

ІНСТИТУТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

**ЗВІТНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ІНСТИТУТУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ НАПН УКРАЇНИ**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ



**10 лютого 2022 року
м. Київ**



УДК 001:004

*Рекомендовано до друку:
Вченою радою Інституту цифровізації освіти
Національної академії педагогічних наук України.
Протокол № 4 від 28.02.2022 р.*

З 11 Звітна науково-практична конференція Інституту цифровізації освіти
НАПН України : збірник матеріалів, 10 лютого 2022 р., м. Київ / упоряд.:
О.П. Пінчук, Н.В. Яськова. Київ : ІЦО НАПН України, 2022. 148 с.

ISBN 978-617-8226-04-6 - PDF

Організаційний комітет:

Биков В.Ю. – д-р. т. наук, проф., дійсний член НАПН України, директор ІЦО НАПН України (голова).

Литвинова С.Г. – д-р. пед. наук, с.н.с., заступниця директора з наукової роботи ІЦО НАПН України (заступник голови).

Збірник містить матеріали Звітної науково-практичної конференції. У доповідях учасників конференції визначено сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій у відкритій освіті, описано теоретичні та практичні аспекти проектування і використання сучасних засобів навчання у комп'ютерно орієнтованому середовищі, зокрема, застосування хмарних технологій в освітньому процесі.

Збірник адресований науковим і науково-педагогічним працівникам, керівниками наукових установ НАПН України, аспірантам, студентам закладів вищої освіти та для всіх, хто цікавиться використанням інформаційно-цифрових технологій у науковій і науково-педагогічній діяльності.

Матеріали надруковані в авторській редакції. За достовірність фактів, посилань, стилістичне та орфографічне оформлення відповідальність несуть автори публікацій та їх наукові керівники.

© Інститут цифровізації освіти Національної
академії педагогічних наук України, 2022
© Колектив авторів, 2022



ВСТУП

Звітну науково-практичну конференцію проведено 10 лютого 2022 року на базі Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України.

Збірник містить матеріали виступів учасників науково-практичної конференції і стане в пригоді науковим і науково-педагогічним працівникам, керівниками наукових установ НАПН України, аспірантам, студентам закладів вищої освіти та всім, хто цікавиться використанням інформаційно-цифрових технологій у науковій і науково-педагогічній діяльності.

Мета конференції: обмін досвідом і обговорення питань інформаційно-цифрових технологій в освіті, а саме: дослідження теоретико-методичних і психолого-педагогічних проблем інформатизації освіти і науки; обґрунтування методологічних засад відкритої освіти; дослідження інформаційно-освітніх інновацій і розроблення методик їх впровадження в освітньо-наукову практику; розроблення технологій створення відкритих навчальних середовищ у закладах освіти; розроблення та науково-методичний супровід впровадження відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, Інтернет орієнтованих баз даних; дослідження ефективності та безпечності використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчальної, наукової й управлінської діяльності.

На конференції працювало 2 секції:

СЕКЦІЯ 1. Відкриті науково-освітні системи та компаративістика інформаційно-освітніх інновацій.

СЕКЦІЯ 2. Хмаро орієнтовані системи та технології відкритого навчального середовища.

У рамках конференції були обговорені актуальні питання щодо особливостей технологій AR/VR при їх використанні в освітньому процесі; підходи пом'якшення впливу засобів віртуальної реальності на учнів; навчання з використанням імерсивних технологій; відповідальне використання технологій доповненої і віртуальної реальності освіти; цифрові технології для оцінювання результативності педагогічних досліджень; підходи до проєктування електронної енциклопедії; виклики дистанційного та змішаного навчання, цифрова компетентність всіх учасників освітнього процесу тощо.

Тематика представлених доповідей свідчить про актуальність розроблення науково-методичного забезпечення та пошуку шляхів упровадження ІКТ у систему освіти на всіх її рівнях та проведення наукових досліджень.

**Координатор конференції
Олександра СОКОЛЮК**

ВСТУП	3
СЕКЦІЯ 1. ВІДКРИТІ НАУКОВО-ОСВІТНІ СИСТЕМИ ТА КОМПАРАТИВІСТИКА ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ ІННОВАЦІЙ	
Биков В.Ю., Гуржій А.М., Яцишин А.В. Сутність та генеза поняття «Онлайн енциклопедія».	7
Вакалюк Т.А., Іванова С.М., Мінтій І.С. Результати аналітико-констатувального етапу дослідження «Методика використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень».	13
Вакалюк Т.А., Сідорко М.М. Використання технологій віртуальної реальності у підготовці майбутніх техніків-програмістів у закладах передвищої освіти: понятійно-термінологічний апарат.	16
Вербовецький Д.В., Олексюк В.П. Аналіз деяких понять у теорії гейміфікації навчання.	18
Гриньова М.В. Уміння лідера презентувати: оформлення мультимедійних презентацій – навичка чи проблема?	20
Дем'яненко В.М., Дем'яненко В.Б. Онтологічний підхід трансдисциплінарного подання інформаційних ресурсів.	22
Заболотний В.Ф., Байда А.Г., Мисліцька Н.А. Реалізація окремих прийомів мобільного навчання під час формування експериментаторських умінь учнів в системі дистанційної освіти з фізики	25
Іванюк І.В. Використання вчителями онлайн-інструментів та онлайн-ресурсів під час дистанційного навчання: порівняння результатів досліджень.	30
Карташова Л.А., Пліш І.В. Цифрове навчальне середовище наступного покоління: що чекає освіту в POST-LMS час.	32
Кільченко А.В., Лабжинський Ю.А., Ткаченко В. А. RA-SYSTEM як інструмент моніторингу та оцінювання результативності науково-педагогічної діяльності.	34
Коркішко І.А. Бар'єри щодо використання вчителями віртуальної реальності у професійної діяльності.	39
Кравчина О.Є. Використання онлайн-ресурсів на уроках економіки в загальноосвітній школі.	41
Малицька І.Д. Дистанційне навчання у школах зарубіжжя під час пандемії COVID-19 (природничі науки).	44
Лупаренко Л.А., Пінчук О.П., Буров О.Ю. Електронна енциклопедія як об'єкт ергономічного проєктування.	46
Новицька Т.Л. Добір інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень.	50
Олексюк В.П. OpenAIRE як інструмент відкритої науки.	52
Овчарук О.В., Христич Н.С. Реалізація плану дій з цифрової освіти 2021-2027 у країнах ЄС.	55

Спірін О.М., Вакалюк Т.А., Іванова С.М. Використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень: узагальнення світового досвіду.	59
Тукало С.М., Коваленко В.М. Цифрове портфоліо наукових і науково-педагогічних працівників як засіб моніторингу та оцінювання професійної діяльності.	60
Франчук Н.П. Цифрові технології для оцінювання результативності педагогічних досліджень.	65
Шиненко М.А., Кільченко А.В. Сервіс Doi Crossref як джерело метаданих академічних видавців та наукових журналів.	68
Яськова Н.В. Про методику використання електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.Edu для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.	73
СЕКЦІЯ 2. ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВІДКРИТОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА	
М^a Matilde Ariza Montes, Soroko N.V. The importance of virtual museums for education.	76
Богачков Ю. М., Ухань П.С. Доцільність застосування віртуальних технологій у навчальному процесі	77
Бруйка А.В. Сучасний стан формування і використання засобів і технологій хмаро орієнтованих систем відкритої науки у міжнародній діяльності університетів.	80
Буров О.Ю. Можливі підходи до пом'якшення впливу засобів віртуальної реальності на учнів.	84
Вербельчук Б.В. Потенціал доповненої реальності для освіти.	88
Гриб'юк О.О. Дослідницьке навчання з використанням імерсивних технологій: когнітивний розвиток дитини в контексті присутності у віртуальному середовищі.	90
Гриценчук О.О. Е-дидактика у цифровому навчальному середовищі: дослідження та досвід України та Нідерландів.	101
Дементієвська Н.П. Ризики і відповідальне використання технологій доповненої і віртуальної реальності в шкільній освіті.	102
Крамар С.С. Сучасний стан використання програмно-апаратного комплексу Arduino в освіті вчителів.	106
Кривенко І.П., Чалий К.О. Забезпечення автентичного навчання в онлайн-курсах засобами доповненої та віртуальної реальності.	107
Кухаренко В.М. Роль мікро навчання у підвищенні кваліфікації викладачів.	110
Литвинова С.Г. Особливості впровадження VR-контенту в освітню практику закладів загальної середньої освіти.	115
Мар'єнко М.В. Рекомендації щодо використання сервісів хмаро орієнтованої методичної системи у процесі діяльності вчителя.	117
Носенко Ю.Г. Відкрита наука: переваги, виклики, засоби реалізації.	119

Попп М.І., Кривонос О.М. Шифрування та дешифрування текстових даних.	122
Прокопенко А.А. Деякі питання онлайн-освіти для військових фахівців.	124
Севастьянова М.С. Формування цифрової компетентності в науково-освітній системі навчання майбутніх вчителів початкових класів.	126
Слободяник О.В. Огляд мобільних застосунків для створення доповненої реальності.	130
Соколюк О.М. Врахування особливостей технологій AR/VR при їх використанні в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.	132
Сороко Н.В. Стан та перспективи використання доповненої і віртуальної реальностей в освіті.	133
Сухіх А.С. Використання хмарних сервісів у професійній діяльності вчителів з метою підвищення цифрової грамотності.	136
Торгонська А.О., Кривонос О.М. Цифрові компетентності учнів.	138
Шахіна І.Ю., Мосієнко В.О. Хмаро орієнтоване середовище для підготовки майбутніх педагогів професійного навчання.	140
Шишкіна М.П. Використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах освіти.	145

СЕКЦІЯ 1. ВІДКРИТІ НАУКОВО-ОСВІТНІ СИСТЕМИ ТА КОМПАРАТИВІСТИКА ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ ІННОВАЦІЙ

Биков В.Ю., Гуржій А.М., Яцишин А.В.
Інститут цифровізації освіти НАПН України

СУТНІСТЬ ТА ГЕНЕЗА ПОНЯТТЯ «ОНЛАЙН ЕНЦИКЛОПЕДІЯ»

Актуальність. Різке збільшення інформації в XXI ст. спричинило поширення тенденції до універсалізації інтелектуального життя, що сформувало поняття цивілізаційної ідентичності, яке означає приналежність до особливого типу культури, своєрідність думки, парадигми свідомості й стереотипу життя. Нове тисячоліття супроводжується зростанням процесів глобалізації, вдосконаленням цифрових технологій, появою в мережі Інтернет відкритих енциклопедій. Ці проекти вимагають врахування світового історичного досвіду зі створення універсальних і тематичних енциклопедій, вироблення позиції наукового співтовариства стосовно нового виду історичних та історіографічних джерел інформації, участі в міжнародних проектах та проведення наукових досліджень [11].

Уніфікація та систематизація понятійно-термінологічного апарату науково-педагогічних і психологічних досліджень лежить у векторі важливих питань, що визначає необхідність і доцільність проведення досліджень щодо проектування і технологічного забезпечення функціонування цифрових науково-освітніх ресурсів та відкритих веб-платформ формування й актуалізації поняттєво-термінологічного апарату педагогіки і психології. Тобто, розв'язання проблеми уніфікації та систематизації поняттєво-термінологічного апарату в галузі психологічних і педагогічних наук, на нашу думку, дозволить науковим та науково-педагогічним працівникам більш якісно здійснювати дослідження та підвищити їх результативність [1].

Видання довідкове (reference book) – видання, основним завданням і призначенням якого є подання матеріалу в зручній формі для швидкого отримання інформації різного характеру. Розраховано переважно на вибіркового читача. Уміщує короткі наукові або прикладні (навчальні) відомості. Серед різновидів довідкових видань – енциклопедія, енциклопедичний словник, енциклопедичний довідник, енциклопедичний словник-довідник, довідник, словник, путівник [10]. Вчені-енциклопедисти [2] розрізняють певні види науково-інформаційних довідників:

1) *енциклопедії* як багатотомні великі довідники, що містять найважливішу інформацію про різні поняття, представлені в алфавітному порядку;

2) *енциклопедичні словники* – невеликі за обсягом (1-2 томи) *довідники*, що містять лише основну інформацію з певної галузі знань. За цільовим призначенням вони поділяються на наукові, науково-популярні та популярні; за характером інформації – на універсальні, спеціалізовані та регіональні; за принципом розміщення статей – абеткові та систематичні.

Також, до такого переліку ще відносяться біографічні (біобібліографічні) довідники. За змістом їх можна віднести до групи енциклопедичних довідників, але з огляду на їх затребуваність, вузьку тематичну спрямованість, специфіку подавання матеріалу тощо їх варто виділити в окрему групу. У категорії спеціалізованих виокремлюють галузеві і тематичні енциклопедії [2].

Аналіз публікацій. Особливості створення і використання електронних енциклопедій описані у дослідженнях [1, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13]. У публікації [3] досліджено дефініції довідкових видань, визначено спільні й відмінні риси цих видань, виокремлено головні критерії їх розрізнення.

Мета – дослідити сутність та генезу поняття «онлайн енциклопедія».

Виклад основного матеріалу. Сучасні словники та енциклопедії є продуктивним інформаційним ресурсом, покликаним забезпечувати користувачів актуальними відомостями,

поданими у стислій формі. Ці видання пройшли довгий шлях історичних трансформацій, змінюючись відповідно до вимог кожної епохи. Довідники Античності та Середньовіччя не містять у назві поняття «словник» чи «енциклопедія», термін «енциклопедія» почали застосовувати лише із XVII ст., і він остаточно закріпився у навали лише у XIX ст. На всіх етапах розвитку енциклопедії часто називали словниками, а словники містили інформацію енциклопедичного характеру [3]. До прикладу, на рис.1 представлено перші енциклопедії: 1) «Циклопедія, чи Універсальний словник ремесел та наук», видана у 1728 р., яка була розширена та перевидана у 1778-1788 рр.; 2) «Енциклопедія або тлумачний словник наук, мистецтв та ремесел», видана у 1751–1780 рр. у 35-томах [2].

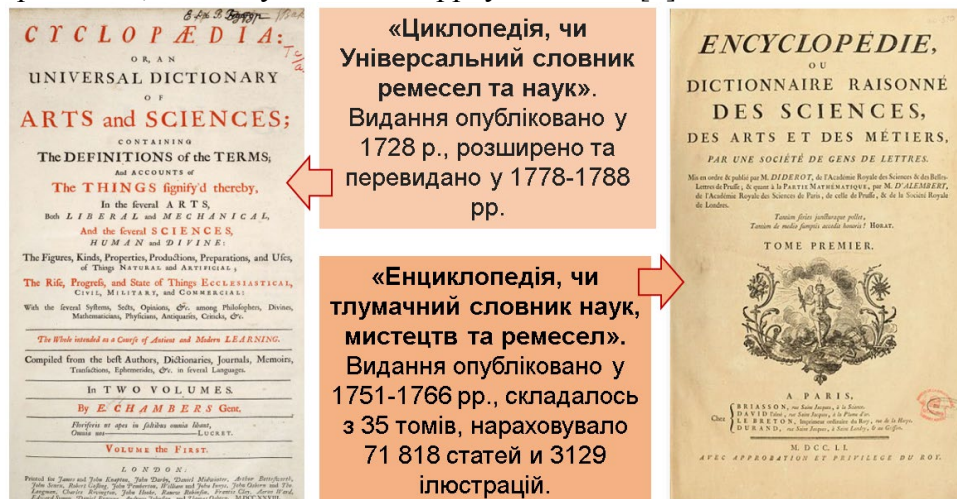


Рис. 1. Перші друковані енциклопедії.

У публікації [3] наголошено, що інформаційні площини, охоплені енциклопедіями та словниками, часто перетинаються і проникають одна в одну. Найдоцільнішим є розмежування цих видань у суто практичний спосіб: словники пояснюють слова, енциклопедії – речі. Однак слова завжди є позначенням речей чи явищ, тож неможливо укласти словник безвідносно до об'єктів та явищ реальної дійсності. Отже, ці видання відрізняються лише сферами відображення дійсності – словник фіксує слова як мовні одиниці, а енциклопедія – як явища позамовної дійсності [3].

З метою визначення сутності поняття «онлайн енциклопедія» було проаналізовано кілька функціонально пов'язаних понять, а саме: «словник», «енциклопедичний словник» «енциклопедія», «електронна енциклопедія» та ін.

Відповідно до ДСТУ 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення». «Словник» є довідковим виданням упорядкованого переліку мовних одиниць (слів, словосполучень, фраз, термінів, імен), доповнених відповідними довідковими даними». А «енциклопедія» визначається, як «зведення основних відомостей з однієї чи усіх галузей знання та практичної діяльності, викладених у коротких статтях, розташованих за алфавітом їхніх назв або в систематичному порядку». Вчені-енциклопедисти пропонують певні критерії розрізнення цих понять: 1) Сфера відображеної дійсності: словник фіксує слова як мовні одиниці, а енциклопедія – як явища по-замовної дійсності. 2) Обсяг статей: словникові статті менші за обсягом, ніж енциклопедичні огляди. Проте, погоджуючись із міркуваннями науковців, констатуємо, що в деяких аспектах інформаційні поля словників та енциклопедій неминуче перетинаються і це потрібно враховувати при підготовці будь-якого довідкового видання [3].

У [10] поняття «словник» (thesaurus) визначено, як «повний реєстр гасел, на основі яких формується корпус енциклопедії. Гасла подають здебільшого з короткою анотацією та із зазначенням обсягу майбутніх статей. З погляду добору реєстру гасел словник утворює зміст енциклопедичного видання, його ідейно-наукову спрямованість. Словник забезпечує також створення системи подання статей у масштабі всієї енциклопедії, виокремлення циклів статей, випрацювання посилань системи. З підготовкою словника пов'язане планування структури

статті, структури сторінки, розташування бібліографічного, ілюстративного й картографічного матеріалу. Під час створення енциклопедичного видання його словник може поповнюватися новими одиницями» [10].

Поняття **«енциклопедичний словник»** (encyclopedia dictionary) вживається для означення довідкового видання, що містить упорядкований за алфавітним або тематичним принципами перелік певних понять (слів, словосполучень), термінів тощо із поясненням їхнього значення, але без широкого потрактування суті явища. На відміну від енциклопедій в енциклопедичному словнику статті вирізняються лаконічністю, більшість із них має лише тлумачний характер. Історично поняттям «енциклопедичний словник» позначали всі видання енциклопедичного характеру, тривалий час його вживали як синонім терміну «енциклопедія» [10]. Під поняттям **«енциклопедичний словник-довідник»** (encyclopedia dictionary) визначено – «видання довідкове, що містить упорядкований за алфавітним або тематичним принципами перелік певних понять (слів, словосполучень), термінів тощо із поясненням їхнього значення та короткими додатковими відомостями про них наукового, науково-публіцистичного або прикладного характеру» [10]. Вчені-енциклопедисти [10] поняття **«енциклопедичний довідник»** (encyclopedia reference book) тлумачать, як «видання довідкове, що містить короткі відомості наукового, науково-публіцистичного або прикладного характеру про певні поняття, терміни тощо. Матеріал в енциклопедичному довіднику розміщують за тематичним принципом, обсяг обмежують 1-3 томами.

Аналізуючи термін **«енциклопедія»** (encyclopedia), визначено, що його розуміють, як «видання довідкове, що містить упорядкований за алфавітним або тематичним принципами перелік певних понять (слів, словосполучень), термінів тощо з поясненням їхнього значення. Наразі енциклопедія є основним видом енциклопедичної літератури, подає найповніші відомості зі всіх чи окремих галузей знань про людину чи світ. За повнотою довідкової інформації розрізняють власне енциклопедії, енциклопедичні довідники, енциклопедичні словники та енциклопедичні словники-довідники. До основних ознак енциклопедії відносять: повноту, системність і водночас лапідарність викладення інформації; науковість (висвітлення достовірних або максимально ймовірних фактів за допомогою загальноновизнаних термінів і понять; уникнення сумнівних гіпотез, авторських прогнозів; відсутність як негативних, так і позитивних емоційних особистісних оцінок); наявність дефініцій; об'єктивність, фактологічна точність, схематичність оформлення статей, уніфікація; використання посилань системи, курсивів, приміток, довідкового апарату, таблиць, карт, ілюстрацій тощо. За характером представленої інформації розмежовують – енциклопедії держави, енциклопедії універсальні, енциклопедії національні, енциклопедії спеціалізовані, енциклопедії галузеві, енциклопедії тематичні, енциклопедії регіональні, енциклопедії біографічні, енциклопедії персональні. За системою розташування статей – енциклопедії систематичні, енциклопедії алфавітні, енциклопедії хронологічні; за обсягом (реєстрових слів) – одностомні й багатостомні, енциклопедії короткі, малі й великі. За цільовим призначенням – популярні (для ширшого кола читачів), фахові (наукові, прикладні), енциклопедії дитячі. За формою подання матеріалу – паперові, електронні, веб-енциклопедії (онлайн-енциклопедії). Її створюють переважно на основі її чіткої концепції, а також передбачають комплекс підготовчих робіт, серед яких – створення словника (при цьому окремі енциклопедії базовим підґрунтям мали не словники, а повноцінні довідкові видання) [10].

Поняття **«електронні енциклопедії»** (digital encyclopedia) застосовували для «енциклопедії у форматі електронного видання (цифровий формат). Визначення ж поняття електронного видання міститься у Державному стандарті. У національному стандарті ДСТУ 7157:2010 (2010 р.) вказано, що «електронне видання – це електронний документ, який пройшов редакційно-видавниче опрацювання, має вихідні відомості та призначений для розповсюдження в незмінному вигляді. Зазначений державний стандарт навіть виокремлює за цільовим призначенням довідкове електронне видання, не даючи йому окремого визначення, при цьому не подає жодних відомостей про електронні енциклопедії (або ж електронні енциклопедичні видання) [6]. Також, «електронна енциклопедія» є електронним довідковим виданням, яке містить відомості з однієї, декількох чи усіх галузей знань та

практичної діяльності, викладені у вигляді статей із можливим залученням таких елементів мультимедіа, як зображення, анімація, аудіо- та відеоматеріали тощо, а також має зручну (спрощену) систему пошуку та дає змогу переходити з однієї статті на іншу за допомогою гіперпосилань у тексті, розміщене на електронному носіїві інформації або в мережі Інтернет» [6]. У публікації [10] поняття **«енциклопедія електронна»** описана, як «енциклопедія, яка представлена в цифровому форматі й опублікована на електронних носіях (CD-дисках) або в веб-мережі (Інтернеті). Електронні енциклопедії з'явилися наприкінці 20 ст. і були випущені в Японії на дискетах. Наразі електронні енциклопедії поділяють на цифрові аналоги паперових надрукованих енциклопедій та веб-енциклопедії (онлайн енциклопедії). Ці енциклопедії можуть містити мультимедійний контент: матеріали відео-, аудіо-, що відтворюють об'єкти в повноті кольорів, звуків, динаміці. Також, прикметною рисою електронних енциклопедій є особливий спосіб подання інформації – гіпертекст, який характеризується нелінійною архітектурою викладу матеріалу й забезпечує миттєвий перехід від однієї статті до пов'язаної з нею іншої. Цифровий формат подання енциклопедичної інформації відкрив нові перспективи в розвитку цих видань. У мережі Інтернет з'явилися різноманітні онлайн енциклопедії, найважливішою особливістю яких є мобільність щодо оновлення застарілої інформації [10].

У виданні [10] визначено сутність поняття **«веб-енциклопедія»** (web-encyclopedia), як енциклопедія в цифровому вигляді, що існує в мережі Інтернет. Веб-енциклопедії створюють або на базі паперового енциклопедичного видання (шляхом адаптації матеріалу під веб-середовище), або як окремий веб-ресурс, що функціонує лише в мережі Інтернет і не має друкованих аналогів. Водночас виокремлюють вікі-енциклопедії – сайти довідкового характеру, створювані спільними зусиллями необмеженої кількості зацікавлених осіб відповідно до встановлених правил. Загальновідомим вікі-енциклопедією є «Вікіпедія». Веб-енциклопедії є зручними з метою пошуку інформації, зокрема дозволяють швидко знаходити матеріали за ключовим словом. Головною особливістю веб-енциклопедії є актуалізація інформації (застарілі дані часто оновлюють).

У публікації [11] дано означення поняттю **«онлайн-енциклопедія»** (online encyclopedia), як електронний документ (група документів), у форматі веб-сайту, що пройшов редакційно-видавничу підготовку, має вихідні відомості та призначений для розповсюдження в середовищі Інтернету в незмінному вигляді. У [10] поняття **«онлайн-енциклопедія»** тлумачиться як те саме, що веб-енциклопедія та електронна енциклопедія. У [12] **«онлайн-енциклопедії»** визначено, як «окремі енциклопедичні ресурси, що вирізняються власним сайтом, створеним спеціально для енциклопедії (технічні можливості сайту забезпечують швидкість віднайдення енциклопедії в мережі, зручність пошуку інформації в ній, її читання, засвоєння, опрацювання тощо). Отже, онлайн-енциклопедії – це цілком відмінне явище від класичних енциклопедичних видань у зв'язку з наявністю в них низки функціональних компонентів, властивих лише інтернет-ресурсам [12].

Отже в результаті аналізу наукових публікацій та довідкових видань, робимо висновок про те, що **«онлайн енциклопедія»** – енциклопедія в цифровому вигляді, що існує в мережі Інтернет, створюється або на базі паперового енциклопедичного видання (шляхом адаптації матеріалу під веб-середовище), або як окремий веб-ресурс, що функціонує лише в мережі Інтернет і не має друкованих аналогів. Ці видання вирізняються широкими мультимедійними особливостями – містять матеріали відео-, аудіо-, що відтворюють об'єкти в повноті кольорів, звуків, динаміці. Ще однією особливістю є окремий спосіб подання інформації – гіпертекст, який характеризується нелінійною архітектурою викладу матеріалу й забезпечує миттєвий перехід від однієї статті до пов'язаної з нею іншої. На рис. 2 подано низку функціонально пов'язаних понять, тлумачення яких було наведено вище.

Головною особливістю світової енциклопедистики початку XXI ст. є розвиток електронних енциклопедій, зумовлений прогресом інформаційних технологій. Онлайн-енциклопедії є породженням епохи інформаційного суспільства. Нині часто зауважують, що електронна енциклопедистика певною мірою витісняє класичну з її традицією укладання багатотомних книжкових видань та лаконічним стилем укладання матеріалів (скорочення слів, дрібний шрифт, обмежений в кількості і розмірі іконографічний матеріал тощо), тому низка

відомих міжнародних видавництв відмовилася від друкованих видань і оприлюднюють їх лише в електронному форматі. Водночас з'явилося багато нових енциклопедичних проєктів, що існують винятково в цифровому виді і лише в мережі Інтернет. Описану тенденцію спричинено прикметними рисами електронної енциклопедистики, що на тлі класичної енциклопедичної справи мають низку переваг [12].

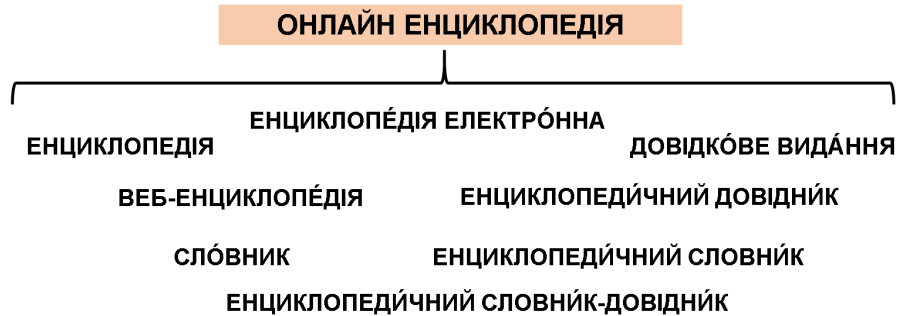


Рис.2. Функціонально пов'язані поняття.

З появою й розвитком електронної енциклопедистики загальний інтерес до енциклопедично-довідкової інформації у суспільстві збільшився. Для ознайомлення з онлайн-енциклопедією необхідно лише скористатися пошуком в Інтернеті. Більше того, саме з точки зору представлення наукової інформації, електронним виданням властиві й інші переваги на зразок можливості застосування цифрових технологій для зручного подання наукової інформації (таблиць, тексту, анімації, графіків тощо) [12]. Дійсно, наразі високофункціональні сайти електронних енциклопедій передбачають наявність гіпертексту, актуальної щоденної інформації-календаря про відомих осіб, стрічки енциклопедичних новин, інтеграції із соціальними мережами та можливості лишати коментарі в обговореннях статей, біографічних документів, листування, мультимедійних блоків (музеї, 3-d тури, аудіо книги), фотогалерей та іконографічних матеріалів (фотодокументів, ілюстрацій з видань), відеоматеріалів тощо [9].

У посібнику [11] вказано, що мультимедійні енциклопедичні системи мають нові характеристики: підготовка статей за єдиною схемою, написання незаангажованих матеріалів, використання посилань на Інтернет-ресурси, постійне редагування текстів читачами-авторами. Це змушує вчених оцінити тенденції розвитку цифрових технологій сучасності, відкоригувати підходи до створення класичних енциклопедичних видань на паперових носіях. В інформаційному полі з'являються проєкти як народні, так і з академічні, що випередили всі відомі енциклопедії за інформаційною насиченістю й попитом. До прикладу, творці знаменитої енциклопедії «Britannica» відмовилися від випуску паперової версії видання. Оскільки, онлайн енциклопедія доступна читачам глобальної мережі Інтернет в усіх країнах світу. Вона є мобільним ресурсом, що дозволяє легко шукати та систематизувати інформацію; містить широкую базу персональних та колективних фотографій, яка постійно розширюється. Також, електронна версія енциклопедії дає можливість постійного оновлення та доповнення, розміщення фото-, аудіо-, передбачає інтерактивний зв'язок із читачами та авторами, які можуть додавати коментарі та зауваження, пропонувати виправлення та доповнення [11].

Железняк М. [6] вказує на те, що серед електронних енциклопедій вирізняють енциклопедично-інформаційні ресурси. Ці інформаційні ресурси не підлягають стандартній (класичній) дефініції енциклопедій, їх розуміємо як «звід різноманітної інформації (не лише довідкової, а й фактологічної чи будь-якої іншої), що дає системне розуміння про те чи інше поняття, предмет, явище тощо». До прикладу, «Енциклопедія Лесі Українки» є зібранням різної інформації про видатну письменницю, оскільки цей енциклопедичний ресурс містить її біографічні відомості, поеми, вірші, твори, переклади, публіцистику, дослідження про неї, фотогалерею. Отже, згаданий електронний ресурс більше підпадає під визначення інформаційної бази, а не енциклопедії. Також, електронні енциклопедії є гнучкою інформаційно-довідковою системою [6].

Вчені-енциклопедисти [12] наголошують на тому, що в теоретико-термінологічному плані електронну енциклопедистику протиставляють класичній. У свою чергу, термін «електронна енциклопедистика» дещо застарілий, і наразі більш точно говорити про онлайн енциклопедистику (або веб-енциклопедистику чи інтернет-енциклопедистику), яка спочатку була «еволюційною» гілкою в електронній енциклопедистиці, а нині спостерігаємо тенденцію до термінологічного заступлення цього поняття. Цифрові електронні енциклопедії, представлені для читача у традиційному для електронних книг PDF-форматі, становлять собою копію паперових аналогів, зберігаючи відповідну сторінкову структуру, розмітку тощо. Сюди можна віднести всі паперові енциклопедії, створені в Національній академії наук України, адже ті, що не мають цифрових копій, рано чи пізно будуть оцифровані й розміщені в мережі Інтернет як PDF-файли – на сайті відповідної установи або в електронних бібліотеках, репозитаріях, архівах тощо). «Та чи можна називати онлайн-енциклопедіями такі видання? Гадаємо, ні, адже вони – друковані енциклопедії, а наявність у них електронних копій не робить їх онлайн-енциклопедіями. Інакше кажучи, їм не властиве те, що передбачають такі поняття, як «онлайн», «інтернет», «веб-технології» тощо» [12].

Висновки. В результаті проведеного дослідження зроблено такі висновки:

- енциклопедія пояснює явища позамовної дійсності, а словник фіксує слова як мовні одиниці;
- енциклопедія вміщує в себе словник. Словник забезпечує створення системи подання статей у масштабі всієї енциклопедії, виокремлення циклів статей, випрацювання посилань системи;
- в науковій літературі вживаються, як синоніми такі поняття: «енциклопедія електронна», «веб-енциклопедія», «онлайн енциклопедія»;
- термін «електронна енциклопедія» вже є застарілим, в сучасних реаліях більш точно вживати поняття «онлайн енциклопедія».

Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю., Пінчук О.П., Лупаренко Л.А. Проблема формування й актуалізації поняттєво-термінологічного апарату педагогіки і психології у цифрову епоху. *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*, 2021. С. 8-11.
2. Боряк Геннадій, Папакін Георгій. Відкриті енциклопедичні гуманітарні ресурси. *Спеціальні історичні дисципліни*. 2013. №21. С. 73-89.
3. Воронка Г. Словники та енциклопедії: розмежування понять // *Вісник Книжкової палати*. 2015. № 6. С.11-13.
4. Гуржій А., Яцишин А., Полященко Ю. Актуальність створення освітніх онлайн-енциклопедій. *Актуальні питання сучасної інформатики: Матеріали доповідей VI Всеукр. наук.-практ. конф. «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці» (18-19 листопада 2021 р.)*. Житомир, 2022. Вип. 9. С.57-59.
5. Енциклопедія Сучасної України: онлайн-енциклопедія. І. Дзюба, А. Жуковський, М. Железняк та ін.; Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. URL: <http://esu.com.ua>.
6. Железняк М. Українська електронна енциклопедистика: тенденції розвитку та місце в інформаційному просторі держави. *Енциклопедичний вісник України*. 2017. Вип. 8-9. С. 7-21.
7. Железняк М., Іщенко О. Академічні онлайн-енциклопедії в контексті розвитку сучасного інформаційного простору. *Енциклопедичний вісник України*. 2018. Ч. 10. С. 39-49.
8. Завгородня О. Статус енциклопедичного словника. *Перекладацькі інновації: матеріали VIII Всеукр. науково-практ. конф.* Сумський державний університет. Суми, 2018. С. 23-25.
9. Лупаренко Л.А. Еволюція відкритих електронних науково-освітніх систем і їх використання у вітчизняному освітньому просторі. *Збірник наукових праць Національної*

академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні науки, 2021. №2 (25). С. 236-272.

10. Матеріали до словника енциклопедичних термінів. Т.Березюк, О.Іщенко, М.Железняк, С.Очеретянко та ін. *Енциклопедичний вісник України*. 2018. Число 10. С.50-82.

