІКТ для управління інформацією, проведення опитування та творчих форм роботи • отримання досвіду з практичного використання ІКТ для взаємодії та роботи у соціальних мережах [3]
Наявність обов'язкового предмету з вивчення ІКТ у шкільній програмі	Немає окремого обов'язкового предмету. Є факультативний предмет «Програмування» у середній та старшій школі	Немає окремого обов'язкового предмету
Інтегрований підхід	Формування цифрової компетентності учнів відбувається під час вивчення навчального кожного предмету, для цього в навчальному плані спеціально прописані вимоги	ІКТ систематично використовуються протягом 9-ти років загальної базової освіти як інтегрований підхід під час вивчення різних предметів, проведення тематичних досліджень, у позакласній роботі. Навчання на основі гри розглядається як основний підхід на національному рівні

Порівняння підходів свідчить, що в обох країнах цифрова компетентність визначена однією з основних, які мають бути сформовані в учнів, у шкільних навчальних програмах немає окремого обов'язкового предмету з вивчення ІКТ, в обох країнах використовується для цього інтегрований підхід.

Аналіз існуючих документів освітньої політики Норвегії та Фінляндії свідчить про комплексний підхід до вирішення поставлених завдань щодо реформування системи освіти на всіх рівнях, включаючи розроблення відповідних навчальних платформ та електронних освітніх ресурсів.

Список використаних джерел

1. Framtid, fornyelse og digitalisering Digitaliseringsstrategi for grunnsopplæringen 2017–2021 (2017) [Online]. Available: https://www.regjeringen.no/contentassets/dc02a65c18a7464db394766247e5f5fc/kd_framtid_fornylse_digitalisering_nettpdf.

2. Facts and analysis of kindergartnes, primary and secondary education in Norway, Norwegian Directorate for Education and Training. The Education Mirror (2016) [Online]. Available: http://utdanningsspeilet.udir.no/2016/wp-content/uploads/2016/10/Utdanningsspeilet_2016_en.pdf

3. Finland: Ongoing Reforms and Policy Developments (14 December, 2016) [Online]. Available: https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/mwikis/eurydice/index.php/Finland:Ongoing_Reforms_and_Policy_Developments

Коваленко В.В.,

канд. пед. наук,

старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

АДАПТИВНІ ІКТ У РОБОТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З ДІТЬМИ ТА МОЛОДДЮ З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ОБМЕЖЕННЯМИ

Із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) виникають нові можливості для здобуття освіти дітям та молоді з функціональними обмеженнями. Разом з цим відповідно потребують додаткового навчання та підвищення кваліфікації педагогічні працівники, зокрема щодо використання адаптивних ІКТ для навчання та виховання дітей та молоді з функціональними обмеженнями.

У роботі [1] зазначено, що нинішній період розвитку системи освіти характеризується інтенсивним впровадженням ІКТ, які стали невід'ємним елементом навчального процесу, суттєво розширивши спектр традиційних дидактичних засобів і ресурсів. Нові технології відкривають унікальні можливості для отримання якісної освіти, а також ефективної гармонізації відносин людей між собою та з суспільством в цілому. Такі перспективи мають першочергове значення для осіб з особливими потребами. Серед розмаїття інклюзивних стратегій ІКТ виявляються найбільш оптимальним інструментом, який дозволяє розвинути цілісне бачення світу та реалізовувати індивідуальний потенціал громадянина інформаційного суспільства [1].

Ю. Г. Запороженко [1] наголошує, що завдяки використанню ІКТ, діти з функціональними обмеженнями здатні подолати бар'єри на шляху до навчання, оскільки отримують доступ до різноманітних дидактичних матеріалів у доступному прийнятному форматі, а також демонструвати свої навчальні досягнення. Хоча існують різноманітні шляхи та можливості застосування ІКТ, їх умовно можна поділити на три категорії: використання у компенсаційних цілях; використання у комунікаційних цілях; використання у дидактичних цілях. Використання ІКТ у компенсаційних цілях означає застосування їх у якості технічної допомоги, підтримки, яка дозволяє учням з особливими потребами залучатись до процесів взаємодії та спілкування. Наприклад, дитині з порушенням рухового апарату вони можуть допомогти при написанні, дитині з проблемами зору – при читанні і т.д. Доведено, що застосування ІКТ значно полегшує учням доступ до навчальної інформації, їх взаємодію з найближчим оточенням та зі світом, частково компенсуючи або заміщуючи відсутність природних функцій [1].

Подібна до попередньої думка висловлена і у роботі [2], що нині гостро ставиться питання щодо інклюзивної освіти, стрімкий розвиток медицини та техніки створює безліч можливостей для дітей з інвалідністю і, не останню роль у цьому процесі відіграє вчитель, який має підібрати такі технології та методи, що сприятимуть ефективній роботі будь-якої дитини з інвалідністю. Зокрема, особливої уваги потребують питання використання ІКТ, оскільки вважається що вони дозволять учням з особливими потребами повноцінно включитися в освітній процес, розвивати прийнятні для них ефективні індивідуальні освітні стратегії [2].

Розглянемо більш детально електронні освітні ресурси, а саме комп'ютерні ігри, що можна активно застосовувати педагогічним працівникам для навчання та виховання дітей та молоді з функціональними обмеженнями. У посібнику [3] описано досвід такої роботи та надано рекомендації щодо застосування комп'ютерних ігор і інклюзивному освітньому процесі.

Для навчання та виховання дітей з особливими потребами відеоігри можуть надати можливості формування різних умінь (комунікативні, моторні, соціальні, організаційні) у зручному навчальному середовищі, пристосованому до потреб та особливостей кожного гравця. Хоча зарубіжними виробниками створені ігри спеціально для дітей з особливими потребами, для допомоги у розв'язанні актуальних проблем, зазначимо, що багато інших ігор, розроблених для загального користування, можуть підтримувати навчання учня з особливими потребами. Ігри можуть посилити відчуття незалежності та впевненості у дітей з особливими потребами, надавати можливість їм випробувати себе, отримати допомогу і здобути перемогу [3].

Зарубіжними вченими доведено, що комп'ютерні ігри можна використовувати як ефективний інструмент у навчанні осіб з особливими потребами для покращення перцептивних, комунікативних, моторних, соціальних, організаційних, пізнавальних умінь. У посібнику визначено, що:

1) комп'ютерні ігри мають всі компоненти, що забезпечують ефективне навчання: мотивація, чіткі цілі та правила, інтерпретовані результати та постійний зворотний зв'язок;

2) використання ігор не потребує додаткового тестування, а їх застосування у навчанні дозволяє відмовитися від стандартного тестування, надаючи дітям можливість оволодіти високим рівнем ігрової майстерності шляхом повторення ігрових дій;

3) навчання й оцінювання функціонально пов'язані у грі, адже не можна перейти з одного рівня на інший, поки не будуть виконані всі необхідні завдання, таким чином відпадає необхідність у тестуванні;

4) комп'ютерні ігри стимулюють дітей до пошуку і приймання викликів. Якщо ігрові рівні важко освоїти, то часто це створює додаткову мотивацію для гравців щодо оволодіння новими вміннями;

5) ігри заохочують здійснювати ризиковані дії. Однією з найбільших причин пасивної участі дітей з особливими потребами у навчанні є страх зробити помилку на очах у своїх ровесників. Граючи у відеоігри, діти відчують набагато менший стрес від ризику програти, ніж під час традиційного навчання. Якщо учень програв, то він отримує можливість знову здійснити складні ігрові дії, уникаючи при цьому негативного оцінювання;

6) завдяки застосуванню ігор реалізується необхідна для гравця швидкість ігрової дії. Один з найбільших плюсів щодо використання навчальних ігор полягає в тому, що вони дозволяють дітям просуватися через ігрові рівні у власному темпі;

7) реалізується принцип індивідуалізованого навчання. З кожною новою грою знання та досвід, отримані в попередніх іграх, можуть бути застосовані дітьми для отримання нового досвіду [3].

Отже, комп'ютерні ігри є адаптивними ІКТ та доцільними для застосування педагогічними працівниками у навчанні і вихованні дітей та молоді з функціональними обмеженнями.

Список використаних джерел

1. Запорожченко Ю.Г. Використання засобів ІКТ для підвищення якості інклюзивної освіти // *Інформаційні технології в освіті*. 2013. № 15.

2. Главацька Н.О. Використання інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) у роботі з дітьми з обмеженими можливостями // *Інклюзивна освіта як індивідуальна траєкторія особистісного зростання дитини з особливими освітніми потребами* : збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Вінниця, ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, 08-09 листопада 2018 р.). Вінниця : Меркьюрі-Поділля, 2018. Вип. 1. С. 46–49.

3. Сучасні засоби ІКТ підтримки інклюзивного навчання : навчальний посібник / [А. В. Гета, В. М. Заїка, В. В. Коваленко та ін.] ; за заг. ред. Ю. Г. Носенко. Полтава, 2018. 261 с.

Коваленко В. В.,

канд. пед. наук,

старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,

Мар'єнко М. В.,

канд. пед. наук,

старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,

Сухіх А. С.,

канд. пед. наук,

канд. пед. наук,

старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ З ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

Актуальність даної теми зумовлена недостатнім використанням у вітчизняній освітній практиці електронних технологій для оцінювання результатів навчальної діяльності учнів.

Також, актуальність пов'язана зі здійсненням ґрунтовного аналізу та з'ясуванням основних тенденцій щодо підвищення якості шкільної освіти за результатами міжнародного моніторингового дослідження PISA–2018 [3], зокрема, необхідністю розвитку цифрової компетентності вчителя щодо оцінювання навчальних досягнень учнів.

Україна у 2018 році вперше приєдналася до PISA, і відтепер ми маємо більше знань про те, якою є наша загальна середня освіта, чого потребують наші учні та які фактори допомагають їм бути успішнішими. У звіті проаналізовано результати України в PISA–2018. Метою української освіти, за результатами України в PISA–2018 – максимально використати отриману інформацію для того, щоб зробити нашу освіту кращою для кожного учня та учениці, будувати реформу навколо їх потреб та можливостей [3].

На рис. 1 подано результати опитування у освітніх закладах України, що представлені у Національному звіті за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA–2018 [3].



В Україні 70 % керівників закладів освіти вважають, що в їхніх закладах недостатня кількість цифрової техніки та програмного забезпечення для навчання, водночас 80 % зазначають, що їхні вчителі / викладачі мають необхідні навички для роботи із цифровою технікою.



Заклади освіти у великих містах мають краще матеріально-технічне забезпечення, вищий показник наявності навчальних матеріалів і цифрової техніки та ІКТ, ніж заклади освіти, які розташовані в сільській місцевості та в маленьких містах.

Рис. 1. Результати опитування в освітніх закладах України [3]

Однією із основних умов поліпшення якості оцінювання навчальних досягнень учнів закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО), підвищення професійної компетентності щодо оцінювання навчальних досягнень учнів, розвитку інноваційних педагогічних технологій є впровадження методики розвитку цифрової компетентності вчителя щодо оцінювання навчальних досягнень учнів в освітній процес ЗЗСО. У зв'язку з цим, існує необхідність впровадження комп'ютерно орієнтованих методик розвитку компетентності вчителя у прикладних дослідженнях. Тому важливим наразі є обґрунтування та розроблення методики розвитку цифрової компетентності вчителя щодо оцінювання навчальних досягнень учнів, дослідження інноваційних моделей, принципів і методів їх формування та використання, визначення найбільш доцільних шляхів впровадження.

Проблема розвитку цифрової компетентності вчителя з використання електронних технологій оцінювання навчальних досягнень учнів належить до одного з першочергових завдань PISA. Про це свідчить низка урядових ініціатив різних країн та міжнародний звіт PISA-2018 Results «WHAT STUDENTS KNOW AND CAN DO», Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 [3].

На вивчення проблем формування інформаційно-комунікаційної компетентності (ІК-компетентності) як однієї з ключових компетентностей, що сприяє успішності навчання й професійного розвитку, спрямовані дослідження учених В. Ю. Бикова, А. М. Гуржія, Н. В. Морзе, О. В. Овчарук, О. М. Спіріна та ін. Процес підготовки і підвищення кваліфікації педагогічних працівників досліджений у роботах: В. В. Олійника, М. П. Лещенко, Л. І. Тимчук та ін.

Питання теоретико-методичних засад побудови моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти досліджують О. І. Ляшенко, Т. О. Лукіна, Ю. О. Жук, Л. С. Ващенко, А. В. Гривко, С. О. Науменко.