11. Методичні засади створення паперових і електронних енциклопедичних видань: посібник / НАН України; Інститут енциклопедичних досліджень. К., 2015. 252 с.

12. Українські енциклопедії: типологія, стиль, функції: монографія. Відп. ред. Я.Яцків; Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. Київ, 2018. 150 с.

13. Яцишин А.В., Буров О.Ю., Носенко Ю.Г. Онлайн енциклопедії: сучасний стан та перспективи розвитку. *Збірник матеріалів ІХ Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчених «Наукова молодь-2021»* (Київ, 30 листопада 2021 р.). К.: ІТЗН НАПН України, 2021. С. 148-156.

Вакалюк Т.А., Іванова С.М., Мінтій І.С.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІТИКО-КОНСТАТУВАЛЬНОГО ЕТАПУ ДОСЛІДЖЕННЯ «МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

У межах виконання першого етапу наукового дослідження відповідно до завдань ТЗ у 2021 році отримано такі результати:

Визначено понятійно-термінологічний апарат, що стосується предмету дослідження та уточнено поняття:

«інформаційно-цифрові технології» варто розглядати як інтегративне поняття, в основі якого – поняття інформаційно-комунікаційних технологій та цифрових технологій. Якщо взяти за вихідне поняття інформаційно-комунікаційної технології як сукупності методів, засобів і прийомів, що використовуються для розроблення інформатичних систем та побудови комунікаційних мереж, а також технології опрацювання даних, відомостей і повідомлень для формалізації та розв’язування задач у певних предметних галузях з використанням таких систем і мереж, то трактуючи поняття *інформаційно-цифрових технологій* варто врахувати, що згадані системи, мережні засоби та пристрої є цифровими.

«оцінювання результативності педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій» – це процес відстеження, збирання, опрацювання кількісних і якісних показників оприлюднення, розповсюдження і використання наукових результатів педагогічних досліджень засобами інформаційно-цифрових технологій з метою оцінювання їх соціальної цінності та практичної значущості в галузі освіти і науки.

«результативність педагогічних досліджень» – це характеристика сукупності отриманих наукових результатів, що мають практичну та соціальну значущість та підтверджуються кількісними й якісними показниками оцінювання.

Проведено аналіз вітчизняних нормативних документів щодо тематики дослідження (див. табл. 1).

Таблиця 1.

Аналіз нормативних документів

Нормативний документ	Наукометричні показники	Джерела даних
«Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» (постанова КМУ від 30.12.2015 № 1187)	Кількість публікацій; кількість журналів; h-index	Scopus; Web of Science Core Collection; інші БД

«Про затвердження Порядку присвоєння вчених звань науковим і науково-педагогічним працівникам» (наказ МОН України від 14.01.2016 № 13)	Кількість публікацій	Scopus; Web of Science
Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України (постанова Президії НАН України від 15.03.2017 № 75)	Кількість публікацій; h-index	Web of Science; Scopus; Google Scholar; інші БД
«Про затвердження Положення про проведення Конкурсу проектів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок...» (наказ МОН України від 14.12.2015 № 1287)	Кількість публікацій; h-index; SNIP	Web of Science; Scopus; Google Scholar; інші БД
«Про затвердження Порядку формування Переліку наукових фахових видань України» (наказ МОН України від 15.01.2018 № 32)	Кількість публікацій; h-index; імпаکت-фактор; SNIP; SJR	Scopus; Web of Science Core Collection; інші БД
«Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» (наказ МОН України від 23.09.2019 № 1220)	Кількість публікацій	Інші БД; Scopus; Web of Science, фахові видання України
«Деякі питання реалізації статті 54 Закону України «Про вищу освіту» (постанова КМУ від 19.08.2015 № 656)	Кількість публікацій у БД визначених МОН України	Не уточнюється
«Деякі питання державної атестації наукових установ» (наказ МОН України від 17.09.2018 № 1008)	Кількість публікацій	Scopus; Web of Science Core Collection; GeoRef, ERIH PLUS інші БД

Проаналізовано вітчизняний і зарубіжний досвід використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень. Національні системи оцінювання результативності наукової галузі впроваджено у багатьох країнах світу (Франція, Великобританія, Німеччина, США та ін.). Для оцінювання результативності фундаментальних досліджень у зарубіжних країнах застосовують евристичні методи, зокрема метод Peer review. Як допоміжні індикатори використовують різні кількісні показники, але визначальним фактором є висновок експертів про дослідження та його результати. Різні підходи до оцінювання результатів науково-педагогічних досліджень передбачають визначення факторів наукового внеску і показників впливовості на подальші публікації.

Досліджено вимоги та положення чинних вітчизняних нормативних документів на предмет їх відповідності міжнародним принципам та підходам щодо використання кількісних показників при оцінюванні діяльності учених, науково-дослідних робіт та наукових установ з урахуванням специфіки галузі педагогічних наук. В результаті оцінювання обраним вченим, виданням та установам надають певні переваги (іміджеві чи фінансові), і наукометричні показники використовуються як критерії оцінювання наукової успішності.

Виокремлено наукометричні показники для визначення рейтингу наукових установ і вчених джерелом яких є Web of Science, Scopus, Publons, Google Scholar: це показники публікаційної активності вченого, установи, галузі знань (загальна кількість публікацій; індекс цитування публікацій; індекс Хірша (h-індекс) та рейтингові показники періодичних видань установ/закладів (імпаکت-фактор, SNIP (Source-Normalized Impact per Paper), SJR (SCIMago Journal Ranking), Journal Citation Reports, Cite Score. Сервіси електронних бібліотечних систем варто використовувати для отримання кількісних даних щодо оприлюднення і розповсюдження наукової продукції за результатами виконання певного наукового дослідження. Для представлення загальної картини про діяльність науковця, відділу,

установи/закладу доцільним є представлення результатів у вигляді профілю у Google Scholar та створення особистих е-портфоліо.

Визначено особливості застосування електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.edu для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень з використанням альтиметричних показників (оприлюднення публікації, кількість переглядів, завантажень, цитувань, вподобань, відстежень, коментарів, поширень).

Проаналізовано представлення наукових установ і закладів вищої освіти у світових та вітчизняних рейтингах за їх показниками (Times Higher Education World University Rankings, QS World University, Transparent Ranking, Топ-200 Україна, рейтинг українських ЗВО за Scopus, консолідований рейтинг ЗВО), що розраховуються за наукометричними базами даних Scopus, Web of Science, Google Scholar (кількість публікацій, h-індекс, i-індекс).

Виокремлено загальні підходи щодо оцінювання результативності педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій.

Визначено критерії і показники оцінювання результативності педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій: проєктно-конкурсний, науково-публікаційний, наукометричний, альтиметричний, експертний, представничо-науковий, рейтингово-впливовий, статистично-аналітичний, враховуючи законодавчо-нормативні вітчизняні документи, положення і методичні рекомендації НАПН України.

Розроблено анкету (опитування) для наукових і науково-педагогічних працівників, що складається з 4 блоків. 1 блок – Загальні відомості, 2 блок – Використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень, 3 блок – Ставлення наукових та науково-педагогічних працівників до використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень, 4 блок – Проблеми використання інформаційно-цифрових засобів при провадженні науково-педагогічних досліджень.

Проведений аналіз показав необхідність пошуку нових методів та моделей більш об'єктивного оцінювання наукових здобутків вчених, результатів колективних досліджень й оцінювання наукової діяльності структурних підрозділів, наукових установ та університетів у галузі педагогічних наук. Розвиток сучасних інформаційно-цифрових технологій, таких як інституційні репозитарії, електронні бібліотечні системи, великі дані, хмарні обчислення, штучний інтелект матиме позитивний вплив на оцінювання результативності педагогічних досліджень.

Список використаних джерел

1. Вакалюк Т.А., Спірін О.М. Інформаційно-цифрові технології: сутність поняття // Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали науково-практичної конференції, 11 лютого 2021 р., м. Київ / упоряд.: О.П. Пінчук, Н.В. Яськова. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2021. – С. 16-17
2. Вакалюк Т.А., Іванова С. М., Кільченко А. В. Електронне портфоліо як засіб відображення результатів науково-педагогічної діяльності викладачів ЗВО // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2021. Випуск 1 (48). С. 53-58
3. Вакалюк Т.А., Іванова С.М., Кільченко А.В. Вітчизняний досвід використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень // Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 198. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 19-24.
4. Іванова С. М., Кільченко А.В., Мінтій І. С., Вакалюк Т. А. Огляд інформаційно-цифрових систем для оцінювання результативності наукової роботи підрозділів наукових установ і університетів // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. Вип. 3, 2021, С. 39-53. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.3.2021.241561>
5. Вакалюк Т.А., Спірін О. М., Мінтій І. С., Іванова С. М., Новицька Т. Л.

Наукометричні показники оцінювання результативності педагогічних досліджень науковців та науково-педагогічних працівників // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип. 60. С. 167-184

6. Биков В. Ю., Спірін О. М., Іванова С. М., Вакалюк Т. А., Мінтій І. С., Кільченко А. В. Наукометричні показники оцінювання результативності педагогічних досліджень наукових установ і закладів освіти // Інформаційні технології і засоби навчання, 86(6), 2021, 289–312. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4656>

Вакалюк Т.А., Сідорко М.М.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир

Бердичівський фаховий коледж промисловості, економіки та права, м. Бердичів

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ТЕХНІКІВ-ПРОГРАМІСТІВ У ЗАКЛАДАХ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ: ПОНЯТІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АПАРАТ

Дослідження проблеми використання технологій віртуальної реальності у підготовці майбутніх техніків-програмістів у закладах передвищої освіти потребує аналізу базових понять «віртуальна реальність», «доповнена реальність», «змішана реальність», «віртуальність», «імерсивні технології», «віддалене навчання», «дистанційне навчання», «віртуальні технології», «віртуальне навчальне середовище», «освітнє середовище», «віртуалізація», «цифровізація», «онлайн сервіси», «кіберфізичний простір», «цифрова освіта», «цифрові технології», «інноваційні технології», «віртуалізація».

Загальні проблеми та сутність терміну віртуальна реальність досліджено у працях Г.С. Батигіна, П.І. Браславського, С.А. Правдюка, К.Є. Таратути, О.В. Юхвида та ін.

В.О. Волинець розглядає віртуальну реальність, як технологію безконтактної інформаційної взаємодії, яка реалізує за допомогою комплексних мультимедіа-операційних середовищ ілюзію прямого входження та присутності в реальному часі в стереоскопічно представленому «екранному світі» [1, с. 37].

Дослідник П.І. Браславський пише, що віртуальне середовище – це комп'ютерна технологія та її продукт – інтерактивне аудіовізуальне середовище, що має високий рівень психологічної достовірності [2, с. 18].

На думку Буйницької О.П., поняття віртуальна реальність – створений технічними засобами світ, який передається через відчуття особистості: зір, слух, дотик та інше [3, с. 317].

Так як віртуальна реальність взаємодіє з іншими типами реальності, введемо поняття доповнена реальність. Так Буйницька О.П. у своїй монографії зазначає, що доповнена реальність існує як результат доєднання у поле сприйняття будь-яких сенсорних даних задля доповнення відомостей про оточення і поліпшення сприйняття інформації [3, с. 315].

Інший науковець, Сипченко О.М., доповнену реальність трактує як комп'ютерно-опосередковану реальність, яка накладає сенсорну інформацію, згенеровану комп'ютером, у вигляді тексту, аудіо або комп'ютерної графіки, на фізичні об'єкти, створюючи, таким чином, у режимі реального часу, змодельоване технічними засобами зображення реального середовища [4, с. 138].

Доповнена реальність визначається як поєднання фізичних та цифрових просторів у семантично пов'язаних контекстах, для яких об'єкти асоціацій розташовані у реальному світі [5, с. 32]. Термін віртуальність (від лат. *virtus* – потенційний, можливий) – вигаданий, несправжній об'єкт, суб'єкт, категорія, ставлення, дія тощо, які не присутні на даний час у реальному світі, а лише створені за допомогою людського світогляду або зімітовані за участю інших об'єктів [6].

У своїй праці Ф.П. Власенко вважає, що віртуальність доцільно використовувати тоді, коли йде мова, про щось, що має всі характеристики певного предмету, хоча формально не може бути пізнане як реальний (саме цей) предмет [7, с. 209].

Під поняття імерсивні технології, Сипченко О.В., вважає – технології повного або часткового занурення у віртуальний всесвіт, або різного роду типи змішаної реальної і віртуальної реальності [8, с. 295]. Імерсивні технології також називають технологіями розширеної реальності, що забезпечують ефект повної або часткової присутності в альтернативному просторі і тим самим змінюють призначений для користувача досвід в абсолютно різних сферах [9].

Спірін О.М. вважає, що цифровізація освіти являється сучасним етапом її інформатизації, яка має на меті насичення інформаційно-освітнього середовища електронно-цифровими засобами, пристроями, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливило інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний освітній простір [10, с. 1].

На думку Краус К.М., цифрова освіта – це освіта, центральний чинник якої функціонує за рахунок цифрових технологій, тобто електронних переказів, які реалізуються шляхом використання Інтернету [11, с. 49].

За визначенням Л. А. Осадчої, «цифрова освіта – це освіта, яка головним чином функціонує за рахунок цифрових технологій, тобто електронних транзакцій, які реалізуються шляхом використання Інтернету» [12, с. 120].

Список використаних джерел

1. Волинець В.О. Віртуальна реальність: поняття та сутність // Питання культурології. 2014. Вип. 30. С. 35-41. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pkl_2014_30_6.
2. Браславский П. И. Технология виртуальной реальности как феномен культуры конца XX начала XXI века: автореф. дис. канд. культурологии; 24.00.01 [Электронный ресурс] /П. И. Браславский. Екатеринбург, 2003. 33 с. Режим доступу: <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/455/1/urgu0172s.pdf>.
3. Буйницька О. П. Система педагогічного проектування інформаційноосвітнього середовища для здійснення підготовки майбутніх соціальних педагогів : монографія. К. : Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 568 с.
4. «Імерсивні технології в освіті»: збірник матеріалів І Науковопрактичної конференції з міжнародною участю. / упоряд.: Н.В. Сороко, О.П. Пінчук, С.Г. Литвинова. Київ : ІТЗН НАПН України, 2021. 169 с.
5. Cieutat J.-M. Active Learning based on the use of Augmented Reality Outline of Possible: Serious Games, Scientific Experiments, Confronting Studies with Creation, Training for Carrying out Technical Skills [Electronic resource] / Jean-Marc Cieutat, Olivier Hugues, Nehla Ghouaiel // International Journal of Computer Applications. – 2012. – Vol. 46. – No 20, May. – P. 31-36. – Access mode : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00739730/document>
6. Характеристика (значення) [Електронний ресурс]. URL : <http://surl.li/bowze> (дата звернення: 10.01.2022)
7. Власенко Ф. П. Віртуальна реальність як простір соціалізації індивіда // Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2014. – Вип. 56. – с. 208-217. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpgvzdia>
8. Сипченко О.М. Імерсивні технології в освіті // Всеукраїнська міждисциплінарна науково-практична конференція «Наукові та освітні трансформації в сучасному світі» (м. Чернігів, 15 липня 2021 року) / Науково-освітній інноваційний центр суспільних трансформацій, м. Чернігів. Суми: ТОВ НВП “Росток А.В.Т.”. 2021. с. 295-296
9. Доповнена, віртуальна та інші реальності. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technologyinnovation/dopolnennaja-virtualnaja-i-prochie-realnosti> (дата звернення: 15.01.2022).

10. Спірін О. М. Інформаційно-цифрові технології віртуального університету післядипломної освіти “Відкрита освіта та дистанційне навчання: від теорії до практики” : матеріали Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції (Київ, 20 листопада 2019 р.). Київ, 2019. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/718722/1/%DO%86.pdf> (дата звернення: 15.01.2022)

11. Краус К.М. Імперативи формування цифрової освіти в Україні // Управління соціально-економічними трансформаціями у сучасному місті: матеріали Всеукр. наук.-практ. конфер. (27 лютого 2018). Київ: КУБГ, 2018. С. 49-51.

12. Осадча Л.А. Психологічні особливості впровадження та використання цифрових технологій в освітніх процесах у вузі. // Міжнародна науково-практична конференція (Київ–Буковель, «18–21» березня 2019 року) / Фінансово-економічна наукова рада, 2019. 132 с.

Вербовецький Д.В., Олексюк В.П.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

АНАЛІЗ ДЕЯКИХ ПОНЯТЬ У ТЕОРІЇ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАННЯ

Актуальність теми. Сьогодні актуальною є тема підвищення ефективності освіти в Україні, підвищення зацікавленості студентів в вивченні предметів. Зараз гейміфікація використовується як один з основних інструментів у навчанні у багатьох країнах світу, адже цей інструмент дає змогу підняти актуальні питання освіти на сьогодні.

Виклад основного матеріалу. Починаючи з 2010 року українські та зарубіжні джерела, аналізуючи поняття цифрове освітнє середовище часто розглядають поняття гейміфікації навчання. Якщо розглядати цифрове освітнє середовище, то розуміють сукупність засобів, ресурсів і сервісів інформаційно-комунікаційних мереж, що забезпечують спілкування, взаємодію, участь у віртуальних навчальних спільнотах для формування в студентів комунікативної компетентності. Загалом сфера гейміфікації нова та мало досліджена. Гейміфікацією вважають інструмент, який дозволяє застосування підходів, характерних для ігор, в неігрових процесах. Проте дане трактування не є однозначним, оскільки це не лише інструмент, а й процес, у якому студенти залучені до вирішення певних конкретних проблем і проявляють самі ініціативу до їх вирішення [5]. Загалом якщо розглядати терміни, що пов’язані з терміном «гейміфікація (gamification)», то виокремлюють такі:

- гравці;
- суперники;
- рівні складності;
- мотивація;
- мультиплеєр.

Нині комп’ютерну гру можна розглядати як систему, в якій гравці прикладають зусилля для вирішення певної штучно створеної проблеми, що визначається правилами гри. У ній гравці командою (у режимі мультиплеєр) або поодиночки виконують завдання передбачені грою для вирішення однієї (кінцевої) задачі. З гейміфікацією маємо високий ступінь індивідуалізації навчання. Грі під силу підвищити рівень пильності, віддачі і вправності. Учасник гри повинен дізнатись сам більшу частину матеріалу, а це можливість вчитися на власних помилках.

До функцій гейміфікації належають: підвищення концентрації на зацікавленій справі; додаткова мотивація, адже коли учень або студент отримує бали за виконання певного завдання у грі у нього з’являється ще більший стимул діяти та ставати вищими у рейтингу, підвищувати свою конкурентоспроможність тощо [2, 3]. Нині гейміфікація є інноваційним освітнім інструментом. Її використання стимулює інтерес до навчання, підвищує мотивацію (рейтинг у грі). Процес навчання з застосуванням гейміфікації спонукає студентів до продуктивного спілкування, обговорення спільної проблеми, відстоювання власної точки зору на вирішення тієї чи іншої проблеми перед колегами. Гейміфікація дає змогу викладачу

мотивувати студентів, розвиває різні розумові навички, просторову уяву та реакцію в студентів, дозволяє студентам вчитись в інтерактивному середовищі, в якому вони можуть тренуватись, починати все з нуля у випадку невдачі, робити помилки та вчитись на них. Основним принципом гейміфікації є отримання постійного зворотного зв'язку з користувачем, швидке освоєння загальних функцій гри та поетапне занурення користувача (студента) у більш тонкі моменти [4].

Щодо інших понять у теорії гейміфікації навчання, то гравця трактують як учасника гри, який виконує завдання передбачені правилами гри. Гравець це раціональний індивід, що має зацікавленість у результаті гри й можливості впливати на нього. Наявність можливостей впливу на результат гри полягає в тому, що гравець може своїми діями, щонайменше, частково впливати на те, який результат буде досягнуто. Під поняттям **суперник** розуміють персонажа (ів) гри, який змагається з кимось, протистоїть комусь, прагне випередити, перемогти, перевершити когось у чомусь або той, хто має рівні з кимось перевагами, однаковими якостями. Щодо **рівня складності** гри, то науковці розуміють це як певний набір характеристик певної локації, ворогів, які визначають складність повного проходження гри. Залежно від типу гри, рівень її складності можна обирати на початку або ж наступні рівні (місії) будуть складнішими за попередні. Також складність може залежати від бонусу, який отримує гравець. Стандартною класифікацією є простий рівень складності, середньої складності та складний, хоча іноді можливі й інші варіанти. У свою чергу мотивацію розуміють як спонукування до дії; динамічний процес фізіологічного та психологічного плану, що керує поведінкою людини та визначає її організованість, активність і стійкість; здатність за допомогою дій задовольняти свої потреби. У іграх здебільшого працює внутрішня мотивація: людина грає заради гри, а не через зовнішній тиск. Навчання в школі чи університеті більше покладається на зовнішню мотивацію: добре скласти тест, отримати високу оцінку, задовольнити побажання батьків. Однак краще, коли під час навчання «вмикається» внутрішня мотивація. Тоді бажання здобувати освіту виникає незалежно від зовнішніх чинників. Наприклад, ми починаємо опановувати фізику, тому що це цікаво й корисно. Українські та зарубіжні науковці також розглядають поняття багатокористувацької гри або мультиплеєр. Нині під чим поняттям розуміють тип або режим відеоігор, який забезпечує одночасну участь кільком (двом й більше) гравцям. Цей режим є протилежністю до однокористувацької гри. Багатокористувацька гра відрізняється за тим, чи весь процес гри відбувається на одному комп'ютері чи за декількома. Існують багато покрокових ігор, які здатні реалізувати доволі комфортну багатокористувацьку гру за одним комп'ютером. Багатокористувацькі ігри в свою чергу можуть відбуватися через локальну мережу або через інтернет. Локально-мережеві режими разом із інтернет-режимами переважно присутні в динамічних і спортивно-орієнтованих іграх [1].

Особливої популярності методика застосування ігор у навчанні набула 2012 року. У цей час Кевін Вербах, професор в галузі права та бізнес-етики в Університеті Пенсильванії, а також засновник компанії Supernova Group, створив власний курс «Gamification» на платформі для освіти Coursera [6]. Завдяки його курсу кожен бажаючий може детально дізнатися, що ж таке «гейміфікація» і як її застосовувати в різноманітних галузях. Як казав сам автор: «Гейміфікація – це набір потужних інструментів, які можна застосувати для вирішення існуючих завдань, яким би не був характер вашого бізнесу».

Висновок: Станом на сьогодні гейміфікація є одним з перспективних напрямків розвитку освітнього процесу. Впровадження ігрових практик в процес навчання дає змогу викладачу більше часу приділяти кожному студенту, мотивувати їх до навчання, створювати конкурентне середовище серед здобувачів освіти тощо.

Список використаної літератури

1. Горбань, О.В. та Малецька, М.О. (2019) Відеоігри як засіб підвищення мотивації студентів The Modern Higher Education Review (4). С. 66-74. ISSN 2518-7635
2. Електронний ресурс: Гейміфікація у навчанні. Як перетворити урок на гру. Режим доступу: <https://buki.com.ua/news/scho-take-geimifikatsiia/> (дата звернення 20.01.2022).

3. Електронний ресурс: Гейміфікація навчання майбутніх ІТ-фахівців як сучасний освітній тренд Мехед, К. М. Філон, Лідія Григорівна Режим доступу: <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/7307> (дата звернення 21.01.2022).

4. Електронний ресурс: Що таке гейміфікація? Дізнайтеся на прикладах з ІТ, освітніх та навчальних галузей. Режим доступу: <https://uk.myservername.com/what-is-gamification> (дата звернення 20.01.2022).

5. Іванюк І.В. Використання засобів цифрового освітнього середовища вчителями іноземних мов. URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/82/110> (дата звернення 23.01.2022).

6. Ігрофікація Coursera. URL: <https://ru.coursera.org/learn/gamification> (дата звернення 23.01.2022).

Гриньова М.В.

КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради»

УМІННЯ ЛІДЕРА ПРЕЗЕНТУВАТИ: ОФОРМЛЕННЯ МУЛЬТЕМЕДІЙНИХ ПРЕЗЕНТАЦІЙ – НАВИЧКА ЧИ ПРОБЛЕМА?

Розробники теорії емоційного лідерства Д. Гоулман, Р. Бояціс та Е. Маккі стверджують, що однією із основних лідерських якостей є цілеспрямованість. Так, за їхніми словами, «цілеспрямовані лідери мають високі особисті стандарти, які змушують їх постійно шукати способи удосконалити роботу – і свою, і тих, ким вони керують» [1, с. 258].

З огляду на вище зазначене, ми акцентуємо увагу на тому, що справжні лідери приділяють увагу не лише удосконаленню процесу виконання певних завдань, а й презентуванню своєї мети та досягнутих результатів.

Наразі в умовах цифровізації різних сфер людської життєдіяльності усталеною є практика презентування з використанням мультимедійних презентацій, що потребує розвинутої інформаційно-цифрової компетентності.

В нашому дослідженні ми зосередимо увагу на формуванні на рівні шкільної освіти вмінь створювати мультимедійні презентації як складового інформаційно-комунікаційної компетентності та необхідної навички в контексті потреби лідера презентувати себе та команду.

Так, відповідно до Концепції Нової Української школи, інформаційно-цифрова компетентність як одна із ключових компетентностей, необхідних для успіху людини у житті, «передбачає впевнене, а водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні» [2, с.17].

Звертаючись до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, ми констатуємо, що одним із основних завдань освітньої галузі «Технології» є формування вмінь «створювати інформаційні об'єкти, фіксувати, записувати, спостерігати за ними і вимірювати їх, зокрема, в рамках реалізації індивідуальних і колективних проєктів» [3].

Зауважимо, що в закладах загальної середньої освіти задля створення мультимедійних презентацій базовою у використанні є програма PowerPoint. Учні є досить обізнаними з цією програмою, адже вчителі надають перевагу їй для мультимедійного супроводу уроку, а самі вони починаючи з початкової школи навчаються працювати з нею та в урочній і позаурочній діяльності (особливо середньої та старшої школи) використовують для презентації різних напрацювань.

Для визначення базових вимог до створення презентаційних матеріалів в програмі PowerPoint ми опрацювали рекомендації, розроблені співробітниками Малої академії наук України [4], і на основі них виокремили основні, які стосуються фону слайдів, тексту та шрифту:

- фон слайду має виділяти, підкреслювати інформацію, не затуляти її;

- до усіх слайдів слід обрати два функціональні кольори, які використовуються для фону та звичайного тексту;
- фон має бути світлим, а текст темним;
- використання фонового малюнку чи фотографії, анімованого об'єкта мають бути виваженими;
- рекомендовані стилі шрифтів: Arial, Comic Sans M, Courier, Georgia, Tahoma, Times New Roman, Verdana;
- рекомендовані розміри шрифту: заголовку слайда – 22-30, підзаголовку – 20-28, тексту – 18-22;
- не слід писати весь текст прописними літерами;
- не слід дублювати на слайді все, що є намір сказати словами, думки слід формулювати тезово;
- не слід використовувати виділення підкресленням, так як в сприйнятті активних користувачів Інтернету підкреслення пов'язане з гіперпосиланням.

З метою з'ясування ситуації щодо сформованості в учнів вміння працювати з програмою PowerPoint нами були використані презентаційні матеріали (30 мультимедійних презентацій), створені за допомогою цієї програми, в межах реалізації учнями 8-9 класів протягом 2021/2022 н.р. командних проєктів. Слід відмітити, що за територіальною приналежністю, заклади загальної середньої освіти, в яких навчаються учні, представляють різні територіальні громади та області України.

Результати аналізу дотримання учнівськими проєктними командами окремих вимог щодо оформлення мультимедійних презентацій подані на рисунку 1.

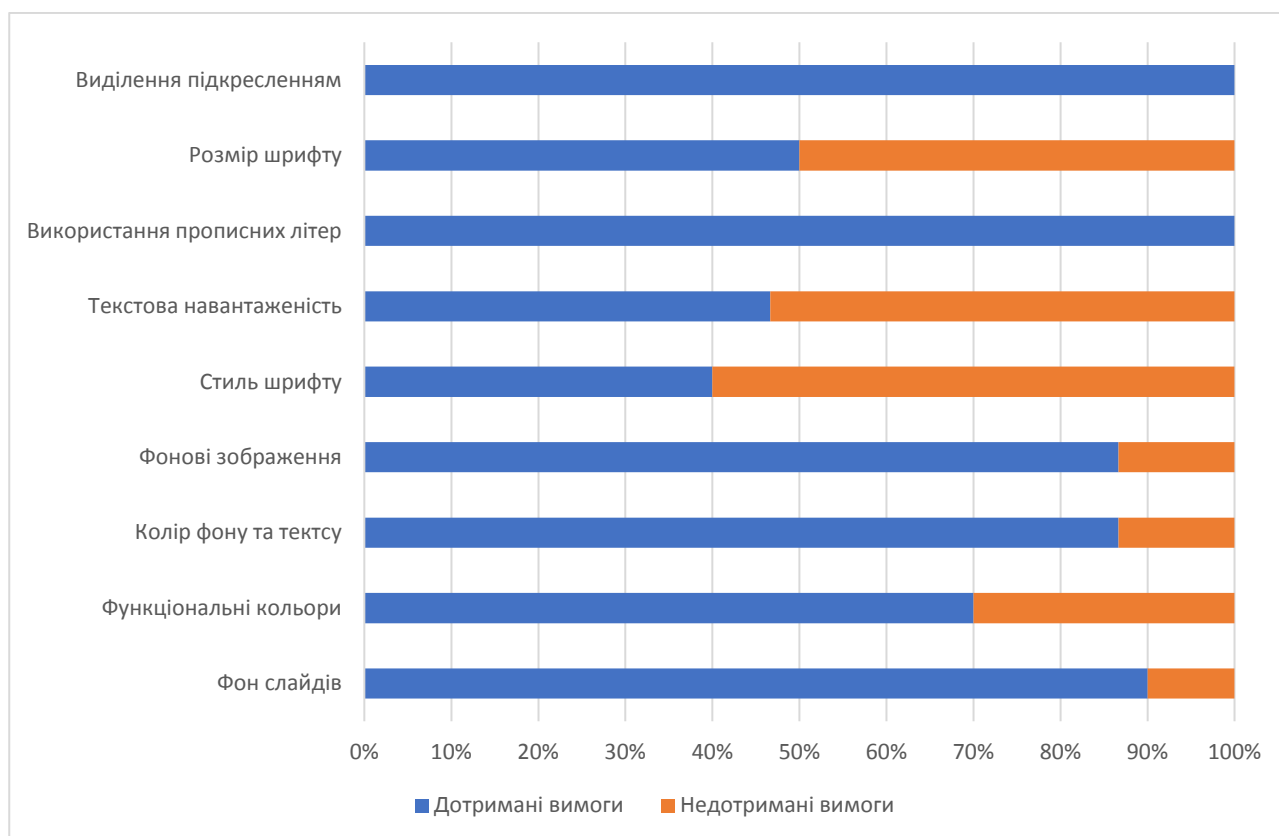


Рис. 1. Дотримання вимог до оформлення мультимедійних презентацій

Як видно з рисунка 1, загалом під час створення мультимедійних презентацій основні вимоги щодо їх оформлення були переважно дотримані учнівськими проєктними командами. Однак, найбільш проблемними місцями виявились: вибір функціональних кольорів фону та тексту, стилю шрифту та його розміру, а також текстова перевантаженість слайдів. Слід зазначити, що такі помилки є типовими не лише для мультимедійних презентацій учнів, а й

педагогічних працівників, що, безумовно, впливає на формування у здобувачів освіти уявлення про «еталон» якісної мультимедійної презентації.

Ми хочемо зосередити увагу на двох типових помилках, які, на нашу думку, є взаємопов'язаними, а саме: розмір шрифту та текстове перевантаження слайдів. Ми вважаємо, що остання провокує виникнення першої і пов'язана з недостатнім розумінням функції, яку має виконувати мультимедійна презентація. Вирішення цієї проблеми тісно пов'язане не лише з ґрунтовним оволодінням вимогами щодо оформлення мультимедійних презентацій, а й вимог до підготовки публічного виступу з їх використанням. Адже типовою є практика, коли спікери зчитують текст з мультимедійних презентацій і тим самим гублять зв'язок з аудиторією.

Підсумуємо, для виховання молодого покоління лідерів слід особливу увагу приділяти розвитку спроможності дітей до презентування, що, зокрема, передбачає формування навичок створення мультимедійних презентацій. Задля цього вбачаємо за доцільне ініціювати низку заходів:

- *наскрізний підхід*: посилити увагу з боку вчителів різних предметів до дотримання учнями вимог щодо оформлення мультимедійних презентацій;
- *інтеграційний підхід*: розробити курс за вибором для учнів різної вікової категорії щодо підготовки до публічного виступу і використання при цьому мультимедійних презентацій та сприяти його впровадженню у варіативну складову освітніх програм закладів загальної середньої освіти;
- *цільовий підхід*: розробити для дітей та молоді мобільний додаток-тренажер, який би давав змогу поглибити знання вимог до оформлення мультимедійних презентацій і відпрацювати відповідні навички, та сприяти його використанню у середовищі формальної, неформальної та інформальної освіти.

Реалізація цих заходів стане можливим лише за умови акцентуації широкого кола освітян на зазначеній проблемі і розвитку їх вмотивованості до постійного пошуку способів удосконалення педагогічної діяльності з формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, зокрема навичок створення мультимедійних презентацій та презентування під час публічного виступу.

Список використаних джерел

1. Гоулман Д., Бояціс Р., Маккі Е. Емоційний інтелект лідера /пер. з англ. Валерія Гілка. 2-ге вид. К.: Наш формат, 2020. 288 с.
2. Концепція Нової української школи: Концептуальні засади реформування середньої школи. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п#Text>
4. Рекомендації щодо оформлення мультимедійних презентацій. Режим доступу: http://man.gov.ua/upload/activities/Master-klass/Yunomu%20doslidnyku/Rekomend_multimed.pdf

Дем'яненко В.М., Дем'яненко В.Б.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

Національний центр «Мала академія наук України»

ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНОГО ПОДАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

Використання онтологічних моделей щодо формування відкритих освітніх систем дозволяє розширити їх функціональні характеристики та забезпечити реалізацію механізмів семантичного пошуку інформаційних джерел, як в самому освітньому середовищі так і в мережі Інтернет. Методи аналізу інформаційних текстових масивів різноманітні й залежать від цілей, які потрібно досягнути у процесі розв'язування прикладної проблеми чи задачі.