З огляду на значний педагогічний потенціал і новизну існуючих підходів до розвитку цифрової компетентності вчителя з використання електронних технологій оцінювання навчальних досягнень учнів, ці питання ще потребують теоретичних та експериментальних досліджень, уточнення підходів, моделей, методів і методик, можливих шляхів впровадження. Зокрема, практично не розробленими залишаються теоретико-методологічні аспекти визначення структури, функцій, засобів і технологій організації оцінювання навчальних досягнень учнів з використання електронних технологій.

Тема «Розвиток цифрової компетентності вчителя з використання електронних технологій оцінювання навчальних досягнень учнів» є новим та пріоритетним дослідженням, яке спрямоване на підвищення цифрової компетентності вчителя на сучасному етапі реформування освіти та передбачає розроблення методики розвитку цифрової компетентності вчителя щодо використання електронних технологій у процесі оцінювання навчальних досягнень учнів.

Членами Ради молодих вчених ІТЗН НАПН України проводилися дослідження з використання цифрових технологій у закладах освіти [1, 2, 4], на яких ґрунтується подальша робота з розв'язання зазначеної вище педагогічної проблеми.

Список використаних джерел

1. Popel (Marienko) M. V. Using Cocalc as a Training Tool for Mathematics Teachers' Pre-Service Training. *Information Technologies and Learning Tools*, 2018 Vol 68, № 6. P. 251-261. – URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/2404/1427> (Дата звернення 15.01.2019).
2. Коваленко В. В. Проблема розвитку компетентності педагогічних працівників з використання web-орієнтованих і мультимедійних технологій у педагогічній теорії і практиці. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. № 1 (57). С. 189-206. URL: <https://journal.iitta.gov.ua> (Дата звернення 15.01.2020).
3. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.

4. Сухіх А. С. Модель формування здоров'язбережувального складника ІК-компетентності учнів основної школи. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. № 8. С. 10-14.

Кравчина О. Є.,

науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ФІНСЬКИЙ ДОСВІД ЗІ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВИКЛАДАННЯ ПІДПРИЄМНИЦТВА У ШКОЛІ

Заняття підприємництвом полегшують шлях до самовизначення та професійної орієнтації учнів, а розвиток лідерських якостей та емоційного інтелекту стає в нагоді людині в будь-якому колективі. Таким чином навчання підприємництву є інвестицією в майбутній розвиток країни, а організація навчального середовища є першою необхідною умовою впровадження підприємницької освіти. Цікавим є досвід Фінляндії, яка використовує онлайн ресурси для підготовки вчителів з підприємницької освіти.

У Фінляндії всі школи державні і однакові, це лінійна структура, що не передбачає наявності привілейованих установ. Вчитель у фінській школі має розвивати в учня ключові навички, а саме: критичне мислення і вміння вчитися; уміння стежити за собою; комунікаційні навички; творчі навички; мультиграмотність; навички роботи з комп'ютером, мережами і інтернетом⁴ підприємницькі навички.

Для всієї країни розробляється єдина програма навчання, вона затверджується на рівні уряду. Міські (муніципальні) влади мають право вносити невеликі доповнення до національної програми, але не можуть змінювати її по суті.

Щодо підприємницької освіти, то ще у 2009 році Міністерством освіти та культури у Фінляндії опубліковано "Керівні принципи щодо підприємницької освіти" з метою посилення підприємницького духу серед фінів та для того щоб спонукати більшу кількість людей займатися підприємницькою діяльністю. Також в даному документі акцентувалася увага на тому що впровадження підприємницької освіти потребує взаємодії між різними формами освіти, бізнесу, організаціями, підприємствами, адміністративними та політичними особами, які приймають рішення, та сім'ями учнів та студентів. Це сприятиме розробці цілей та змісту освіти, створенню навчального середовища з підприємницької освіти[1].

Процес оновлення керівних принципів розпочався з 2016 року, підприємництво включається до навчальної програми базової освіти (ISCED 1 - початкова освіта, ISCED 2 – початкова середня освіта). Підприємницька діяльність як предмет інтегрована в міжпредметні теми, такі як "Особистий ріст" та "Громадянська участь та підприємництво". Деякі з нових тематичних компонентів нової навчальної програми середньої освіти (ISCED 3) - це активні громадянські відносини, підприємництво та трудове життя. Також декілька предметів наголошують та сприяють розвитку підприємницької компетентності (наприклад, громадянське навчання, математика та економіка).

Згідно з доповіддю Єврофонду «Підприємництво в Європі: цінності, ставлення, політика» підтримка підприємницької освіти - це наймасштабніший політичний захід, що проводиться на національному рівні у Фінляндії для просування підприємництва серед молоді. Фінський учень в середньому навчається підприємницькій діяльності протягом 12 років, ця програма навчання є частиною загальнообов'язкової системи освіти[2].

Міністерством освіти Фінляндії та Національною радою освіти була створена національна мережа YES Finland - організація, яка пропонує послуги для вчителів з підприємницької освіти, а також забезпечує послуги з розвитку підприємництва в школах та створення шкільних бізнес-мереж [3]. Дана мережа організовує заходи, семінари та навчальні програми на регіональному та національному рівнях та бере участь у розробці навчальних планів та стратегій щодо підприємницького навчання. А також дана мережа

об'єднує суб'єктів підприємницької освіти та інших суб'єктів, зацікавлених у розвитку підприємництва та трудового життя, як на національному, так і на регіональному рівні. В результаті навчання підприємницькій діяльності поглиблюються підприємницькі та професійні навички педагогічного колективу, розвивається підприємницька педагогіка, посилюється співпраця школи з підприємствами, створюються нові навчальні середовища та зміцнюється життєвий потенціал особистості.

Надає можливість підвищити свій фаховий рівень вчителю з підприємницької освіти програма компанії JA Finland працює з 1995 року, яка виконується у всіх навчальних закладах Фінляндії, та забезпечує підготовку викладачів та навчання учнів та сприяє спільній роботі в мережі [4].

Завдання JA Finland - сприяти розвитку підприємницької компетентності та активному способу життя фінської молоді шляхом підвищення їх знань про підприємництво, надання підприємницького досвіду, підвищення готовності до трудового життя та навичок управління фінансовими ресурсами. Мережа JA Finland є складовою загальної мережі JA Europe, що є найбільшою у світі організацією з підприємництва. Міжнародна мережа охоплює понад 10 мільйонів молодих людей щорічно у 113 країнах. Мережа JA Europe надає послуги для понад 3 мільйонів учнів з 36 країн.

Якщо школа вирішує долучитися до програми то за допомогою веб-сайту: вчителі вивчають програму, беруть участь у безкоштовному навчанні, реєструються, за бажанням замовляють друкований посібник для роботи з програмою. А після всіх пройдених кроків залучають до цієї програми учнів. Вчитель підтримує навчання, виступає спаринг-партнером для учнів та допомагає їм у проходженні на всіх етапах навчання. Під час програми компанії JA учні створюють фактичну компанію, використовуючи реальні гроші. Учні набувають підприємницький досвід завдяки участі у діяльності своєї міні-компанії. Вони мають можливість працювати в команді, розвивати та оцінювати нові компетенції, такі як командна робота, творчість, впевненість у собі, проявляти ініціативу, винахідливість, наполегливість та відповідальність. Учні мають можливість брати участь у позакласних заходах, таких як змагання, де вони можуть представити свої досягнення; поєднують формальний та неформальний підходи до навчання. Програма передбачає реєстраційний внесок, що залежить від учасника, який становить від 22 євро для учнів загальної освіти та 30 євро для учнів старших класів середньої школи.

Оцінювання учнів складається з результатів та діяльності під час проходження програми. Також оцінювання включає вправи наприкінці курсу, та змагання, які організовуються під час курсу.

Для підтримки оцінювання можна скористатися міжнародним переліком підприємницьких навичок (ESP), який є інструментом самооцінки учнів та сертифікатом з підприємництва. Самооцінювання ESP проводиться на початку та в кінці програми, і кожен учень отримує особистий сертифікат за розвиток власних навичок під час проходження програми. Окрім самооцінювання, учні можуть брати участь у іспиті ESP, який вимірює навички підприємницької, економічної та трудової діяльності. Екзамен ESP подається через онлайн-платформу, яка доступна лише в спеціалізованих тестових центрах, де учні можуть скласти іспит у формальній обстановці [5].

Наступні курси навчання для вчителів «Підприємництво для вчителів» проводиться в онлайн-середовищі Moodle на базі Фінського коледжу бізнесу. Це онлайн-курс для підвищення кваліфікації вчителів різних рівнів освіти з підприємництва. Наприклад, Інтернет-підприємницька освіта включає такі теми як: стартапи бізнесу, фінанси, продажі та маркетинг, використання бізнес-мереж через підприємницькі відео та інтенсивні інформаційні кампанії. По завершенні навчання вчитель отримує навчальні матеріали, які може використовувати у своїй роботі [6].

Наступний Інтернет-курс є частиною фінського проекту «Кваліфіковані вчителі - молоді підприємці» був розроблений спеціально для вчителів та учнів середніх та вищих навчальних закладів. В результаті проходження онлайн-курсів вчителі ознайомлюються із

потоками змін у підприємстві та дізнаються про їх вплив на розвиток необхідних особистих навичок та потреб у власному навчанні. На даному сервісі вчителі мають можливість отримати поради від колег, поділитися своїм досвідом щодо навчання підприємству, а також сервіс на якому зібрані матеріали з підприємницької освіти, які можна використовувати на уроках. Матеріал підходить для використання на різних шкільних рівнях та при викладанні різних предметів. Матеріали для вчителя поділені на три категорії: підприємництво, підприємець, підприємницьке навчання [7].

В онлайн-курсі немає віч-на-віч або обмежених часом зустрічей. Після виконання всіх завдань надається знак цифрової компетентності, який присвоюється підприємцями Фінляндії та надається Інститутом професійної освіти в Оулу.

Як висновок можна зазначити, що у Фінляндії вчитель має можливість вибрати та пройти навчання з підприємництва з великої кількості запропонованих курсів, оскільки підприємницька освіта є обов'язковою на всіх рівнях середньої освіти вчитель має бути компетентним, має виступати не тільки в ролі вчителя але й в ролі організатора роботи учнів, наприклад в такому проєкті як JA Finland. Також компетентний вчитель сприяє формуванню у школярів підприємницького мислення та економічної культури та підприємливості, практичної здатності займатися власною справою, відстоювати свої права, тобто готує учнів до життя і праці в сучасному суспільстві, яке постійно та інтенсивно змінюється.

Список використаних джерел

1. Yrittäjyyskasvatuksen suuntaviivat URL: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78869/opm07.pdf>
2. Eurofound (2015), Youth entrepreneurship in Europe: Values, attitudes, policies, Publications Office of the European Union, Luxembourg. URL: https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1507en.pdf
3. YES Services/ URL: <https://yesverkosto.fi/yes?lang=en>
4. Junior Achievement Finland. URL: <https://nyvuosiyrittajana.fi/en/teacher/>
5. ESP. URL: <https://www.esponline.eu/>
6. Suomen Yrittäjäopisto URL: <https://www.koulutus.fi/koulutukset/suomen-yrittajaopisto/>
7. Yritysmateriaalia opettajille <https://www.yrittajat.fi/yrittajat/yrittajyysmateriaalia-opettajille>

УДК 373.5(4):008-022.218:004

Малицька І. Д.,

старший науковий співробітник відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЦИФРОВА ОСВІТА ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН

Формування освітньої політики європейських країн спирається на основні пріоритети задекларовані в настановах Європейського Союзу, перспективних планах розвитку економіки країни, ураховуючи необхідну кількість спеціалістів відповідних професій, які мають зробити країну конкурентоспроможною, вивести її на більш високий соціально-економічний рівень.

Цифрова програма для Європи (Digital Agenda for Europe) є однією із семи головних ініціатив стратегії Європейської Комісії "Європа 2020". У програмі визначено ключову роль інформаційно-комунікаційних технологій, використання яких мають сприяти у досягненні поставлених цілей – створення цифрової економіки. Стратегія єдиного цифрового ринку побудована на виконанні трьох основних умов: забезпеченні

кращого доступу споживачів і підприємств до цифрових товарів та послуг по всій Європі; створенні належних умов для підтримки, удосконалення цифрових мереж і послуг; максимізації зростання потенціалу цифрової економіки[1].

Продовжуючи подальший розвиток країн у цьому напрямі, а також зважаючи на те, що одна з ключових ролей у цьому процесі надається освіті, у 2018 році було розроблено *План дій з цифрового навчання* (The Action plan on Digital Learning) [2] з метою модернізації освіти та навчання, забезпечення фінансуванням наукових досліджень та інновацій, підтримки і впровадженню цифрових технологій у навчальний процес, оцінюванню прогресу і рівня цифровізації шкіл. У *Плані дій* визначено яким чином Європейський Союз може допомогти громадянам, системам освіти і навчальним закладам краще адаптуватися до епохи швидких цифрових змін, окреслено шляхи реалізації, а саме:

- більш широке використання цифрових технологій для викладання і навчання;
- формування і розвиток відповідних цифрових компетентностей та навичок цифрової трансформації;
- покращення освіти аналізуючи і оцінюючи стан освітніх інституцій з подальшим прогнозування їх перспективного розвитку.

Зазначивши у політичних настановах ЄС 2019-2024 одним із пріоритетних напрямів - *відповідність Європи сучасному рівню цифрових технологій* [3], окремо було наголошено на ролі освіти у реалізації таких планів, завдяки якій розширюються можливості і навички людей будь-якого віку. Особливу увагу надано опануванню і розвитку цифрових навичок, цифровій грамотності громадян різних вікових категорій, сучасним підходам до навчання з використанням онлайн ресурсів, навчальних матеріалів, використанню масових відкритих онлайн курсів.

Останні дослідження проведені Європейською Комісією показали, що 43% громадян європейських країн не володіють цифровими технологіями, не мають цифрових навичок. В той же час, вже сьогодні 90% робочих місць потребують хоча б мінімальні базові цифрові навички [4].

Цифрова освіта стає одним із ключових напрямів розвитку систем освіти світу, одним із пріоритетних напрямів стратегій розвитку країн.

З метою проаналізувати та оцінити стан цифрової освіти європейських країн у 2019 році освітньою мережею Eurydice було проведено дослідження *Цифрова освіта у школі Європи* (Digital Education at School in Europe) [5], в якому визначено, що відповідно до швидких темпів цифровізації суспільства, поширення інформаційних технологій, практично у всіх країнах, охоплених дослідженням (43 системи освіти, включаючи 28 країн-членів Європейського Союзу) були розроблені і впроваджуються *стратегії цифрової освіти*. В майже половині охоплених дослідженням країнах (переважно в Східній та Південно-Східній Європі) цифрову освіту включено до більш широкомасштабних державних стратегій, 18 систем освіти (переважно в Західній, Центральній та Північній Європі - Болгарія, Чехія, Данія, Німеччина, Ірландія, Іспанія, Франція, Італія, Люксембург, Угорщина, Австрія, Словенія, Словаччина, Швеція, Велика Британія, Швейцарія та Норвегія) мають свою окрему *стратегію цифрової освіти*.

Визначення цифрової освіти, якою її вбачають політики з освіти Європейського Союзу, надається у *Плані дій Європейської комісії з питань цифрової освіти 2018 року*. Вона розглядається як "така система освіти та підготовки, яка може краще використовувати інновації та цифрові технології, підтримувати розвиток цифрових компетентностей, необхідних для життя та роботи в епоху швидких цифрових змін". [6]

У своєму дослідженні фахівці Eurydice включають до змісту цифрової освіти дві різні, але взаємодоповнюючі складові: розвиток цифрових компетентностей учнів/студентів та викладачів; та педагогічне використання цифрових технологій для підтримки та покращення навчання, викладання та оцінювання.

Особлива увага приділяється закладам загальної середньої освіти. Більшість європейських країн спрямовані на надання певних інвестицій, підтримки у розвиток цифрової інфраструктури шкіл, що зазначено в цілях стратегії цифрової освіти більшості країн. Інвестиції в цифрову інфраструктуру шкіл визначено як основний напрям цифрової стратегії в Болгарії, Італії та Угорщині.

Незважаючи на те, що більшість країн Європи мають свої стратегії цифрової освіти на шкільному рівні, дуже складно оцінити стан їх реалізації і впровадження, з огляду на те, що моніторинг та оцінювання цього процесу відбувається не на регулярній основі. Країнами-лідерами з оцінювання, моніторингу і нагляду за проходженням цифровізації систем освіти можна зазначити тільки вісім країн - Фламандська спільнота Бельгії, Болгарія, Чехія, Естонія, Швеція, Велика Британія - Шотландія, Чорногорія та Норвегія.

З метою нагляду та підтримки цифровізації освіти, особливо на рівні школи, створені зовнішні агентства, які підтримуються державними органами управління освіти. У більшості охоплених дослідженням країн існує лише одне таке агентство, тоді як в семи інших країнах (Естонія, Греція, Литва, Австрія, Польща, Словенія та Швеція) існують декілька інституцій такого напрямку. Ці агенції надають підтримку школам, керівникам шкіл, вчителям, учням та політикам з освіти. Крім цього, вони пропонують цілий ряд різноманітних послуг, таких як: здійснення постійного професійного розвитку, створення та розповсюдження цифрових ресурсів, підвищення рівня цифрових навичок, надання методів та інструментів з оцінювання, запуск цифрових платформ та розробка і підтримка діючої цифрової інфраструктури.

Для допомоги школам в оцінюванні реальної ситуації щодо цифровізації і за підтримки Європейської Комісії був створений SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies - Саморефлексія з ефективного навчання шляхом сприяння використанню інноваційних освітніх технологій) [7] - онлайн-безкоштовний інструмент, заснований на DigCompOrg, який допомагає школам визначити сильні та слабкі сторони у використанні цифрових технологій викладачами й учнями. Доступний на 24 офіційних мовах Європейського Союзу, шляхом анонімного опитування учнів, викладачів, адміністраторів шкіл. Після анкетування складається звіт, в якому зазначаються недоліки і проблеми з використання цифрових технологій у школі. Такий підхід допомагає керівникам шкіл створити реальне планування, стратегічні плани розвитку школи для покращення її цифровізації.

Розвиток цифрової освіти, цифрової грамотності, набуття цифрових навичок, подолання цифрової нерівності стають одними із першочергових завдань уряду України. У січні 2020 розпочато Національну програму цифрової грамотності, вже працює онлайн проєкт «Дія. Цифрова освіта». Вивчення та узагальнення досвіду європейських країн є важливою ланкою для подальшого реформування системи освіти і процесу євроінтеграції України.

Список використаних джерел

1. Digital Single Market Strategy. European Commission, official website. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/europe-2020-strategy> (дата звернення: 22.01.2020)
2. Digital Learning and ICT in Education. European Commission, official website. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-learning-ict-education> (дата звернення: 22.01.2020)
3. Ursula von der Leyen ... Political guidelines for the next Commission (2019-2024). URL: https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/political-guidelines-next-commission_en.pdf (дата звернення: 22.01.2020)
4. Human Capital Digital Inclusion and Skills, Digital Economy and Society Index Report 2018 Human Capital. URL: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2018-20/2_desi_report_humancapital_B5DC055D-DD1E-51CD-229138BE55F9AE8A_52247.pdf (дата звернення: 22.01.2020)

5. European Commission/EACEA/Eurydice, 2019. *Digital Education at School in Europe*. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d7834ad0-ddac-11e9-9c4e-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-105790537> (дата звернення: 22.01.2020)
6. Digital Education Action Plan. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A22%3AFIN>. (дата звернення: 22.01.2020)
7. SELFIE. European Commission, official website. URL: https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_en (дата звернення: 22.01.2020)

Мар'єнко М. В.,

канд. пед. наук,

старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ДО РОБОТИ В НАУКОВОМУ ЛІЦЕЇ

Наукова освіта визнана європейськими політиками головним пріоритетом. Протягом останніх кількох років технологічні досягнення (наприклад, смартфони та планшети) та інноваційні програми (такі як інструменти аналізу даних, моделювання, інтерфейси доповненої реальності та віртуальної реальності) дозволили розширити та збагатити нинішні навчальні програми з наукової освіти. Крім того, велика кількість ресурсів цифрової науки стала доступною у всьому світі за допомогою колекцій наукових музеїв та цифрових сховищ, таких як Музей науки Exploratorium (www.exploratorium.edu/), Науковий музей Міннесоти (www.smm.org/) та Пошукова система навчальних матеріалів NASA (<http://search.nasa.gov/search/edFilterSearch.jsp?empty=true>), кожен з яких сприяє обміну та повторному використанню цифрових наукових освітніх ресурсів серед науково-освітніх громад. Ці ресурси мають потенціал для підтримки та вдосконалення технологічної освіти, що дозволить вчителям природничо-математичних предметів вдосконалювати викладання окремих предметів. З іншого боку вчителі природничо-математичних предметів могли б покращити якість викладання та підтримати свою мотивацію до збагачення викладацької практики шляхом участі у спільнотах найкращих практик викладання природничо-математичних предметів, що сприяють обміну не лише цифровими освітніми ресурсами, а й також освітніми практиками, які окреслюють їх педагогічний підхід. Наприклад, вчителі природничо-математичних предметів можуть завдяки своїй участі в спільнотах викладацької практики [7]:

- шукати та завантажувати провідні методи викладання предметів для спільного та повторного використання;
- обговорювати та співпрацювати щодо кращих практик викладання предметів;
- залишати свої відгуки про практичне використання наукової практики в процесі навчання за допомогою рейтингів та коментарів.

Як результат, існує підвищений інтерес до розробки веб-сховищ, що сприяють відкритому доступу як до освітніх ресурсів, так і до освітніх практик [7, с. 105].

Дані наукових досліджень можна розглядати як об'єкт навчання. У цифровому середовищі результати досліджень не можуть бути обмежені традиційними письмовими працями, такими як статті журналів чи монографії. Нині результати досліджень являють собою поєднання предметів, серед яких можна знайти письмові роботи та масиви даних. Одним із складників цих публікацій є дані досліджень. За допомогою цифрових мереж можна ділитися як публікаціями, так і базовими даними, усім, хто має доступ до них. Зараз стає очевидним поява даних досліджень як основного джерела інформації. Щоб вдало використати цю ідею в

навчальному процесі, вчителі, особливо вчителі природничо-математичних предметів, мали б пройти підготовку використання кращих практик управління даними досліджень [5].

Майбутній партнер розвитку навчання: відкрита наука?

У липні 2016 року Європейська Комісія опублікувала Звіт експертної групи щодо Європейської хмари відкритої науки [6].

Європейська хмара відкритої науки (EOSC) має на меті прискорити та підтримати поточний перехід до більш ефективної, відкритої науки та відкритих інновацій на єдиному цифровому ринку. Він повинен забезпечити надійний доступ до послуг, систем та повторне використання спільних наукових даних через дисциплінарні, соціальні та географічні напрями. Термін "хмара" розуміється Експертною групою високого рівня (HLEG) як метафора, яка допомагає передати як легкість доступу, так і ідею спільноти на основі наукових даних [6]. В звіті EOSC розглянута як федеративне середовище для обміну та повторного використання наукових даних, що включає існуючі та нові країни, у державах з управлінням та значною свободою щодо практичного впровадження. EOSC – це європейська інфраструктура, але вона повинна бути глобально сумісною та доступною. Вона включає необхідні людські знання, ресурси, стандарти, кращі практики, а також технічну інфраструктуру, що лежить в її основі. Важливим аспектом EOSC є систематичне та професійне управління даними та довгострокове управління активами та послугами наукових даних у Європі та в усьому світі. Однак, керування даними не є кінцевою метою, оскільки остаточним напрямком роботи EOSC є відкрита наука та інновації у Європі.

Основним пріоритетом для нинішніх цілей є визнання важливості розвитку навичок роботи з відкритими даними [5].

Також, у Звіті наведені дані щодо вимог до навчання. Кількість людей з цими навичками, необхідними для ефективної роботи EOSC може перевищити півмільйона протягом десятиліття [6]. Вважається, що впровадження EOSC повинно включати інструменти, які допоможуть навчити, зберегти та визнати цей досвід, щоб підтримати 1,7 мільйона вчених та понад 70 мільйонів людей, що працюють в галузі освітніх інновацій. Від цього залежить успіх EOSC. Це значна кількість. Знадобиться значний вклад в навчальні інфраструктури, щоб розробити навчальні програми, узгодити критерії успішності для вимірювання підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї.