Семантичне опрацювання текстів, яке забезпечує «лінгвістичні перетворення» розглядається в площині «формування знань»: класифікація повідомлень, відповіді на запитання, контекстний переклад, розуміння дискурсів тощо. Тут застосовуються методи концептуального аналізу. При цьому можна зазначити постановку двох проблем:

- а) синтез систем подання знань;
- б) розробка систем семантичного аналізу і машинного «розуміння» текстів інформаційних ресурсів у відкритих освітніх системах.

Для розв'язування зазначених проблем, що пов'язані з організацією ефективного аналізу, систематизації, класифікації та подання і використання інформаційних ресурсів у відкритих освітніх системах, пропонуємо один з ефективних методів – використання онтологій. Трасдисциплінарні засоби онтологічного структурування баз знань є інструментами експертного формування баз знань, що забезпечує ефективну реалізацію корпоративних ІКТ-процесів, у яких збирання та опрацювання даних здійснюється автоматизовано за допомогою відповідних засобів комп'ютерної техніки та ІКТ. Онтологія – це, свого роду, спроба детальної формалізації деякої галузі знань за допомогою концептуальної схеми. Зазвичай така схема складається з ієрархічної структури даних, що містить всі релевантні класи об'єктів, їх зв'язки і правила, прийняті в цій галузі. Під концептуальною схемою розуміємо набір термінів (концептів) та понять (властивості, відношення обмеження, аксіоми і твердження про поняття, що необхідні для опису процесів розв'язування задач певної предметної галузі. Саме уніфікована формалізація подання зв'язків між поняттями в онтології робить можливим їх використання в широкому спектрі інформаційно-аналітичних систем. Як онтології, що різною мірою формалізовані, розглядаються:

- словник з визначеннями;
- проста таксономія;
- тезаурус (таксономія з термінами);
- модель з довільним набором відношень;
- таксономія і довільний набір відношень;
- аксіоматизована теорія.

Семантичне представлення системи у вигляді мережі об'єктів, що мають логічні зв'язки, використовується для опрацювання й підтримки вербального опису та дозволяє встановити базову логічну структуру досліджуваної системи. Методологією семантичного представлення служать онтології, інструментальною базою є мови онтологічного моделювання [1].

На формальному рівні онтологія – система, що складається з множини термінів (понять), тверджень про ці поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, зв'язки, функції та теорії.

У зв'язку з цим представляється можливим розглянути проблеми, пов'язані з побудовою та використанням онтологій:

а) концептуальна структура поняття: проблема вибору і рівня деталізації одиниць, статусу службових одиниць, розпізнавання одиниць в текстах, межа між поняттями і лексичними варіантами, врахування особливостей концептуального фрагментування реальності в різних національних мовах;

б) формальна модель: формалізоване за допомогою деякої мови, подання знань, певна специфікація концептуальної системи з використанням класифікації концептів, допустимих відношень між концептами, аксіом і правил вихідних даних;

в) обчислювальна функціональність онтології: інформаційно-обчислювальний ресурс, доступний будь-яким «інтелектуальним» інформаційним технологіям для можливості автоматизації опрацювання [4]. Власне функціональність визначається таким чином:

- уніфікацією термінології;
- представленням і логічним опрацюванням таксономічних відношень;
- представленням і логічним опрацюванням відношень сумісності/несумісності;

- представленням і логічним опрацюванням предметно-асоціативних відношень;
- підтримкою представлення і логічним опрацюванням кількісних даних;
- регламентацією процедур опису об'єктів;
- аксіоматизацією описів процесів, причинних зв'язків і процедур.

При цьому забезпечуються такі вимоги:

а) гнучкість – можливість швидкого і простого оновлення будь-якого з фрагментів онтології, можливість організації децентралізованого «багатоагентного» створення і редагування онтологій;

б) відкритість для додавання як окремих концептів будь-якого змісту, так і будь-яких концептуальних підсистем;

в) відкритість для лексики природних мов і додаткових варіантів концептуальної інтерпретації слів, що вже містяться в лексиконі онтології;

г) змістовна масштабованість – можливість оперативно добирати ті чи інші фрагменти відповідно до задачі, сфери інтересів окремих фахових груп;

д) масштабованість – можливість подання концептуальних систем на різних рівнях детальності опису та формалізації відповідних фрагментів дійсності (наприклад, в такій послідовності: проста семантична категоризація лексики → таксономія → повна термінологічна модель → продукційна система → логічна теорія);

е) користувацька універсальність – придатність для використання в різноманітних додатках.

Комп'ютерну онтологію конкретної предметної галузі можна розглядати як загальнозначущу, відкриту базу інформаційних джерел формування знань, що представлена загальноприйнятою (формальною) мовою специфікації. В онтолого-класифікаційній схемі засобів і методів штучного інтелекту онтологічний підхід трактується як різновид системного підходу, заснованого на формуванні знань. Онтологічний підхід забезпечує ефективне проектування компонентів будь-якої знання-орієнтованої інформаційної системи.

В основі онтологічної методології лежить об'єктно-орієнтований підхід, згідно якого предметна прикладна галузь, подається у вигляді сукупності об'єктів, які мають певні відношення та взаємозв'язки.

Під об'єктом розуміють деяку сутність (реальну або абстрактну), що характеризується станом, функціональністю та індивідуальністю. Стан об'єкта характеризується переліком всіх його можливих властивостей – структурою і значеннями кожної з цих властивостей.

Функціональність характеризує те, як об'єкт взаємодіє з іншими об'єктами або піддається взаємодії інших об'єктів і яка його роль в цій взаємодії. Функціональність об'єкта реалізується у вигляді функцій, які називають методами [3, 4].

Індивідуальність об'єкта характеризують такі властивості об'єкта, які відрізняють його від всіх інших об'єктів.

Методика проектування відкритих освітніх систем містить чотири етапи проектування.

1. Попередній аналіз заданої предметної галузі. Визначення концептів-понять та об'єднання їх за властивостями у відповідні класи.

2. Формування таблиці класів концептів-понять на основі множини семантичних відповідностей між поняттями.

3. Побудова онтологічного графа (онтограф) предметної галузі. Під онтографом розуміється дводольний граф, вершинами якого є поняття предметної галузі, а дугами – відношення (зв'язки) між ними. Дводольний граф – це односпрямований орієнтований граф, в одну вершину якого може входити і виходити кілька дуг.

4. Графічне (візуальне) відображення онтографа предметної галузі та складання формалізованого опису онтології предметної галузі [2, 3].

Побудова трансдисциплінарної операціональної структури інформаційних ресурсів (онтологічна платформа) відкритої освітньої системи здійснюється в форматі пірамідального графу, яка є ациклічним об'єктно-орієнтованим графом, вершинами якого є концепти онтології (поняття предметної галузі), а дугами – бінарні властивості концептів (семантичні відношення між поняттями предметної галузі). Принцип побудови

пірамідального графу забезпечує встановлення онтологічного зв'язку між об'єктами, що дозволяє формування понять, ієрархічне впорядкування та класифікацію даних.

Концептуально, пірамідальна система онтологічної структури інформаційних ресурсів має такий вид (рис. 1):

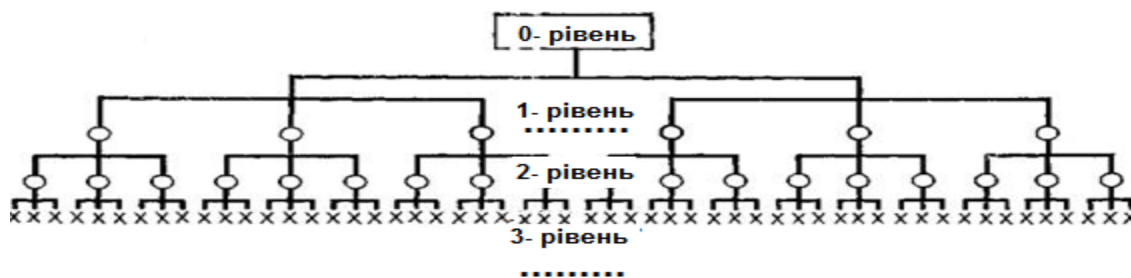


Рис. 1. Пірамідальна структура подання інформаційних ресурсів.

Відповідно до рис. 1 головна вершина, що має нульовий рівень, характеризує загальний початковий етап побудови пірамідальної системи і містить її назву. Перший рівень груп вершин, що пов'язані з головною вершиною, характеризує перший етап побудови пірамідальної системи і містить тематичні назви розділів, кожен з яких може представляти окрему предметну галузь. Другий рівень вершин характеризує другий етап побудови пірамідальної системи і містить вкладені вершини, що пов'язані з відповідними тематичними вершинами першого рівня і так далі. При цьому в групах всіх рівнів операціональної структури пірамідальної системи, крім нульового рівня, може міститись необмежена кількість вершин. Кожна з вершин має дата-блок (контент), який містить дані відповідно до тематик пов'язаних з ним вершин.

Подання інформаційних ресурсів у вигляді онтографа дозволяє визначати або вивчати не лише окремий термін (поняття), але й отримувати всі його семантичні зв'язки з іншими поняттями, тим самим осмислюючи його роль у даній системі знань чи в ході розв'язання певної задачі.

Список використаних джерел

1. Globa L., Kovalskyi M., Stryzhak O. (2015) Increasing Web Services Discovery Relevancy in the Multi-ontological Environment. In: Wiliński A., Fray I., Pejaś J. (eds) Soft Computing in Computer and Information Science. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 342. Springer. Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15147-2_28.
2. Kalnoy S. (2019) Ontological Model of E-Scenario Research as a Means of Organizing Operational Research Knowledge Base, Theory and practice of science education, Vol. 1 (1). P. 123-131.
3. Nicholas Gould & William Mackaness (2016) From taxonomies to ontologies: formalizing generalization knowledge for on-demand mapping. Cartography and Geographic Information Science, 43(3). P. 208-222.
4. O'Leary, D. E. (2016) KPMG knowledge management and the next phase: Using enterprise social media. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 13(2). P. 215-230.
5. Трансдисциплінарні когнітивні засоби підтримки наукових досліджень життєдіяльності Тараса Григоровича Шевченка : Монографія (2018) / С. О. Довгий, К. В. Ляшук, М. А. Попова, В. В. Приходнюк, О. Є. Стрижак. К. : Центр розвитку особистості «УНІКУМ». 180 с.

Заболотний В.Ф., Байда А.Г., Мисліцька Н.А.

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Комуніальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»*

РЕАЛІЗАЦІЯ ОКРЕМИХ ПРИЙОМІВ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ З ФІЗИКИ

У зв'язку з надзвичайно швидким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій в планетарному масштабі формується інформаційний простір підтримки різних сфер

діяльності людини. Це стосується й сфери освіти, яка насичується великою кількістю баз даних різного предметного призначення, а інфраструктура інформаційно-комунікаційних мереж – широким спектром мережних комп'ютерних засобів доступу до ІКМ, Інтернет. Саме це зумовило появу такого нового напрямку в дидактиці як мобільне навчання. Разом зі змінами в нашому повсякденному житті змінюються підходи та технології до навчання. Сучасні інформаційні технології, в тому числі мобільні і дистанційні, надають нові можливості з організації взаємодії між учасниками процесу навчання. Мобільні технології впливають на методи і прийоми навчання, оскільки надають нові засоби для організації діяльності як вчителів, так і учнів, змінюючи механізм руху учня до мети. Технологічна основа впливає на реалізацію методів та прийомів навчання. З настанням ери бездротового Інтернету та планшетів, а також з постійним зростанням кількості цифрових навчальних матеріалів у різних сферах освіти все більшого поширення набуває технологія **мобільного навчання**, в тому числі за допомогою спеціального програмного забезпечення. Зазначимо, що функціонал мобільних додатків вже давно перевершив адаптовані сайти.

Розгляд питання застосування прийомів навчання на основі мобільних технологій ми вважаємо за необхідне здійснювати з позиції опису наступних компонентів: технічні умови, необхідні для застосування прийому, діяльність вчителя, діяльність учня.

Система прийомів мобільного навчання будувалася на основі педагогічних завдань і дидактичних можливостей мобільних технологій, а також календарно-тематичного планування курсу.

Нижче наводимо узагальнену таблицю, де наведено прийоми навчання і пов'язані з ними програмні інструменти відповідно до видів навчального фізичного експерименту (табл.1).

Таблиця 1.

Прийоми мобільного навчання

Види навчального фізичного експерименту	Назва прийому мобільного навчання
Демонстраційний фізичний експеримент	візуалізація з використанням мобільних додатків
	візуалізація на основі дидактичних відеоматеріалів
	візуалізація з використанням інтерактивних симуляцій
Фронтальні лабораторні роботи	фізичні дослідження (індивідуальні та групові)
	вимірювання фізичних величин
	дослідження на основі інтерактивних симуляцій
Фізичний практикум	фізичні дослідження (індивідуальні та групові)
	вимірювання фізичних величин
	пошук інформації в Інтернеті
	хмарні дослідження
Позаурочні дослідження та спостереження	дослідження на основі інтерактивних симуляцій
	вимірювання фізичних величин
	фізичні дослідження (індивідуальні)
	прийом інтерактивного відео
	відео короткотривалих дослідів
Проектна діяльність	навчальні дослідницькі проекти (середньої тривалості та довготривалі)
	пошук інформації в Інтернеті
	інтегровані дослідження з предметів освітньої галузі «Природознавство»
	мобільне опитування і голосування
	тестування та мобільні вікторини

Оцінювання методологічних знань та експериментальних умінь	прийом інтерактивного відео
--	-----------------------------

Опишемо методику реалізації окремих прийомів мобільного навчання під час формування експериментаторських умінь учнів.

Приклади реалізації прийому проведення фізичних досліджень

Для організації домашньої експериментальної діяльності учнів найбільш доцільними є такі датчики як барометр, акселерометр, магнітометр, датчик освітленості. Додатки для роботи з такими датчиками для Android можна завантажити за адресою <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.urbandroid.sleep&hl=uk>. Акселерометр рекомендуємо застосовувати, як для вимірювання проекції абсолютного лінійного прискорення, так для проекції гравітаційного прискорення, для любителів спорту можна використовувати як крокомір. Магнітометр вимірює силу магнітного поля уздовж осей X, Y і Z, а також магнітні властивості матеріалів. Використовувати такі датчики можна в процесі досліджень рівня магнітного поля під час вивчення магнітних явищ в 9 класі. Датчики освітленості пропонуємо використовувати для дослідження рівня освітленості приміщення при вивченні світлових явищ в 9 класі.

Опишемо приклад запропонованого нами завдання для учнів 7-го класу під час вивчення теми «Тиск рідин і газів», яке рекомендуємо задати учням перед поясненням нового матеріалу. Завдання полягає у знятті показів барометра впродовж місяця, фіксуванні результатів спостереження з обов'язковим зазначенням погоди: сонячно, похмуро, опади, побудові графіка тиску за місяць. На графіку відзначити позначкою дні, коли були опади. Графік можна будувати на міліметровому папері або в програмі Excel. Важливим є висновок, в якому слід зазначити, як залежить погода від тиску, які зміни відбуваються в дні, коли випадали опади тощо. Як результат, учні повинні дослідити зміни тиску за різних погодних умов. Далі можна дати завдання пояснити, чому самопочуття людини залежить від показів атмосферного тиску. Такий підхід сприяє засвоєнню основних узагальнень та висновків. Важливим є те, що при цьому дослідженні допомагає чіткішій орієнтації учнів у питаннях практики, формуванню уміння застосовувати свої знання до пояснення певних фізичних явищ. Домашнє експериментальне завдання може мати індивідуальний характер або ж груповий, термін виконання може варіюватись залежно від типу завдання. В даному випадку виконання завдання розраховано орієнтовно на один місяць.

Дії, які виконують учні під час проведення такого типу дослідження є універсальними, оскільки їх можна застосовувати і в процесі вивчення інших предметів освітньої галузі «Природознавство». Також ці дії носять пізнавальний характер, зокрема використовуються дії загальнонавчального блоку (уміння працювати з сучасними девайсами, віднаходити інформацію в мережі Інтернет, рефлексія), логічного блоку (порівняння, аналіз синтез, узагальнення, доведення), блоку постановки і розв'язання проблеми: взаємозв'язок атмосферного тиску і погодних умов.

Реалізація прийому вимірювання фізичних величин.

Застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій під час дистанційного навчання змінює роль вчителя, учень переходить до більш високого рівня активності та самостійності у процесі навчання. Звідси випливає інтерактивність віртуального навчального простору, а також реалізація принципу індивідуальної освітньої траєкторії учня у цьому просторі.

Так учні, починаючи з сьомого класу, можуть виконувати певні експериментальні завдання на основі освітніх мобільних додатків, які дають можливість формувати у них експериментальні уміння. Прикладом є мобільний додаток Ruler, який можна використовувати як для вимірювання лінійних розмірів тіл, так і для вимірювання об'єму кімнати або площі фігур неправильної форми. Під час уроку вчителю доцільно продемонструвати, як можна користуватись цим додатком, а домашнє завдання учень отримує у вигляді домашньої лабораторної роботи, визначаючи розміри різних предметів та об'єм своєї

кімнати. Результати, отримані з використанням додатку Ruler, учень повинен порівняти з результатами, які він отримує, використовуючи традиційні засоби вимірювання лінійних розмірів тіл. Нами запропоновано використання додатку під час виконання лабораторних робіт у 7-му класі, де необхідно вимірювати довжину, наприклад: «Вимірювання об'ємів твердих тіл, рідин і сипких матеріалів», «Вимірювання розмірів малих тіл», «Вимірювання періоду обертання та обертової частоти», «Дослідження коливань нитяного маятника» тощо.

Застосування інтерактивного відео. Застосування прийому інтерактивного відео безпосередньо на уроці з включенням опитування дає можливість створити проблемну ситуацію і вивести учнів на предметну дискусію або ж його можна застосовувати для організації домашньої роботи. Учитель має можливість створювати інтерактивні відеоуроки, прикріплюючи до них опитування, тести і посилання на інші ресурси.

Одним із сервісів для розробки такого типу завдань є EDpuzzle (<https://edpuzzle.com/>), який технічно призначений для створення відеофрагментів з аудіо і текстовими елементами, запитаннями і завданнями до них. Оскільки сервіс EDpuzzle є англomовним, тому виникають труднощі з його використанням у роботі. З метою методичної допомоги вчителям нами розроблена детальна інструкція створення відео засобів у даному сервісі [1, с.55].

В програмі передбачено можливість додавання трьох типів завдань: запитання з відкритою відповіддю, з вибором правильної відповіді з декількох, текстовий коментар. Текст можна формувати (змінити розмір і тип накреслення літер), також до питання можна прикріпити зображення або посилання. Для видалення запитання, слід натискувати на значок із зображенням кошика. Для формування запитання з відкритою відповіддю призначена відповідна вкладка.

Можливості сервісу для освітньої діяльності. За допомогою сервісу можна організувати опитування і тестування учнів на основі навчальних розроблених дидактичних засобів різної тематики. Нами розроблено такі завдання до тем «Сила тертя», «Атом», «Електрика», «Додавання сил» тощо. Скрін-шоти завдань до теми «Електричне поле» подано на рис.1.

Можливість організації групової роботи в сервісі. Учитель може створити клас, призначити для нього підготовлений дидактичний засіб і відстежувати результати роботи кожного учня. У вчительському акаунті формується таблиця із відповідями учнів.

Розробка таких засобів вимагає від учителя вмінь методично грамотно підбирати відео, а за потреби проводити власні відео зйомки, конструювати запитання та завдання до вибраних фрагментів.

Порівнюючи дидактичні можливості кожного із мобільних додатків можна зробити висновок, що у їх виборі визначальна роль належить вчителю за умов наявності девайсів та мережі інтернет у закладі освіти.

Нами апробовано, обгрунтовано та описано конкретні приклади реалізації системи прийомів мобільного навчання з позиції діяльності вчителя і учня, а також необхідних технічних умов застосування кожного прийому [3].

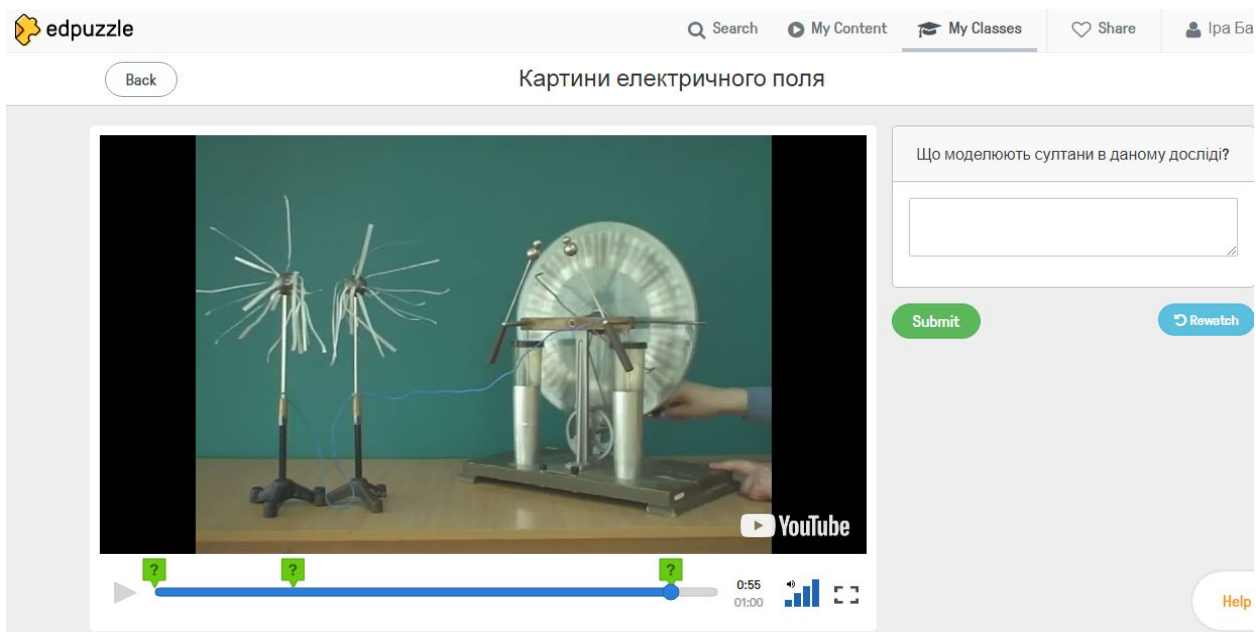
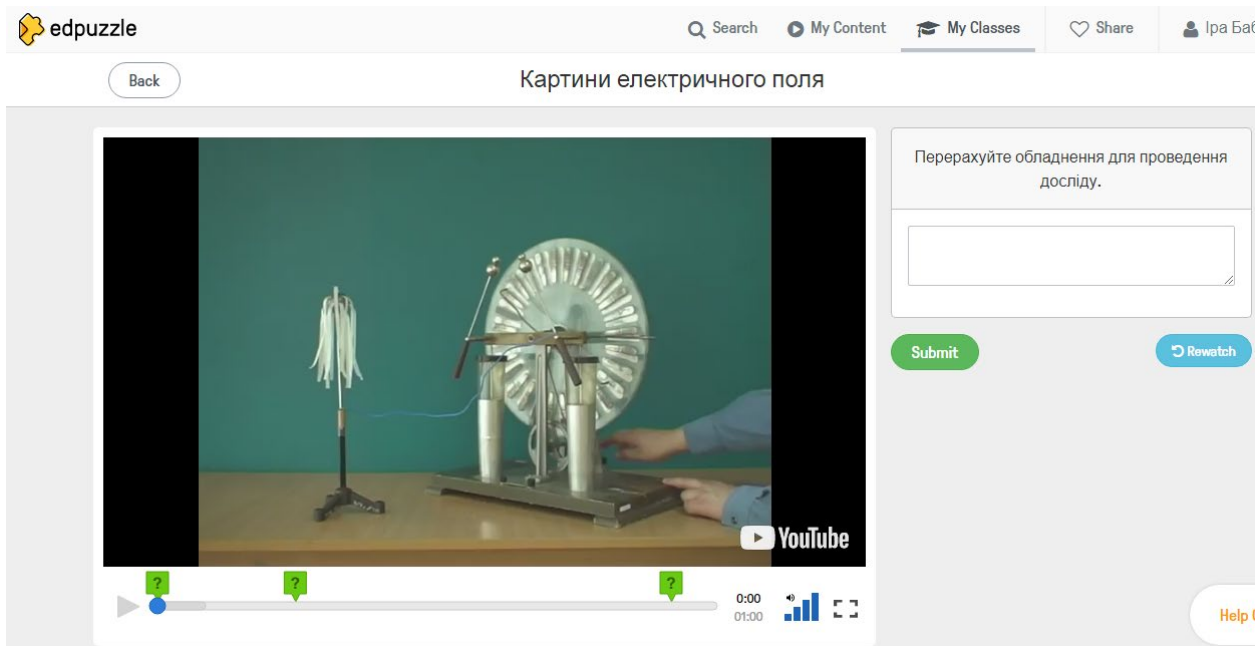


Рис.1. Скрін-шот з розробленого завдання до теми «Електричне поле» в програмі EDpuzzle.

Список використаних джерел

1. Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Слободянюк І.Ю. Хмаро орієнтовані технології навчання: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 144 с.
2. Заболотний В.Ф., Слободянюк І.Ю., Мисліцька Н.А. Дидактичні можливості використання веб-орієнтованих технологій під час навчання фізики в класах гуманітарного профілю. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Том 65. №3. С. 53-65. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2074>. Web of Science
3. Мисліцька Н.А., Колесникова О.А., Заболотний В.Ф., Семенюк Д.С. Дидактичний потенціал технології мобільного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вип. 22. Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2020. С.284-288.

Іванюк І.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ВЧИТЕЛЯМИ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТІВ ТА ОНЛАЙН-РЕСУРСІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проблема створення умов та забезпечення організації дистанційного навчання школярів постала як в Україні, так і в усьому світі при запровадженні карантинних заходів у зв'язку з поширенням COVID-19 [1; 2].

Учені відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України у січні 2021 року провели дослідження серед педагогічних працівників із різних областей країни шляхом онлайн-анкетування [3]. Передумовою для проведення означеного опитування освітян було опитування, проведене навесні 2020 року, що висвітлювало проблеми та потреби вчителів у здійсненні дистанційного / змішаного навчання у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) під час упровадження першого карантину, спричиненого пандемією COVID-19 [4; 5]. Метою проведеного онлайн-опитування була реалізація таких завдань: виявлення громадської думки педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти щодо проблем і потреб, що виникають під час здійснення дистанційного та змішаного навчання в умовах карантину; визначення ступеня готовності педагогічних працівників використовувати онлайн-інструменти та онлайн-ресурси під час здійснення дистанційного та змішаного навчання в умовах карантину; порівняння результатів опитування 2021 року щодо використання онлайн-засобів та онлайн-ресурсів із результатами першого опитування навесні 2020 року; визначення рівня цифрової компетентності педагогічних працівників шляхом самооцінювання на основі Рамки цифрової компетентності для громадян; надання відповідних рекомендацій зацікавленим сторонам на основі оцінки стану ситуації, що склалася під час карантину.

Порівняння даних досліджень 2020р. та 2021р. щодо використання вчителями цифрових інструментів для організації дистанційного навчання, засвідчило, що:

- найбільш популярним інструментом залишається Viber (83%) і сайт навчального закладу (58,7%);
- збільшилась кількість користувачів Zoom (+30,2%), Padlet (+18,2), JitsiMeet (+8,8%); CiscoWebex (+3,3%); Edmodo (+3,2%);
- стали менше використовувати Google Apps for Education (30,4%), Skype (- 23,7%), Telegram (-7,1%);
- приблизно на однаковому рівні продовжують використовувати МійКлас (+2,2%); Microsoft Teams (-0,7%); Електронний щоденник (+1,4%); ClassDojo (+1,6%);
- почали використовуватись нові інструменти, такі як Flipped Classroom (+4%), Tik-Tok (+4%), Twitter (+4%).

Порівняння даних досліджень 2020р. та 2021р. щодо використання вчителями онлайн-ресурсів для організації дистанційного навчання, засвідчило, що:

- найбільш популярним інструментом залишаються Авторські уроки на каналі YouTube (75,8%);
- збільшилась кількість користувачів Всеосвіта (+62,6%); На Урок (+31,7%); Матеріали блогів вчителів (+26,4%); Відкриті онлайн-уроки (+25,2%);
- стали менше використовувати онлайн курси МОН з підготовки до ЗНО (-27,3%); Відео уроки на ТРК «Київ» (-17,5%); Prometheus (-12,7%); Цифрова освіта «Дія» (-10,2%); EdEra (-9%); Відео уроки на місцевих телеканалах (-6,5%);
- приблизно на однаковому рівні продовжують використовувати Classtime (+1,5%);
- почали використовуватись нові онлайн-ресурси, такі як Всеукраїнська школа онлайн (+38,7%), Learning.ua (+24,7%); Kahoot (+8,1%).

Виявлені під час опитування 2021 р. проблеми, було згруповано в 10 напрямів:

- ✓ недостатнє матеріально-технічне забезпечення учнів;
- ✓ відсутність якісного інтернету;
- ✓ брак часу через збільшення навантаження для вчителя;
- ✓ недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення закладів освіти;
- ✓ низький рівень самоорганізованості та мотивації учнів;
- ✓ відсутність підтримки з боку батьків;
- ✓ недостатній рівень цифрової компетентності вчителів;
- ✓ труднощі з дистанційним навчанням учнів початкової школи;
- ✓ психологічні труднощі під час дистанційного навчання;
- ✓ зниження рівня якості надання освітніх послуг.

Порівняння основних проблем і викликів, з якими зіткнулись педагогічні працівники під час організації та впровадження дистанційного навчання у 2020 р. та 2021 р. свідчить про те, що:

✓ частина проблем, про які зазначали педагогічні працівники в 2020 р., була успішно вирішена, зокрема: відсутність конкретних інструкцій щодо організації дистанційного навчання від адміністрації ЗЗСО та Міністерства освіти і науки України; недостатність досвіду у вчителів з організації дистанційного навчання; недостатність мотивації вчителів щодо здійснення дистанційного навчання;

✓ проблеми, що існують вже майже рік і залишились без вирішення це: недостатнє матеріально-технічне забезпечення учнів; відсутність якісного інтернету; брак часу через збільшення навантаження для вчителя; недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення закладів освіти; низький рівень самоорганізованості та мотивації учнів; недостатній рівень цифрової компетентності вчителів;

✓ з'явилися нові проблеми, пов'язані з труднощами дистанційного навчання учнів початкової школи; психологічні проблеми у всіх учасників освітнього процесу; зниження рівня якості надання освітніх послуг; відсутність підтримки з боку батьків.

При цьому респонденти привертати особливу увагу до відсутності в учнів вдома персональних комп'ютерів, відсутності стабільного швидкісного інтернету, відсутності єдиної платформи з розробленими уроками, емоційне напруження та збільшення навантаження на вчителів і учнів, що пов'язано з проведенням значного періоду часу перед екраном комп'ютера, як для підготовки до уроків, так і для виконання завдань, неадаптованість тем НУШ до дистанційного навчання, неякісне програмне забезпечення на ноутбуках державного забезпечення, негативне ставлення батьків до дистанційного навчання тощо.

Позитивним є те, що вчителі почали опановувати нові онлайн-інструменти та шукати зручні для себе та учнів навчальні платформи, що дозволять забезпечити дистанційне навчання, висловлюють готовність до підвищення фахового рівня з питань використання ІКТ, більш активно беруть участь у вчительських онлайн-спільнотах.

Список використаних джерел

1. OECD. Education responses to COVID-19: Embracing digital learning and online collaboration. 2020. URL: https://oecd.dam-broadcast.com/pm_7379_120_120544-8ksud7oaj2.pdf (Accessed: 30.05.2021).

2. The Council of Europe. COVID-19 Response. 2020. URL: <https://www.coe.int/en/web/education/covid-19> (Accessed: 30.05.2021).

3. Ivaniuk I. V., Ovcharuk O. V. Problems and needs of teachers in the organization of distance learning in Ukraine during quarantine caused by COVID-19 pandemic: 2021 research results. *Information Technologies and Learning Tools*. 2021. № 85(5). P.29–41. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4669>

4. Іванюк І. В., Овчарук О. В. Стан готовності педагогів ЗЗСО до застосування інформаційно-освітнього середовища для здійснення дистанційного навчання в умовах карантину, спричиненого COVID-19. *Нова педагогічна думка*. 2020. № 3 (103). С. 48–54.

5. Ivaniuk I.V., Ovcharuk O.V. The response of Ukrainian teachers to COVID-19: challenges and needs in the use of digital tools for distance learning. *Informational Technologies and Learning Tools*. (2020). № 77(3). Pp. 282–291. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3952>

Карташова Л.А., Пліш І.В.

*Інститут цифровізації освіти НАПН України
Спеціалізована школа-дитсадок «Лісова казка»*

ЦИФРОВЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ: ЩО ЧЕКАЄ ОСВІТУ В POST-LMS ЧАС

Освіта знаходиться на етапі реформування, коли неперервна цифровізація спричиняє те, що системи освіти набувають принципово нових ознак – ознак електронного ресурсу. Визнання того факту, що у цифровому суспільстві електронні ресурси поступово займають перші позиції в організації освітнього процесу, наштовхує на потребу детального аналізу цифрового середовища, як явища, яке для різних закладів освіти може відрізнятися. Умови передбачуваного середовища мають забезпечувати дотримання Закону України «Про освіту», Концепції Нової Української школи (рішення колегії МОН 27/10/2016); неперервне врахування впливу цифрової трансформації освіти; масштабування надання освітніх послуг в закладі освіти; можливість залучення висококваліфікованих педагогів [1].

Наразі досить популярними в організації навчання стали онлайн класи та системи управління навчанням (Learning management system, LMS), які нині все ще займають ключові позиції в цьому аспекті. Однак, результати дослідження EDUCAUSE та Фонду Білла і Мелінди Гейтс вказують на певні розриви між сучасними LMS і цифровим середовищем навчання, яке могло б задовольнити неперервно змінні потреби освіти [4]. EDUCAUSE та Фонд Білла та Мелінди Гейтс (2015р.) розпочали «розслідування того, як саме може виглядати система навчання нового покоління». Його основними функціональними областями стали: сумісність; персоналізація; аналітика, консультування та оцінювання навчання; співпраця; доступність та універсальний дизайн. Оскільки жодна програма не може працювати у всіх зазначених областях, автори рекомендують підхід «Лего» до реалізації цифрового середовища, де вбудовані компоненти дозволяють окремим особам та закладам створювати середовища навчання, відповідно до їх вимог та цілей» [4].