Отже, науковий ліцей повинен бути закладом загальної середньої освіти, який пропонує всебічну підготовку, постійне та критичне оцінювання на найвищому рівні та дослідження учнівської молоді, які є передовими та ефективними. Важливість досліджень в наукових ліцеях відображена в Положенні про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат. Тому, вчителі наукових ліцеїв, як правило мають виступати за:

- освіти через усвідомлення меж людського розуміння;
- створення нових знань за допомогою базових досліджень, що є найвищим джерелом інновацій у суспільстві;
- та сприяти проведенню наукових досліджень на широкому фронті у партнерстві з промисловістю та суспільством загалом.

Навчання завдяки дослідженню є основоположною ознакою процесу навчання в науковому ліцеї. Це можливо завдяки шести взаємопов'язаним напрямкам діяльності:

1. Учні спілкуються з дослідниками та дослідженнями установи.
2. Через кожен предмет вбудована лінія дослідницької діяльності.
3. Учні встановлюють зв'язки між навчальними предметами та реальними дослідженнями.
4. Учні пов'язують академічне навчання з навчанням на робочому місці.
5. Учні вчать отримувати результати – оцінки, що підтверджують їх загальновизнаність в науковій спільноті;
6. Учні взаємодіють між собою, через спільну систему комунікацій та з випускниками наукових ліцеїв.

Тому для вчителів, зокрема природничо-математичних предметів має бути започаткована та впроваджена спеціальна підготовка до роботи в науковому ліцеї. Дану підготовку доречно організувати в рамках хмаро орієнтованої системи з урахуванням останніх тенденцій, європейського досвіду та основних принципів відкритої науки.

Список використаних джерел

5. Ayris P. Training early career researchers. *LEARN Toolkit of Best Practice for Research Data Management*, 2017. P. 96-101.
6. European Commission. URL : <http://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud>. (Дата звернення 31.01.2020).
7. McGreal R., Mackintosh W., Taylor J. *Open educational resources university: An assessment and credit for students initiative*. / Eds. R. McGreal, W. Kinutha, S. Marshall. Open Educational Resources: Innovation Research and Practice. Vancouver: Commonwealth of Learning, 2013. P. 47-62.

УДК 004.78:378

Носенко Ю. Г.,
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

АДАПТИВНІ СЕРВІСИ ПІДТРИМКИ НАВЧАННЯ ВПРОДОВЖ ЖИТТЯ

Постійне стрімке оновлення технологій зумовлює нові вимоги до підготовки фахівців, які повинні вміти доцільно добирати та ефективно застосовувати прогресивні технології в професійній діяльності, бути рефлексивними, здатними критично оцінювати власні здатності, спрямовувати зусилля на саморозвиток і самовдосконалення. Особливого значення набуває неформальна й інформальна освіта, підвищення кваліфікації, сталий професійний розвиток упродовж всього життя, оскільки здобуті компетентності потребують постійного розвитку й поглиблення. Часто таке навчання проходить в онлайн середовищах, що вимагає залучення технологій, які сприяють максимально ефективному поглибленню компетентностей із мінімізацією часових затрат. Прогресивними в цьому сенсі є адаптивні технології, що дозволяють забезпечити персоніфікацію навчання і значно підвищити якість освіти, оптимізувати часові та ін. ресурси.

Персоніфікація навчання наразі відноситься до провідних світових освітніх трендів [1; 4; 5] та ін. Персоніфіковане навчання – педагогічна концепція, згідно з якою в освітньому процесі зміщується акцент з нормативних вимог, стандартів на особистість того, хто навчається, з урахуванням його індивідуальних особливостей: нахилів, здібностей і талантів, національного і культурного контексту тощо). У контексті персоніфікації навчання, освітній процес поєднується із використанням технологій, що сприяють їхній ефективній реалізації. У загальному сенсі, істинно персоніфіковане навчання стає можливим завдяки стрімкому розвитку ІТ-сфери.

До засобів підтримки персоніфікації освітнього процесу відносимо адаптивні технології, що пристосовуються до учня/студента в реальному часі, а також забезпечують їх та викладача аналітикою навчального процесу. Власне адаптивність сервісу може виявлятися в одному або кількох аспектах: змісті, оцінюванні та послідовності (рис. 1).

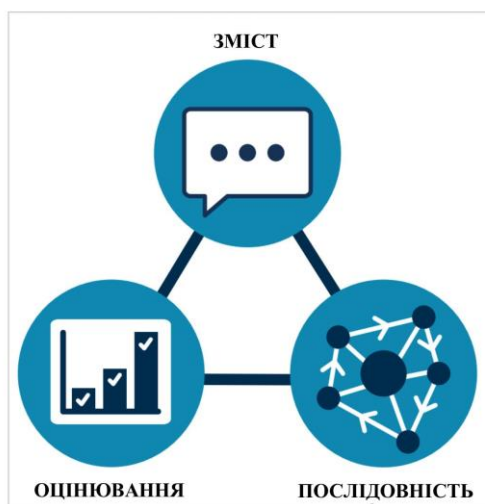


Рис. 1. Аспекти адаптивності сервісу [3]

Сервіси з *адаптивним контентом* дозволяють визначити, який саме навчальний матеріал учень/студент не зрозумів. Система «дрібнить» кожний навчальний блок на частини, і учень/студент отримує можливість перейти до наступної змістової одиниці лише після того, як успішно засвоїв попередні. Якщо виникають проблеми з певним змістовим блоком, система це відслідковує і пропонує повторно пройти матеріали саме за цією тематикою. Одночасно з цим, система може відслідковувати прогрес за кожним учнем/студентом: в якому темпі виконуються завдання, на якому етапі він/вона наразі перебуває тощо. Прикладом платформи з адаптивним контентом є СК-12 [2]. Це безкоштовний англomовний ресурс з освітніми матеріалами (відео, завданнями, тестами, флеш-картками та ін.) з більшості шкільних предметів. Типовий вміст навчального блоку в СК-12 – це відео, текстові приклади, інтерактивні завдання для закріплення знань (PLIX), симуляції.

Сервіси *адаптивного оцінювання* проєктуються таким чином, щоби кожне запитання/завдання залежало від того, як учень/студент впорався з попереднім: якщо успішно, то наступним пропонується більш складне запитання/завдання, якщо невдало, то більш просте. Такі сервіси можуть створюватися як у складі певних програм, платформ (ST Math, Smart Sparrow та ін.), так і окремо (Typeform, Quizalize та ін.). Авторитетним і знаним розробником сервісів адаптивного оцінювання є NWEA [6]. Адаптивні тести можуть добиратися і застосовуватися залежно від дидактичних цілей – як засіб поточного, тематичного та/чи підсумкового оцінювання, моніторингу. Наприклад, сервіс MAP Growth від NWEA рекомендується до застосування для періодичного оцінювання знань з різних предметів («довгий» тест раз на кілька місяців), а сервіс MAP Skills рекомендується застосовувати частіше, оскільки він дозволяє визначити, які труднощі має учень/студент при засвоєнні матеріалу та належним чином скорегувати навчальний процес. Важливою перевагою моніторингу із застосуванням адаптивних тестів є можливість отримання детальної статистики за кожним учнем/студентом упродовж різних проміжків часу – від місяців до років, і відповідно вибудовувати індивідуальну траєкторію навчання (самостійно або за участю педагога).

Сервіси з *адаптивною послідовністю* здійснюють збір і аналіз даних користувача безперервно. У той час, коли учень/студент працює над виконанням завдань, програма здійснює аналіз відповідей та послідовно відбирає наступний зміст відповідної складності. Загалом такі програми можуть враховувати цілу низку різних показників: коректність відповідей на запитання, кількість спроб, витрачений час, задіяння додаткових ресурсів, особисті інтереси (наприклад, яким ресурсам учень/студент віддає перевагу), а інколи і настроїв. Розробка таких сервісів – найбільш трудомістка, оскільки вони дозволяють вибудовувати і корегувати індивідуальну освітню траєкторію кожного учня/студента в

режимі реального часу. Адаптивна послідовність проходить три етапи: зібрання даних, аналіз даних, пристосування послідовності подачі матеріалу до потреб окремого учня/студента [3]. Адаптивну послідовність застосовує Knewton.

Інколи розробники адаптивних сервісів застосовують кілька адаптивних аспектів. Наприклад, в онлайн курсі Precalculus поєднали адаптивне оцінювання та адаптивну послідовність (сервіс ALEKS), у платформі Smart Sparrow – адаптивний зміст і послідовність, і т.д.

Отже, розвиток технологій закономірно зумовлює розвиток освіти в напрямі персоніфікації, виступивши у ролі своєрідного каталізатора і невід’ємного складника цього процесу. Науково обґрунтоване і педагогічно доцільне впровадження в навчальне середовище сучасних ІКТ, зокрема адаптивних систем, сприятиме набуттю цим середовищем ознак відкритості, персоніфікованості, що уможливить доступ до якісного освітнього контенту всім суб’єктам навчання, незалежно від індивідуальних особливостей.

Актуальним і перспективним напрямом подальших досліджень вважаємо розроблення методик використання адаптивних систем у професійній підготовці вчителів, як головних суб’єктів упровадження інновацій в загальній середній освіті.

Список використаних джерел

1. Bulger, M. Personalized Learning: The Conversations We’re Not Having. URL: https://datasociety.net/pubs/ecl/PersonalizedLearning_primer_2016.pdf (дата звернення: 15.03.2020).
2. CK-12. URL: <https://www.ck12.org> (дата звернення: 15.03.2020).
3. Decoding Adaptive URL: <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Pearson-Decoding-Adaptive-v5-Web.pdf> (дата звернення: 15.03.2020).
4. Devendra, Ch., Eunhee, R., Jihie, K. Personalized Adaptive Learning using Neural Networks. URL: https://www.researchgate.net/publication/301322460_Personalized_Adaptive_Learning_using_Neural_Networks (дата звернення: 15.03.2020).
5. Groff S. J. Personalized Learning: The State of the Field & Future Directions. URL: https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/PersonalizedLearning_CR_May2017.pdf (дата звернення: 15.03.2020).
6. NWEA. URL: <https://www.nwea.org/about/> (дата звернення: 15.03.2020).

Овчарук О. В.,

канд. пед. наук, старший науковий співробітник,
завідувач відділом компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Ключові слова: інформаційно-цифрове середовище, нова українська школа, загальна середня освіта

Розбудова інформаційно-цифрового середовища закладу загальної середньої освіти у контексті ідей нової української школи сьогодні пов’язана тенденціями розвитку такого середовища у розвинених країнах Європи, міжнародними стандартами й рамковими вимогами до використання ІКТ в умовах сучасного розвитку інформаційного суспільства. Підтримку розвитку цього середовища надають такі міжнародні та вітчизняні нормативні документи: «Рекомендації Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя» (2006), «Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні» (2013), Закон України «Про вищу освіту» (2014) та

ін.). З метою інтеграції у світові процеси «цифровізації» у 2016 році Кабінет Міністрів України презентував проект «Цифровий порядок денний України 2020» («Digital Agenda for Ukraine 2020»). Серед першочергових сфер та ініціатив цифровізації України – поширення цифрової освіти. У «Цифровій Адженді України - 2020» вказано на актуальність формування наскрізної цифрової компетентності, коли вивчення предметів відбувається через використання «цифрових технологій». У цьому контексті важливу роль відіграє інформаційно-цифрове середовище ЗЗСО, де може бути застосована цифрова компетентність вчителів та учнів.

Питання впровадження ІКТ у навчально-виховному процесі в Україні досліджують В.Ю. Биков, Ю.О. Жук, Л.А. Карташова, Н.В.Морзе, М.І.Жалдак, М.І.Шут, С.Г.Литвинова, М.П.Шишкіна, та ін. Середовищ навчального закладу з точки зору інформатизації досліджують О.П.Пінчук, Т.А. Вакалюк, Н.В.Сороко, І.В.Іванюк та ін. [3].

Увага держави та міжнародної освітньої спільноти сьогодні зосереджена на понятті цифровізації освіти та освітніх процесів. Цифровізація (з англ. digitalization) — це впровадження цифрових технологій в усі сфери життя: від взаємодії між людьми до промислових виробництв, від предметів побуту до дитячих іграшок, одягу тощо/

У контексті цифровізації сьогодні спостерігається так званий цифровий розрив. Цифровий розрив (цифрова нерівність) — нерівність у доступі до можливостей в економічній, соціальній, культурній, освітній галузях, які існують або поглиблюються в результаті неповного, нерівномірного або недостатнього доступу до комп'ютерних, телекомунікаційних та цифрових технологій. Цифровий розрив може бути, зокрема, штучним, тобто таким, що стався внаслідок надзвичайної події, наприклад через вандалські дії в телекомунікаційній інфраструктурі оператора.