Зазначене, у свою чергу, зумовлює концептуальний перегляд шляхів переходу до адаптивного цифрового середовища, як інноваційної системи цифрових інструментів. Авторський досвід показує, що зазначені розриви між пропозиціями LMS, на той час, та сьогоdnішнім баченням системи освіти збігаються. Адже в умовах кризи освіта потребує повного переосмислення значення цифровізації освіти. Уточнено, що свого часу, науковцями розроблено бачення цифрового навчального середовища наступного покоління (Next Generation Digital Learning Environment, NGDLE) як надзвичайно адаптованої системи цифрових інструментів для підтримки діяльності учасників освітнього процесу [4]. Привертає увагу думка дослідника Michael Feldstein, який зазначає, що «термін NGDLE прийняли для того, щоб позначити, що має настати після ери LMS» [5] та яким об'єднуються кілька ключових тем [1]:

По-перше, майбутнє освіти має бути означене новою моделлю, орієнтованою на навчання, яка все більше характеризує практику навчання наступного покоління.

По-друге, нова модель має бути цифровою, враховуючи, що цифрові технології стали складовою фактично всієї практики викладання та навчання.

По-третє, середовище має бути цілісною, динамічною системою, яка характеризується сталим розвитком як спільнота учасників освітнього процесу, інструментарію та навчального контенту.

Результати попередніх авторських аналітичних досліджень вказують на те, що розв'язанням питання «Що чекає освіту в post-LMS час?» може бути розроблення NGDLE, яке включатиме динамічно змінні можливості цифрових технологій та дозволить моделювати

інноваційні педагогічні підходи організації освітнього процесу в очному, дистанційному чи змішаному форматах [1].

У підґрунті означеного знаходиться розуміння NGDLE, яке «полягає в тому, що всі учасники освітнього процесу повинні мати здатність формувати та налаштовувати своє середовище навчання відповідно до особистих потреб та цілей. Підтримуючи компонентну архітектуру, що базується на стандартах та кращих практиках, NGDLE заохочує дослідження нових підходів та розроблювання нових інструментів» [4].

Уточнене вище вказує на потребу виокремлення позицій, що відповідають концепції, за якою NGDLE стане наступником LMS [1; 7]: відкритість та сумісність цифрових засобів, доступність та інтуїтивна зрозумілість інструментарію, універсальний дизайн для всіх користувачів, можливість неперервного оновлення цифрового контенту, адаптивність до умов та потреб всіх і кожного учасників освітнього процесу та закладу освіти в цілому. Свого часу нами було виокремлено певні властивості NGDLE, список яких, відповідно до цифрової трансформації освіти, можна буде розширювати, а саме, вони [1]: адаптивно формуються у визначених умовах; мають ознаки відкритих систем (обмін ресурсами з оточуючим середовищем, вільне залучення користувачів); включають структури для отримання первинної інформації; забезпечують та підтримують обмін інформацією; включають структури, що перетворюють первинну інформацію і дозволяють системі функціонувати; характеризуються безпечністю і комфортністю для кожного учасника освітнього процесу; є стабільними – зберігаючи структуру і функції, залежно від впливу зовнішніх факторів, адаптуються до нових умов. Що узгоджується з баченням дослідників, які характеризують NGDLE як «нещільну мережу різноманітних компонентів, призначених для спільної роботи – «конфедерацію ІТ-систем та компонентів додатків, які дотримуються загальних стандартів, як технічних, так і інших, що дозволить забезпечити різноманітність, одночасно сприяючи узгодженості». Або як «динамічну, взаємопов'язану, спільноту учасників освітнього процесу, інструментарію та контенту, що постійно розвивається» [1].

Отже, у перспективі передбачувані часті вимушені розриви освітнього процесу стверджують NGDLE як наступника LMS, що за авторським баченням [6. С.197-198], не потребує придбання додаткового обладнання, є автентичним – формується відповідно до вимог, умов та потреб ЗО (закладено «принцип Лего») та забезпечує: можливість формування індивідуальної траєкторії навчання кожного учня/студента; створення і зберігання е-навчальних матеріалів закладу освіти; створення і зберігання е-портфолію педагогів тощо; організацію та підтримку інтегрованого навчання; кросплатформенність тощо.

Актуальність проблеми створення NGDLE для освітніх закладів посилилася у зв'язку з тривалим періодом карантинних обмежень. Нові умови невизначеності подальшого перебігу подій та віддаленості учасників освітнього процесу спонукатимуть до потреби формування NGDLE кожного окремого закладу освіти, умови якого будуть забезпечувати якість викладання, якість навчання та якість отриманих результатів. Теоретично NGDLE бачиться ідеально умовним середовищем індивідуального зростання кожного учасника освітнього процесу (педагогів та учнів/студентів) з можливістю досягнення особистісного найбільшого потенціалу.

Список використаних джерел

1. Карташова Л., Гуржій А., Сорочан Т. Цифрове навчальне середовище нового покоління: екосистема для суб'єктів освітнього процесу. *Сучасні досягнення в науці та освіті* : зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф., 1–8 листопада 2021 р., м. Нетанія (Ізраїль). – Хмельницький : ХНУ, 2021. С.63-66.

2. 7 Things You Should Know About NGDLE <https://library.educase.edu/resources/2015/12/7-things-you-should-know-about-ngdle> (Accessed 25 Aug 2021)

3. Malcolm Brown, Nancy Millichap, Joanne Dehoney. The Next Generation Digital Learning Environment: A Report on Research <https://library.educase.edu/resources/2015/4/the-next-generation-digital-learning-environment-a-report-on-research> (Accessed 10 Dec 2021)

4. Moore Scott. Breaking Down the Digital Learning Environment and NGDLE <https://blog.extensionengine.com/next-generation-digital-learning-environment>
5. What Is the Next Generation? <https://er.educause.edu/articles/2017/7/what-is-the-next-generation> (Accessed 15 Jun 2021)
6. Карташова Л.А., Бахмат Н.В., Пліш І.В. Розвиток цифрової компетентності педагога в інформаційно-освітньому середовищі закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018, Том 68, №6. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/713236/> (дата звернення: 15.01.2022).
7. Steve Baule. From LMS to NGDLE: the acronyms of the future of online learning <https://www.ecampusnews.com/2019/04/09/lms-ngdle-future-online-learning/2> (Accessed 20 Dec 2021)

Кільченко А.В., Лабжинський Ю.А., Ткаченко В. А.
Інститут цифровізації освіти НАПН України

RA-SYSTEM ЯК ІНСТРУМЕНТ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У сучасних умовах питання оцінювання результативності науково-дослідної діяльності вчених та наукових установ є дискусійним та актуальним.

Сьогодні поставлені перед вченими завдання по інтеграції у світовий науковий простір вимагають нових підходів до поширення і просування результатів досліджень, а також сучасних інструментів для оцінювання результативності діяльності наукових установ та закладів вищої освіти та ефективності наукового потенціалу. В останні роки наукова спільнота особливу увагу приділяє самій категорії «науковий потенціал» і методам його оцінювання. Деякі вчені вважають, що для оцінювання наукового потенціалу організації доцільно використовувати ресурсну і результативну складові, тобто не тільки ресурсні індикатори діяльності наукових установ, а й ті, які відображають результат використання (затребуваності) ресурсного потенціалу, – показники визнання результатів наукової діяльності організації науковою громадськістю [1].

Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України «Про затвердження Порядку оцінки розвитку діяльності наукової установи» від 03.04.2012 № 399 було затверджено оцінювання діяльності бюджетних наукових установ, порядок роботи експертної комісії, перелік показників та розрахунок системи атестаційних оцінок, порядок визначення категорії наукової установи, здійснення порівняльного рейтингового оцінювання та ін. [2].

Метою проведення оцінювання результативності діяльності наукових установ – це формування ефективної системи наукових організацій, збільшення їх внеску в соціально-економічний розвиток країни, розвиток міжнародного співробітництва у сфері науки, підвищення престижу вітчизняної науки в суспільстві, а також підвищення якості прийняття управлінських рішень в галузі освіти і науки.

Сьогодні проблема оцінювання результатів наукової діяльності за допомогою наукометричних показників набула особливої актуальності, тому що дані індикатори спільно з експертними висновками використовуються на усіх етапах процесу управління наукою. Наукова спільнота акцентує увагу на використанні наукометричних методів для оцінювання результативності наукових досліджень. Основним результатом дослідницької діяльності вважається нове наукове знання, зміст якого оприлюднюється переважно в опублікованих наукових працях.

Перші підходи до розв'язання проблеми оцінювання результативності наукових досліджень були сформовані в працях Р. Декарта й Ф. Гальтона. Значні успіхи в цій галузі досягнуті в рамках становлення і розвитку інформаційної моделі науки, зокрема, в наукових працях таких зарубіжних учених як: Д. У. Акснес, Дж. Бербі, А. Ботте, А. Браун, Л. Вальтман, П. Вінклер, П. Воутерс, Ф. Гальтон, Б. Гаммарфельт, Р. Декарт, Дж. Деккер, Д. Кафлін, С. Кірк, А. М. Коллінз, Л. Лангфельдт, А. Лотки, Дж. Мінгерс, Д. Недергоф, Д. Прайс, Н. Р. Хеддевей,

В. Шоклі, Л. Янг та ін. Дану проблему також студіювали в своїх роботах представників радянської школи наукознавства: Г. Добров, В. Налімов, А. Яблонський, Ю. Грановський, С. Хайтун та ін.

Пошуком ефективних технологій оцінювання науково-педагогічної діяльності займалися такі вітчизняні вчені як: І. Балагура, В. Биков, С. Бушуєв, А. Білощицький, Т. Вакалюк, Р. Влох, В. Горовий, О. Жабін, М. Жалдак, С. Іванова, Л. Кавуненко, Л. Костенко, О. Костриця, Н. Кропачева, О. Кузнецов, Є. Кухарчук, О. Левченко, С. Назаровець, О. Овчарук, Т. Симоненко, О. Соснін, О. Співаковський, О. Спірін, В. Хоревін, Л. Шаблиста, С. Штовба, А. Яцишин та ін.

Впровадження інформаційно-цифрових технологій в структуру наукової організації дозволяє значною мірою підвищити ефективність наукових досліджень, а також її конкурентоспроможність в науковій спільноті. Перед науковими та науково-педагогічними співробітниками постає завдання – навчитися застосовувати нові технологічні інструменти та практично необмежені інформаційні ресурси. Цифровізація цієї сфери є сучасним етапом її інформатизації, що дозволить за допомогою електронно-цифрових пристроїв, засобів, систем та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, фактичну інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, створюючи кіберфізичний освітній простір [3].

Незважаючи на різноманітність наявних електронно-цифрових ресурсів, оперативне отримання коректних даних щодо наукової та науково-педагогічної діяльності, як і раніше, залишається проблематичним. Існуючі зарубіжні та вітчизняні бази даних, такі як Scopus, Web of Science, РІНЦ та ін. повною мірою не відображають поточну ситуацію з моніторингу результативності діяльності вчених та наукових організацій загалом. У зв'язку з цим для наукових організацій доцільним є створення електронних інформаційних систем і баз, що максимально повно відображають їх наукометричні показники в актуальному стані та призначені для моніторингу, стимулювання наукової діяльності та оперативної підготовки звітних та конкурсних документів.

З урахуванням поставлених перед науково-дослідними організаціями завдань необхідність у застосуванні, розширенні та вдосконаленні сучасних автоматизованих систем, що збирають показники результативності наукових установ та їх співробітників, набуває дедалі більшої значущості.

Отже, завдання коректного збору, опрацювання відомостей щодо наукових публікацій та їх підрахунку й зберігання є актуальними для всіх науково-дослідних установ, в тому числі – і науково-педагогічних. Для вирішення цієї проблеми може використовуватися автоматизована система обліку результатів інтелектуальної діяльності, запровадження якої дозволить акумулювати показники результативності працівників, здійснювати їх моніторинг та комплексний облік. Однією з таких систем є інформаційно-аналітична система Ra-system.

Метою дослідження є аналіз застосування інформаційно-аналітичної системи Ra-system як допоміжного інструмента моніторингу та оцінювання результативності науково-педагогічної діяльності.

RA-system [4] – це автоматизована інформаційно-аналітична система для збирання та зберігання наукових та наукометричних відомостей щодо діяльності вчених та підрозділів наукових установ та вишів. Цю систему створила велика команда російських фахівців, що складається з провідних наукових співробітників, професорів, члена-кореспондента РАН та спеціалістів з ІТ-технологій.

Функціональні можливості та завдання RA-system:

- Оптимізує збір та облік інформації щодо результатів наукової діяльності.
- Здійснює моніторинг, аналіз та оперативне оцінювання наукової діяльності співробітників та підрозділів.
- Здійснює інтеграцію з базами наукового цитування: РІНЦ, Scopus, Web of Science.
- Здійснює розрахунок порогових значень показників результативності для проведення оцінювання та самооцінювання наукової діяльності щодо відповідності займаних посад.
- Генерує список наукових статей та навчально-методичних праць, дозволяє оцінити всі досягнення працівника за певний період.

- Здійснює автоматизований розрахунок публікацій за частками участі авторів та їх зіставлення із затвердженими нормативами організації.
- Формує атестаційні листи науковців для проведення конкурсного заміщення та атестації наукових співробітників.
- Дозволяє аналізувати виконання планів із державних завдань.
- Виконує автоматичний підрахунок персонального рейтингу науковців та підрозділів наукових установ. В основу формування рейтингу покладено суму ефективних показників, що прийняті для наукової організації.
- Генерує звіти про наукову діяльність організації для надання до органів державної влади за єдиним встановленим форматом.
- Створює актуалізований профіль організації за допомогою своєчасного внесення інформації.
- Дозволяє науковцю працювати в режимі віддаленого доступу, залишаючись під контролем керівництва.
- Удосконалює процедуру прийняття управлінських рішень.

Особливості RA-system:

- Система призначена для обліку наукометричних відомостей та результатів наукової діяльності, оцінювання результативності вчених, наукових підрозділів та організації в цілому.
- Робота відбувається з браузера на роботі чи вдома.
- Моніторинг наукової діяльності та оцінювання її результативності та ефективності.
- Аналіз виконання планів із державних завдань.
- Формування атестаційних листів наукових працівників.
- Інтеграція з РИНЦ, Scopus, Web of Science та ін.
- Статистичні звіти про наукову діяльність організації.

Основний інструмент координації та моніторингу наукової діяльності за допомогою автоматизованої інформаційно-аналітичної системи RA-system представлено на рис. 1.

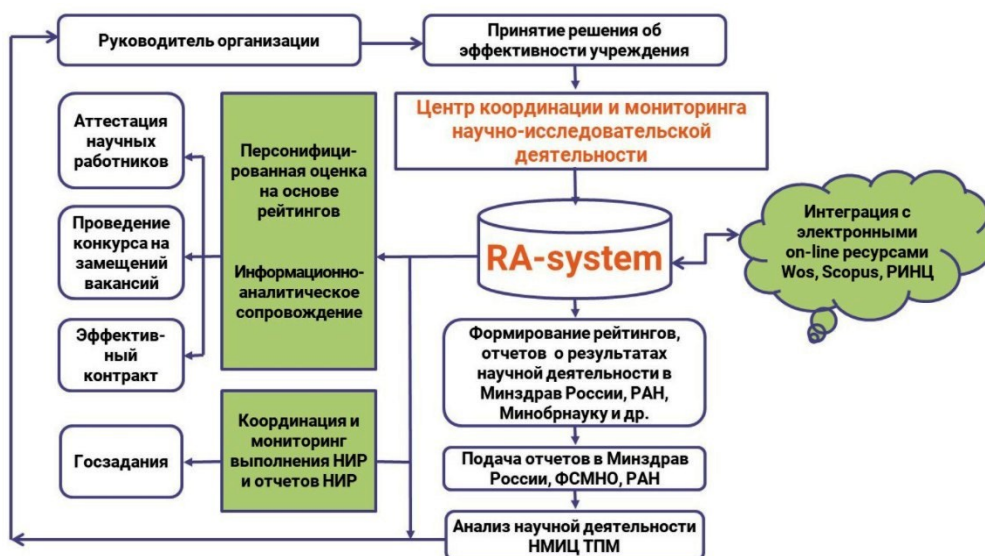


Рис.1. Основний інструмент координації та моніторингу наукової діяльності за допомогою системи RA-system [5]

Автоматизована інформаційно-аналітична система RA-system має простий та інтуїтивно зрозумілий *інтерфейс*, який дозволяє оптимізувати збір вихідних даних, здійснити їх аналіз, а також мінімізувати трудовитрати, не відволікаючись на вивчення документації (рис.2, рис.3).

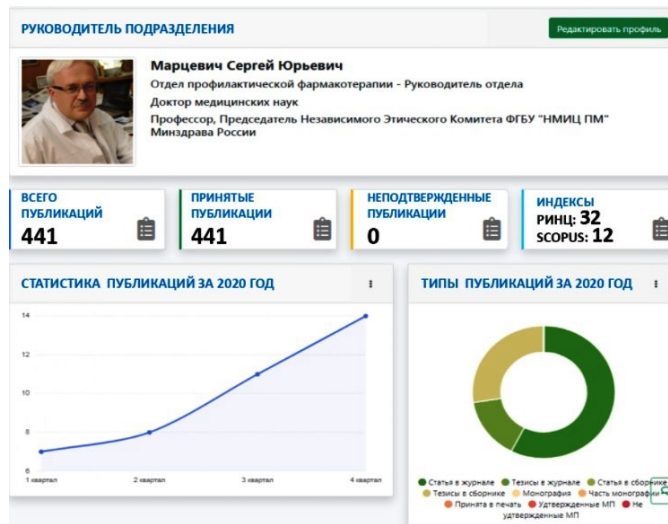


Рис.2. Профіль ученого в системі RA-system [5]

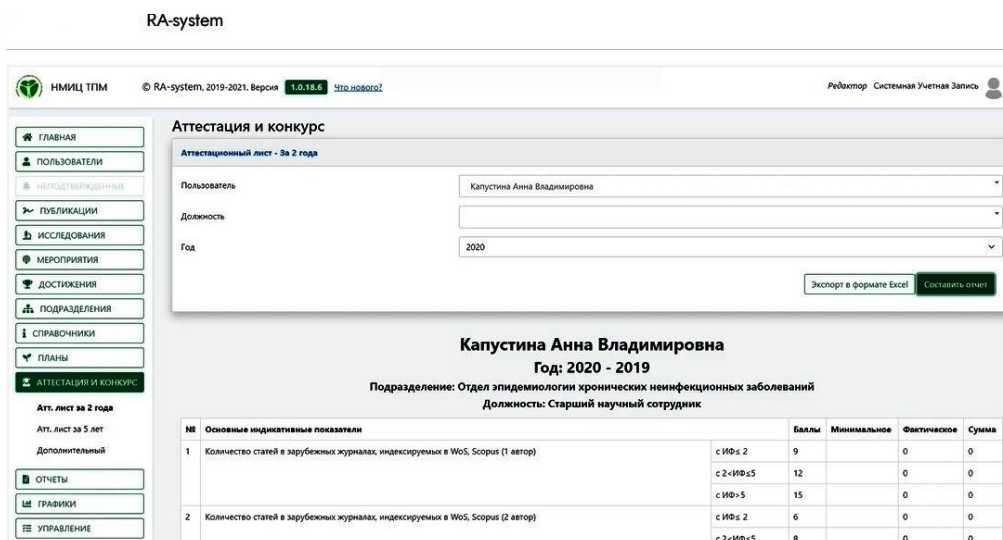


Рис. 3. Формування документів щодо досягнень ученого в системі RA-system [4]
 У RA-system відображені досягнення науковця із зображенням його результативності в графіках (рис. 4).



Рис. 4. Відображення досягнень ученого в графіках у системі RA-system [4]

Унікальність і переваги RA-system:

- Опрацювання великого обсягу бібліометричної та наукометричної інформації.
- Проведення моніторингу в режимі on-line.
- Здійснення комплексного оцінювання результативності наукової діяльності.
- Розрахунок персональних рейтингів та рейтингів підрозділів на основі індикативних показників.
- Проведення аналітики за результатами наукової діяльності.

Висновки. Поставлені перед ученими завдання сьогодення по інтеграції у світовий науковий простір вимагають нових підходів до поширення і просування результатів науково-педагогічних досліджень, а також сучасних інструментів для оцінювання їх результативності. В роботі розглянуто питання автоматизації процесу обліку результатів наукової діяльності певних дослідників та наукових організацій в цілому.

На прикладі автоматизованої інформаційно-аналітичної системи RA-system представлено опис поточних функціональних можливостей та завдань цієї системи обліку показників результативності науково-дослідної діяльності. Позначено, що з урахуванням поставлених перед науково-дослідними організаціями завдань, необхідність у застосуванні, розширенні та вдосконаленні сучасних автоматизованих систем, що збирають показники результативності наукових установ та співробітників, набуває дедалі більшої значущості.

Таким чином, автоматизована інформаційно-аналітична система RA-system призначена для збирання та зберігання наукової та наукометричної інформації щодо діяльності наукових співробітників та підрозділів наукових організацій, допомагає оптимізувати збір вихідних даних, їх аналіз, а також мінімізувати трудовитрати.

Переваги RA-system: 1. *Автоматизація.* Більше не потрібно витрачати час на складання різних звітів, всі дії здійснюються за кілька кліків. 2. *Детальна продуманість.* Система створювалася великою командою досвідчених фахівців. 3. *Унікальний продукт.* Сьогодні на російському та СНД ринку програмного забезпечення немає схожих аналогів, що забезпечують весь функціонал, який має ця система.

Отже, для того, щоб автоматизувати процес обліку результатів наукової діяльності як наукових організацій, так і окремих учених, а також забезпечити комплексний моніторинг даних та сприяти спрощенню процедури формування звітності, науковим організаціям слід приділяти особливу увагу питанням впровадження подібних систем, а також питанням їх коректної й стабільної роботи та проведення своєчасних заходів щодо їх модернізації. Досвід функціонування подібних зарубіжних систем може бути використаний при створенні вітчизняних цифрових технологій для оцінювання наукової діяльності.

Список використаних джерел

1. Іванова С. М., Кільченко А. В. Досвід використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання діяльності наукових установ. Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. м. Київ, 12 трав. 2021 р. К.: НАУ, 2021. С. 159-163 DOI 10.18372/2786-5495.1.15771 URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/DEU/issue/view/845>. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/728122>.
2. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України Про затвердження Порядку оцінки розвитку діяльності наукової установи від 03.04.2012 № 399. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0629-12#Text>.
3. Лабжинський Ю. А., Кільченко А. В., Коваленко В. М. Роль інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічної діяльності. Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України: зб. матеріалів наук.-практ. конф., м. Київ, 11 лют. 2021 р. К.: ІТЗН НАПН України, 2021. С. 55-61. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/724023>.
4. RA-system. Учет научной деятельности – это просто! URL: <https://ra-system.ru>.
5. Информационно-аналитическая система учета результатов научной деятельности. URL: <https://gnicpm.ru/speczialistam/ra-system.html>.

Коркішко І.А.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

БАР'ЄРИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ВЧИТЕЛЯМИ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у різних сферах життєдіяльності людини є пріоритетним напрямом розвитку країни та створення повноцінного інформаційного суспільства. Особливого значення ці технології набувають для підтримки освіти на різних її рівнях. При цьому, актуальними засобами визначають інструменти віртуальної реальності (ВР) [1].

ВР є технологією, що дозволяє створювати за допомогою технічних засобів віртуальні світи та ефекти 3D середовища, в якому користувач взаємодіє з віртуальними об'єктами, при відчутті його присутності у цьому просторі [5].

Вчені зазначають основні аспекти щодо переваг використання ВР у закладах освіти, а саме [1]:

- підвищення мотивації учнів у навчанні, оскільки при зануренні у ВР вони отримують захоплюючий досвід і відчувають себе головними героями при дослідженні 3D-об'єктів, або при участі у віртуальній ситуації навчання;
- ВР дозволяють здійснювати конструктивістський підхід до навчання, тобто учні можуть вільно взаємодіяти з іншими учасниками навчального процесу, експериментувати з 3D-об'єктами та отримувати зворотний зв'язок, набуваючи, таким чином, потрібний досвід, що підвищує результативність їхнього навчання;
- ВР швидко розвиваються та стають більш доступними вчителям і учням за допомогою смартфонів, планшетів та відеоігор;
- ВР виводить користування учнями гаджетами на новий рівень, тобто не просто грати у відеоігри, а навчатися за допомогою них.

Незважаючи на вищезазначене, існують багато бар'єрів щодо використання ВР у закладах загальної освіти. Згідно з аналізом досліджень [1-5], їх можна згрупувати за такими критеріями: людський фактор; вартість та рентабельність; швидкість розвитку та змін; здоров'я та безпека; недооцінювання переваг навчання у ВР.

Розглянемо ці критерії докладніше для розуміння ситуації щодо основних проблем використання ВР у ЗЗО.

1. Людський фактор.

Вчителям, які знають навчальний потенціал ВР, важко переконати своє керівництво почати інтегрувати ці засоби у свої заклади. Керівники шкіл накладають вето на пропозиції проєктів із рішеннями ВР, засновані на помилкових уявленнях, нерозумінні або страху перед новим і ще невідомим. Як варіант, вони не розуміють, що таке ВР насправді, або вони мали негативний досвід із застосуванням 360° зображення чи відео, що, наприклад, може бути пов'язано зі станом їхнього здоров'я, та ін.

2. Вартість та рентабельність інвестицій.

Школи мають обмежені бюджети, тому шкільна рада вважає ризиком інвестувати в нову технологію. Майже всі технології та пристрої ВР мають високу вартість, що не дозволяє школам придбати їх для кожного учня. При цьому, не обов'язково в класі мати гарнітуру відповідно до кількості учнів. Існує багато способів інтегрувати ВР в урок та організувати діяльність учасників навчального процесу у ВР. Той факт, що ВР є інший спосіб, у порівнянні з традиційним, взаємодії суб'єктів навчального процесу з цифровим вмістом, робить цей бар'єр ще важчим для подолання.

3. Швидкість розвитку та зміни.

Згідно з Законом Мартека (Martec's Law) технології змінюються в геометричній прогресії, тоді як організації змінюються і розвиваються більш повільно. Це означає, що навіть тоді, коли навчальний заклад хоче бути сучасним у використанні нових технологій, процес

прийняття ними рішення та процес впровадження цих технологій відбувається повільніше, ніж темпи технологічної еволюції [3].

4. Здоров'я та безпека.

Компанією Common Sense Media/SurveyMonkey 21–31 грудня 2017 року було проведено онлайн-опитування серед 12 148 дорослих [2]. У вибірці дорослих 3613 були батьками принаймні однієї дитини віком до 18 років, а 471 осіб вказали, що у них є дитина віком від 8 до 17 років, яка використовує віртуальну реальність. Респонденти для цього опитування були відібрані з майже 3 мільйонів людей, які щодня беруть участь в опитуваннях на платформі SurveyMonkey. Змодельована помилка для цього опитування становить плюс-мінус 1,5 відсоткових пунктів. Дані були зважені, щоб відображати демографічний склад Сполучених Штатів у позиціях віку, раси, статі, освіти та географії за допомогою опитування американської громади «Бюро перепису населення».

Результати опитування показали, що:

- 70% дорослих занепокоєні, що їхні діти стикаються з сексуальним/порно/насильницьким вмістом, і ця проблема стосується не лише віртуальної реальності;
- 67% – вважають, що діти дуже багато часу проводять у VR;
- 61% – звертають увагу на небезпеку для дітей соціальної ізоляції через їхню участь у VR;
- 60% – хвилюються, що VR негативно впливає на здоров'я молодого покоління.

5. Недооцінювання переваг навчання у VR.

Слід звернути увагу, що станом на 2021 рік недостатньо досліджень щодо переваг навчання з VR, але є результати, які спостерігають науковці дослідницьких інститутів (наприклад, Warwick University, Beijing University [2]) з усього світу, а саме, підтверджується таке: VR підвищує зацікавленість та позитивні емоції студентів щодо предметів навчання, сприяє концентрації та зосередженості студентів і, зрештою, ця технологія може збільшити збереження інформації.

Отже, VR може мати, як багато переваг практично у будь-якій сфері людської діяльності, так і багато перешкод та важливих проблем у їх сприйнятті користувачами та впровадженні. Деякі перешкоди або проблеми включають:

- інвестиційні витрати: висока вартість майже всіх технологій/пристроїв VR;
- відсутність належного фізичного простору: для реалізації VR потрібен простір для пересування використання відстеження руху;
- технічні межі: VR складно налаштувати;
- відсутність наскрізної продукції;
- психологічні бар'єри: страх, дискомфорт тощо;
- непрактичні засоби з точки зору портативності;
- проблеми з функціональністю гарнітури;
- відсутність гнучкості;
- обмежені можливості для співпраці з іншими учасниками навчального процесу;
- відсутність або недостатній рівень цифрових компетентностей суб'єктів навчання;
- відсутність знань про реальний потенціал VR.

Список використаних джерел

1. Гриб'юк О.О. (2021). Імерсивні технології в освіті: особливості когнітивного розвитку дитини у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», вип. 62. 330 с. с. 138-161
2. Aubrey, J. S., Robb, M. B., Bailey, J., & Bailenson, J. (2018). Virtual Reality 101: What You Need to Know About Kids and VR. San Francisco, CA: Common Sense. URL: https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/uploads/pdfs/csm_vr101_final.pdf
3. Bambury, S. (2019). Virtualiteach, viewed 15 October 2019, 5 Key Barriers to VR adoption

4. Burov O., Krylova-Grek Y., Lavrov E., Orliyk O., Lytvynova S., Pinchuk O. (2021) Cyber Safety in the Digital Educational Environment: External and Internal Risks. In: Russo D., Ahram T., Karwowski W., Di Bucchianico G., Taiar R. (eds) Intelligent Human Systems Integration 2021. IHSI 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 1322. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68017-6_54
5. VRinSight Curriculum (2019). URL: <https://www.vrinsight.org/>

Кравчина О.Є.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-РЕСУРСІВ НА УРОКАХ ЕКОНОМІКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Кожна людина у своєму житті бере участь у різних економічних відносинах, тому вивчення економіки, як будь-якої іншої дисципліни, вкрай необхідне. Вже в шкільні роки учень починає замислюватися про вибір своєї майбутньої професії, а така предметна галузь як економіка може допомогти зробити свій вибір та адаптуватися до життя у суспільстві оскільки сприяє формуванню певної економічної культури, фінансової грамотності та підприємницької компетентності учня. Навчальний предмет «Економіка» для школярів є джерелом формування норм поведінки, розуміння та визнання демократичних цінностей, поваги до права власності, етичних норм підприємництва. Неможливо уявити цілісний світогляд сучасного школяра без знання основ економічних відносин, інститутів, процесів, що існують в різних країнах.

Нині середня школа має право вибирати, як викладати економіку учням. На даний час у більшості шкіл викладання економіки починається з 8-9-х класів, в деяких школах з 5-6-х класів, також видано низку нормативних документів що регулюють викладання економіки в школі серед яких можна відділити такі як:

- Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти «Економіка» для 10-11 класів (профільний рівень), затвердженої у 2017 році (Наказ МОН від 23.10.2017 № 1407).
- Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти «Фінансова грамотність» рекомендована МОН України (лист МОН від 28.05.2019 № 1/11-4995)
- Типова освітня програма закладів загальної середньої освіти III ступеня (Наказ МОН від 28.11.2019 № 1493), в якій зазначено, що орієнтовна кількість годин для профільного предмета «Економіка» складає для 10-го класу – 3 години та для 11-го класу – 3 години (<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-vnesennya-zmin-do-tipovoyi-osvitnoyi-programi-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-iii-stupenya>)
- Модельна навчальна програма «Підприємництво і фінансова грамотність. 8-9 класи» для закладів загальної середньої освіти та рекомендована МОН України (Наказ МОН України від 12.07.2021 № 795).
- Методичні рекомендації про викладання економіки, підприємництва та фінансової грамотності у 2021/2022 навчальному році (Додаток до листа МОН України від 22.09.2021 № 1/9-482)

В методичних рекомендаціях про викладання економіки, підприємництва та фінансової грамотності у 2021/2022 навчальному році зазначено, що сучасна шкільна економічна освіта включає два компонента, а саме:

- формування системних економічних знань, умінь в учнів, що ґрунтується на принципах фундаментальності, варіативності, гуманізації та гуманітаризації змісту освітнього процесу, здатності оперувати цими знаннями та застосовувати їх;
- формування компетентності *підприємливості* та *фінансової* грамотності як важливих якостей, необхідних для ефективного виконання економічних завдань, впродовж навчання та подальшій самореалізації у самостійному житті.

У 2021/2022 навчальному році у 10 (11) класах *предмет «Фінансова грамотність» вивчатиметься як вибірково-обов'язковий предмет* за новими навчальними програмами «Фінансова грамотність. Фінанси. Що? Чому? Як?» для 10 (11) класів закладів загальної середньої освіти.

Для учнів 5 – 9 класів існує можливість вивчати фінансову грамотність як варіативний курс за програмами: «Родинні фінанси» для 5 класу, «Фінансово грамотний споживач» для 6 класу, «Фінансова культура» для 7 класу, «Прикладні фінанси» для 8 класу, «Економіка & фінанси» для 9 класу закладів загальної середньої освіти (авт. Довгань А. І., Часнікова О. В., та ін. за заг. ред. Смовженко Т. С.)

Слід зазначити, що компетентність «Підприємливість і фінансова грамотність» є ключовою для всіх освітніх галузей. Метою предмета є формування вмінь учнів інтегрувати набуті знання з математики, інформатики, економіки, права тощо для розв'язування життєвих проблем, пов'язаних з безпечним забезпеченням власного і суспільного добробуту.

Низка прийнятих та затверджених нормативних документів щодо викладання економічних дисциплін дозволяє включити їх в навчальну програму школи. Для ефективного навчання учнів економіці необхідно забезпечити школу високоосвіченими вчителями, які використовують у своїй роботі сучасні методики та засобами навчання. Це особливо важливо на сьогодні під час запровадження карантинних заходів та необхідності переходу до дистанційного навчання. Розглянемо різні цифрові освітні ресурси та сервіси, які можуть бути використані вчителем як для організації освітнього процесу в режимі онлайн, так і для змішаного навчання з економічних дисциплін.

Так на сайті ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» вчителі можуть знайти навчальні програми з економіки та фінансової грамотності, а в розділі «Електронна бібліотека» в доступі знаходяться електронні версії підручників з економіки, такі як:

- Онлайн-версія підручника «Економіка» (профільний рівень) для 11 класу закладів загальної середньої освіти (авт. Криховець-Хом'як Л. Я., Длугопольський О. В., Вірковська А. А.) Підручник рекомендований Міністерством освіти і науки України (наказ МОН № 472).
- Онлайн-версія підручника «Економіка» (профільний рівень) для 11 класу (Крупська, Тимченко, Чорна Т. І.) Підручник рекомендований Міністерством освіти і науки України (наказ МОН № 472).
- Онлайн-версія підручника «Економіка» (профільний рівень) для 10 класу (Крупська, Тимченко, Чорна Т. І.) Підручник рекомендований Міністерством освіти і науки України (наказ МОН № 551).

Наступний ресурс, який може бути корисним для вчителя є сайт «Урок.ОСВІТА.UA». На даному ресурсі вчитель може знайти практичні розробки для організації уроків з економіки (конспекти занять та уроків, методичні розробки, презентації, тести, сценарії заходів, статті та розробки проєктів). Так, наприклад на даному ресурсі розміщено методичний посібник «Використання економічних ігор у процесі вивчення економіки». У збірнику представлені методичні матеріали для проведення економічних ігор, конкурсів, математичних тренінгів з економіки у 10-11-х класах. Розробки цих тем є важливою складовою навчання економіки та сприяє підвищенню інтересу до предмету, що дозволить сформувати підприємницьку компетентність учня.

Київська школа економіки розробила безкоштовний онлайн курс «Економіка без міфів», в якому пояснюється як працює економіка, та розвінчуються основні міфи про неї. Запис на курс відкритий постійно, до нього є можливість приєднатися у будь-який час і навчатися у зручному темпі. Курс складається з 5 тем, які надають знання щодо вимірювання економіки країни та безробіття, розуміння інфляції та виникнення економічної кризи, механізми регулювання економіки державою тощо. За бажанням можна отримати сертифікат за умови складання тесту. Авторами курсу є досвідчені фахівці з економічної освіти.

Національна освітня платформа «Всеосвіта» об'єднує активних освітян та допомагає вчителям підвищувати свій професійний рівень проводячи вебінари на актуальні освітні теми, загальноосвітні онлайн-курси, інтернет-олімпіади. На даному ресурсі також розміщено

необхідні інструменти для організації дистанційного навчання, міститься бібліотека методичних матеріалів, яка пропонує вчителю за напрямом економіка біля 1 580 матеріалів. Є платні та безкоштовні ресурси, які включають: плани-конспекти занять, розробки уроків, презентації, практичні заняття, тести тощо. Вчитель має можливість завантажити свої розробки, обговорити та поділитися своїм досвідом з іншими.

Український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів «Prometheus». Головною метою проєкту є безкоштовне надання онлайн-доступу до курсів університетського рівня всім бажаючим, а також надання можливості публікувати та розповсюджувати такі курси провідним викладачам, університетам та компаніям. На даному ресурсі розміщено курс «Економіка на кожен день». Автори курсу знайомлять з можливостями та обмеженнями економіки; роботою ринку; правильним керуванням доходами та витратами; податками; конкуренцією та монополією; впливом держави на економіку; міжнародною спеціалізацією. Курс розраховано на 4 тижні (6 годин лекцій та понад 15 годин самостійної роботи). Курс розроблено в рамках ініціативи Центру вільного ринку Бендукідзе (англ. Bendukidze Free Market Center) «Економічна грамотність для всіх» та є безкоштовним. Після успішного проходження курсу учасники отримують сертифікат.

Освітній проєкт «На Урок» – освітній онлайн-портал для вчителів, який включає комплекс авторських матеріалів, структурований за окремою темою і розроблений із метою самоосвіти вчителів. Авторами курсів є педагоги-практики та фахівці. Зареєстрованим користувачам надається необмежений доступ до навчальних матеріалів курсу. Вчителі мають доступ до матеріалів з економіки, які включають: розробки уроків, матеріали до уроків, контрольні роботи, методичні рекомендації, сценарії, планування, позакласні заходи, інтегровані уроки, майстер-класи, конспекти занять тощо. Для свого професійного розвитку вчитель на платформі може вибрати вебінари (636) або інтернет конференції (72), обравши зручний для себе формат роботи та напрям (практичні прийоми, ІКТ, інтегроване навчання, креативне та критичне мислення, робота закладу освіти й інші), отримати свідоцтво, що підтверджує професійне зростання.

Слід також зазначити, що для успішного розвитку шкільної економічної освіти необхідно, щоб вона стала реальною складовою загальної освіти, для того щоб кожен випускник загальноосвітньої школи отримав необхідний обсяг знань з економіки та в нього сформувалася підприємницька компетентність.

Необхідно зауважити щодо розробки якісного навчально-методичного забезпечення для всіх вікових груп загальноосвітньої школи. Особливо в умовах дистанційного навчання для досягнення якісно нових результатів навчання, виникає потреба у створенні нових за структурою та змістом цифрових підручників, онлайн ресурсів, які не тільки мають бути джерелом навчальної інформації, що розкриває зміст, передбачений навчальною програмою, а й виступали засобом формування навичок та ціннісних установок учня, необхідних йому в подальшому житті. Важливою складовою економічної освіти учня є забезпечення школи сучасними грамотними вчителями. Ніяке чудове технічне оснащення шкіл у рамках проведених реформ не принесе результатів, поки до школи не прийде сучасний високоосвічений учитель, якій досконало володіє цифровими засобами для організації навчання. Для вирішення цього завдання необхідно реформувати педагогічну освіту та переглянути систему перепідготовки та підвищення кваліфікації вчителів, розробити механізми заохочення вчителя до свого професійного розвитку.

Список використаних джерел

1. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/> (дата звернення: 03.02.2022).
2. Сайт «Урок.ОСВІТА.УА.». URL: <https://urok.osvita.ua/> (дата звернення: 03.02.2022).
3. Онлайн курс «Економіка без міфів». URL: <https://kse.ua/ua/kse-course/ekonomika-bez-mifiv/> (дата звернення: 03.02.2022).

4. Національна освітня платформа «Всеосвіта» URL: <https://vseosvita.ua/> (дата звернення: 03.02.2022).

5. Курс «Економіка на кожен день». URL: https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+ECO101+2020_T3/about (дата звернення: 03.02.2022).

6. Освітній проєкт «На Урок». URL: <https://naurok.com.ua/> (дата звернення: 03.02.2022).

Малицька І.Д.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ У СЕРЕДНІЙ ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИМ НАУКАМ

Впродовж останніх років пандемія COVID-19 корегує навчальні процеси у закладах освіти по всьому світу. Надто швидкий і вимушений перехід до дистанційної освіти прискорив пошуки сучасних форм і методів навчання. Протягом усього цього періоду вагомим є вклад міжнародних організацій (ООН, ЮНЕСКО, ЄС, Рада Європи, ЮНІСЕФ), які сприяють впровадженню в організацію освітнього процесу, інноваційних форм і методів навчання в умовах, що склалися. Для забезпечення вільного і рівного доступу дітей до отримання знань під час карантину у березні 2020 року ЮНЕСКО ініціювало створення *Глобальної освітньої коаліції*, яка має на меті спільно з ІТ-партнерами впроваджувати інноваційні технології дистанційного навчання, використовуючи високотехнологічні, низькотехнологічні та нетехнологічні підходи [1]. Такі дії підтверджують спрямованість міжнародних освітніх систем на ефективну інтеграцію ІКТ в шкільну освіту, підтримці трансформації педагогічних методів, впровадженню інноваційних підходів до навчання, відкриттю нових можливості для учнів, надаючи їм відповідну підготовку для життя в суспільстві знань, що задекларовано у Програмі дій Сталого розвитку 2030 (Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development), затвердженій Генеральною Асамблеєю ООН у 2015 році [2].

Організація дистанційної освіти, проблеми, з якими стикаються всі учасники навчального процесу постійно вивчаються українськими вченими: Богачковим Ю.М., Биковим В.Ю., Спіріним О.М., Колос К.Р., Кухаренко В.М., Коломієць Н.А., Литвиною С.Г., Морзе Н.В. та іншими. За час пандемії спільно з викладачами освітніх навчальних було зроблено багато наробок у цьому напрямку. Зокрема, видано методичний посібник «Організація дистанційного навчання в школі», схвалений Міністерством освіти і науки України, в якому надані методичні рекомендації для організації й проведення дистанційного навчання у початковій, основній та старшій школі [3].

Сприймаючи виклики сьогодення та враховуючи окреслені напрями розвитку систем освіти світу, Міністерство освіти і науки України пріоритетним напрямом визначає цифрову трансформацію освіти, одним із пунктів якої є підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів освіти з інформаційно-цифрової компетентності. Розширюючи можливості для дистанційного навчання учнів як за дистанційною формою здобуття освіти, так і при використанні технологій дистанційного навчання в інших формах здобуття освіти було затверджено наказ МОН України № 1115 від 08.09.2020р. «Деякі питання організації дистанційного навчання», успішність реалізації якого значно залежить саме від рівня цифрової компетентності вчителя. Зважаючи на те, що в Україні на цей час вже існують та успішно працюють ліцензовані дистанційні школи, перелік яких розміщений на сайті МОН [4], виникає нагальна потреба у підвищенні рівня цифрової компетентності вчителя, його вміння вдало використовувати дистанційні технології, що впливає на успішність освітнього процесу під час дистанційного навчання. Для набуття та вдосконалення цифрових навичок існує велика кількість курсів з підвищення кваліфікації педагогічних працівників як очно, так і в форматі онлайн, який розповсюджений особливо під час пандемії.

У глобальному інформаційному просторі розміщена велика кількість навчальних матеріалів, онлайн ресурсів з викладання різних предметів, більшість з яких англійською мовою. Вчителі мають можливість самостійно вибирати, вивчати й користуватися такими онлайн платформами, якщо вони володіють іноземною мовою. Український освітній простір останнім часом також поступово уможлиблює віртуальний доступ до таких ресурсів.

Зокрема, для викладання предметів математично-природничого циклу на платформі *EdEra* [5], розміщені спецпроекти, інтерактивні підручники та освітні блоги, представлено онлайн курси:

- ✓ «Зелене світло для Землі» - про відновлювану енергетику;
- ✓ «Автостопом по біології» - теми про ознаки живого, цитологія, генетика, ботаніка та фізіологія людини;
- ✓ «Математика. Арифметика. Рівняння та нерівності» - ознайомлення з арифметикою, числами, рівняннями, розглядаються базові поняття, від дробів до логарифма. Більше половини курсу присвячено методам розв'язання рівнянь та нерівностей;
- ✓ «Фізика. Механіка» - поєднана теоретична й практична частина, пояснення методів фізичного мислення, застосовування набутих знань на практиці;
- ✓ «Біологія. Ботаніка» - включає матеріали з ботаніки й базову інформацію, необхідну для розуміння біологічних процесів, теми з анатомії та фізіології рослин, різноманіття рослинного світу;
- ✓ «Географія. Загальна географія» - історія найвизначніших географічних відкриттів, навчання користуватися планами й картами, розв'язання географічних задач.

Портал «Розумники» розміщує інтерактивні завдання, пояснення до шкільного матеріалу з математики для учнів 1-4 класів НУШ, а також мультимедійні підручники з: біології, математики, фізики, хімії, географії [6].

iLearn (<https://ilearn.org.ua/>) - безкоштовна гейміфікована платформа з навчальними онлайн-курсами, тестами та вебінарами з географії, біології, хімії, фізики, математики.

На сайті інтерактивних онлайн-симуляцій *Phet* Університету Колорадо (<https://phet.colorado.edu/uk>) представлені симуляції «Для природничих наук і математики» з україномовними перекладами з предметів: фізика, хімія, математика, біологія, вивчення Землі.

Досить велика кількість шкіл самостійно робить добір доступних навчальних ресурсів з природничих наук і надає поради з їх використання під час дистанційного навчання, вчителі створюють блоги, розповсюджуючи свій досвід. Віртуальний освітній простір відкриває багато можливостей для отримання знань і підвищення професійного рівня вчителя. Аналіз запропонованих і розміщених в інтернеті навчальних ресурсів допоможе визначити саме ті, які вже були опробовані та рекомендувати їх для подальшого використання українськими викладачами.

Список використаних джерел

1. Сайт ООН. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>
2. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. URL: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
3. А Лотоцька, О. Пасічник. Організація дистанційного навчання в школі. Методичний посібник. URL: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/06/GRYF_Metodychni_rekomendatsii-_dystantsiy-na_osvita_razvoroty.pdf
4. Сайт МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/zhitelyam-donbasu-ta-krimu/uchnyam-ta-vipusknikam/shkoli-yaki-zdiysnyuyut-navchannya-uchniv-iz-krimu-ta-donbasu/shkoli-dlya-distancijnogo-navchannya>
5. Сайт EdEra. URL: <https://www.ed-era.com/talents/>
6. Сайт Розумники. URL: <http://rozumniki.net/catalog/products/>

ЕЛЕКТРОННА ЕНЦИКЛОПЕДІЯ ЯК ОБ'ЄКТ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Постановка проблеми і обґрунтування її актуальності.

Як свідчать матеріали Всесвітнього економічного форуму в Давосі (2022), людина все більше стає залежною від цифрової трансформації суспільства, що поглиблює прірву між потребами та можливостями ринку праці в кваліфікованих спеціалістах ІТ-сектору (3 000 000 спеціалістів на сьогоднішній день), а обсяг ринку цифрової комерції очікується до 2024 р. у 800 млрд ам. дол. [1, с.45]. На думку експертів Гарвардської школи бізнесу, для підготовки кращих лідерів в умовах швидких соціальних і економічних змін, потрібно зосередитися на розвитку мислення, навичок і знань робочої сили [2], що потребує відкритого доступу до найсучасніших методів і практичного досвіду навчання, виховання та розвитку особистості [3] та зміни парадигми проєктування електронних освітніх ресурсів [4], [5] з урахуванням світових тенденцій у розвитку цифрових технологій [6].

Швидкість розвитку цифрових технологій призводить до того, що освітні ресурси, що були актуальними та ефективним ще 5-6 років тому [7], потребують нових підходів до накопичення та доступу до нових знань [8], у т.ч. енциклопедичного характеру [9]. При цьому слід враховувати зростання ризиків, пов'язаних із застосуванням цифрових технологій [1, с.46], і зокрема, ризиків через зростання кібернебезпек [10], [11] та негативного впливу людського чинника в цілому [12]. Доцільним є використання науково-методичного апарату ергономічної науки, розробленого для проєктування ефективних систем управління [13], розуміючи, що в сучасних системах освіти учасників освітнього процесу можна розглядати як операторів-дослідників [14], які виконують пошуково-дослідницьку діяльність у базах даних, базах знань, Інтернет-ресурсах, зокрема в енциклопедіях як узагальнених джерелах знань.

Мета дослідження. Проаналізувати особливості ергономічного забезпечення проєктування електронних енциклопедій (ЕЕ) та визначити ергономічні властивості, а також критерії їх використання на всіх етапах життєвого циклу ЕЕ як електронного освітнього ресурсу зі змінною тривалістю доцільного існування окремих складників контенту.

Короткий виклад розв'язання поставленого завдання.

В умовах цифрової трансформації життя та діяльності людини, у т.ч. освіти протягом життя, відбуваються суттєві зміни вимог до проєктування відповідного середовища, насамперед шляхом зростаючого урахування можливостей і обмежень людини. «Проєктування» відносять до ітеративного і структурованого процесу, який складається з декількох етапів і призводить до утворення нової конструкції або перепроєктування наявної. Процес проєктування робочої системи будь-якого призначення «має охоплювати всі етапи життєвого циклу робочої системи, починаючи від концепції через розроблення, реалізацію та впровадження, використання, технічне обслуговування та підтримку до виведення з експлуатації. Перевірку потрібно проводити на кожному з цих етапів, щоб підтвердити виконання визначених вимог» [15]. Методи, які застосовують на етапах процесу проєктування, – це аналіз, синтез, моделювання та оцінювання.

Проблеми діяльності учасника навчально-виховно-розвивального процесу (НВРП) відносяться до напрямів ергономічної науки. При цьому учасник НВРП в цифровому середовищі набуває фактично рис оператора-дослідника, для якого є характерними: використання апарату понятійного мислення і досвіду, закладеного в образно-концептуальних моделях. Органи керування грають для нього меншу роль, ніж в інших видах операторської праці, а вага інформаційних моделей, навпроти, істотно збільшується. Основний режим діяльності – творче мислення. Для аналізу та синтезу діяльності такого типу, можуть бути застосовані принципи, критерії та моделі, як і до типу оператор-спостерігач.

Особливо важливо взяти до уваги, що на часі активно розвиваються два таких напрями ергономічної науки як когнітивна та інформаційна. «Когнітивна» ергономіка зв'язана з такими

психічними процесами, як, наприклад, сприйняття, пам'ять, прийняття рішень, оскільки вони мають вплив на взаємодію між людиною та іншими елементами системи. Відповідні проблеми включають: розумову працю, прийняття рішень, кваліфікацію, взаємодію людини та комп'ютера, підготовку та безперервне навчання. Відповідно до нових проблем ергономіки в цифровому світі сформувався напрям ергономічної науки – "інформаційна", оскільки певні завдання не можуть бути зведені до завдань когнітивної та організаційної, тим більше фізичної ергономіки [16]. Актуальні проблеми інформаційної ергономіки можуть бути сформульовані таким чином:

- оцінка небезпеки інформації для життя і діяльності людини,
- забезпечення ефективності обробки інформації,
- можливість захисту від неї або пом'якшення її негативного впливу її дії,
- розвиток культури інформаційної безпеки,
- вирішення питань гармонізації можливостей людини та інформаційного середовища.

Враховуючі зазначені тенденції, можна сформулювати ергономічні вимоги до електронної енциклопедії як електронного засобу для навчання та відкритої науки — продуктивність, легкість і простота використання, гнучкість (можливість змінювати, додавати, розширювати), здатність до взаємодії, цілісність. Крім того, доцільно розширити відповідність вимогам до ергономічних властивостей, до яких входять керованість, обслуговуваність, освоюваність, життєздатність (у цифровому середовищі), життєстійкість. Останню властивість – життєстійкість (англ. *resilience*) – пропонується включити до складу загально визнаних ергономічних властивостей, зважаючи на новий сенс відновлюваності/гнучкості в інформаційному середовищі як по відношенню до системи «людина-техніка-середовище» (СЛТС), так і по відношенню до людини.

Ергономічні властивості СЛТС освітнього призначення, зокрема, електронної енциклопедії, визначимо таким чином:

1. Опановуваність – закладені в засобі навчання та експлуатаційної документації можливості якнайшвидшого його освоєння (придбання необхідних знань, умінь і навичок управління та обслуговування),
2. Обслуговуваність – відповідність конструкції засобу навчання (або окремих його елементів) оптимальній психофізіологічній структурі та процесу діяльності з його експлуатації, обслуговування та ремонту (відновлення функцій),
3. Керованість – відповідність заданим вимогам до засобу навчання та якості діяльності з управління людиною оптимальними, точнісними, швидкісними й надійнісними параметрами засобу,
4. Життєздатність – відповідність умов функціонування засобу навчання біологічно оптимальним параметрам робочого середовища, що забезпечує людині нормальний розвиток, здоров'я та високу працездатність.
5. Життєстійкість (в системах управління) – когнітивна стійкість до кібер-загрози, відновлюваність функціонування усіх елементів та системи в цілому після припинення дії руйнівного фактору.

Будь-які вимоги мають сенс, якщо вони виконуються, а їх виконання може бути поміряне та оцінене. Але як оцінити «ергономічність» (ергономічну якість) проектування СЛТС для цифрової діяльності людини в eWorld?

З цією метою пропонується методика, що використовує:

1. Вимірювані окремі показники та оцінки за результатами анкетування.
2. Окремі показники, об'єднані в групові показники.
3. Групові показники, об'єднані в комплексні («ергономічні властивості») з урахуванням вагових коефіцієнтів.
4. Обчислення інтегральної «ергономічності», що нормалізується за шкалою [0,1].

Як зазначено вище, проєктування СЛТС передбачає оцінювання об'єкту на всіх етапах його життєвого циклу, у т.ч. його виведення з експлуатації та/або утилізацію. Проте особливістю електронних засобів навчання є те, що вони не втрачають, як правило, своєї системної корисності. Натомість, можуть швидко змінюватись (за своїм контентом) окремі складники, які потребують не стільки вилучення, скільки коригування відповідно до чинних наукових даних і вимог суспільства.

Особливої уваги заслуговує динамічність появи нової або коригування існуючої інформації, необхідність актуалізації нових знань, що спираються на неї, а також те, що джерелами нових знань можуть виступати суб'єкти цифрового навчального/наукового простору, які не завжди є передбачуваними, тобто які теж мають динамічний характер. До того ж, сама інформація не є тільки статичними фактами або постійним потоком і потребує верифікації, причому постійної та багатокритеріальної, у відкритих системах.

Забезпечення ефективності обробки інформації як актуальна проблема інформаційної ергономіки вирішується з урахуванням низки чинників, зокрема технічних (інтерфейс онлайн продукту, властивості монітору, швидкодія, організація навігації тощо). Не менш важливим є чинник сприйняття достовірності інформації. В даний час в Інтернеті є величезна кількість відомостей, що продукуються різними суб'єктами/джерелами і мають слабку або взагалі відсутню процедуру редакційного контролю. Визначити, яка інформація є достовірною, стає реальною проблемою. Попередні дослідження дають нам упевненість стверджувати, що при проєктуванні змісту ЕЕ мають бути враховані такі периферійні сигнали (англ. *peripheral cues*) довіри [17] до інтернет-джерел, сприйняття достовірності інформації, наданої в онлайн-статті:

- наявність або відсутність автора, можливість його ідентифікувати,
- наявність або відсутність посилань на використані джерела,
- наявність або відсутність упередженого спонсора,
- наявність або відсутність винагороди,
- академічна вага джерела.

Для таких об'єктів як електронні довідники та енциклопедії характерним є різний характер інформаційних об'єктів – тексти, малюнки, табличні дані, відео-матеріали тощо. Створення ЕЕ передбачає організацію цих об'єктів у просторі та часі, а також супроводжувальної (експертної, доказової тощо) інформації та урахування необхідних ресурсів проєктування ЕЕ на всіх етапах.

На сучасних платформах онлайн-енциклопедій, що мають велику кількість даних, важливо знайти ті статті, які варто прочитати. Так, Вікіпедія, станом на 15 січня 2022 року містить понад 58 млн статей (1 135 768 статей українською), що написані волонтерами з усього світу. Як зменшити інформаційне перевантаження, уникнути неправильного тлумачення та неправильного використання, сприяти ефективному пошуку інформації? Серед рішень – візуалізація знань, зокрема створення карти знань, подання зв'язків між відповідними статтями. Це актуалізує проблему навігації соціальних знань для онлайн-енциклопедій.

Доцільно розглядати ЕЕ як об'єкт, до якого можна застосувати поняття логістичної системи, як і до баз знань (наприклад, [18]). Логістична система – адаптивна система із зворотним зв'язком, що виконує ті чи інші логістичні функції та операції, складається, переважно, з декількох підсистем і має досить розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем. Як логістичну систему можна розглядати інформаційно-комунікаційний об'єкт (ІКО), що потребує організації потоків інформації (даних, знань тощо) як ззовні, так і всередині об'єкта (бази даних, бази знань, наукометричні бази, енциклопедії), що має етапи попереднього, тимчасового та постійного зберігання, переробки на різних етапах (наприклад, рецензування, валідазації) та свій життєвий цикл (включаючи етап доцільного виключення або заміни). Особливого значення логістика ІКО набуває у системах цифрового навчання, де зростання обсягів знань навчального призначення має прискорений характер, зростання кількості джерел конкретних і мета-знань стає не контрольованим (вимагаючи зростаючої перевірки та оцінювання їх достовірності та/або неспотвореності та необхідного тимчасового зберігання), а також вилучення або обґрунтованої заміни внаслідок «старіння» або уточнення актуальних знань.

Висновки

1. Проектування електронної енциклопедії як інформаційно-комунікаційного об'єкту доцільно виконувати з урахуванням ергономічних вимог до систем «людина-технічні засоби-середовище» в цифровому просторі з оцінюванням ергономічних властивостей таких об'єктів за відповідними кількісними та якісними критеріями.

2. Для таких складних і динамічних об'єктів як ЕЕ може бути застосовано поняття логістичної системи (логістичного забезпечення) з проектуванням усіх елементів системи, де в якості транспортних потоків виступають інформаційні потоки різного характеру (інформація як об'єкт виробництва та просування до користувача та інформація, що обслуговує систему).

Список використаних джерел

1. The Global Risks Report 2022, 17th Edition. World Economic Forum. Access: Global Risks Report 2022 | World Economic Forum (weforum.org). URL: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022>
2. Gibson H. and Rochelle S. Want to Build Better Leaders? Focus on Mindset, Skills, Knowledge. Harvard Business School Working Knowledge. 07 Dec 2021. URL: <https://hbswk.hbs.edu/item/want-to-build-better-leaders-focus-on-mindset-skills-knowledge>
3. Спірін, О.М., Іванова, С.М., Яцишин, А.В., Лупаренко Л.О., Дудко, А.Ф., & Кільченко, А.В. (2020). Модель використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. *Інформаційні технології і засоби навчання* 77 (3), 302-323. DOI: 10.33407/itlt.v77i3.3985
4. Биков В.Ю., Буров О.Ю. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць*. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». 2020. Випуск 55. С. 11-21.
5. Burov, O., Bykov, V., & Lytvynova, S. ICT Evolution: from Single Computational Tasks to Modeling of Life. In O. Sokolov, G. Zholtkevych, V. Yakovyna, Yu. Tarasich, V. Kharchenko, V. Kobets, O. Burov, S. Semerikov, H. Kravtsov (Eds.), *Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. Volume II: Workshops. CEUR Workshop Proceedings, 2732. 2020, 538-590. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200583.pdf>
6. Буров О. Ю. Технології та інновації в діяльності людини ери інформації: людина та ІКТ. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. №. 50, вип. 6. С. 1-13. DOI: 10.33407/itlt.v50i6.1317
7. Пінчук О. П. та ін. Організація та функціонування мережі ресурсних центрів дистанційної освіти загальноосвітніх навчальних закладів. 2014.
8. Лупаренко Л. А. Електронні відкриті журнальні системи в науково-педагогічних дослідженнях. 2019.
9. Іщенко О. Нові тенденції розвитку енциклопедистики в цифрову епоху (на прикладі "Scholarpedia" та "Scholarly Community Encyclopedia"). *Енциклопедичний вісник України*. 2021. Вип. 13. С.46–62. <https://doi.org/10.37068/evu.13.4>
10. Биков В. Ю., Буров О. Ю., Дементієвська Н.П. Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том. 70. №2. С. 313-331. DOI: 10.33407/itlt.v70i2.2876
11. Burov O. et al. Cybersecurity in educational networks. *International Conference on Intelligent Human Systems Integration*. Springer, Cham, 2020. С. 359-364.
12. Кузнецов В. О. та ін. Концепція освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини". *Інформаційний вісник «Вища освіта»*. К.: Видавництво науково-методичного центру вищої освіти МОНУ. 2001. №. 6. С. 6-18.

13. Lavrov E. et al. Ergonomics of cyberspace. Mathematical modeling to create groups of operators for error-free and timely implementation of functions in a distributed control system. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. T. 2740. С. 380-385.
14. Burov O., Tsarik O. Ergonomic evaluation of e-learning systems. *Zastosowania Ergonomii*. 2013. С. 225-234.
15. ДСТУ EN ISO 6385. Ергономічні принципи проектування робочих систем.
16. Bubb H. Information Ergonomics. In: M. Stein and P. Sandl (eds.), *Information Ergonomics*, DOI 10.1007/978-3-642-25841-1_2, # Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.
17. Kubiszewski I., Noordewier N., Costanza R. Perceived credibility of Internet encyclopedias. *Computers & Education*. Volume 56, Issue 3, April 2011, Pages 659-667 DOI : 10.1016/j.compedu.2010.10.008
18. Paris C. et al. Measuring and Analyzing Command and Control Performance Effectiveness. NATO RTO Technical Report RTO-HFM-RTG-156. Paris: NATO, 2011 (с.133).

Новицька Т.Л.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ДОБІР ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оцінювання результативності педагогічних досліджень за допомогою інформаційно-цифрових технологій є однією із складових процесу адаптації сучасного суспільства до діджиталізації та цифрових трансформацій в науці, освіті, промисловості, інших галузях. За прогнозами європейських експертів, що були представлені в науковій праці *Future Work Skills 2020*, присвяченої обов'язковим навичкам та цифровим знанням в педагогіці та інфраструктурному середовищі майбутнього, використання аналітичного програмного забезпечення та веб-ресурсів (інформаційно-аналітичних систем, хмарного ПО, ЕБ та баз даних відкритого доступу) для оцінювання результативності досліджень та ефективності окремих діячів, фахівців (зокрема педагогів та науковців) стане запорукою реорганізації роботи та розширення можливостей у контексті розвитку суспільства, доступності інформації (достовірних джерел для подальших досліджень) [1].

Згідно з науковим дослідженням команди науковців ЮНЕСКО під керівництвом D. Kumar, A. Sarma, M. Madhan, B. Kanti-Sen інформаційно-цифрові технології, що найбільш ефективно оцінюють результативність педагогічних досліджень, базуються на алгоритмах цитувань. Окрім результативності науково-освітньої праці дослідника, цифрові технології з можливістю оцінювання показників частотності цитування роботи, сучасні інформаційно-цифрові аналітичні програми допомагають моніторити та аналізувати інші аспекти:

- Репутацію;
- Вплив;
- Популярність в веб-просторі [2].



Рис. 1 Оцінювання дослідження – головні аспекти оцінювання (результативність, репутація, вплив, популярність роботи у веб-просторі) [2].

Добір інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень, що представлені у таблиці нижче, містять цифрові рішення, які

мають алгоритми та функції моніторингу та аналізу показників на кожному з етапів написання науково-освітньої праці.

Інформаційно-цифрові технології для здійснення оцінювання результативності науково- педагогічних досліджень

Ресурси відкритого доступу	<ol style="list-style-type: none"> 1) DOAJ (the Directory of Open Access Journals) - міжнародний мультидисциплінарний каталог. 2) WorldCat - бібліографічна база даних. 3) Free Full PDF - електронний каталог безкоштовних науково-освітніх публікацій. 4) OpenDOAR (Directory of Open Access Repositories) -це глобальний каталог академічних сховищ відкритого доступу. 5) Digital library of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine.
Наукометричні бази даних	<ol style="list-style-type: none"> 1) Scopus - реферативна наукометрична база даних. 2) Web of Science - реферативна наукометрична база даних. 3) Google Scholar - пошукова система з індексацією текстів (педагогічних досліджень). 4) Український індекс наукового цитування - українська система наукометричного моніторингу.
Онлайн платформи рецензованих публікацій	<ol style="list-style-type: none"> 1) Springer - мережева платформа з електронними книгами та виданнями 2) Libraria - українська онлайн-платформа веб-доступу з численною кількістю оцифрованих періодичних видань 3) EBSCO Publishing - онлайн-платформа вільного веб-доступу з численними науково-освітніми виданнями, що були оцифровані та індексовані.

В Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України з метою надання відкритого доступу до результатів психолого-педагогічних досліджень вчених НАПН України було створено Електронну бібліотеку НАПН України, в якій функціонують інформаційно-аналітичні сервіси, що можна використати для оцінювання результативності психолого-педагогічних досліджень, оцінювання власних та колективних здобутків, а також для моніторингу науково-дослідницької діяльності.

Крім того, науково-освітня комунікація є необхідною складовою, рушійною силою науки та освіти, без якої не можуть просуватися вперед наукові дослідження та не можуть розвиватися психолого-педагогічні інновації. Ресурси, що зберігаються у сховищі ЕБ НАПН України, індексуються Google Scholar. З 2017 року в ЕБ НАПН України інтегровано унікальний ідентифікатор науковця ORCID. При внесенні метаданих до ЕБ НАПН України, автори вносять унікальний ідентифікатор автора ORCID, у відповідне поле форми опису ресурсу ЕБ НАПН України. Даний ідентифікатор згодом відображається на сторінці перегляду інформаційного ресурсу. У свою чергу, Publons та ORCID обмінюються метаданими по API між профілями автора у відповідних системах. ЕБ НАПН України, як одна з найважливіших елементів національної науково-освітньої комунікації, займає значне місце в забезпеченні сприятливого середовища для підтримки наукових досліджень і якісної освіти, сприяє розвитку інформаційно-дослідницької компетентності дослідників. Описана взаємодія

відкритих електронних систем забезпечують підтримку розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових та науково-педагогічних працівників.

Список використаних джерел

1. Anna Davies, Devin Fidler, Marina Gorbis. Future Work Skills 2020: research paper. Apollo Research Institute. Telengana. 2021. P.11-15.
2. Kumar D. Research Evaluation Metrics: Module 4. Paris: United Nations Educational. 2015. P. 122.

Олексюк В.П.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

OPENAIRE ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

Активізація пошуку шляхів опублікування результатів наукових досліджень відбулася з кінця XX століття, завдяки розвитку мережі Інтернет та широкому розповсюдженню доступу до неї. Її визначальним фактором стали зростаючі темпи отримання важливих наукових результатів в різних науках (передусім, в фізиці, біології, інформатиці), які вимагали оперативного їх розповсюдження, ефективнішого, ніж це можливо здійснити через традиційні журнальні наукові публікації. Одним зі способів вирішення зазначеної проблеми став рух відкритого доступу (Open Access) до результатів наукових досліджень розміщених в мережі Інтернет. З'явилася можливість опублікувати наукову статтю і зробити її миттєво доступною в будь-якій точці світу, де є комп'ютери та доступ до Інтернету. Проте, відкритий доступ до наукових публікацій це тільки один зі складників відкритої науки (Open Science). Її концепція відображає новий підхід до наукового процесу, що базується на спільній роботі та нових способах поширення наукових знань шляхом використання цифрових засобів і технологій. Вона охоплює багато різних, але часто взаємопов'язаних аспектів, що впливають на весь життєвий цикл дослідження, включаючи відкриту публікацію, відкриті дані, відкрите програмне забезпечення, відкриту експертну оцінку, відкрите поширення тощо [1]. Науковці та дослідницькі організації бачать у відкритій науці способи пришвидшити, покращити якість власної діяльності, тоді як управлінці та міністерства знаходять у ній засіб оптимізації витрат та використання інновацій.

Відкрита наука передбачає деяку трансформацію способу мислення дослідників, а її виклики іноді виходять за межі існуючих досягнень. У зв'язку з цим ефективне впровадження ідей Open Science вимагає створення наукової комунікаційної екосистеми, що у повній мірі здатна забезпечити публікації матеріалів досліджень у відкритому доступі. Така екосистема повинна дозволити дослідницьким спільнотам ділитися (для прозорості оцінки) та повторно використовувати (для відтворюваності) своїми науковими результатами, публікуючи всі проміжні та кінцеві дослідницькі артефакти (дані, методи, інструменти, програмне забезпечення тощо).