Щоб подолати цифровий розрив та налагодити цифровізацію освіти Україна прийняла «Цифрову Адженду 2030» [4]. До сфери освіти у цьому порядку денному відноситься, зокрема:

- стрімке розповсюдження цифрових технологій робить цифрові навички (компетентності) громадян ключовими серед інших навичок;
- навчання за принципом «знати все» змінюється на принцип «знати, як навчатися протягом життя та стати самореалізованим та конкурентоздатним»;
- робота з інформацією на принципах запам'ятовування поступово втрачає сенс через розвиток Інтернету як глобального джерела інформації.

Цифровий порядок денний передбачає, що цифрові технології дозволяють зробити процес навчання мобільним, диференційованим та індивідуальним. При цьому технології не замінюють вчителя, а доповнюють його. Таким урокам властиві адаптивність, керованість, інтерактивність, поєднання індивідуальної та групової роботи, часова необмеженість навчання. Цифрову трансформацію в освіті необхідно проводити в усіх напрямках, включаючи середню школу й вищі навчальні заклади [4]. Цифровізація середніх шкіл має реалізовуватися за такими напрямками:

- Доступ до технологій:
 - доступ учнів до технологій (Student Accessibility);
 - доступ учителів до технологій (Teacher Accessibility);
 - доступ адміністраторів шкіл до технологій (Administration Accessibility);
- Шкільний Інтернет (моделі Fiber-to-the-Building та Wi-Fi);
- Цифровий мультимедійний контент;
- Цифрові компетентності та грамотність викладачів (фасилітаторів, коучів) та учнів.

Концепція Нової української школи (НУШ), зокрема визначає такі напрями організації інформаційно-цифрового середовища:

- планування і дизайн освітнього простору школи будуть спрямовані на розвиток дитини й мотивації її до навчання. Освітній простір Нової української школи не обмежуватиметься питаннями ергономіки. Організація нового освітнього середовища

потребує широкого використання нових ІТ-технологій, мультимедійних засобів навчання, оновлення лабораторної бази для вивчення предметів природничо-математичного циклу;

– запровадження ІКТ в освітній галузі перейде від одноразових проєктів до системного процесу, що охоплює всі види діяльності. ІКТ суттєво розширяють можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності.

В Україні за останні роки здійснено певні кроки у формуванні інформаційно-освітнього навчального середовища у ЗЗСО. Ці заходи здійснюються поступово на різних рівнях, іноді досить формально, що пов'язано з низкою обмежень, які обумовлені такими чинниками, як: недостатня мотивація вчителів до використання ІКТ у навчальному процесі, відсутність відповідних компетентностей для цього, обмеженість вчителів з боку адміністрації школи (недостатня обладнаність школи засобами ІКТ, відсутність високошвидкісного Інтернету, неготовність колективу школи до розбудови інформаційно-освітнього навчального середовища, необізнаність вчителів з новими цифровими засобами) тощо.

Основною перешкодою для використання засобів інформаційно-цифрового навчального середовища у вітчизняній системі загальної середньої освіти є недостатня обізнаність вчителів у даній сфері, їхня незацікавленість до використання засобів ІКТ через брак інформації, знань та компетентностей, що зумовлено і особистими та суб'єктивними чинниками. У даному аспекті слід особливо звернути увагу на досвід європейських країн, де питання застосування ІКТ у школі, розвиток ІК-компетентності вчителів є стратегічним завданням освіти і де це здійснюється системно та в межах системи підвищення кваліфікації вчителів, підтримується та заохочується з боку керівників шкіл, системи освіти загалом.

Світова практика розвитку та використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті демонструє стійку тенденцію до зміни традиційних форм організації освітнього процесу в умовах інформаційного суспільства. Разом з тим змінюється й зміст освіти, методики та дидактичні підходи, що стосуються підвищення кваліфікації вчителів та їхнього залучення до створення та розвитку інформаційно-цифрового середовища закладу освіти.

У контексті розвитку інформаційно-цифрового навчального середовища закладів загальної середньої освіти сучасна освітянська спільнота потребує створення електронної освітньої платформи, куди може зайти будь-хто: вчитель, батьки, учні, і знайти там для себе цікаві й сучасні освітні матеріали. Вчителі – з методик викладання, батьки та діти – з допоміжних матеріалів.

Працівники закладів загальної середньої освіти повинні розуміти, яким чином цифрові технології можуть підтримувати спілкування, творчість та інновації, а також усвідомлювати їх можливості, обмеження, ефекти та ризики. Вони повинні розуміти загальні принципи, механізми та логіку, що лежать в основі цифрових технологій, які безперервно розвиваються, а також знати основні функції та особливості використання різних цифрових пристроїв, програмного забезпечення та комп'ютерних мереж. Педагоги мають діяти на основі критичного підходу щодо обґрунтованості, надійності, впливу інформації і даних, отриманих за допомоги цифрових засобів, а також вміти використовувати цифрові технології відповідно до правових та етичних принципів.

Здатність вчителів використовувати цифрові засоби навчання стає новою технологічною основою розвитку навичок самоосвіти, формує сучасну культуру та певний рівень цифрової грамотності під час роботи з джерелами інформації, що впливає на інтелектуальне зростання особистості та його світогляд.

Інформаційно-цифрове навчальне середовище ЗЗСО дозволяє розв'язувати на якісній іншій основі низку загальних педагогічних і психологічних завдань формування та розвитку особистості. Застосування цифрових засобів з метою організації особистісно орієнтованого навчання є тим чинником освітнього середовища, що дозволяє суттєво впливати на

ефективність навчального процесу, систематизацію знань, індивідуалізацію навчання з урахуванням як особистісних запитів, так і особливостей того, хто навчається.

Отже, на основі сучасного інформаційно-цифрового навчального середовища ЗЗСО важливим є забезпечення учасників освітнього процесу новими, недоступними на попередньому етапі розвитку технічними засобами навчання, формами подання навчального матеріалу, засобами, які підтримують новий рівень спілкування і взаємодії учасників навчально-виховного процесу. Також необхідним є створення додаткових можливостей для розробки й упровадження новітніх особистісно-орієнтованих освітніх технологій, задоволення запитів і потреб, розкриття творчого потенціалу учнів, розвитку цифрової компетентності вчителів та учнів.

Список використаних джерел

1. Вакалюк Т.А., *Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики* Автореферат-Докторська thesis, ЖДУ імені Івана Франка. URL: https://lib.iitta.gov.ua/715696/1/aref_Vakaliuk.pdf (дата звернення: 15.01.2020).
2. Національна освітня електронна платформа. Концепція забезпечення здобувачів середньої освіти підручниками та електронними освітніми ресурсами». 2017. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2018/02/15/brochure_concept_e-book.pdf (дата звернення: 15.01.2020).
3. Цифрова Адженда України 2020. Першочергові сфери, ініціативи, проекти «цифровізації» України до 2020 року. <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>
4. Digital Education Policies in Europe and Beyond. URL: http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109311/jrc109311_digedupol_2017-12_final.pdf (дата звернення: 15.01.2020).
5. Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 28558 EN. doi: 10.2760/836968- 48 p.

Рантюк І. І.,

аспірант 1 року навчання,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ПІДХОДИ ДО ВИДІЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МЕНЕДЖЕРІВ ІТ ПРОЕКТІВ

Управління проектами насамперед базується на особистісних, соціальних, когнітивних та психо-емоційних здібностях менеджера що потребують високого рівня знань пов'язаних з суміжними галузями залученими у процес (як з боку замовника так і інших зацікавлених сторін), а знання в свою чергу є нічим іншим як результатом пізнавальної діяльності людини. Зокрема в дослідженнях Інституту Проектного Менеджменту (Project Management Institute PMI) зазначається що «існує безліч способів керування проектами, та вибір способу зазвичай залежить від конкретних особливостей проекту, включаючи його масштаб, наскільки складним може бути й сам проект та організація, а також культуру організації що його реалізує. Вочевидь особистісні навички та здібності керівника проекту тісно пов'язані зі способом управління проектом. Керівник проекту повинен намагатися стати компетентним у всіх областях знань з управління проектом. Поряд з компетентностями у вказаних областях знань, керівник проекту використовує досвід, спеціальні знання, навички лідерства, а також технічні навички та навички керування бізнесом у проекті. І, нарешті, саме здатність керівника проекту інтегрувати процеси в цих областях знань, забезпечує можливість досягнення бажаних результатів проекту.» [2, с. 67]

В процесі роботи над проектом менеджер проекту покладається перш за все на свої знання та компетентності. Так у своїх дослідженнях Ю.В. Яцишин підкреслює що

«Формування необхідного набору індивідуальних, соціальних і групових компетентностей сьогодні вважається однією з основних проблем розвитку фахівця, оскільки володіння певною сукупністю знань, вмінь, навичок, здібностей, мотивів, переконань, цінностей та ін. дозволяє проектному менеджеру в складних проблемних ситуаціях, в умовах дефіциту часу й інформації, під зовнішнім тиском середовища забезпечувати досягнення поставлених перед ним цілей шляхом ефективної взаємодії з колегами і конкурентами в процесі ділового спілкування та організації діяльності підлеглих» [5].

У свою чергу Є.І. Ходаківський, Ю.В. Богоявленська та Т.П. Грабар [4, с. 17] визначають одинадцять найважливіших якостей менеджера, що впливають на управлінську діяльність:

1. Здатність ефективно управляти собою та своїм часом.
2. Здатність усвідомлювати свої особисті цінності.
3. Визначення цілей роботи, що виконується, і своїх власних цілей.
4. Постійне особисте зростання і розвиток.
5. Здатність швидко та ефективно вирішувати проблеми.
6. Винахідливість та здатність гнучко реагувати на зміни ситуації.
7. Впливовість на оточення, без застосування прямих наказів.
8. Використання нових сучасних управлінських методів.
9. Уміле використання людських ресурсів.
10. Уміння допомогти іншим у швидкому вивченні нових методів та оволодінні практичними навичками роботи.
11. Уміння створювати та удосконалювати групи, які здатні ставати винахідливими і результативними у роботі.

Менеджери ІТ компаній постійно знаходяться під активним впливом інтелектуального навантаження, швидкої зміни умов управління розробкою проектів що потребують швидкої реакції для дотримання планів та розвиненої інтуїції. Як результат це створює позитивний вплив на розвиток когнітивних здатностей менеджера. Зокрема, проблемні та складні завдання, стимулюють не лише мислення але й мовлення, логіку, розвиваючи загальні та спеціальні здатності. В межах проектної роботи актуальність когнітивних компетентностей досягається частими змінами умов середовища, виникненням нестандартних ситуацій, врегулювання яких потребує швидких дій та реакції.

Згідно останніх досліджень Інституту Проектного Менеджменту зазначено наявний позитивний ефект як від наявних технічних навичок менеджера проектів так і від нетехнічних. Слід відзначити що дане твердження поділяють Ч. Воратчек (C. R. Woratschek) та Т. Лінокс (T. L. Lenox) які у своїх дослідженнях підкреслюють що необхідні компетентності змінюються динамічно, та відзначають що «нетехнічні компетентності такі ж важливі, а можливо навіть важливіші ніж технічні компетентності» [1].

Згідно нової редакції Закону України «Про вищу освіту» поняття «компетентність» визначено як «здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей» [3].

Розглядаючи питання підвищення кваліфікації менеджера ІТ компанії з позиції компетентнісного підходу варто відзначити що рівень фахівця визначається здатністю розв'язувати проблеми, та професійні завдання різної складності на підставі наявних знань, власного та соціального досвіду, вмінням прогнозувати та бачити протиріччя, що виникають в процесах що відбуваються на всіх етапах реалізації проектів з розробки програмного забезпечення. Таким чином в умовах поглибленого використання інформатизації, що є невід'ємною частиною ІТ галузі, пріоритетними завданнями професійної підготовки менеджера ІТ компанії є формування потреб, умінь і здатності до самостійного навчання та саморозвитку, високого рівня зацікавленості у пошуку та виборі достовірної інформації, та вміння її застосування в залежності до конкретної ситуації. Питання підготовки конкурентоспроможного менеджера в ІТ потребує використання сучасних технологій задля

забезпечення органічного поєднання власного досвіду, знань, умов, теоретичної бази та новітніх розробок що направлені на спрощення управління проектом та допомогу у прийнятті менеджерських рішень. Під час аналізу наукових джерел виявлено що компетентності менеджерів проектів освітлені досить широко, що дозволяє використовувати ці дослідження як базу для формування авторського списку ключових компетентностей вплив на які буде досліджено в процесі неформальної освіти з використанням ІКТ серед менеджерів ІТ компаній.