Для задоволення цих потреб нині розроблено чимало цифрових програмних засобів та сервісів, зокрема наукові репозитарії. Проте, як зазначають автори дослідження [2] підвищення ефективності роботи таких сервісів потребує перегляду складу обов'язкових метаданих інформаційних ресурсів, що вносяться до репозитаріїв, з додаванням ідентифікаторів ORCID для автора та DOI для інформаційного ресурсу. Такі складники як віртуальні лабораторії, віртуальні дослідницькі спільноти відповідають принципам інтегрованого доступу до ресурсів дослідницької спільноти. Окрім публікації статей, вони забезпечують доступ до інших важливих компонентів досліджень, таких як дані, інструменти для спільної роботи, робочі процеси, прилади та високопродуктивні обчислення, розроблене програмне забезпечення тощо. Незважаючи на це, публікація все ще залишається пост експериментальним, виснажливим, ручним процесом, який занадто часто обмежується статтями. У деяких контекстах він семантично пов'язаний з наборами даних, іноді з програмним забезпеченням, загалом нехтуючи цифровими презентаціями експериментів.

Однією з новітніх розробок таких цифрових засобів є загальноєвропейська дослідницька інформаційна система OpenAIRE (Open Access Infrastructure for Research in Europe). Метою її проектування є надання науковцям послуг для пошуку, зберігання, зв'язування та аналізу результатів досліджень з багатьох галузей. Платформа побудована на основі концепції «Відкрита наука як послуга» (OSaaS). Концепція OSaaS є відповідником сервісних моделей хмарних технологій [3]. Отож, сервіси OpenAIRE, що реалізують зазначений підхід, надають готові інструменти для розгортання наукових досліджень на вимогу. OpenAIRE пропонує доступ до понад 20 сервісів. Коротко опишемо базові з них.

OpenAIRE Content Provider Dashboard – це веб-сервіс для взаємодії постачальників даних (сховищ, архівів даних, журналів, агрегаторів) з платформою OpenAIRE. Сервіс забезпечує зовнішній доступ до платформи OpenAIRE.

OpenAIRE-Connect – сервіс для оцінки результатів досліджень. Метою його впровадження є сприяння відтворюваності науки. Для дослідницьких спільнот він забезпечує екосистему наукового спілкування для обміну артефактами між постачальниками контенту. OpenAIRE-Connect розширює технологічні послуги та мережеві зв'язки, які сьогодні пропонує інфраструктура OpenAIRE. Це у свою чергу сприяє розширенню видавничої парадигми відкритої науки. Сервіс пропонує об'єднання зусиль науковців за допомогою так званої панелі інструментів дослідницької спільноти, яку кожна спільнота може створити та налаштувати відповідно до своїх конкретних потреб.

OpenAIRE Research Community Dashboard пропонує на вимогу науковців шлюзи спільноти, які вони можуть налаштувати відповідно до потреб спільного використання, публікації та пошуку. З панеллю можуть працювати два типи користувачів: дослідники та оператори спільноти. Останні виконують адміністративні ролі для спільноти. Для того, що налаштувати шлюз спільноти науковцям потрібно надати критерії, що визначають підмножину даних, що належить спільноті та параметри доступу до неї. Іншими функціями панелі є:

- моніторинг зв'язків між матеріалами наукової спільноти;
- можливість для науковців внесення до сервісу OpenAIRE Zenodo файлів та метаданих, програмного забезпечення, методів та пакетів, а також отримати DOI тощо.
- створення конфігурацій для алгоритмів аналізу тексту OpenAIRE відповідно до правил спільноти;
- відстеження та повідомлення про результати досліджень фінансових організацій, класифікація понять, візуалізація, отриманих результатів у вигляді графів знань;
- обмеження пошуку, перегляду та навігації частиною інформаційного простору OpenAIRE, пов'язаної із спільнотою;
- виявлення та доступ до пакетів артефактів, які сприяють відтворюваності досліджень.

OpenAIRE Explore Portal надає відкритий доступ до дослідницького контенту. Він заснований на моделі відкритої наукової комунікації OpenAIRE, що охоплює основні етапи життєвого циклу дослідження. Граф наукової комунікації OpenAIRE створюється раз на два місяці шляхом агрегації, очищення, перетворення вмісту від перевірених постачальників даних.

OpenAIRE Mining Service – сервіс, що виконує аналіз матеріалів (зокрема повнотекстових) та їх метаданих. На основі таких обробок він отримує дані про посилання на проекти/гранти та спонсорів; цитати даних або посилання на записи наукометричних баз даних, класифікацію документів за кількома ознаками; цитування програмного забезпечення; авторські приналежності, подібність документів.

OpenAIRE Broker – сервіс, завдяки якому репозитарії, видавці чи агрегатори можуть обмінюватися метаданими. Брокер може сповіщати постачальників контенту, якщо сервіс OpenAIRE Research Graph містить оновлену інформацію або дані, які недоступна в оригінальній колекції постачальника.

OpenAIRE Research Graph є однією з найбільших відкритих колекцій наукових записів у всьому світі, що є ключем до розвитку відкритої науки та встановлення її практики в

щоденній дослідницькій діяльності. Ресурс об'єднує різні характеристики дослідницьких даних (метаданих та посилань), що агрегуються з різних джерел (журнали, репозитарії, сервіси Crossref, DataCite, ORCID тощо). У подальшому сервіс аналізує, очищує, класифікує, дедублікує, збагачує і пов'язує всю знайдену інформацію в єдиній семантичній базі даних. Як свідчать останні дані з офіційного сайту OpenAIRE після очищення, дедуплікації та структурування сервіс пропонує доступ до понад 100 мільйонів публікацій, 8 мільйонів наборів даних, близько 200 тисяч програмних продуктів створених у дослідженнях та понад 8 мільйонів інших продуктів, що пов'язані семантичними зв'язками.

Для наукових установ, дослідників, академічних спільнот та видавців грантодавців метадані доступні в інфраструктурі OpenAIRE Open Science. Вони збагачені додатковими властивостями та зв'язками між дослідницькими продуктами. Завдяки алгоритму майнінгу граф доповнюється семантичними зв'язками (нині їх налічується близько 480 мільйонів). Задуманий як публічний та прозорий інструмент сервіс наповнюється з джерел даних, що мають високий ступінь достовірності. Сьогодні OpenAIRE Research Graph – це одна з найбільших відкритих колекцій наукових записів у світі. У дослідників і є значні сподівання, що цей сервіс відіграватиме важливу роль щодо розвитку ініціатив відкритої науки.

Загалом OpenAIRE Research Graph отримує контент від, більше 97 тис. постачальників, серед яких 454 постачальники з України. Модель обробки метаданих у сервісі OpenAIRE Research Graph має вигляд (рис. 1).

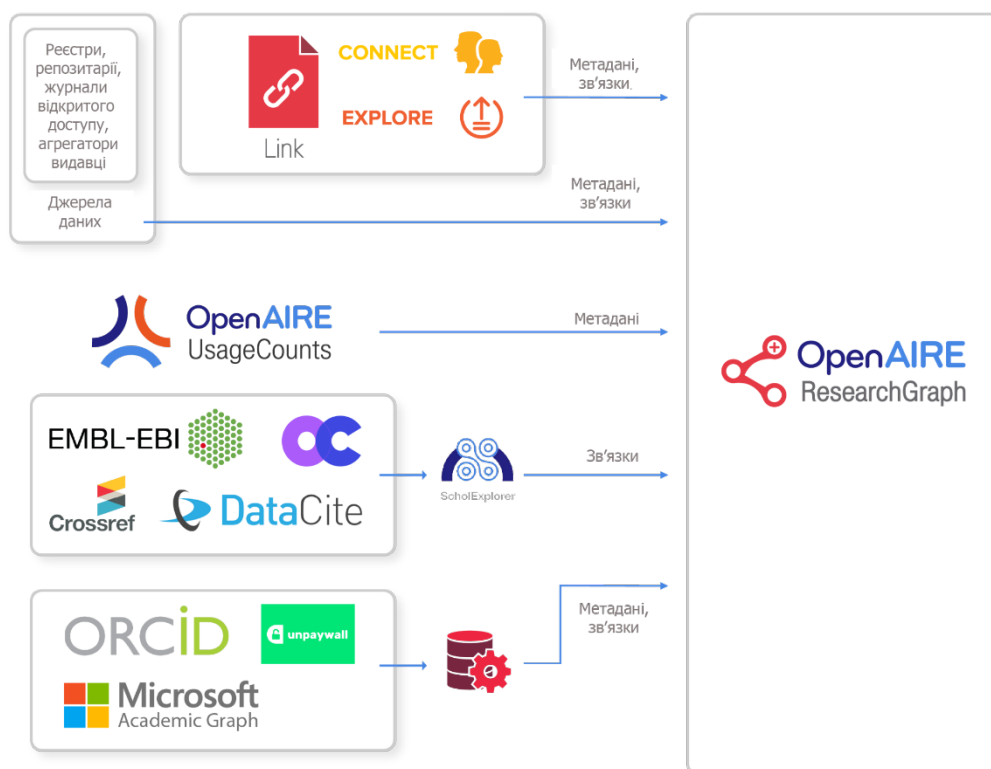


Рис.1. Модель метаданих OpenAIRE (за даними сайту <https://graph.openaire.eu>).

Як видно з рисунка OpenAIRE збирає записи метаданих від різних постачальників контенту. Далі він агрегує записи метаданих, що описують об'єкти життєвого циклу дослідження, від авторитетних (OpenDOAR, re3data, DOAJ, баз даних фінансових організацій). Після збору метадані трансформуються відповідно до внутрішньої моделі метаданих OpenAIRE, яка використовується для створення остаточного дослідницького графу OpenAIRE, доступ до якого можна отримати з порталу або за допомогою API інтерфейсу платформи.

Автори [4] зазначають, що підвищення рівня вмотивованості і зацікавленості учасників освітнього процесу до використання цифрових науково-освітніх ресурсів та сервісів є одним

з ключових факторів провадження принципів відкритої науки у практичну діяльність наукової спільноти. У цьому напрямі доцільною вважаємо розробку моделі формування дослідницької компетентності, як сукупності основних етапів наукової діяльності з використанням цифрових інструментів OpenAIRE, зокрема, проєктувального, що передбачає пошук серед даних, методології, методик і технік дослідження; інформаційного, який передбачає отримання масиву достовірних і репрезентативних даних; аналітичного, який має на меті узагальнення даних, виявлення тенденцій та закономірностей; практичного, який передбачає розробку певних рекомендацій; і власне оприлюднення результатів досліджень та моніторинг результативності.

Висновки. Концепція відкритої науки вимагає створення наукової комунікаційної екосистеми, здатної забезпечити прозорість та відтворюваність досліджень. Така екосистема повинна надавати інструменти, політику та довіру, які необхідні вченим для комунікації та обміну дослідницькими артефактами, що створені під час наукового процесу. Сучасна платформа OpenAIRE сприяє дотриманню ідей відкритої науки, а також пропонує цифрові інструменти для моніторингу відкритого доступу, вивчення впливу досліджень.

Збільшення можливості повторного використання дослідницьких метаданих OpenAIRE, підключення їх до інших відкритих даних про проєкти, публікації, науковців та організації, потребує вирішення проблем пов'язаних технічною сумісністю. Така нова інтеграція даних про дослідження може полегшити наукову комунікацію.

Першочерговими завданнями впровадження зазначеної платформи в український науковий простір вбачаємо в у створенні профілів вчених, проєктів, дослідних установ, додаванні власних напрацювань, а також у інтеграції платформи із веб-сервісами установ. Необхідною умовою впровадження подібних платформ є стимулювання українських дослідників робити свої наукові дані відкритими.

Список використаних джерел

1. Носенко Ю. Г. Еволюція засобів і технологій відкритої науки. *Науковий вісник Ужгородського університету. серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. 1 (48). С. 293–298. URL: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.293-298>.
2. Відкриті цифрові системи в оцінюванні результатів науково-педагогічних досліджень / В. Ю. Биков та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 75, № 1. С. 294–315. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3589> (дата звернення: 12.01.2022).
3. Олексюк В.П.. Проєктування моделі хмарної інфраструктури внз на основі платформи Apache Cloudstack. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 54, № 4. С. 153. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v54i4.1453> (дата звернення: 15.01.2022).
4. Експеримент з розвитку інформаційно-дослідницької компетентності науковців і викладачів на основі відкритих електронних систем / О. М. Спірін та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 80, № 6. С. 281–308. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.4201> (дата звернення: 12.01.2022).

Овчарук О.В., Христич Н.С.

*Інститут цифровізації освіти НАПН України
Університет Григорія Сковороди в Переяславі*

РЕАЛІЗАЦІЯ ПЛАНУ ДІЙ З ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ 2021-2027 У КРАЇНАХ ЄС

Криза поширення вірусу COVID-19 призвела до безпрецедентного переходу до онлайн-навчання та цифрових технологій у всіх країнах. За даними європейських досліджень, більше одного з п'яти молодих людей не досягають базового рівня цифрових навичок у ЄС; лише 39% вчителів в ЄС почуваються добре підготовленими до використання цифрових технологій у своїй щоденній роботі [4]. Доступ до широкосмугового Інтернету значно різниться в межах ЄС: від 74% домогосподарств з найнижчими доходами до 97% з найвищим доходом [3]. За даними опитувань Європейського об'єднаного центру 95% респондентів вважають, що криза

коронавірусу змінила ставлення до використання цифрових технологій в освіті; 62% респондентів вважають, що вдосконалили свої цифрові навички під час кризи. Більше 50% респондентів планують у подальшому вдосконалювати своїх цифрові навички [2]. Саме тому у країнах ЄС було прийнято План дій з цифрової освіти 2021-2027, що спрямований на:

- виявлення, обмін та нарощування належної практики;
- підтримку держав-членів та секторі освіти та навчання інструментами, структурами, керівництвом, технічною експертизою та дослідженням;

- сприяння співпраці між усіма зацікавленими сторонами шляхом створення нового **Центру цифрової освіти**;

- посилення національних та регіональних ініціатив та суб'єктів цифрової освіти;
- підтримку міжгалузевої співпраці та нових моделей обміну цифровим навчальним контентом, вирішуючи такі питання, як загальні стандарти, сумісність, доступність та забезпечення якості;

- посилення співпраці та обміну в цифровій галузі освіта на рівні ЄС та ін.

Отже, План дій з цифрової освіти (2021-2027) має два стратегічні пріоритети (Табл.1.)

Таблиця 1. Стратегічні пріоритети Плану дій з цифрової освіти 2021-2027[2].

<i>Сприяння створенню високоефективної цифрової освітньої екосистеми:</i>	<i>Підняття рівня цифрових навичок та компетентностей для цифрової ери:</i>
<ul style="list-style-type: none"> - інфраструктура, підключення та цифрове обладнання; - ефективне планування та розвиток цифрового потенціалу, включаючи ефективні та сучасні організаційні можливості; - компетентний у цифровому плані та впевнений у собі викладач та освітній та навчальний персонал; - високоякісний контент, зручні інструменти та безпечні платформи дотримання приватних прав та етичних стандартів. 	<ul style="list-style-type: none"> - підтримка з надання основних цифрових навичок та компетентностей з раннього віку: <ul style="list-style-type: none"> - цифрова грамотність, включаючи управління перевантаженням інформації та розпізнавання дезінформації; - обчислювальна освіта (англ.. computing education); - хороші знання та розуміння технологій, що потребують великих обсягів даних, таких як штучний інтелект; - підвищення прогресивних цифрових навичок: <ul style="list-style-type: none"> - збільшення кількості цифрових спеціалістів, а також дівчат та жінок у цифрових дослідженнях та професійній кар'єрі.

Серед основних кроків виконання країнами ЄС Плану дій з цифрової освіти 2021-2027 – оновлення Рамки цифрової компетентності (DigComp.2.0.), що передбачає :

- стратегічний діалог з державами-членами для сприяння успішній цифровій освіті;
- розроблення рекомендацій щодо онлайн / дистанційного навчання в початковій та середній освіті;

- створення Європейської системи змісту цифрової освіти та перевірку доцільності європейської платформи для обміну сертифікованими Інтернет-ресурсами та зв'язку існуючих платформ;

- запуск ініціативи «Connectivity4Schools» та заохочення держави ЄС до підтримки широкосмугового доступу, доступу до Інтернету та цифрових інструментів, таких як, наприклад інструмент SELFIE для вчителів;

- розроблення етичних вказівок щодо штучного інтелекту (ШІ) та використання даних у навчанні та науково-інноваційній діяльності, пов'язаній із підтримкою, через Horizon Європа;

- розроблення загальних керівних принципів для розвитку цифрової грамотності та боротьби з дезінформацією;
- включення штучного інтелекту та цифрових навичок до Європейської системи цифрових компетентностей; розробку навчальних ресурсів зі штучного інтелекту для постачальників освітніх та навчальних закладів;
- розроблення європейського сертифікату цифрових навичок, визнаний урядами, роботодавцями та іншими зацікавленими сторонами по всій Європі;
- розроблення рекомендацій щодо вдосконалення надання цифрових навичок та ввести цільовий показник ЄС щодо цифрової компетентності учнів розвиток навичок; розширити стажування Digital Opportunity та заохотити участь жінок у STEM [2].

При цьому, Центр з цифрової освіти має виконувати функції аналітичного центру, підтримувати розробку політики та практики, а також контролювати розвиток цифрової освіти в Європі, включаючи реалізацію нового Плану дій з цифрової освіти 2021-2027. Центр також підтримуватиме інновації, спрямовані на користувача, та залучення через Хакатон цифрової освіти (<https://digieduhack.com/en/>), в якому беруть участь учні, студенти, вчителі та викладачі, різні зацікавлені особи (рис.1).

Хакатон – (англ. hackathon, від hack (див. хакер) та marathon – марафон) – захід, під час якого різні фахівці інтенсивно й згуртовано разом працюють над розв’язанням проблеми, або створенням нового проекту. Зазвичай хакатони тривають від одного дня до тижня. Деякі хакатони призначені для освітніх або соціальних цілей, зазвичай задачею хакатона є створення повноцінного програмного забезпечення. Сьогодні формат роботи хакатону стає дедалі популярнішим у різних колах, а можливості співпрацювати онлайн відкривають кордони та сприяють міжнародній співпраці.

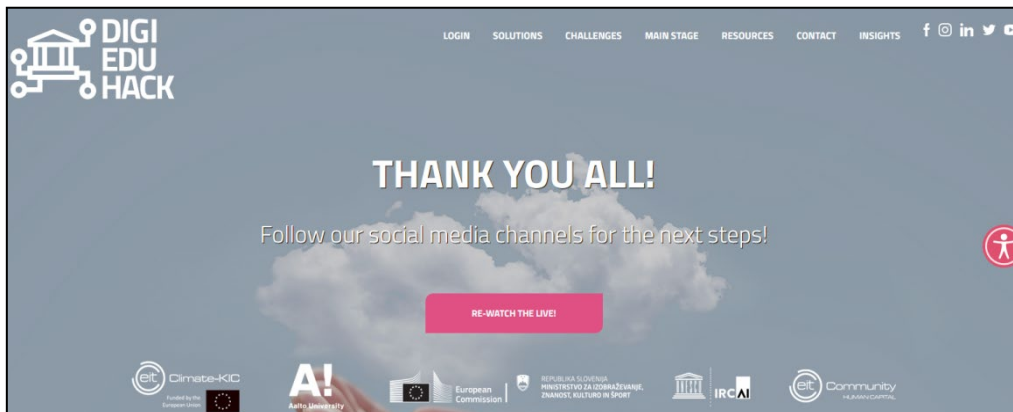


Рис. 1. Хакатон цифрової освіти (<https://digieduhack.com/en/>).

До основних тематик Хакатону цифрової освіти відносяться: доступ до мережі Інтернет, освітні інновації та виклики, навчальне середовище та педагогіка цифрового середовища, обмін досвідом, організація навчання та ін. (<https://digieduhack.com/en/themes>).

Учасники Хакатону можуть спостерігати за актуальним станом подій за інтерактивною мапою (Рис. 2).

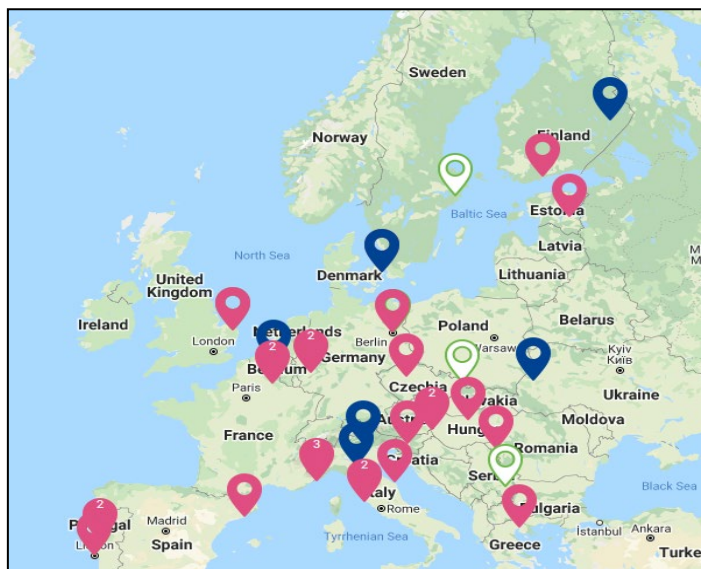


Рис. 2. Інтерактивна мапа «Хакатон цифрової освіти»
(<https://digieduhack.com/en/digieduhack-events-challenges-2021>)
(<https://digieduhack.com/en/themes>).

Хакатон цифрової освіти сьогодні пропонує членство учасників за окремими тематиками з різних країн за індивідуальною та безкоштовною реєстрацією. Умовою для кожного, хто реєструється, є участь у онлайн-заходах. Ці заходи можуть нести різні завдання: від створення власних проєктів, до обговорень та дискусій за певними темами. Наприклад, група, що пропонує ознайомитись з особливостями проєктного навчання, працює над створенням цифрових інструментів навчання на основі ігор та зосереджена на обговоренні питань STEAM-освіти (науці, технологіях, техніці, мистецтві та математиці). Інша група, яка працює над питаннями інтеграції культурної спадщини в освіту, веде пошук нових шляхів включення культурної спадщини в освіту та обговорює питання, як зробити культурну спадщину привабливою для студентів, використовувати цифрові технології для вивчення та модернізації різних тем культурної спадщини.

Слід зазначити, що згаданий вище ресурс є прикладом інтегрованого інструменту для виконання різних завдань для різних категорій учасників, які прагнуть не тільки отримати знання з певних тем, а й скористатись можливостями набутти необхідних цифрових компетентностей, створюючи власні онлайн-розробки, що можна застосувати у конкретних ситуаціях [5].

Список використаних джерел

1. European Commission. Call for contributions to DigComp 2.2. URL : file:///C:/Users/Lenovo/AppData/Local/Temp/Message_stakeholders_DigComp_2_2_CoP.pdf . (дата звернення 29.01.2022).
2. European Commission. Digital Education Action Plan 2021-2027. URL : https://ec.europa.eu/education/sites/default/files/document-library-docs/deap-factsheet-sept2020_en.pdf . (дата звернення 29.01.2022).
3. Eurostat (2019). Survey on ICT usage in households and by individuals.
4. OECD (2019), TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners, TALIS. Paris: OECD Publishing.
5. Digieduhack. URL : <https://digieduhack.com/en/> (дата звернення 29.01.2022).

Спирін О.М., Вакалюк Т.А., Іванова С.М.
Інститут цифровізації освіти НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: УЗАГАЛЬНЕННЯ СВІТОВОГО ДОСВІДУ

З огляду на світовий досвід оцінювання результативності наукової діяльності, серед усіх можливих моделей цього процесу існують **три найбільш популярні**:

1. **Експертний метод**, який передбачає ретельне оцінювання фахівцями в кожній з наукових областей основних результатів наукової діяльності за певний період. Основними недоліками цього методу вважаються упередженість і тривалість у часі.

2. **Наукометричний підхід** – складання системи показників різних сфер діяльності науковців і наукових підрозділів та проведення суцільного оцінювання або складання рейтингу. Тут основні проблеми пов'язані із нехтуванням сутнісною характеристикою результатів наукової діяльності, а також «махінаціями» з цифрами.

3. **Гібридний метод** має на увазі або підсумовування результатів, отриманих експертним і наукометричним шляхом, або використання кількісних показників як основи для винесення експертного оцінювання.

Особливості оцінювання результатів діяльності наукових організацій у високорозвинених країнах світу

Країна	Мета оцінювання
США	Покращення якості досліджень, управління ними, приведення їх у відповідність з міжнародними стандартами
Великобританія	Створення інструменту для розподілу державних коштів на селективній основі (збільшення фінансування особливо важливих досліджень)
Німеччина	Присвоєння чи позбавлення особливого статусу, членства в наукових товариствах, що підтримуються державою

У США розроблено та впроваджено систему **Star Metrics**, що орієнтується на розрахунок кількісно вимірюваних показників на основі інформації, представленої в існуючих базах даних.

У Великобританії впроваджена принципово інша система оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень, які виконуються в університетах, – система оцінювання якості досліджень **REF (Research Excellence Framework)**. Якщо система Star Metrics орієнтована на використання інформаційних технологій і кількісних показників, то система REF – на широке залучення експертів і переважно якісний підхід. В цій системі інтегральна оцінка результативності досліджень будується на основі агрегування результатів для **трьох областей оцінювання** – якості безпосередніх результатів досліджень, широких наслідків результатів досліджень і конкурентоспроможності дослідницького середовища.

Згідно з прогнозами команди дослідників ЮНЕСКО, в найближчий час очікуються наступні тенденції до досліджень:

1. Розвиток альтерметрик з акцентом на соціальні мережі.
2. Наукове цитування стане традиційною метрикою оцінювання наукових робіт, а не аналітичним підходом на мікрорівні.
3. Кількість інформаційно-цифрових рішень буде зростати, а моніторинг якості та актуальності педагогічних досліджень, що на сьогодні здійснюється експертами, буде трансформуватися в комп'ютерний (штучний інтелект, тощо).

Список використаних джерел

1. Вакалюк Т.А., Спірін О.М. Інформаційно-цифрові технології: сутність поняття // Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України : матеріали науково-практичної конференції, 11 лютого 2021 р., м. Київ / упоряд.: О.П. Пінчук, Н.В. Яськова. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2021. – С. 16-17
2. Вакалюк Т.А., Іванова С. М., Кільченко А. В. Електронне портфоліо як засіб відображення результатів науково-педагогічної діяльності викладачів ЗВО // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2021. Випуск 1 (48). С. 53-58
3. Вакалюк Т.А., Іванова С.М., Кільченко А.В. Вітчизняний досвід використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень // Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. – Випуск 198. – Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 19-24.
4. Іванова С. М., Кільченко А.В., Мінтій І. С., Вакалюк Т. А. Огляд інформаційно-цифрових систем для оцінювання результативності наукової роботи підрозділів наукових установ і університетів // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. Вип. 3, 2021, С. 39-53. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.3.2021.241561>
5. Вакалюк Т.А., Спірін О. М., Мінтій І. С., Іванова С. М., Новицька Т. Л. Наукометричні показники оцінювання результативності педагогічних досліджень науковців та науково-педагогічних працівників // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип. 60. С. 167-184
6. Биков В. Ю., Спірін О. М., Іванова С. М., Вакалюк Т. А., Мінтій І. С., Кільченко А. В. Наукометричні показники оцінювання результативності педагогічних досліджень наукових установ і закладів освіти // Інформаційні технології і засоби навчання, 86(6), 2021, 289–312. <https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4656>

Тукало С.М., Коваленко В.М.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ЦИФРОВЕ ПОРТФОЛІО НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Вступ. Зацікавленість світової громадськості у результатах наукових досліджень є дуже важливою для наукової спільноти. Тому актуальним питанням постає представлення наукових доробок, освітніх, навчальних та інших ресурсів в електронному вигляді в мережі Інтернет. Для отримання статистичних даних моніторингу певних вебсайтів та їх аналізу застосовують різноманітні спеціалізовані електронні ресурси [1]. Першочерговим завданням у діяльності наукових установ є забезпечення ефективного менеджменту наукових досліджень, який охоплює процеси їх планування, контролю, моніторингу і супроводу документообігу. Від організації менеджменту наукових досліджень значною мірою залежить рівень наукових досліджень, які є основною формою діяльності наукових та науково-педагогічних установ [2].

Постановка проблеми. Сьогодні особливо актуальним й затребуваним у науково-педагогічних дослідженнях є застосування наукометричних систем і баз даних для визначення показників результативності як окремого науковця, так і закладу чи установи загалом та їх підрозділів. Проблема якості й ефективності проведення науково-педагогічних досліджень, оцінювання їх результативності з використанням інформаційно-цифрових технологій набула актуальності для вітчизняної системи вищої освіти та науки. Цифрова трансформація

суспільства суттєво впливає на вимоги до інструментарію для оцінювання результативності наукових та науково-педагогічних досліджень [3].

Актуальність цієї теми підтверджують **законодавчі документи** на державному рівні: Закон 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-цифрових систем та їх сервісів, моніторингу, збору статистики, її опрацювання та аналізу з метою ефективного проведення дослідницької діяльності та підвищення результативності наукових досліджень. Так, зокрема, у Концепції розвитку педагогічної освіти зазначено: «Для забезпечення політики прозорості та інформаційної відкритості закладів освіти має забезпечуватися оприлюднення результатів підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Зокрема, вбачається доцільним розміщення звітів про здобуті компетентності та результати навчання при підвищенні кваліфікації оприлюднювати в електронному портфоліо педагогічного працівника» [4, с. 22].

Відповідно до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Порядку проведення державної атестації наукових установ», «Методики оцінювання ефективності наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності наукової установи» до діяльності наукового працівника затверджено низку вимог, зокрема, щодо публікаційної активності. Саме тому науковому працівнику у процесі дослідження необхідно публікувати свої результати у фахових виданнях, що включені до реєстру наукових фахових видань України 114 (<http://nf.v.ukrintei.ua/>) категорії «А» або «В» за галуззю знань – педагогічні науки, за спеціальністю – 011 – Освітні, педагогічні науки.

В умовах цифрової трансформації наукового середовища виникає потреба в оцінюванні діяльності наукових та науково-педагогічних працівників. Одним із поширених засобів такого оцінювання визнано **портфоліо**.

Термін «портфоліо», який виник в галузі педагогіки в ХІХ ст., за допомогою зібраних у портфоліо документів дозволяв скласти думку про якість роботи, оцінити професійний рівень претендентів на посаду [5].

Портфоліо (англ. portfolio) – перелік, збірка виконаних робіт та напрацювань особи (компанії) Це спосіб фіксування, накопичення, оцінки і самооцінки особистих досягнень за певний проміжок часу [6].

Мета портфоліо – продемонструвати, на що здатний професіонал на практиці [6].

На сучасному етапі розвитку освіти і науки все частіше розроблюють і презентують **електронне портфоліо**. Таке портфоліо, як правило, або оприлюднено на сайтах установ, або розміщується для внутрішнього використання – локально [7].

Аналіз вітчизняних наукових вебсайтів, блогів, профілів в соціальних мережах тощо засвідчив, що електронне портфоліо наукових та науково-педагогічних працівників включає короткі відомості про особу та публікаційну активність за останні 3-5 років, що не дає повною мірою оцінити наукові здобутки вченого. Тому дослідження питання створення **цифрового портфоліо** є актуальним і затребуваним науковою спільнотою.

Під **цифровим портфоліо** наукового працівника автори розуміють онлайн-ресурс, що формується із даних електронного документообігу наукової установи і демонструє узагальнену інформацію про науково-методичні та практичні особистісні досягнення наукового (науково-педагогічного) працівника й результати моніторингу його професійного зростання [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Заклади вищої освіти (ЗВО) та наукові установи питання створення цифрового портфоліо вирішують різними засобами: шляхом презентацій, блогів, вебсайтів, сторінок в соціальних мережах та ін. Аспект розробки та

використання цифрового портфоліо як засобу або інструменту відображення діяльності наукового та науково-педагогічного працівника розглядали такі вчені: Н. В. Бахмат, В. Ю. Биков, О. І. Бойко, Т. А. Вакалюк, Л. О. Варченко-Троценко, Л. Е. Гризун, Н. В. Житеньов, С. М. Іванова, С. Ю. Куку, Н. В., С. Г. Литвинова, Н. В. Морзе, С. М. Тукало, І. Б. Учитель, С. С. Шевчук та ін.

О. І. Бойко розглядає електронне портфоліо викладача ЗВО як альтернативну форму оцінювання його педагогічної діяльності та професіоналізму. В роботі [5] виокремлено проблемні питання розроблення та застосування альтернативної форми оцінювання діяльності викладача з точки зору впливу на його педагогічну майстерність та професіоналізм. Визначено структуру та функції електронного портфоліо, проаналізовано його можливості та переваги. Автор резюмує, що завдяки таким характеристикам інформаційних технологій, як інтерактивність, мультимедійність, гіпертекстовість, наявність ефективних засобів накопичення, систематизації, аналізу, прогнозування, електронне портфоліо викладача набуває значних можливостей. За своєю сутністю електронне портфоліо є одночасно і дидактично-методичним комплексом, призначеним для більш досконалої організації навчального процесу, і засобом моніторингу професійного зростання викладача, корекції і самокорекції, що у комплексі сприяє зростанню його педагогічної діяльності та професіоналізму.

Вчені Н. В. Морзе та Л. О. Варченко-Троценко у своїй спільній праці розглядають електронне портфоліо як засіб відкритості та прозорості освітньої діяльності ЗВО [7]. На думку авторів, електронне портфоліо науково-педагогічних працівників є одним із показників якості освіти у ЗВО. Мотивацією для його заповнення кожним викладачем є рейтинг в університеті, який враховує за певними ваговими коефіцієнтами всі види діяльності викладача й має моральні й матеріальні наслідки. До показників електронного портфоліо мають входити ті, які є пріоритетними для розвитку університету в певний час і враховуються різними рейтингами, зокрема світовими і всеукраїнськими.

С. С. Шевчук досліджено особливості та методику створення педагогічних портфоліо різних типів і видів як інструменту узагальнення та оцінювання професійних досягнень педагога вищої школи з реалізації інноваційних практик на всіх етапах освітнього процесу в закладах професійної (професійно-технічної) освіти [9]. На основі аналізу професійної компетентності та її ключових компетенцій розкривається сутність, мета, завдання, призначення та концептуальні положення компетентнісного підходу до процесу узагальнення і систематизації перспективного досвіду педагога вищої професійної школи.