Список використаних джерел

1. Charles R. Woratschek, Terri L. Lenox. Information systems entry-level job skills: a survey of employers. Proceedings of the Information Systems Educators Conference, San Antonio TX. 2002. Vol. 19. [Electronic resource] URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.494.7680&rep=rep1&type=pdf>
2. Project Management Institute. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) ISBN 9781628251845 Sixth edition. | Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017, 167 p.
3. Закон України «Про вищу освіту» Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004. [Електронний ресурс] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18?find=1&text=%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C#w11>
4. Ходаківський Є. І. Психологія управління : навч. посіб. / Є. І. Ходаківський, Ю. В. Богоявленська, Т. П. Грабар ; за ред. Є. І. Ходаківського. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 608 с.
5. Яцишин Ю. В. Концептуальна модель інтеграції м'яких компонент компетенцій в управлінні проектами. Управління розвитком складних систем, 2011. No 7. С. 76-88. [Електронний ресурс] URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Urss_2011_7_18.pdf

Сороко Н. В.,

канд. пед. наук, докторант відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВІДКРИТІ ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ПІДТРИМКИ STEAM-ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Постановка проблеми. Особливого значення для розвитку освіти інформаційного суспільства набуває так звана «Наукова освіта на основі запитів» (англ. Inquiry-based science education, IBSE) [1]. Одним із підходів для розвитку цієї освіти є STEAM-підхід, що базується на проектному методі навчання та орієнтований на формування вмінь і навичок креативно, критично та системно вирішувати завдання із використанням наукових знань у межах галузей STEAM (природничі науки (англ. Science), технології (англ. Technology), інжиніринг (англ. Engineering), мистецтво (англ. Arts), математика (англ. Mathematics)). При цьому важливим стає підбір необхідних електронних освітніх ресурсів (ЕОР).

Аналіз актуальних досліджень. Питанню використання ЕОР присвячені дослідження вітчизняних учених В. Ю. Бикова, А. М. Гуржія, М. І. Жалдака В. В. Лапінського, С. Г. Литвинової та ін., зарубіжних науковців А. Армелліні та М. Ні (Alejandro, and Ming Nie, 2013), Н. Батчер (Butcher, Neil, 2015), Д. Хуанг та Р. Дітел (Huang, D., & Dietel, R., 2011) та ін.

Метою дослідження є обґрунтування необхідності підбору доречних електронних освітніх ресурсів для створення та підтримки STEAM-орієнтованого середовища основної школи.

У Положенні про електронні освітні ресурси, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 01 жовтня 2012 року N 1060 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 29 травня 2019 року N 749) [2] зазначається, що ЕОР - це засоби навчання на цифрових носіях будь-якого типу або такі, що розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і застосовуються в освітньому процесі.

В. Ю. Биков та В. В. Лапінський пропонують ЕОР розуміти більш ширше, як «сукупність електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей, інструкцій, інформаційних матеріалів та ін.), інформаційно-об'єктне наповнення електронних інформаційних систем (електронних бібліотек, архівів, банків даних, інформаційно-комунікаційних мереж та ін.), призначених для інформаційного забезпечення функціонування і розвитку системи освіти» та поділяють їх за сферою застосування на три групи: навчального призначення, для підтримки наукових досліджень і для управління [3].

Особливого значення набувають відкриті ЕОР.

Теорія відкритих ЕОР була вперше визначена на Форумі ЮНЕСКО про вплив відкритих курсів на вищу освіту в країнах, що розвиваються (UNESCO Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries (Armellini and Nie 2013 [4]) Армелліні та Ні, 2013). Концепція відкритих ЕОР визначається як технологічне відкрите надання освітніх ресурсів для консультацій, використання та адаптації спільнотою користувачів для некомерційних цілей. Ці освітні ресурси розміщені у відкритому доступі в Інтернеті і включають підручники, відео, подкасти та будь-які інші матеріали, пов'язані з навчанням, такі як посібники для вчителів, плани уроків, експерименти, демонстрації та навчальні програми (Butcher 2015 [5]). Викладачі та студенти мають доступ до цих ресурсів без зобов'язання сплачувати чи робити ліцензійні внески.

Виокремлюють такі ЕОР за функціональною ознакою: електронні навчальні видання (електронна версія друкованого підручника, електронний підручник, електронний практикум, електронна хрестоматія, електронний курс лекцій, електронний навчальний посібник, електронний освітній ігровий ресурс та ін.); електронні довідкові видання (електронний довідник, електронна енциклопедія, електронний словник та ін.); електронні практичні видання (збірник віртуальних лабораторних робіт, електронні методичні рекомендації, електронний робочий зошит, електронний тренажер та ін.) [2].

Для створення STEAM-орієнтованого середовища важливо враховувати, які компоненти сприяють продуктивності впровадження STEAM-підходу в навчальний процес школи, які цілі має STEAM-проект, на які форми освіти розрахований цей проект (формальну, неформальну, інформальну) та на який рівень освіти [6].

З огляду на це можна виокремити такі ЕОР:

- загального навчального призначення: програми та веб-сайти для створення флеш-карт та вікторин (наприклад, TinyTap, Kahoot!, Quizizz, Socrative, Quizlet, Albert); електронні бібліотеки (наприклад, Europeana (<https://www.europeana.eu/portal/en>), Український центр (<http://www.ukrcenter.com>), Tuva Lab (<https://tuvalabs.com/>); Веб-сервіси для групової роботи (наприклад, Google Apps for Education, Microsoft Office 365 online); інструменти для створення ментальних мап (наприклад, MindMeister, Freemind, Bubble, MindMap); пошукові системи (наприклад, Google, Yahoo!, Baidu)

- для конкретних цілей STEAM-орієнтованого середовища, наприклад: для ознайомлення та дослідження різноманітних наукових концепцій за допомогою моделей та моделювання (наприклад, Tinyбор для роботи учнів окремо або в парах щодо вивчення певної системи як людського тіла, водного кругообігу, Сонячної системи та ін.; Google Earth VR для дослідження Землі та її тривимірно її структури, топографії, вивчаючи важливі

історичні місця чи географічні райони; Enercities для моделювання учням міст, будівель;), програми та веб-сайти з робототехніки (наприклад, Blue-Bot, Root Coding, Blockly for Dash & Dot Robots, Robo Code, The Robot Factory by Tinybop, Sphero Edu, Microsoft MakeCode (micro:bit, Circuit Playground Express, Minecraft), Cyber Robotics Coding Competition), онлайн ресурсні центри (наприклад, KQED Education (<https://ww2.kqed.org/education/stem-resources/>), High-Adventure Science (<https://has.concord.org/>), Education Closet (<https://educationcloset.com>), ArtsEdge (<https://artsedge.kennedy-center.org/educators.aspx>); лабораторії (наприклад, NOVA Labs, GoLab, GeoGebra); тренажери (наприклад, PhET Interactive Simulations project (<https://phet.colorado.edu/>), Interactive PhysicsTM (<http://www.design-simulation.com/ip/>), OnlineLabs.in (<http://onlinelabs.in/physics>)) [7].

Вище зазначений перелік ЕОР не є вичерпним та може доповнюватися залежно від цілей проекту, його завдань, рівня освіти учнів та ін.

Висновки. Отже, для створення та підтримки STEAM-орієнтованого середовища основної школи важливим є підбір необхідних ЕОР, що забезпечать навчальні потреби учасників STEAM-проекту, а саме: сумісну роботу над завданнями; відпрацювання ідей рішення питань; пошук наукового матеріалу; візуалізація та презентація досліджень та ін.

Політична мета такого середовища є сприяти навчанню учнів застосовувати знання дисциплін STEAM не зосереджено на конкретній концепції чи дисципліні, а на рішення проблеми наближеної до реального життя.

Список використаних джерел

1. Science education now: A new pedagogy for the future of Europe. EUROPEAN COMMISSION Directorate-General for Research 2007 Science, Economy and Society https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
2. Положення про електронні освітні ресурси, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 01 жовтня 2012 року N 1060 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 29 травня 2019 року N 749) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE33637.html.
3. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В. Ю. Биков, В. В. Лапінський // Комп'ютер в школі та сім'ї, 2012. – No 2 – С. 3–6.
4. Armellini, Alejandro, and Ming Nie. 2013. "Open Educational Practices for Curriculum Enhancement." Open Learning 28 (1): 7–20.
5. Butcher, Neil. 2015. "A Basic Guide to Open Educational Resources (OER)." Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215804e.pdf>.
6. Huang, D., & Dietel, R. (2011). Making Afterschool Programs Better. (CRESST Policy Brief). Los Angeles, CA: University of California. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.common sense.org/education/top-picks/best-tech-creation-tools>.
7. Soroko N. V. Teachers' digital competence development as an important factor for the creation and support of the STEAM-based educational environment/ Mykhailenko L. A. Studies in Comparative Education, № 2, 2019, pp. 47-58. <https://doi.org/10.31499/2306-5532.2.2019.186784>

Сухіх А. С.,
канд. пед. наук,
старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЦИФРОВИЙ ІНТЕЛЕКТ ДИТИНИ ЯК НЕОБХІДНА КОМПЕТЕНЦІЯ ПРИ ВИБОРІ МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЇ

За даними аналітичних компаній та прогнозами вчених в майбутньому суттєво зміниться ринок праці. Майже половина робочих місць буде замінена комп'ютерами вже в найближчі 10–20 років. Згідно з прогнозами аналітиків компанії Gartner, світові витрати на ІТ галузь до кінця 2020 року виростуть ще на 3,7% у порівнянні з минулим роком, в основному за рахунок витрат на програмне забезпечення на базі штучного інтелекту для підприємств різних сфер діяльності [1].

З розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, типові професії майбутнього вимагатимуть ґрунтовних знань у всіх областях ІТ. У звіт Global Industry Vision визначено 10 кращих технологічних тенденцій найближчого майбутнього [3]:

- життя з роботами (10 типів роботів будуть допомагати людям);
- супер зір (10% компаній та 337 мільйонів людей будуть використовувати VR/AR);
- ідеальне спілкування (90% користувачів "розумних" гаджетів зможуть використовувати персональних помічників, оснащених штучним інтелектом);
- інтелектуальні транспортні системи (розумні системи керуватимуть рухом; можливості такого автономного підходу позбавлять міста заторів, а технології штучного інтелекту будуть швидше реагувати на надзвичайні ситуації на дорозі);
- роботи на виробництві (роботи виконуватимуть різноманітні задачі, щоб збільшити продуктивність та підвищити рівень безпеки на підприємствах);
- креативність (97% великих компаній використовуватимуть штучний інтелект; нові підходи до креативності прискорять наукові відкриття та зроблять мистецькі експерименти більш доступними);
- комунікація без особистісного контакту (86% великих організацій перейдуть на "розумні" чат-боти);
- симбіотична економіка (100% компаній будуть використовувати хмарні обчислення);
- надшвидкісний мобільний інтернет (58% населення світу буде мати доступ до 5G);
- світові стандарти та принципи використання (річний обсяг глобальних даних досягне 180 ЗБ).

Тому сучасній молоді необхідно набувати цифрові навички і знання задля легкої адаптації до змін на ринку праці майбутнього.

Особливістю сьогодення є розвиток цифрового інтелекту (digital intelligence (DQ)) – сукупності соціальних, емоційних та пізнавальних здібностей, які дозволяють людям відповідати на виклики сьогодення та адаптуватися до потреб цифрового життя [2]. Цифровий інтелект стає ключовою компетенцією для отримання перспективної роботи.

Наразі однією із ключових задач освіти, починаючи від дошкільних закладів, є розвиток цифрового інтелекту дітей задля їх легкої адаптації до змін майбутнього та можливості протистояння ризикам в цифровому світі.

Список використаних джерел

1. Штучний інтелект і пов'язані з ним технології кардинально змінюють бізнес-ландшафт і стратегії розвитку підприємств, (2018). URL: <https://www.everest.ua/shtuchnyj-intelekt-i-povyazani-z-nym-tehnologiyi-kardynalno-zminyuyut-biznes-landshaft-i-strategiyi-rozvytku-pidpryyemstv>
2. Forget IQ. Digital intelligence will be what matters in the future, (2018). URL: <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/digital-intelligence-internet-safety-future>
3. Touching An Intelligent World, (2019). URL: https://www.huawei.com/minisite/giv/Files/whitepaper_en_2019.pdf

Хоптяна Н.О.,
молодший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ І СЕРВІСІВ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ У НАВЧАННІ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики в старших класах можна в першу чергу використовувати для самостійної роботи учнів, поглиблення знань, перевірки гіпотез, дослідження та виявлення нових властивостей математичних об'єктів.