Авторами статті [10] обґрунтовано *модель цифрового портфоліо* наукових та науково-педагогічних працівників, що здійснюють тематичні дослідження. Уточнено основні характеристики цифрового портфоліо та узагальнено його завдання (моніторинг професійної діяльності; систематизація матеріалів і напрацювань; демонстрація власних досягнень (за потреби); створення науково-методичного забезпечення для освітніх цілей; накопичення результатів наукових досліджень). Проаналізовано *підходи* до визначення основних компонентів цифрового портфоліо та встановлено, що для створення цифрового портфоліо використовуються найпоширеніші безкоштовні засоби, зокрема Google site, Blogger, YouTube (відео портфоліо), PowerPoint. Проте цифрова трансформація науки потребує нових, ефективних рішень одне з яких запропоновано авторами статті – це впровадження електронного документообігу і формування в ньому професійного цифрового портфоліо наукового або науково-педагогічного працівника.

У колективній роботі [3] розглянуто можливість використання електронного портфоліо як засобу відображення результатів науково-педагогічної діяльності викладачів ЗВО. Виокремлено складові, що має містити електронне портфоліо: загальну *інформацію про науково-педагогічного працівника*: прізвище, ім'я, по батькові (ПІБ), науковий ступінь, вчене звання, відомості про вищу освіту, місце роботи, посаду та ін.; *відомості про досягнення вченого*: відзнаки, нагороди, участь у заходах, перемоги в конкурсах тощо; *профілі вченого у наукометричних базах даних*: Scopus, Web of Science, DBLP, Index Copernicus, Google Scholar та ін., публікації; сертифікати; додаткові корисні посилання; контакти; скорочений профіль

англійською мовою, відомості про винаходи, патенти, участь у міжнародних проєктах, право інтелектуальної власності на твір. Наявність такого портфоліо забезпечить доступність до досягнень науково-педагогічного працівника у відкритому доступі у мережі Інтернет.

Мета дослідження: проаналізувати застосування цифрового портфоліо наукових і науково-педагогічних працівників як засобу моніторингу та оцінювання професійної діяльності.

Виклад основного матеріалу. Цифрова трансформація науки потребує нових ефективних рішень, одним з яких може бути впровадження електронного документообігу і формування в ньому професійного цифрового портфоліо наукового працівника.

У процесі застосування електронного документообігу в науковій установі бере участь значна кількість наукових працівників, які є виконавцями тем наукових досліджень. Кожен учений створює низку документів, що є складниками електронного документообігу установи, а також його особистісними досягненнями. Узагальнюючи створені науковим працівником в процесі наукового дослідження документи, внесені в систему електронного документообігу, враховуючи його громадську активність, власні наукові дослідження та професійне зростання, можна сформувати цифрове портфоліо наукового працівника.

Мета формування цифрового портфоліо – узагальнити науково-методичні, практичні та особисті досягнення наукового працівника, забезпечити моніторинг його професійного зростання.

Принципи: академічна доброчесність, відповідальність, інформатизація науково-дослідної діяльності, навчання впродовж життя, захист інформації.

Академічна доброчесність – етичні норми здійснення наукових досліджень, оприлюднення результатів та розповсюдження інновацій.

Відповідальність – відповідальне ставлення до виконання дослідження і посадових обов’язків.

Інформатизація науково-дослідної діяльності – використання інноваційних засобів в науковій практиці.

Навчання впродовж життя – систематичне підвищення свого науково-освітнього рівня.

Захист інформації – дотримання вимог чинного законодавства щодо захисту, як персональних даних, так і конфіденційної інформації.

Підходи: системний, компетентнісний, діяльнісний, акмеологічний.

Системний – наукова діяльність розглядається як цілісна множина компонентів в сукупності відношень і зв’язків між ними.

Компетентнісний – спрямованість науково-освітньої діяльності наукового працівника на розвиток загальних і спеціальних компетентностей.

Діяльнісний – досягнення наукових результатів у процесі здійснення науково-освітньої та експериментальної діяльності.

Акмеологічний – досягнення науковим працівником особистісно соціальних і професійних вершин.

Накопичення інформації про діяльність наукового працівника здійснюється протягом року, що відображається в анотованому звіті та є складовою його цифрового портфоліо.

Основна інформація цифрового портфоліо включає такі **розділи**: список публікацій, збірників, експертизу, рецензування, дані про проєктну діяльність, організацію та участь у заходах, керування або консультування здобувачів ступеня PhD або докторів наук; активність щодо надання відповідей на розпорядчі документи, моніторинг та оцінювання наукової діяльності, особистісний розвиток. Оновлення інформації про діяльність наукового співробітника здійснюється щорічно.

Показники якості наукової діяльності: публікації у виданнях, що індексуються базами Scopus або Web of Science. Щорічні **кількісні показники** щодо таких публікацій (без урахування наукового ступеня, посади та навантаження) мають сягати – 0,2 од., а фахових – понад 1 од. [8].

Результатом наукової діяльності, як правило, є підготовка та видання монографій, збірників матеріалів, у яких зібрано дані за темою дослідження. Більшою мірою – це

колективні видання. Щорічні кількісні показники щодо підготовки збірників (без урахування наукового ступеня, посади та навантаження) мають сягати – 0,5 од. [8].

Слід зазначити, що діяльність наукових працівників не обмежена підготовкою та опублікуванням результатів дослідження, – вони здійснюють значну додаткову роботу, а саме: науково-педагогічну експертизу, рецензування (статей, програм, збірників та ін.), керування/консультування здобувачів ступеня PhD або докторів наук; участь у проєктах та різних науково-практичних заходах та ін.

У процесі особистісного зростання наукового працівника ключовим є розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності, а разом з тим, і інших компетентностей, пов'язаних з науковою діяльністю, зокрема, розвиток компетентності з електронного документообігу, моніторингу наукової діяльності тощо.

Отже, у цифровому портфоліо має відображатися будь-яка активність ученого, що впливатиме не тільки на його професійний та кар'єрний розвиток, а й на особистісний.

Висновки. Цифрове портфоліо науковця може слугувати як засобом моніторингу та відображення результатів наукової діяльності, так і його візитівкою.

Таким чином, наявність цифрового портфоліо є однією з педагогічних умов формування професійної підготовки викладача. Це портфоліо відображає рівень його підготовленості до здійснення педагогічної діяльності, створює умови для самореалізації та самовираження викладача, рефлексії своєї педагогічної діяльності, формування успішності та індивідуального професійного зростання.

Цифрове портфоліо дає можливість педагогу продемонструвати ті результати практичної діяльності, які він вважає найбільш значущими для оцінювання своєї професійної компетенції, дозволяє демонструвати не лише результати діяльності, але і прогрес в порівнянні з попередніми результатами. Проєктування цифрового портфоліо ґрунтується на принципах академічної доброчесності, відповідальності, інформатизації науково-дослідної діяльності, навчання впродовж життя, захисту даних.

До перспектив дослідження цієї проблеми слід віднести визначення вимог до розроблення та наповнення цифрового портфоліо викладача, специфіки портфоліо викладачів, що викладають дисципліни різних циклів, портфоліо викладачів вищої школи та ін. Подальшого дослідження потребує розроблення критеріїв експертного оцінювання цифрового портфоліо наукового (науково-педагогічного) працівника.

Список використаних джерел

1. Методологія інформатизації наукової та управлінської діяльності установ НАПН України на основі веб-технологій: монографія / Н. Т. Задорожна та ін. К.: Атіка, 2014. 160 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/6750>.
2. Кільченко А. В. Побудова концептуальної моделі Інформаційної системи «Наукові дослідження» НАПН України. *Інформаційні технології в освіті*, 2013. Вип. 15. С. 158-167.
3. Вакалюк Т.А., Іванова С.М., Кільченко А.В. Електронне портфоліо як засіб відображення результатів науковопедагогічної діяльності викладачів ЗВО. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2021. Вип. 1 (48). С. 53-58.
4. Про затвердження концепції розвитку педагогічної освіти. Наказ Міністерства освіти і науки України № 776, 16.07.2018. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptsiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti>.
5. Бойко О. І. Електронне портфоліо викладача – альтернативна форма оцінки його педагогічної діяльності та професіоналізму. *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки*. 2017. № 1. С. 150-155. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchdtu_2017_1_20.
6. Житеньов Н. В. Електронне портфоліо як інструмент самопрезентації майбутнього фахівця. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*. 2017. № 3. С. 212-219.

7. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О. Е-портфоліо як інструмент відкритості та прозорості освітньої діяльності сучасного університету. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Том 52, № 2. URL: <http://surl.li/beumi>.

8. Тукало С. М. Організаційно-педагогічні засади впровадження в наукових установах електронного документообігу на платформі SharePoint: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10. Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2021. 256 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/726336>.

9. Шевчук С. С. Електронне портфоліо як інструмент оцінювання рівня професійної компетентності педагога вищої школи. *Імідж сучасного педагога*. 2019. № 5 (188). С. 57-63. URL: <http://isp.poippo.pl.ua/article/view/182930>.

10. Биков В. Ю., Литвинова С. Г., Тукало С. М. Концептуальні підходи до проєктування цифрового портфоліо наукових і науково-педагогічних працівників. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 2021. Вип. 60. С. 9-16. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/728525>.

Франчук Н.П.

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Інститут цифровізації освіти НАПН України*

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання цифрових технологій збільшується та розвивається швидкими темпами. Відповідно виникають питання щодо впровадження інноваційних рішень у всіх галузях та виникає потреба в підвищенні якості підготовки спеціалістів, які б змогли модернізувати економіку країни відповідно до сучасних вимог. В Законі України «Про освіту» [5] йдеться про інформаційно-комунікаційну компетентність як одну з ключових компетентностей, яка необхідна кожній сучасній людині для успішної життєдіяльності.

Станом на сьогодні немає фахівців та концептуальних засад формування державної політики в галузі розвитку цифрових навичок та цифрових компетентностей громадян, а це в свою чергу і не дозволяє забезпечити розвиток усіх галузей суспільного життя щодо сучасних вимог, які полягають в глобальній цифровізації економіки та галузей життєдіяльності всього суспільства [3].

Суспільство потрібно готувати до використання інформаційно-цифрових технологій та набуття певної обізнаності в цій галузі. В людей, які використовують їх формуються певні погляди й відрізняються способи мислення, виникають ризики втрати культурного й творчого мислення, живого спілкування та створюється ілюзія доступності пізнавальних дій [6].

Так, щоб педагогічні працівники могли успішно соціалізуватися та провадити професійну (навчальну та наукову) діяльність слід використовувати цифрові технології, щоб показати свої напрацювання. Зокрема створюють профілі в різних системах цитувань аби всі могли бачити реальну цінність тієї чи іншої публікації. Для вітчизняних досліджень, особливо соціальних та гуманітарних наук, є обов'язковість публікацій у виданнях, які індексуються в міжнародних базах даних Web of Science (Рис. 1) або Scopus (Рис. 2).

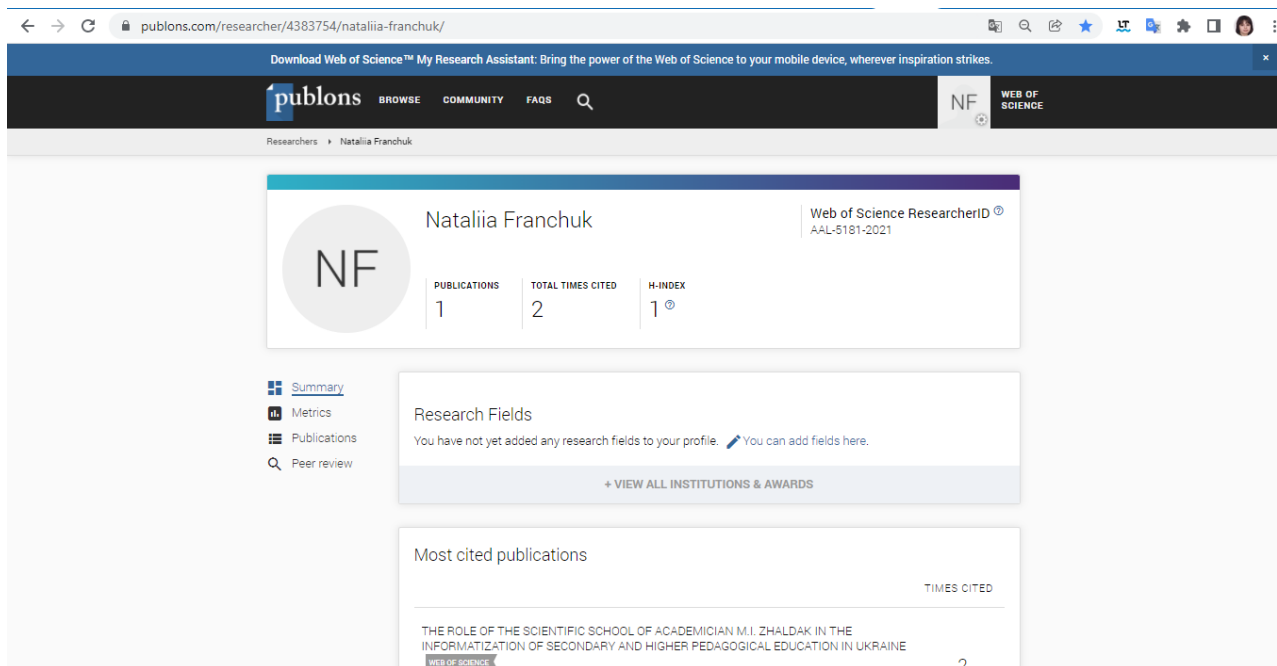


Рис. 1

У публікації [2] описано найбільш поширені науко метричні бази даних, використання яких дозволяє отримати узагальнені уявлення про науково-педагогічну діяльність конкретного науковця або науково-педагогічного працівника, а саме у вигляді статистичних результатів, які збираються під час публікаційної активності за різний період часу.

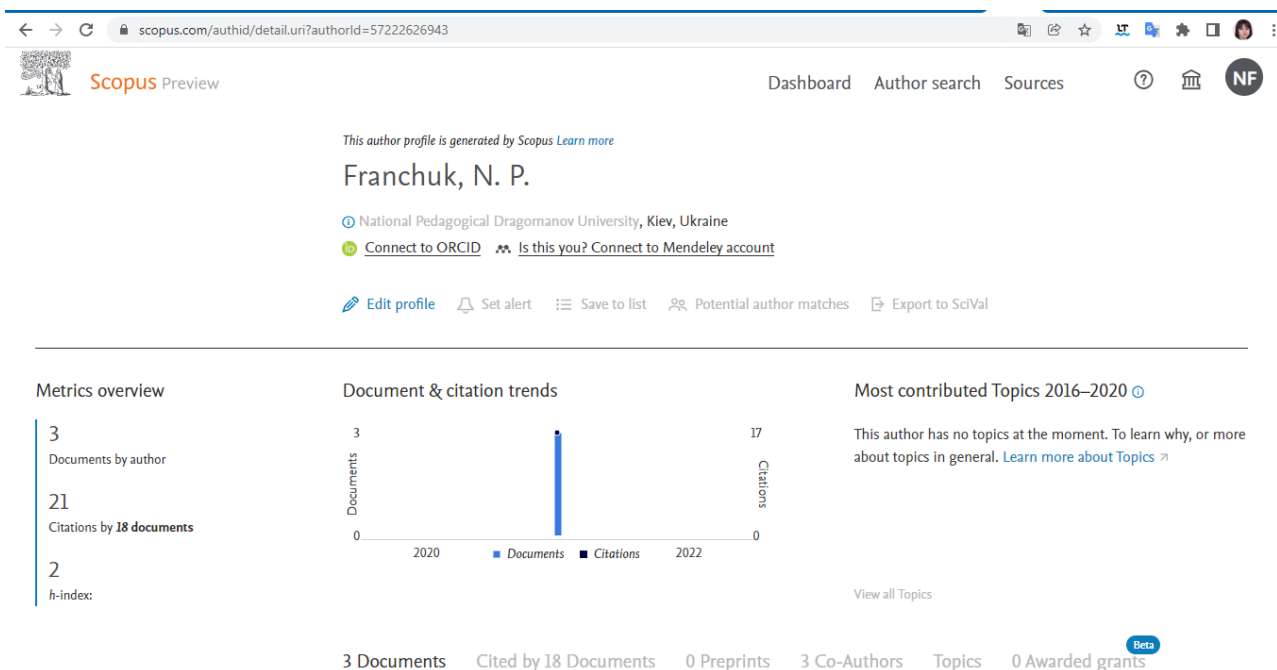


Рис. 2

Розвиток цифрових технологій стимулював використання, крім цих баз ще й багато інших. Зокрема:

- бібліографічних баз даних;
- журнальних, монографічних систем;
- інформаційно-аналітичних та статистичних відкритих цифрових архівів;

- інформаційно-цифрові технології для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень;
- наукометричних платформ.

С.В. Новицький у своїй публікації [4] намагався висвітлити загальні підходи до оцінювання результативності педагогічних досліджень саме з використанням інформаційно-цифрових технологій.

Розвиток цифрових технологій стимулював використання, крім цих баз ще й багато інших, зокрема й на теренах нашої держави (Рис. 3).



Рис. 3

В 2002 році стартувала перша в Україні наукометрична база, а це означає, що українці вже зробили перші кроки, які були спрямовані на подолання цих проблем. Насамперед це сприяє інтеграції та виходу нашої наукової спільноти на світовий рівень.

Станом на сьогодні науковцям потрібно публікували свої матеріали в журналах, які є внесені до наукометричних баз даних. Практично всі наукові фахові видання України намагаються підтримати ініціативу для відкритих цитувань та відкрити метадані своїх статей.

Слід відзначити команду на чолі з Сергієм Назаровцем, яка розробила сервіс для пошуку та аналізу наукових цитувань Open Ukrainian Citation Index (OUCI) та виправдала надії Міністерства освіти і науки України. OUCI – це пошукова система та база даних наукових цитувань, які надходять від усіх видань, що використовують сервіс Cited-by від Crossref та підтримують Initiative for Open Citations [1].

Цитування наукового дослідження залежить від різних факторів. За звичай науковці цитують праці інших авторів для відзначення певного внеску дослідника, визнання методів описування та підтвердження своїх даних, а це в свою чергу є свідченням впливовості цих досліджень. Разом з тим, є цитування в яких критично або й із запереченням висвітлюють ті чи інші дослідження, що призводить явно не до наукової впливовості роботи. На жаль є й такі науковці, які самоцитуванням збільшують свій індекс цитувань. З огляду на це не можна стверджувати, що цитування є ознакою наукової впливовості роботи. Отже для здійснення наукометричного аналізу є потреба в розробці певних критеріїв і показників для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

Список використаних джерел

1. Open Ukrainian Citation Index (OUCI) - ДНТБ України. URL: <https://dntb.gov.ua/uncategorized/open-ukrainian-citation-index-ouci> (дата звернення: 01.02.2022).

2. Вакалюк Т.А., Спірін О.М., Мінтій І.С., Іванова С.М. Наукометричні показники оцінювання результативності педагогічних досліджень науковців та науково-педагогічних працівників. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип. 60. С. 167-184. URL: http://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/5054/1/VDPU_Mintii_2021.pdf (дата звернення: 30.01.2022).

3. Концепція розвитку цифрових компетентностей. 2021. URL: https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/news_post/2021/3/kabmin-skhvaliv-kontseptsuyu-rozvitku-tsifrovikh-kompetentnostey-do-2025-roku/Dodatok-2.pdf (дата звернення: 20.01.2022).

4. Новицький С.В. Загальні підходи до оцінювання результативності педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2021. Випуск 62. С. 46-54. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/729602/1/188-242-PB-46-54.pdf> (дата звернення: 30.01.2022).

5. Про вищу освіту : Закон України від 05.09.2017 р. №2145-VIII

6. Франчук В.М., Франчук Н.П. Використання Family Link батьками та дітьми. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2020. № 1. С. 34-39.

Шиненко М.А., Кільченко А.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

СЕРВІС DOI CROSSREF ЯК ДЖЕРЕЛО МЕТАДАНИХ АКАДЕМІЧНИХ ВИДАВЦІВ ТА НАУКОВИХ ЖУРНАЛІВ

Цифрові ідентифікатори об'єктів – **Digital Object Identifiers (DOI)** відіграють важливу роль у сучасній науковій комунікації всього світу. Цифрові ідентифікатори публікацій, що зареєстровані міжнародною базою CrossRef з коректними метаданими, дозволяють вирішувати важливе завдання встановлення зав'язків між автором з його публікаціями, між бібліографічними посиланнями на публікації та адресами їхнього місцезнаходження в електронному середовищі.

Міжнародна база описів наукових публікацій CrossRef, що реєструє DOI з 2000 р., нині налічує понад 100 млн DOI. Її сервіси аналізують документальні потоки, відстежують традиційне цитування та нові типи ідентифікації публікацій в мережі Інтернет [1]. На її основі розвиваються нові функції DOI CrossRef.

Тому **основне завдання цієї публікації** – привернути увагу вітчизняної науково-інформаційної спільноти до тих функцій, які, на думку авторів, не дуже широко відомі. Як наслідок, не усвідомлюється ряд проблем, що виникають через недостатню поширеність DOI CrossRef в українських публікаціях, бідності метаданих, що реєструються у цій базі та відсутності формалізованого оформлення DOI CrossRef на сторінках вітчизняних електронних видань. Опанування новими функціями DOI CrossRef, розуміння механізму їх роботи необхідні для ефективного використання можливостей, які вони надають авторам і видавцям наукових публікацій [1]. Вирішення цих проблем є важливими для поглибленої інтеграції українських публікацій у міжнародну інфраструктуру наукових комунікацій та підвищення комфортності роботи користувачів з науковими базами публікацій.

Наукові матеріали, що завантажують метадані та реєструють DOI, поділено за трьома **типами публікацій**: *журнали* (<https://www.CrossRef.org/06members/51depositor.html>); *матеріали конференцій* (<https://data.CrossRef.org/reports/depositorCP.html>); *книги, монографії* (<https://data.CrossRef.org/reports/depositorB.html>).

Мета роботи – проаналізувати застосування сервісу DOI CrossRef для отримання метаданих академічних видавців та наукових журналів.

На початку своєї діяльності база даних CrossRef обмежувалася мінімальним набором метаданих для реєстрації DOI. До обов'язкових елементів не включалася навіть назва публікації [2]. З роками повнота та точність метаданих набувала все більшого значення. Конференція CrossRef "How good is your metadata" (2018 р.) була присвячена якості метаданих, що завантажуються в базу CrossRef. Нині в універсальних метаданих Crossref (застосованих до всіх типів контенту) виділяються **базові** (назва, автор, дата публікації, назва джерела, том, випуск, сторінки, електронна адреса) і **розширені**, до яких відносяться реферати/анотації, списки використаної літератури, відомості щодо ліцензій, фондів, афіліації та ORCID авторів, зв'язків з іншими публікаціями тощо. Причому кількість записів, що містять розширений набір метаданих, постійно зростає.

Щоб продемонструвати редакторам наукових журналів, а також дослідникам ключові показники метаданих, фахівцями Crossref розроблено спеціальний безкоштовний і простий у використанні інструмент, доступний для всіх користувачів – сервіс **Participation Reports** (Звіти про участь). Для того, щоб скористатися сервісом, потрібно перейти на його офіційну сторінку [3] та додати назву організації-депозитора метаданих. Participation Reports дозволяє візуалізувати у відсотковому співвідношенні повноту представлених метаданих окремої організації (загальний префікс DOI для всіх наукових журналів видавця), а також всередині видавця для окремого наукового журналу за десятьма [1] ключовими показниками (рис. 1).

Для кожного видавця, який співпрацює з Crossref, існує окремий **Звіт про участь (Participation Reports)**, що показує, який відсоток їх депонованих даних зареєстровано для кожного з десяти ключових елементів метаданих [4].

На прикладі міжнародного електронного наукового фахового видання «Інформаційні технології і засоби навчання» (Information Technologies and Learning Tools) розглянемо **Звіт про участь**, який наочно показує, де є прогалини і що можна поліпшити щодо повноти метаданих. Одним із засновників журналу є Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine).

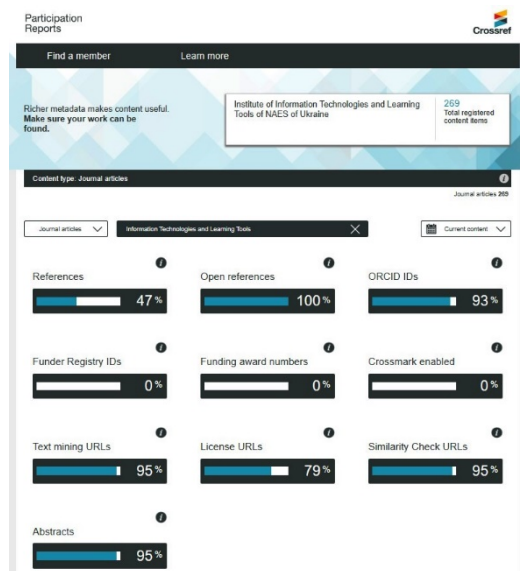


Рис. 1. Статистичні показники корисності контенту обраної наукової установи.

На рис. 1 представлений заголовок **Звіту про участь** видавця Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine – загальна кількість елементів контенту 269. Центральне поле заголовка **Звіту про участь** дозволяє ввести назву журналу, збірника або навіть назву публікації та проаналізувати повноту відповідно до завантажених метаданих. Проаналізуємо отримані метадані:

- для 47% публікацій завантажено список літератури (**References**);

- всі (100%) посилання відкриті (**Open References**) – доступні для всіх користувачів сервісів Crossref;
- для 93% авторів вказано **ORCID**;
- для 0% публікацій вказано ім'я та ідентифікатор (**Funder Registry IDs**) спонсора – хоча б однієї з організацій, які фінансували дослідження;
- для 0% публікацій вказано номер гранту фінансування (**Funding award numbers**);
- частка контенту (у нашому випадку 0 %), що використовує службу Crossmark (**Crossmark-enabled**), яка надає читачам швидкий та легкий доступ до поточного статусу елемента контенту (у рамках політики видавця щодо виправлень, спростування, відкликання та інших оновлень);
- 95% зареєстрованого контенту містять URL-адресу для інтелектуального аналізу тексту та даних (**Text-mining URLs**) наукової публікації – автоматичного аналізу та вилучення інформації з великої кількості документів. На цей час більшість наукових організацій світу не зацікавлені в створенні спеціального набору інструкцій, за допомогою яких хтось буде досліджувати їхні наукові матеріали;
- 79% метаданих публікацій містять URL-адреси, що вказують на ліцензію (**License URLs**), яка визначає умови, за якими читачі можуть отримати доступ до контенту;
- 95 % метаданих публікацій включають URL-адреси для перевірки схожості (**Similarity Check URLs**), для видань, що співпрацюють з CrossRef та iThenticate;
- 95 % метаданих публікацій включають інструкції (**Abstracts**), що надають більш глибоке розуміння змісту роботи.

Не потрібно прагнути до 100% показників, але при цьому треба розуміти, що більш повне і акуратне заповнення метаданих публікації тією чи іншою мірою впливає [5] на рейтинги видань, авторів та організацій. А вказівка грантів та фондів підтримки наукової діяльності позитивно впливає на взаємини із цими фондами.

Крім того, CrossRef збагачує метадані, що подані організацією під час реєстрації DOI, доповнюючи їх новими виявленими зв'язками (наприклад, між оригіналом та перекладом, статтею та набором даних), інформацією про фонди, класифікаційними кодами журналів Scopus та ін. Усвідомлюючи важливість розширеного складу метаданих для пошуку публікацій та аналізу публікаційних процесів, видавці не тільки включають їх у поточні реєстрації, а й активно додають у раніше сформовані метадані.

DOI присвоюються не тільки поточним публікаціям, але й сотням матеріалів, що вийшли багато років тому. Кожному DOI зіставлений набір метаданих, що включає базові і все частіше розширені метадані. Це закономірно призводить до розвитку нових опцій DOI, крім функцій, що спочатку планувалися, однозначній ідентифікації об'єктів та зв'язуванню елементів списків використаної літератури з документами на видавничих платформах.

Можна виділити принаймні **нові функції DOI CrossRef**:

- база для аналізу публікацій та публікаційної активності;
- основа роботи сервісів відстеження посилання публікацій у широкому контексті мережних публікацій: власний сервіс CrossRef Event Data, сервіс Altmetric та подібні;
- основа роботи сервісу – визначення статусу вільного доступу до публікацій Unpaywall.

Аналіз публікаційних потоків та публікаційної активності. База метаданих CrossRef з обсягом понад 100 млн записів є цінним джерелом даних для бібліометричного та наукометричного аналізу, включаючи аналіз цитування, але не обмежуючись ним. У роботі [2] наведено приклади матеріалів, у яких виконано багатоаспектний аналіз публікацій на базі метаданих CrossRef. Дані з бази можна збирати за допомогою API (<https://www.crossref.org/education/retrieve-metadata/rest-api>) без обмежень за контентом: метадані не охороняються ліцензією, вони поширюються вільно відповідно до законодавства про авторське право.

CrossRef Event Data та сервісу альтметрик. Альтернативні метрики або альтметрики належать до посилань публікацій у контекстах, відмінних від цитування, яке в рамках цього протиставлення розглядається як об'єкт традиційних метрик. Посилання (mentions) відстежуються в соціальних мережах загального призначення, таких як Twitter та reddit,

наукових соціальних мережах (Mendeley), новинних агрегаторах, блогах та ін. Ці посилання стають все більш важливими показниками впливу публікацій, випереджаючи цитування за оперативністю та доповнюючи показники цитування характеристиками нових аспектів публікацій у мережі [6].

Першим сервісом, що відстежує і підраховує посилання, у 2011 р. став **Altmetric.com** (<https://www.altmetric.com>). Він орієнтований на видавничий світ; цей сервіс інтегрований у безліч видавничих платформ, для яких постачаються відомості щодо посилань публікацій на комерційній основі. Крім цього, Altmetric.com пропонує безкоштовний букмарклет (браузерна закладка, що виконує невеликий JavaScript-код, вказаний в її URL-адресі) Altmetric it!, який може вивести дані альтметрик на вебсторінці публікації. Основною умовою роботи Altmetric it! є наявність DOI. Якщо на сторінці публікації немає DOI або сервіс неспроможний його розпізнати як ідентифікатор цієї публікації, з'являється повідомлення: "Sorry! We couldn't find a DOI on this page" – «Ми не можемо знайти DOI на цій сторінці». Існує також список зареєстрованих у сервісі журналів, для яких можна отримати відомості щодо посилань їх публікацій навіть за відсутності DOI.

CrossRef Event Data, який з'явився у 2017 р., також відстежує посилання в Мережі публікацій, що мають DOI. Але на відміну від Altmetric.com та інших сервісів альтметрик (наприклад, PlumX), Event Data не підраховує значення метрик, а генерує за запитами користувачів через безкоштовний API інформацію щодо всіх подій посилання для певного DOI або сукупності DOI, що мають загальний префікс (в джерелах, що відстежуються цим сервісом). Їхній девіз: – «Ми надаємо необроблені дані – вирішуєте, як їх використовувати» (<https://www.crossref.org/services/event-data>). CrossRef Event Data – сервіс, що розвивається; після періоду бета-тестування розробники продовжують активно його вдосконалювати.

Дані поставляються у файлі *json*, з якого можна отримати інформацію про джерела посилання, час посилання, адресу (URL) сторінки, що згадує публікацію та інші дані.

CrossRef Event Data є цікавим для відстеження посилань як окремих публікацій, так і публікацій певних журналів та видавництв, що мають індивідуальні префікси DOI. За допомогою цієї інформації можна виявити канали просування публікацій та групи зацікавлених користувачів. Але для повноцінного спрацювання Event Data потрібно, щоб публікації мали DOI, а в соціальних мережах та інших мережних спільнотах утвердилася практика включення DOI до посилання публікацій. Можна констатувати, що така ситуація вже є у країнах «умовного Заходу», але ще далека від цього стану в Україні: посилання на публікації в соціальних мережах не так часто включають DOI. Це закономірно проявляється у результатах Event Data щодо посилань публікацій у вітчизняних журналах.

Визначення статусу вільного доступу до публікацій за допомогою Unpaywall. Сервіс **Unpaywall** (<http://unpaywall.org>) став дуже популярним за останні роки. Він дозволяє досить точно визначити для кожної публікації, що має DOI CrossRef, наявність вільнодоступних версій як на сайтах видавців, так і в численних репозитаріях відкритого доступу. Цей сервіс інтегрований в авторитетні бази даних – Web of Science, Scopus, Dimensions та ін., забезпечуючи можливість фільтрації результатів пошуку за ознакою доступності повних текстів. Тисячі бібліотек по всьому світу використовують цей сервіс для інформування користувачів щодо вільнодоступних документів завдяки його інтеграції в популярні link resolvers, такі як Primo, Summon, EBSCO Full Text Finder (через API).

Крім того, безкоштовне розширення Unpaywall, яке можна встановити з адреси <http://unpaywall.org/products/extension> у браузері Chrome і Firefox, визначає доступність документа на відкритій у браузері сторінці, якщо знаходить на ній DOI CrossRef цього документа. Якщо статус доступності визначено, на сторінці з'являється значок «замочка»: сірий, якщо документ закрито, і зелений, якщо він доступний. Можна налаштувати розширення, щоб колір «замочка» для вільного доступу був різним: золотим, зеленим або бронзовим відповідно до типу відкритого доступу, як він визначений у роботі [7].

До бази даних Unpaywall звертаються програми, постійно перевіряють статус доступності документів для Web of Science та Scopus. Однак у поданні результатів опрацювання в цих базах є різниця: Scopus враховує результати без змін, а Web of Science

додатково надає статус золотого відкритого доступу всім записам на статті з журналів, що входять до Directory of Open Access Journals (DOAJ), незалежно від результатів роботи Unpaywall, зокрема у разі відсутності DOI у статтях. Внаслідок цього статті з журналу, зареєстрованого в DOAJ і що входить одночасно у Web of Science і Scopus, можуть отримати різний статус доступності в цих базах. Слід мати на увазі, що дані розширення Unpaywall, яке звертається до бази Unpaywall для визначення статусу доступності документа з конкретним DOI, можуть не збігатися з даними, отриманими з бази на запит DOI. Можлива причина – у тому, що результат аналізу безпосередньо на вебсторінці документа ще не занесено до бази, яка оновлюється з певною періодичністю.

Робота Unpaywall спирається на базу даних, що постійно оновлюється, формується індексуванням безлічі джерел, перелік яких наведено на сторінці <http://unpaywall.org/sources>. Основа індексування – база CrossRef; DOI є ключовим елементом записів у базі, до нього додається інформація про знайдені в інших джерелах відкритих версій документа з даними DOI та підставах (evidence) для визначення статусу документа як вільнодоступного.

Підставами можуть бути ліцензії в метаданих CrossRef, ліцензії на сторінці документа, факт власності журналу відкритого доступу або репозитарію відкритого доступу, факт доступності файлу pdf на сторінці публікації та ін.