Досить часто студенти стикаються з певними проблемами під час вивчення курсу математичних дисциплін, зокрема під час вивчення курсу диференціальних рівнянь та математичного аналізу. Це пов'язано з нестачею академічних годин, відведених на вивчення кожного змістового модулю. Під час проведення лекцій не можливо приділити достатню увагу великій кількості прикладів, геометричних ілюстрацій.

Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого порядку не можливо уявити без застосування теоретичних відомостей в практичних цілях з розділів математичного аналізу таких як: «Диференціальне числення функцій однієї змінної», «Невизначений інтеграл. Інтегральне числення», «Визначений інтеграл», «Багатовимірні інтеграли і повторне інтегрування». Остання тема, скоріше відноситься до модуля з курсу диференціальних рівнянь «Диференціальні рівняння з частинними похідними другого порядку», але ми розглянемо її досить стисло, так, що вона буде носити скоріше пропедевтичний характер. В основному нашою задачею буде повторити та систематизувати основні поняття математичного аналізу, для подальшого їх застосування в курсі диференціальних рівнянь. Розгляд вищезазначених понять будемо розгортати у логічній послідовності згідно з курсом математичного аналізу. Висвітлювати та акцентувати увагу лише на основних моментах.

Дана тема не нова, але на сьогодні вона постає більш гостро. Це пов'язано з введенням європейських стандартів вищої освіти, у зв'язку з навчанням за кредитно-модульною системою. Адже дана система навчання передбачає опрацювання студентами більшої кількості начального матеріалу самостійно.

Використання СКМ може допомогти у вивченні курсу математичних дисциплін, підвищити пізнавальну активність студентів, допомогти у формуванні абстрактних базових понять.

Ефективність застосування СКМ у процесі навчання математики та їх використання щодо організації учнівських досліджень обґрунтовано в працях Л. І. Білоусової, В. Ю. Бикова, В. П. Гороха, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, В. І. Клочка, Т. П. Кобильника, С. А. Ракова, Ю. В. Триуса та інших.

В минулому столітті математика досягла найбільших висот достатньо швидкими темпами. Її досягнення використовуються різними науками: фізикою, хімією, біологією, медициною, соціологією. На її основі розвинулась інформатика. Вона відіграє одну з провідних ролей в сучасній освіті.

Комп'ютерна математика – це сукупність теоретичних, методичних, алгоритмічних апаратних та програмних засобів, які призначені для ефективного розв'язання за допомогою комп'ютера широкого кола математичних задач з високим ступенем візуалізації всіх етапів обчислень [6].

Найширшого застосування набувають засоби комп'ютерної математики, що носять назву системи комп'ютерної математики (СКМ).

Системи комп'ютерної математики (СКМ) – це програмні засоби, за допомогою яких, можна автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних (символьних) обчислень і розрахунків [2].

Саме завдяки їм користувачі-математики здатні виконувати найрізноманітніші математичні обчислення високого рівня складності. Першу СКМ з'явилися на ринку програмних засобів у 60-х роках минулого століття. Але найбурхливішого розвитку вони набули наприкінці XX століття, в 90-х роках.

Сучасні СКМ можна розділити на сім основних типів, але незважаючи на те, що кожна з цих СКМ має певні відмінності в своєму призначенні та архітектурі прийнято вважати, що вони мають схожу структуру:

1) центральне місце займає обчислювальне ядро системи – коди великої кількості скомпільованих функцій та процедур, які повинні виконуватись достатньо швидко, тому зазвичай об'єм ядра прийнято максимально зменшувати в своєму розмірі,

2) зручний інтерфейс, завдяки якому користувач може з легкістю звертатись до обчислювального ядра, та одержувати результат безпосередньо на екран монітору,

3) потужний графічний інструментарій, що дозволяє СКМ використовувати не лише для математичних підрахунків, але й ілюструвати більшість процесів нематематичного характеру,

4) пакети розширень, за допомогою яких можливості СКМ значно зростають, що дозволяє виконувати більше завдань, які ставить користувач,

5) бібліотеки процедур та функцій, які дають змогу використовувати менш вживані, але не менш важливі рідкісні процедури, що просто не ввійшли до складу ядра, через обмеження його розмірів,

6) довідкова система, яка надає можливість користувачу в будь-який момент звернутись до кожного розділу з приводу коректного використання тієї чи іншої функції, синтаксису та прикладів застосування.

В СКМ реалізовано значну кількість спеціальних математичних операцій, функцій та методів:

- 1) розкриття дужок у символьних виразах,
- 2) обчислення значення числового виразу,
- 3) розклад многочленна на множники,
- 4) обчислення значення символьного виразу, але при умові, що відомо значення змінних величини,
- 5) зведення подібних доданків без розкриття дужок,
- 6) розв'язання алгебраїчних рівнянь, чи системи рівнянь,
- 7) розв'язання трансцендентних рівнянь, або наближеного значення коренів рівнянь,
- 8) виконання операцій математичного аналізу: обчислення інтегралів, кратних інтегралів, знаходження первісних, границь функцій та числових послідовностей,
- 9) розв'язання диференціальних рівнянь (аналітичним способом),
- 10) побудова графіків функцій на площині та в просторі, побудова векторів,
- 11) обчислення з розділу лінійної алгебри (множення матриць, обчислення детермінантів, піднесення квадратної матриці до будь-якого натурального степеню) та багато інших.

В наш час найбільшого визнання набули наступні СКМ: Derive, MathCAD, Maple, Matlab, Mathematica, Maxima

Ефективність застосування СКМ у процесі навчання математики та їх використання щодо організації учнівських досліджень обґрунтовано в працях Л. І. Білоусової, В. Ю. Бикова, В. П. Гороха, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, В. І. Клочка, Т. П. Кобильника, С. А. Ракова, Ю. В. Триуса та інших.

Особливої уваги, на нашу думку заслуговують так звані мережні системи комп'ютерної математики, або Web-СКМ, у яких однією з основних характеристик прийнято виділяти оснащеність Web-інтерфейсом. Web-СКМ надають користувачу певні можливості:

- не має потреби встановлювати обчислювальне ядро системи на клієнтській машині;
- виконання усіх обчислень відбувається безпосередньо на Web-сервері;

- виконання запиту та одержання результатів обчислення відбуваються за допомогою Web-браузера.

Крім цього прийнято виділяти наступні характеристики Web-СКМ [21]:

- невимогливість до апаратної складової обчислювальної системи;
- індиферентність до використовуваного браузера;
- простота адміністрування;
- мобільний доступ до навчальних ресурсів, програм і даних та ін.

Сьогодні до найбільш поширених Web-СКМ відносяться MathCAD Application Server (MAS), MapleNet, Matlab Web Server (MWS), webMathematica, wxMaxima та Sage

Одним з базових понять курсу математичного аналізу є так зване поняття «похідна».

Похідною від функції f в точці x називається границя, до якого прямує відношення її приросту Δy в цій точці до відповідного приросту Δx аргумента, коли останній прямує до нуля. Похідна позначається y' або $f'(x)$, або $\frac{dy}{dx}$. Знаходження похідної називається диференціюванням.

Для того, щоб вдало застосовувати поняття «похідної» під час розв'язання різноманітних задач, слід знати не лише таблицю похідних, але й вміти знаходити похідну лише завдяки застосуванню означення похідної. Розроблена за допомогою СКМ Sage модель «Знаходження похідної функції» дозволяє проілюструвати процес знаходження похідної без застосування таблиці похідних [6].

Користувач має змогу змінювати початкову функцію, ввівши її у відповідне поле для введення. Крім цього, модель містить підказку – означення похідної функції та формулу, яка трактує це поняття. Модель обчислює похідну функції та демонструє проміжні етапи розрахунків. Таким чином, користувач самостійно повинен розв'язати поставлену перед ним задачу, а в подальшому зможе перевірити правильність виконання і звірити одержаний результат. Вводячи табличні функції можна проілюструвати один зі способів їх доведення.

Для засвоєння правила похідної складної функції ми пропонуємо використовувати лекційну демонстрацію «Таблиця похідних складної функції». Зазвичай проблем із вивченням таблиці похідних простих функцій проблем не виникає. Скомбінувавши різні варіанти таблиці похідних, запропоновані в науковій літературі [1, 2, 3, 4, 5] ми спробували створити власну таблицю похідних, на основі якої була складена таблиця похідних складної функції. Вона дозволяє прослідкувати відмінності між похідними простої функції та складної, причому наводиться одразу ціла низка прикладів.

Модель має досить обмежене використання. Користувач може перемикатись між двома режимами: ілюструвати таблицю похідних елементарних функцій, та таблицю похідних складних функцій. Нумерація відповідних функцій зберігається. Перехід від однієї таблиці до іншої виконується завдяки кнопкам, на яких зроблені відповідні позначки.

Іншим не менш важливим поняттям, з яким доводиться стикатись при розв'язуванні диференціальних рівнянь, це невизначений інтеграл.

Проаналізувавши роботи науковців [1, 2, 3, 4, 5], ми спробували виділити найбільш відомі властивості та реалізувати їх виконання в нашій моделі «Властивості невизначеного інтегралу». Модель містить поля для введення користувачем функцій та кнопки, які дозволяють ілюструвати відповідні функції. На кнопках містяться підписи – номери властивостей. Таким чином вводячи у відповідне поле, користувач може простежити як виконується властивість на заданих функціях. Причому дана модель інтегралів не знаходить, лише демонструє дію тієї чи іншої властивості. Дану наочність краще за все використовувати в якості лекційної демонстрації, чи на етапі закріплення знань, повторення матеріалу тощо.

Запропоновані моделі дозволяють за досить короткий час повторити основні поняття математичного аналізу, які необхідні використовуються при розв'язанні диференціальних рівнянь першого порядку. Наочності також можна використовувати й безпосередньо під час вивчення курсу математичного аналізу, що дозволить більш глибоко засвоїти новий матеріал. Крім того, вони можуть виступати в якості повторення та закріплення деякої частини інформації, що виноситься на самостійну роботу.

Під час вивчення математичних дисциплін виникає ціла низка проблем, пов'язана з введенням нових понять. Обмежена кількість академічних годин, високий рівень абстрактності нової інформації, обмеженість у наочних матеріалах призводить до формування нечітких образів математичних об'єктів, виокремлення головних властивостей.

Використання СКМ дозволить продемонструвати геометричний зміст більшості понять, унаочнити зв'язки між об'єктами, більш детально розглянути головні процеси. Крім того використання СКМ дозволить використовувати раціонально лекційні години, зацікавить студентів щодо подальшого вивчення теми, розширення та поглиблення вже існуючих знань.

Web-СКМ надають користувачу більше можливостей ніж традиційні СКМ. Сьогодні до найбільш поширених Web-СКМ відносяться MathCAD Application Server (MAS), MapleNet, Matlab Web Server (MWS), webMathematica, wxMaxima та Sage. Проаналізувавши переваги та недоліки кожної мережевої СКМ, ми прийшли до висновку, що найбільше переваг має Web-СКМ Sage.

В ході навчання можна застосовувати розроблені моделі у підтримку змістового модуля з курсу диференціальних рівнянь «Звичайні диференціальні рівняння першого порядку». Серед запропонованих моделей є: лекційні демонстрації, наочності, тренажери. Дані моделі є динамічними, що передбачає їх багаторазове використання. Також були розроблені моделі у підтримку основних понять математичного аналізу, що стосуються тем «Диференціальне числення», «Інтегральне числення».

Моделі складаються з відповідних елементів управління, таких як: повзунок, поле для введення, комірочки для введення, меню вибору та інші. Кожен елемент управління супроводжується текстовою позначкою. Крім того кожна модель містить у собі певні вказівки, що спрощують процес навчання. Тобто кожна програма є досить легкою у застосуванні та інтуїтивно зрозумілою.

В кожній моделі використовуються основні теоретичні відомості, за допомогою яких можна виконати обчислення в ручну, порівняти отриманий результат, прослідкувати хід виконання роботи.

Поліпшити якісних показників навчання можна досягти шляхом добору підходящих комп'ютерних технологій. За допомогою СКМ можна вирішити зокрема і проблему врахування різноманітних темпів навчання, в залежності від рівня підготовки студента та його індивідуальних можливостей.

Методика вивчення понять «гранича», «похідна», «інтеграл» досить специфічна, адже в попередніх класах відсутня пропедевтика даних понять. Постає питання щодо потенціалу використання СКМ для полегшення їх розуміння на уроках математики. В цьому випадку застосування інформаційних комунікаційних технологій підвищить ефективність і якість навчання, посилить мотивацію. Комп'ютер поєднує в собі ряд переваг традиційних технічних засобів навчання, які зазвичай використовувалися, в основному, для посилення наочності.

Впровадження в педагогічну практику SageMath Cloud забезпечує перехід від репродуктивного характеру діяльності і механічного засвоєння знань учнями до надання їхній навчально-пізнавальній діяльності дослідницького спрямування. Це підвищує самостійність учнів, стимулює їх до набуття і застосування нових знань.

Список використаних джерел

1. Авраменко О. В. Інноваційні та сучасні педагогічні технології навчання математики: Посібник для спецкурсу / О. В. Авраменко, Л. І. Лутченко, В. В. Ретунська, Р. Я. Ріжняк, С. О. Шлянчак – Кіровоград: КДПУ, 2009. – 200 с.

2. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання - становлення і розвиток / М. І. Жалдак // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – Вип. 9 (16). – С. 3-9.

3. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В. В. Корольський, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. – 316 с.
4. Лов'янова І. В. Психолого-педагогічні аспекти впровадження нових інформаційних технологій навчання / І. В. Лов'янова, А. В. Шамне // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 169-171.
5. Малафійк І. В. Дидактика Навчальний посібник / Малафійк Іван Васильович. – К.: Кондор, 2009.- 406 с.
6. Навчальна програма з математики для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень. – 17 с. – Режим доступу до програми: http://old.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/matem_ak.pdf
7. Науменко О. М. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання та інформаційна компетентність. / О. М. Науменко // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Ін-т інформ. Технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту АПН України; гол. ред.: В. Ю. Биков. – 2010. № 3 (17). Режим доступу: www.ime.edu-ua.net/em17/emg.html
8. Рамський Ю. С. Про роль математики і деякі тенденції розвитку математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю. С. Рамський, К. І. Рамська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – № 6 (13). – С. 12–16.
9. Харченко В. М. Підготовка майбутніх вчителів до застосування ІТ в шкільному курсі математики / В. М. Харченко, Л. В. Ваврикович // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 345-350.
10. Шишкіна М.П. Основні етапи розвитку та використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання / М. П. Шишкіна // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2004. - №4. - С.42-44.

УДК 371.64:378.14

Шишкіна М. П.,
завідувач відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти,
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ЗАСОБИ І СЕРВІСИ АДАПТИВНИХ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ І ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ВЧИТЕЛІВ

З 2018 р. в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України здійснюється планове наукове дослідження «Адаптивна хмаро орієнтована система навчання і професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти» (2018-2020 рр.).

Актуальність роботи обумовлена необхідністю модернізації процесу навчання в загальноосвітній школі, приведення його у відповідність сучасним досягненням науково-технічного прогресу, що є запорукою підготовки висококваліфікованих, ІКТ-компетентних вчителів.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування і розроблення адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів загальноосвітньої школи.

Основні наукові результати, отримані у ході виконання другого (пошукового) етапу зазначеного наукового дослідження, згідно з технічним завданням і робочим планом, охоплюють наступні положення:

1. Визначено засоби і сервіси формування адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладі педагогічної освіти.

2. Обґрунтовано модель адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти.

3. Розроблено методики використання сервісів адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти.

У межах виконання другого етапу наукового дослідження одержані такі результати:

1. Уперше обґрунтовано та розроблено модель адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти, що містить компоненти корпоративної хмари закладу освіти (бази і сховища даних, системи адаптивного управління контентом, хмаро орієнтовані офісні програмні додатки, спеціалізоване програмне забезпечення навчального та наукового призначення, сервіси комунікації та інші), а також сервіси загальнодоступних інформаційних систем (науково-освітніх інформаційних мереж та інфраструктур, хмарні освітні, наукові сервіси).

2. Уперше обґрунтовано та розроблено методики використання сервісів адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти, серед яких – методика використання сервісів науково-навчальної хмари закладу освіти на базі сервісів Microsoft Office 365 – для пошуку, подання і опрацювання даних і відомостей у відкритих системах навчання і досліджень; сервісів комунікації; методика використання сервісів адаптивного управління контентом на базі загальнодоступної хмари (Google Docs, IBM Vbox, Microsoft Office 365); методика підтримування процесів створення і використання електронних освітніх ресурсів (WPadV4, AWS).

Визначено засоби і сервіси формування адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладі педагогічної освіти, до складу яких віднесено компоненти корпоративних інформаційних систем (електронні бібліотеки, бази і сховища даних, системи адаптивного управління контентом, хмаро орієнтовані офісні програмні додатки, спеціалізоване програмне забезпечення навчального та наукового призначення, сервіси комунікації та інші), а також сервіси загальнодоступних інформаційних систем (науково-освітніх інформаційних мереж та інфраструктур, хмарні освітні, наукові сервіси);

Обґрунтовано, що при проектуванні адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладі педагогічної освіти доцільно використовувати комп'ютерно орієнтовані системи і платформи, що мають низку переваг, апробовані в різних освітніх і соціокультурних середовищах і нині широко застосовуються у світовому освітньому просторі: адаптивні платформи навчального призначення (англ. Curriculum Platforms: Alta, Cerego, Fishtree, Fulcrum Labs, LearnSmart, RedBird Advanced Learning, Socrative); адаптивні системи управління навчанням (LMS), створення навчальних курсів (Knewton, Neo LMS, Open Learning Initiative (OLI)); системи адаптивного тестування (Smart Sparrow, Typeform, Quizalize); адаптивні платформи навчання дорослих (Elevate) та інші.

Встановлено, що асистивні технології є суттєвим складником адаптивних хмаро орієнтованих систем навчання і професійного розвитку вчителів, їх застосування забезпечує підтримування окремих видів діяльності осіб з особливостями психофізичного розвитку (ОПФР). Асистивні технології (АсТ) охоплюють широкий спектр інструментів, стратегій та послуг, що відповідають індивідуальним потребам, можливостям і завданням людини, зокрема, оцінку потреб індивіда з ОПФР, функціональну оцінку середовища, в якому він/вона перебуває, а також відбір, проектування, налаштування, адаптування, застосування, технічне обслуговування, ремонт та/чи заміну сервісів АсТ, їхнє координування з освітніми та реабілітаційними планами і програмами для всебічного розвитку і повноцінної інклюзії.

Обґрунтовано, що при проектуванні адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладі

педагогічної освіти доцільно враховувати класифікацію засобів АСТ, рекомендованих для підтримування різних видів навчальної діяльності для осіб з ОПФР (читання, письма, бачення, слухання, доступу до комп'ютера, альтернативної комунікації тощо). Визначено вимоги до асистивних технологій (відповідність потребам користувачів, доступна вартість та легкість придбання, простота використання) та головні умови їхнього успішного запровадження (урахування конкретних потреб осіб з ОПФР; доступність у створенні, придбанні та обслуговуванні; проста, надійність та якість використання).

Визначено, що до складу засобів і сервісів формування адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладі педагогічної освіти доцільно віднести хмарні сервіси відкритої науки, зокрема, сервіси європейських дослідницьких інфраструктур; науково-освітніх мереж; хмарні сервіси збирання, подання і опрацювання даних; а також сервіси Європейської хмари відкритої науки.

Обґрунтовано доцільність запровадження хмарного сервісу CoCalc до процесу навчання вчителів математики і інформатики, що потребує врахування певних особливостей формування змісту низки математичних та інформатичних дисциплін, інших підходів до розв'язання класичних завдань. Диференціювати завдання допоможе включення до освітнього процесу більшої кількості засобів, які представлені в хмарному середовищі: Chatroom, LaTeXDocument, ManageaCourse, TaskList, а не лише найбільш поширеного ресурсу – робочого аркушу.

Результати дослідження апробовано на 28 науково-практичних заходах: 6 конференцій, 4 міжнародні; 17 семінарів, 1 міжнародний.

Проблемні питання наукового дослідження виносилися на обговорення науково-педагогічної спільноти шляхом організації та проведення співробітниками відділу 4 планових масових науково-практичних заходів: 3 міжнародних конференцій, 1 міжнародного семінару, а також низки позапланових тренінгів, семінарів, вебінарів для наукових, науково-педагогічних працівників та аспірантів (2 конференції, 3 семінари).

Висновки. 1. До складу засобів і сервісів формування адаптивних хмаро орієнтованих систем у закладі педагогічної освіти доцільно віднести компоненти корпоративної хмари закладу освіти (бази і сховища даних, системи адаптивного управління контентом, хмаро орієнтовані офісні програмні додатки, спеціалізоване програмне забезпечення навчального та наукового призначення, сервіси комунікації та інші), а також сервіси загальнодоступних інформаційних систем (науково-освітніх інформаційних мереж та інфраструктур, хмарні освітні, наукові сервіси).

2. У складі моделі адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти виокремлено компоненти корпоративної хмари закладу освіти, а також сервіси загальнодоступних інформаційних систем.

3. У процесі проектування адаптивної хмаро орієнтованої системи навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти доцільно застосовувати методику використання сервісів науково-навчальної хмари закладу освіти на базі сервісів Microsoft Office 365; методику використання сервісів адаптивного управління контентом на базі загальнодоступної хмари; методику підтримування процесів створення і використання електронних освітніх ресурсів.

Список використаних джерел

1. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.

2. Шишкіна М.П. Методологічні засади проектування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти / М.П. Шишкіна // Інформаційні технології в освіті. 2019. № 5 (41). С. 21-33.

3. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології в освіті. 2019. № 2 (39). С. 7-19.

4. Nosenko Yu. The state of the art and perspectives of using adaptive cloud-based learning systems in higher education pedagogical institutions (the scope of Ukraine) / Nosenko Yu., Popel M., Shyshkina M. // Cloud Technologies in Education: Proceedings of the 6th Workshop on Cloud Technologies in Education (Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018). CEUR. Vol-2433. P. 173-183. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper10.pdf>

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

1. Биков В.Ю. – д-р. техн. наук, професор, дійсний член НАПН України, директор ІТЗН НАПН України (голова).
2. Яцишин А.В. – канд. пед. наук, с.н.с., заступник директора з наукової роботи ІТЗН НАПН України.
3. Пінчук О.П. – канд. пед. наук, с.н.с., заступник директора з науково-експериментальної роботи ІТЗН НАПН України.
4. Соколюк О.М. – канд. пед. наук, с.н.с., вчений секретар ІТЗН НАПН України.

ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

5. Литвинова С.Г. – д-р. пед. наук, с.н.с., завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища ІТЗН НАПН України.
6. Шишкіна М.П. – д-р. пед. наук, с.н.с., завідувач відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти ІТЗН НАПН України.
7. Іванова С.М. – канд. пед. наук, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем ІТЗН НАПН України.
8. Овчарук О.В. – канд. пед. наук, с.н.с., завідувач відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій ІТЗН НАПН України.
9. Коваленко В.В. – канд. пед. наук, старший науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти ІТЗН НАПН України.

КООРДИНАТОР КОНФЕРЕНЦІЇ:

1. Соколюк О.М. – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, вчений секретар ІТЗН НАПН України.

РОБОЧА ГРУПА ТА ТЕХНІЧНА ПІДТРИМКА:

1. Барладим В.М. – молодший науковий співробітник ІТЗН НАПН України (реєстрація учасників, підготовка сертифікатів/дипломів).
2. Яськова Н.В. – молодший науковий співробітник ІТЗН НАПН України (реєстрація учасників, верстка збірника конференції).
3. Ткаченко В.А. – науковий співробітник ІТЗН НАПН України (технічна підтримка конференції).
4. Лабжинський Ю.А. – науковий співробітник ІТЗН НАПН України (технічна підтримка конференції).

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Матеріали надруковані в авторській редакції. За достовірність фактів, посилань, стилістичне та орфографічне оформлення відповідальність несуть автори публікацій та їх наукові керівники.

Відповідальна за збірник: Соколюк О.М.

Комп'ютерна верстка: Пінчук О.П., Яськова Н.В., Коваленко В.В.