Інформацію з бази даних CrossRef можна отримати через API (<https://unpaywall.org/products/api>) або через онлайн-форму запиту з переліком DOI (<https://unpaywall.org/products/simple-querytool>).

Висновки. DOI CrossRef відіграє важливу роль у сучасній науковій комунікації. За два десятиліття свого існування у CrossRef створено більш ніж стомільйонну базу описів наукових публікацій. На її основі розвиваються різноманітні функції, що дозволяють аналізувати документальні потоки, відстежувати традиційне цитування та нові типи посилання публікацій в Інтернеті. На основі бази даних DOI CrossRef розвивається сервіс Unpaywall, що використовується для визначення доступності повних текстів публікацій, до яких можна перейти від результатів пошуку в авторитетних базах даних та пошукових системах у тисячах бібліотек світу. Знайомство з новими функціями DOI CrossRef, розуміння механізму їх роботи необхідне для ефективного використання можливостей, що вони надають авторам та видавцям наукових публікацій.

Враховуючи ці тенденції, можна сформулювати **рекомендації** для авторів та видавців:

- присвоєння та реєстрація DOI CrossRef стає необхідним елементом запровадження публікації в науковий обіг;
- метадані публікації під час реєстрації DOI у CrossRef повинні бути детальними і формалізованими (у тих випадках, коли є рекомендації з цього приводу, наприклад при введенні даних про ліцензію);
- включення DOI публікацій має стати необхідним елементом не тільки у списках літератури, а й за посиланнями публікацій у соціальних мережах та інших мережних спільнотах;
- журнали, що практикують відкритий доступ до всього контенту, слід орієнтувати на ліцензії Creative Commons; реєстрація таких журналів у Directory of Open Access Journals підвищить оприлюднення їх публікацій як вільно доступних;
- на вебсторінках журнальних публікацій необхідно відображати в метаданих елементи, які допомагають формально визначити статус публікації як вільнодоступної.

Список використаних джерел

1. Іванова С.М., Кільченко А.В. Використання сервісу Participation Reports бази даних Crossref для отримання метаданих академічних видавців та наукових журналів. Імерсивні технології в освіті: матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Київ, 22 верес. 2021 р. К.: ІТЗН НАПН України, 2021. С. 88-92. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/727346>.
2. Hendricks G., Tkaczyk D., Lin J., Feeney P. Crossref: The sustainable source of community-owned scholarly metadata. Quantitative Science Studies. 2020. Vol. 1 (1). P. 414-427. URL: https://doi.org/10.1162/qss_a_00022.

3. Participation Reports. URL: <https://www.CrossRef.org/members/prep>.
4. Tolwinska Anna Participation Reports help Crossref members drive research further/. Sci Ed. 2021. № 8 (2). P. 180-185. Published online August 20, 2021. DOI: <https://doi.org/10.6087/kcse.253>.
5. Piwowar H., Priem J., Orr R. The Future of OA: A largescale analysis projecting Open Access publication and readership. 2019. URL: <https://doi.org/10.1101/795310>.
6. Ortega J.L. Reliability and accuracy of altmetric providers: a comparison among Altmetric.com, PlumX and Crossref Event Data. Scientometrics. 2018. Vol. 116 (3). P. 2123-2138. URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2838-z>.
7. Открытый доступ сегодня: широкомасштабный анализ распространенности и влияния статей открытого доступа / Х. Пивовар и др. Наука и научная информация. 2019. Т. 2. № 4. С. 228-247. URL: <https://doi.org/10.24108/2658-3143-2019-2-4-228-247>.

Яськова Н.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ПРО МЕТОДИКУ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ RESEARCHGATE ТА ACADEMIA.EDU ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Нині, електронні соціальні мережі стали зручним засобом взаємодії між дослідниками та науковцями з різних країн світу. Саме в електронних соціальних мережах науково-педагогічні працівники мають можливість здійснювати обмін досвідом, розповсюджувати результати власних досліджень, оцінювати їх результативність, обговорювати різноманітні питання тощо.

Проаналізувавши, вітчизняні та зарубіжні наукові джерела визначено, що у науково-педагогічних джерелах описано безліч параметрів та критеріїв оцінювання результативності педагогічної діяльності та науково-педагогічних досліджень, що піддаються кількісному визначенню, вимірюванню та порівняльному аналізу на засадах кваліметричного підходу. Розв'язанням проблем оцінювання дослідницької діяльності вчених і наукових установ, що здійснюється за допомогою бібліометричних та наукометричних показників, займалися вітчизняні вчені Т. Борисова, В. Горовий, І. Єгорченко, О. Жабін, Є. Кухарчук, Л. Костенко, О. Кузнецов, С. Назаровець, Т. Симоненко, А. Das, L. Leydesdorff, P. Wouters, L. Bornmann та ін. Особливості застосування інформаційних систем, інструментів і баз даних наукометрії для об'єктивного оцінювання наукових результатів у галузі соціально-економічних та гуманітарних наук вивчали А. Камінська, В. Кравченко, В. Осецький, С. Назаровець, А. Старостіна, М. Amin, Н. Moed, M. Luwel, A. Nederhof, L. Sile тощо. Питання методології проведення, оцінювання якості, впровадження результатів педагогічних досліджень та інформаційно-аналітичної підтримки таких робіт стали предметом досліджень В. Бикова, С. Гончаренка, С. Іванової, В. Лугового, Л. Лупаренко, І. Регейло, О. Спіріна, С. Сисоевої, А. Яцишин та ін. Проте, малодослідженим залишається питання щодо використання електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.edu для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

Електронні соціальні мережі є зручним засобом для проведення опитувань і анкетувань, створень тематичних груп з метою обговорення певної проблеми, можна аналізувати дані з персональної сторінки користувача і визначати його соціально-психологічний портрет. Також завдяки цим мережам можна взаємодіяти між дослідниками з різних країн та обмінюватися досвідом і розповсюджувати результати досліджень, запрошувати бажаючих для участі у різних наукових заходах та ін [1].

Оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень проводиться з метою підвищення якості освітнього процесу, ефективності науково-педагогічної роботи, зростання рівня професійної компетентості наукових та науково-педагогічних працівників. Тому, проаналізувавши ряд електронних соціальних мереж, було виокремлено дві електронні соціальні

мережі Researchgate та Academia.edu, які науково-педагогічні працівники можуть використовувати для оцінювання результативності досліджень.

ResearchGate (<http://www.researchgate.net>) – безкоштовна електронна соціальна мережа для співпраці між науковими працівниками різноманітних дисциплін. Цей пошуковий механізм розроблявся спеціально для аналізу анотацій статей цілком (а не тільки ключових слів), що, по ідеї, повинно підвищити точність результатів. Саме в даній електронній соціальній мережі науково-педагогічні працівники мають можливість читати та завантажувати статті безкоштовно.

Academia.edu (<https://www.academia.edu/>) – електронна соціальна мережа для безкоштовного та відкритого доступу до наукових досліджень. Тут користувачі можуть здійснювати розміщення статей, відстежувати їх цитування за дослідженнями та розробками своїх колег, а також мають можливість підписатись на новини наукових журналів. Дана електронна соціальна мережа здійснює розповсюдження досліджень науково-педагогічних працівників та науковців, який за допомогою спеціальних аналітичних засобів дозволяє відстежувати в реальному часі кількість людей, що читають різноманітні публікації.

Для часткового вирішення окреслених вище проблем і була розроблена методика використання електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.edu для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень. Запропонована методика включає в себе: мету та зміст, форми, методи та засоби. Головною метою використання електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.edu у науково-дослідній роботі є можливість оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень та розвиток інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників.

Головними засобами оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень обрано електронні соціальні мережі Researchgate та Academia.edu та їх сервіси, а також комп'ютери, смартфони, планшети з доступом до мережі Інтернет. Основною для реалізації методики є розроблені методичні рекомендації, спрямовані на особливості використання електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.edu для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

Для впровадження методики обрано наступні методи: міні-лекція, пояснення, дискусія, практичні вправи, аналіз контенту, аналіз фото, зображень та відомостей та ін., а також методи, які доцільно застосувати у електронних соціальних мережах, а саме: методи проєктів, портфоліо, онлайн-обговорення, онлайн-опитування, чат, веб-конференція та ін. Адже, для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень в електронних соціальних мережах важливим є проведення опитувань, анкетування, бесід, коментарів тощо. Завдяки застосування електронних соціальних мереж для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень, у аспірантів, студентів та науково-педагогічних працівників підвищився рівень рівень вмотивованості і зацікавленості до ознайомлення із науковими напрацюваннями колег.

Отже, вважаємо, що використання електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.edu для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень є перспективним: для проведення певних частин наукових досліджень; поширення результатів наукових досліджень; повідомлень про наукові масові заходи; для підтримки наукової комунікації; для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності аспірантів, наукових і науково-педагогічних працівників.

Список використаних джерел

1. Kovach, V.O., Deinega, I.I., Iatsyshyn, Anna V., Iatsyshyn, Andrii V., Kovalenko, V.V.: Electronic social networks as supporting means of educational process in higher education institutions. Proceedings of the 1st International Workshop on Cyber Hygiene & Conflict Management in Global Information Networks, Kyiv, Ukraine, November 29-30, 2019, CEUR Workshop Proceedings (2019, in press).

2. Биков В. Ю., Спірін О. М., Білощицький А. О. та ін. Відкриті цифрові системи в оцінюванні результатів науково-педагогічних досліджень. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Вип. 1 (75). С. 294-315.
3. Спірін О. М., Яцишин А. В., Іванова С. М., Кільченко А. В. та Лупаренко Л. А. Модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі електронних систем відкритого доступу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. т. 59, № 3, с. 134–154. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1694/1180>.
4. Яцишин А. В., Яськова Н. В. Про методику використання електронних соціальних мереж для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності аспірантів, наукових і науково- педагогічних працівників. Інформаційні технології в освітньому процесі 2019: матеріали наук.- практ. Інтернет-конф., м. Чернігів, 09-15 груд. 2019 р. 2019 р. Чернігів: online, 2019. URL: <https://kafedraikt.blogspot.com/p/2019.html>.
5. Яськова Н.В. Вітчизняний і зарубіжний досвід використання електронних соціальних мереж Researchgate та Academia.edu для оцінювання результативності науково- педагогічних досліджень. Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи: матеріали VII Міжнар. наук.-пр. конф., Запоріжжя, 13-15 травня 2021 р., Запоріжжя: ЗОППО. С. 1- 4. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/725521>.



СЕКЦІЯ 2. ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СЕРЕДОВИЩА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВІДКРИТОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

M^a Matilde Ariza Montes, Soroko N.V.

IES “Pedro Espinosa”, Antequera (Málaga), Spain.

Institute of Digitalization of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine

THE IMPORTANCE OF VIRTUAL MUSEUMS FOR EDUCATION

World culture today exists in a dynamic and rapidly changing environment. Information and communication technologies have a significant impact on socio-cultural processes. The concept of “virtuality” has firmly entered the context of culture, education and business. One of the important innovations that have occupied a significant niche in the cultural life of the country has become such a phenomenon as a virtual museum is a type of website optimized for exhibiting museum materials from a wide variety of fields science, art and history [1]. The virtual should, properly speaking, be compared not to the real but the actual. Unlike the possible, which is static and already constituted, the virtual is a kind of problematic complex, the knot of tendencies or forces that accompanies a situation, event, object or entity, and which invokes a process of resolution: actualization. (Lévy, 1998 [2])

So, in the mid-90s of the twentieth century, the concept of “virtual museum” came into use. Several thousand virtual museums are currently operating in the Internet space, differing from each other in the form of presentation of the material, the visual solutions used, as well as in the general thematic focus.

Virtual Museums can be sorted out to the following types [3]:

- *Art Collections such as Image, video, history of the objects.* Those VRMs are about digitalized photos of art effects accompanied by short descriptions, critics and other information (style, material and physical sizes). Examples: the Virtual Museum of Japanese Art (web-japan.org/museum/menu.html), The Nicholas P. Goulandris Foundation Museum of Cycladic Art (www.cycladic-m.gr).

- *Video Tour.* Real Museums (with physical presence) illustrated by panoramic photos of their exhibition rooms. Examples: the Virtual Museum of Art, Uruguay (muva.elpais.com.uy/) and National Gallery of Art, Washington DC (<http://www.nga.gov/exhibitions/vgwel.shtm>).

- *Virtual Reality Museums.* All architectural elements and the contents of the museum are designed using CAD software (AutoCAD3, 3Dstudio Max1, Maya1c) and played as VRML4files using plugins for web browsers.

- *Social Interaction Virtual Museums.* Virtual Museums with collaborative capabilities offer the visitor the opportunity not only to interact with the three dimensional world but with the other visitors as well. Examples: a museum of this category visit Tokyo University Digital Museum: MMMUD (<http://www.um.u-tokyo.ac.jp/digital/mud.html>) Virtual Museum Portals.

- *Artist's Blogs.* A lot of individuals or groups of artists hold personal portfolio presentations using blogs.

The development phase of the VM includes the collection and digitalization of the available material, the design and development of databases for network functionality and the design of educational activities. Other issues designers confront are the architectural rendering of the virtual scenes, management of 3-D sound, development of communication tools, etc. The case study of this paper is a new type of output files produced by Multimedia Authoring Instruction Tool (MAIT) software (Kekkeris and Paliokas, 2005 [3]) earlier developed and intended to offer the Aesthetics and Art History educators a software package to create multimedia presentations. Special care was taken to ensure that the interface design was in line with the age and knowledge of the students, previous experience with virtual reality and other multimedia applications and familiarity with video games.

An interesting experience is the creation of a virtual museum, which involves not only professionals but also students.

We give an example of the project of creating a virtual museum in IES «Pedro Espinosa»

The creation of the Virtual Museum of the IES «Pedro Espinosa» from Spain shows both the perception of the scientific-historical material and the speed of growth to know it have given rise to an awareness of the dimensions of this issue, in recent years.

For this reason, research and this work, in particular, aims to contribute ideas to strengthen and improve the dissemination of this valuable material of the historical high schools.

In this work, teachers of IES «Pedro Espinosa» have transferred their enthusiasm to the students, as the maximum collaborators of the project, involving them from all areas. This has provided a multitude of diverse and new materials to those already existing since work began in this framework of the historic high school from Spain. Since 2003, teachers and students are doing descriptions, procedures, drawings, experiences, videos or translation into English and French about scientific-historical heritage. The investigation of this scientific-historical material began with the celebration of the 75th anniversary of the creation of the IES «Pedro Espinosa». This implies the catalog, the photographs and the design of a file with different categories, depending on the material investigated.

Those who know the problems of the history of science surely know how to value the difficulties that arise to obtain information about scientific-historical material from the 19th century in the consulted bibliography. Hence, the virtual museum can also serve to provoke timely and enriching criticism. In any case, historians of science who wish to approach the scientific tradition can have here some precious materials that we shared since the creation of the virtual museum to all corners of the world.

With this project, the students have increased their interest in Science, becoming actively involved in the knowledge of the scientific-historical material. Besides, their attitude is positive totally towards a new challenge, since they have been discovering their true skills, regardless of their academic results. In the same way, the possibility of research with our heritage, which has favored the management of these resources in our high school.

In addition, the scientific vocations has increased and students have discovered many more possibilities when they work in team, For example, they have learnt with the best results in the stipulated time and have discovered their excitement about the project day by day.

Thus, the creation of a virtual museum for an educational institution is an essential project for the formation of key competencies of students and increase their interest in the subject.

References

1. Schweibenz, Werner. (2019). The virtual museum: an overview of its origins, concepts, and terminology. https://www.researchgate.net/publication/335241270_The_virtual_museum_an_overview_of_its_origins_concepts_and_terminology.
2. Lévy, P. (1998). *Becoming Virtual. Reality in the Digital Age*. Plenum Trade, New York, NY.
3. Paliokas, Ioannis & Kekkeris,. (2008). Implementation of Virtual Museums for School Use. *The International Journal of the Inclusive Museum*. 1. 11-20. 10.18848/1835-2014/CGP/v01i01/44514.

Богачков Ю. М., Ухань П.С.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Розвиток ІКТ надає можливості створювати нові технічні засоби навчання. Одним з потужних напрямів є застосування віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR). Ці

технології ще не досить широко застосовуються у навчальному процесі. Але з'являються потужні розробники які пропонують різні продукти засновані на цих технологіях. Виникає закономірне питання щодо доцільності та ефективності застосування VR/AR для досягнення навчальних цілей.

Для цього пропонується провести моніторингове дослідження стосовно реалізації *освітньої траєкторії індивіда* (ОТІ). В сучасній освітній практиці застосовується поняття індивідуальної освітньої траєкторії (ІОТ). ІОТ це послідовність навчальної діяльності розроблена для конкретної людини. Така ІОТ існує не у всіх, а тільки у тих, для кого її розробили. З іншого боку, освітня траєкторія індивіда (ОТІ) існує де-факто у всіх. Визначимо ОТІ як послідовність навчальної діяльності, яку пройшов учень за певний період. Для кожної людини ми можемо подивитися яку освітню траєкторію вона пройшла. Аналізуючи ОТІ ми можемо отримати різноманітну інформацію про учня, результати навчання, ефективність засобів навчання тощо.

Для аналізу ОТІ пропонується застосовувати ІНДЕКСИ. Всі вони побудовані за принципом згортки множини об'єктивних показників до одного числа (власне індексу). Зазвичай, згортка множини показників до одного (індексу) відбувається за фіксованою, обраною авторами індекса формулою. Для визначення кращої ОТІ для конкретного індивіда такий підхід не влаштовує. Тому пропонується, щоб сам користувач/дослідник обрав показники, критерії та формулу згортки для отримання свого власного індексу. Зауважимо що індекс якості ОТІ об'єктивно візуалізує суб'єктивні показники індивіда.

Запропоновано використовувати наступні індекси для оцінки якості ОТІ:

Результат. Який отримано результат (особистісний, освітній, здоров'я ...)? Чи збігається він з запланованим (якщо взагалі був запланований результат)?

Ресурси. Які і скільки ресурсів було витрачено на проходження ОТІ? Яка частка витрачених ресурсів оцінюється як витрачена даремно?

Задоволеність. Рівень задоволеності на всьому протязі ОТІ. Тобто оцінка задоволеності певним фрагментом навчання, може змінюватись з часом, та навіть бути переоцінена згодом.

Пропонуємо відображати результати дослідження ОТІ в наступній системі координат:

(X) *Доцільність цієї навчальної діяльності.* Зміст навчальної діяльності не завжди сприймається учнями як доцільний. Бувають обставини коли учень вимушений вивчати щось, що він та батьки вважають за непотрібне. Діапазон 1-10.

(Y) *Задоволеність від процесу.* Якщо навчання цікаве і учень вчиться з задоволенням, то і результат буде кращий. Діапазон 1-10.

(Z) *Прийнятність формату.* Тут ми враховуємо чинники які визначають формат навчання. Цей перелік не є вичерпним, він може доповнюватись та коригуватись. Форма навчання примусова чи обирається учнем, наявність обов'язкових іспитів, навчання за обов'язковою програмою, за вибором чи взагалі без програми, доступність тьютора, спосіб навчальної взаємодії (офлайн, онлайн, примусово, вибір), темп навчання, зворотній зв'язок, доступність навчальних ресурсів тощо. Діапазон 1-10.

Фіксуємо базові показники для розрахунку індексів ОТІ ми можемо одночасно фіксувати і специфічні показники. Наприклад, це може бути інформація про застосування певних засобів або технологій навчання, зокрема VR/AR. Маючи таку інформацію можна комплексно оцінювати вплив та ефективність специфічних факторів на навчальну діяльність учня.

Автори розробляють технологію фіксації ОТІ [1] та проводять її експериментальне дослідження. Зараз підготовлено експеримент фіксації ОТІ в двох 9-х та двох 11-х класах. Передбачається, що кожен учень потенційно може самостійно обирати чого, коли, яким способом вчитися. Одним з етапів дослідження, є з'ясування ставлення учнів до навчання до якого вони залучені зараз. Для цього ми пропонуємо учням пройти одноразові опитування та долучитись до моніторингу власного навчального процесу. Метою опитувань є *об'єктивне* з'ясування *суб'єктивного* ставлення учнів до навчання до якого вони залучені зараз. На жаль, формальні оцінки такої інформації не дають, а системно дітей про це ніхто не питає.

Механіка опитування передбачає можливість отримання інформації не тільки від учня

про учня, а й від близького оточення про ставлення учня до навчання. Ми можемо запитати (батько, мати, тьютора, психолога, вчителів тощо) про те, як вони бачать як цей учень ставиться до свого навчання.

У рамках експерименту учням буде запропоновано п'ять опитувань.

Перше. Анкета учня про участь у експерименті. Збирається контактна інформація, отримується згода на участь у експерименті та узагальнена інформація про подальші кроки у навчанні та кар'єрі.

Блок анкет ОІІ. Пропонуються три опитування, які мають ідентичну структуру але відрізняються деталізацією. Усі опитування з'ясовують інформацію для розрахунку індексів (*результат, ресурси, задоволеність, доцільність змісту, прийнятність формату*). Відмінність полягає у тому, що опитування йде по предметах взагалі (*опитування 1*), по предметах і класах (*опитування 2*), і по окремих темах (*опитування 3*).

Розглянемо що має зробити учень заповнюючи *опитування 1*.

Необхідно заповнити таблицю. Всього 15 рядків. Для кожного предмета необхідно вказати в шкалі 1-10:

Результат – яку долю запропонованого навчального змісту Ви засвоїли (не за оцінками, а за власним відчуттям);

Х доцільність – чи доцільно було це вивчати як на Ваш погляд;

У фан - наскільки був фановий та цікавий сам процес навчання;

З форма – на скільки Вас влаштовує організаційна форма навчання (в класі, дистанційно, на подвір'ї, ..);

Аналогічно заповнюються опитування 2 та 3 але там відповідно 61 та 192 строки. Ці таблиці заповнюються одноразово та містять інформацію за період навчання з 5-го по 9-й (11-й) класи.

За результатами підрахунків учень може подивитись інтерактивну діаграму. Можна обрати предмет, період часу та подивитись відповідну діаграму. Є можливість співставлення діаграм різних учнів, або одного учня за різними запитамі. Також відповіді можуть надати батьки або вчителі стосовно певного учня.

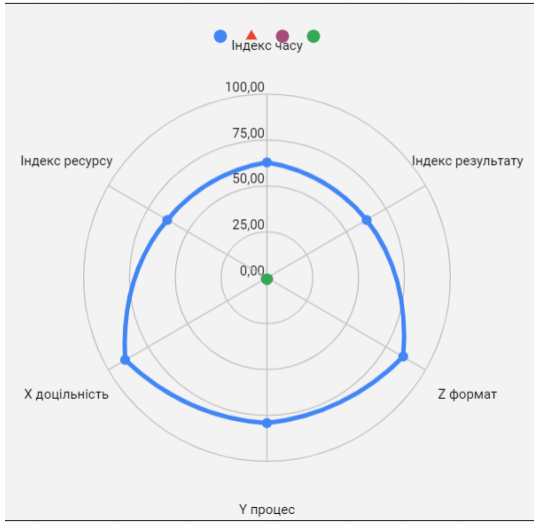
П'яте опитування. Це опитування у формі щоденного моніторингу. Пропонується щоб після уроку, або в той же день, коли проходив урок, учень заповнив відповідну форму. Учні необхідно лише вказати номер уроку, власний результат, доцільність, фан, формат. Всього 4 числа. Це займає менше хвилини. За необхідності можна описати словами, якщо щось було дуже неординарне.

Представлення інформації.

Зібрана інформація може бути представлена і надана користувачам у різному вигляді в залежності від запиту.

Наприклад:

- Як клас сприйняв урок;
- Яке узагальнене ставлення учнів до певного викладача;
- Траєкторія зміни ставлення учнів до предметів, та викладачів;
- Траєкторія зміни ставлення певного учня до певного предмету;
- Ставлення та ефективність первинних засобів та технологій навчання.

Таблиця для заповнення даних опитування.					Зразок діаграми по результатам опитування.				
Предмет (назва)	РЕЗУЛЬТАТ (1-10)	X доцільність змісту (1-10)	Y задоволеність процесом (1-10)	Z задоволеність формою проведення (1-10)					
Біологія	2	4	6	2					
Географія	4	5	7	8					
Зарубіжна	5	7	8	3					
Іноземна мовина	5	6	8	9					
Інформатика	3	3	5	3					
Історія	10	6	8	6					
Математика	5	2	3	5					
Мистецтво	3	3	8	8					
Основи природознавства	8	2	6	3					
Основи фізики	3	3	5	3					
Природознавство	2	3	3	3					
Трудове навчання									
Українська мова									
Фізика									
Хімія									

Висновки. Запропонований підхід дозволяє у досить простий спосіб налагодити комплексний моніторинг навчального процесу з сторони здобувачів. Це дає можливість швидко побачити реальний стан, ставлення та запити тих, хто навчається. На базовий механізм моніторингу можна додавати спеціальні опитування. Такі спеціальні опитування можуть давати відповідь на питання стосовно організації навчального процесу, сприйняття технологій та засобів навчання.

Список використаних джерел

1. Богачков Ю.М., Милашенко В.М., Ухань П.С. Індекс якості освітньої траєкторії індивіда (ОТІ). Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2021. Вип. 62. 223-236 с. https://drive.google.com/file/d/1TC_0a00kBdpmhc3x0VFpPVnnGfpSXixv/view.

Бруйка А.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

СУЧАСНИЙ СТАН ФОРМУВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ ВІДКРИТОЇ НАУКИ У МІЖНАРОДНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УНІВЕРСИТЕТІВ

Актуальність теоретичних і експериментальних досліджень проблем освітнього використання засобів і технологій хмарних обчислень, штучного інтелекту, мобільного навчання, адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж у вітчизняному освітньому просторі обумовлена необхідністю підвищення ефективності їх використання у системі освіти, поліпшення рівня підготовки педагогічних кадрів.

Формування у вітчизняних закладах вищої освіти високотехнологічного навчально-наукового середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній діяльності. Це узгоджується з провідними тенденціями розвитку Європейського освітнього простору, тому визначення перспективних шляхів застосування хмарних сервісів у вітчизняному секторі вищої освіти постає актуальним завданням [13, 21-23, 28].

Однією із основних умов поліпшення якості підготовки кадрів, підвищення рівня впровадження результатів наукового пошуку у сфері освіти, розвитку інноваційних педагогічних технологій є забезпечення ширшого доступу до перспективних ІКТ у закладах освіти. Необхідно взяти до уваги світові тенденції, що полягають у переході від масового впровадження окремих програмних продуктів до комплексних інтегрованих рішень, спрямованих на підтримування крос-платформних інфраструктур та розподілених адаптивних мережних сервісів.

Проблеми проектування і використання сервісів і технологій інформаційно-комунікаційних мереж у навчальному процесі закладів освіти належать до першочергових у сфері інформатизації. Хмаро орієнтовані системи навчального і наукового призначення нового покоління, що є більш гнучкими, потужними, функціональними, привертають все більшу увагу дослідників. Їх запровадження має позитивно позначитися на якості освіти, забезпеченні ширшого доступу до перспективних ІКТ, індивідуалізації навчання, підвищенні якості освітніх послуг. Проблеми, тенденції та перспективні шляхи запровадження хмарних технологій у навчальний процес розглядалися в роботах багатьох зарубіжних авторів L. E. Buchanan, A. Lane, A. Nijholt, T. Liyoshi, V. Kumar M. Armbrust, A. Fox, R. Griffith, K. Subramanian, N. Sultan та ін.

Застосування хмаро орієнтованих систем у підготовці та підвищенні кваліфікації фахівців описано у дослідженнях: Вакалюк Т.А. [11], Литвинової С.Г. [17-18], Шишкіної М.П. [30] та у публікаціях [13, 21-23, 28].

В Україні створено проєкт [12], що представляє впровадження ідей та практик Відкритої науки в Україні з метою покращення якості освітніх послуг «Open Practices, Transparency and Integrity for Modern Academia» (OPTIMA), тобто «Відкриті практики, прозорість та доброчесність для сучасної вищої школи».

Нині в Україні започатковано ще один проєкт «Open Review Hub» [8], який покликаний забезпечити відкрите та прозоре рецензування наукових матеріалів різного фахового спрямування згідно з принципами Open Peer Review та Open Science загалом. Дослідження проводяться за ініціативи Наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів та молодих вчених Національного університету «Львівська політехніка» та за підтримки Ради молодих вчених при Міністерстві освіти і науки України.

Основними пріоритетами Дорожньої карти інтеграції України до Європейського дослідницького простору (ERA-UA) є:

- Ефективність національної дослідницької системи.
- Спільне вирішення проблем, зумовлених глобальними викликами.
- Оптимальне використання державних інвестицій у дослідницькі інфраструктури.
- Вільний ринок праці дослідників.
- Гендерна рівність і комплексний гендерний підхід у сфері науки.
- Оптимальні обмін та трансфер наукових знань.
- Міжнародне співробітництво.

Метою проєкту «Open Practices, Transparency and Integrity for Modern Academia» [12], що допомагає впроваджувати ідеї та принципи відкритої науки, є покращення якості вищої освіти в Україні шляхом підвищення рівня академічної доброчесності через привнесення відкритих практик та прозорості у відповідні освітні послуги та зміст навчання, а також модернізації та інтернаціоналізації українських ЗВО. Пріоритетними напрямками OPTIMA є робота з переміщеними українськими університетами, фокус на проблемах зміни клімату та інклюзивність завдяки використанню сучасних інформаційних технологій.

OPTIMA є трирічним проєктом, що триватиме до 14.01.2024 і фінансується ЄС в межах програми Erasmus+. До об'єднання OPTIMA належать: Національний університет «Львівська політехніка», Донецький національний університет ім. Василя Стуса, Сумський державний університет, Луцький Національний Технічний Університет, Національний антарктичний науковий центр та Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти. Міжнародними Партнерами проєкту є представники різних країн, а саме: Технічний університет Граца (Австрія), Вроцлавська політехніка (Польща), Університет Кот-д'Азур (Франція), ГО

«Eurodoc» (Бельгія), ГО «Stichting eIFL.net» (Нідерланди). Асоційовані партнери: Рада ректорів переміщених університетів, ГО «Центр інновацій та сталого міжнародного розвитку» та ТОВ «Антиплагіат» [12].

Проект OPTIMA включає три конкретні цілі [12]:

1. Представлення нового механізму забезпечення якості – онлайн-платформи відкритого рецензування для прозорого оцінювання результатів досліджень на академічних конференціях в українських ЗВО.

2. Сприяння співпраці між Україною та ЄС та інтернаціоналізації ЗВО України шляхом створення міжнародної віртуальної спільноти вчених-рецензентів на онлайн-платформі відкритого рецензування.

3. Підвищення обізнаності щодо академічної доброчесності та Відкритої науки, вдосконалення відкритих практик та навичок Відкритої науки в українських ЗВО та суспільстві загалом шляхом впровадження нових предметів щодо відкритих практик в рамках модернізованих навчальних курсів та відкритого загальнодоступного онлайн-курсу.

Проміжними результатами функціонування проекту є звіти, які представлено на сайті Національного університету «Львівська політехніка» [2, 3, 4].

Наразі, хмаро орієнтовані системи відкритої науки надають дослідницьким спільнотам високопродуктивну хмарну інфраструктуру для зберігання наукоємних даних. Впровадження хмаро орієнтованих систем відкритої науки зумовлене метою забезпечити як високу продуктивність, так і простоту використання не лише науковими спільнотами, але й у навчанні та професійному розвитку вчителів та викладачів. Результатом є низка проєктів, що використовують хмаро орієнтовані системи відкритої науки у біологічних науках, природничих науках та цифрових гуманітарних [21].

У публікації [16] розглянута характеристика поняття «самоосвіти» вчителя у сучасному освітньому просторі. Окреслюються основні вимоги до організації самоосвіти педагогів та етапи реалізації самоосвітньої діяльності. Розглянуто особливості використання цифрових технологій для самоосвіти вчителів, зокрема: навчання за допомогою онлайнплатформ, розробка вебквестів, робота з педагогічними програмними засобами, організація веб-конференцій та ведення особистих блогів.

У публікації [23] вказано, що розвитку і поширенню парадигми відкритої науки сприяло розповсюдження цифрових технологій, що зумовило необхідність оновлення підходів до реалізації досліджень загалом та осучаснення підходів і змісту освіти зокрема. Цифрова трансформація характеризується інноваційністю, безперервністю процесів, адаптивністю до нових задач, доступністю, конкурентоспроможністю, розвитком кадрового потенціалу, підвищенням ефективності, нових компетенцій тощо.

У роботі [20] наголошено, що багато інструментів відкритої науки можуть покращити взаємозв'язки між дослідниками та вчителями, щоб викрити всі аспекти дослідницького процесу та полегшити впровадження практичних розробок в освітній процес. «Співпраця, можливо призведе до того, що новий програмний продукт створюватиметься шляхом обміну ідеями, щоб збалансувати потреби різних секторів та установ (навчальних та наукових). Поступове вдосконалення існуючих методик та методичних систем призведе до якісної зміни навчального процесу та професійного розвитку вчителів, що в свою чергу модернізує в шкільній практиці засоби та методи» [20].

У Концепції розвитку педагогічної освіти найважливішою проблемою галузі названо дисбаланс між суспільним запитом на висококваліфікованих педагогічних працівників, перспективами розвитку суспільства, глобальними технологічними змінами та системою педагогічної освіти, а також рівнем готовності/спроможності сучасних педагогічних працівників до сприйняття та реалізації освітніх реформ. Головним із чинників, що призвів до виникнення такого дисбалансу, є невідповідність ключових професійних компетентностей випускників закладів педагогічної освіти до викликів цифрового суспільства [27].

З огляду на значний педагогічний потенціал і новизну існуючих підходів до проектування хмаро орієнтованих систем відкритої науки, їх формування і використання у педагогічних навчальних закладах, ці питання ще потребують теоретичних та

експериментальних досліджень, уточнення підходів, моделей, методів і методик, можливих шляхів впровадження.

Список використаних джерел

1. Bykov V. Yu., Shyshkina M. P. The Conceptual Basis of the University Cloud-based Learning and Research Environment Formation and Development in View of the Open Science Priorities. *Information Technologies and Learning Tools*. 2018. Vol 68, No. 6. P. 1-19. URL : <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2609/1409> (Last accessed: 10.01.2021).
2. D1.3 Вимоги до платформи відкритого рецензування. URL : <https://lpnu.ua/optima/rezultaty-proiektu/d13-vymohy-do-platformy-vidkrytoho-retsenzuvannia> (дата звернення : 10.01.2021).
3. D1.4 Вимоги до оновлених навчальних програм з новими курсами з відкритої науки. URL : <https://lpnu.ua/optima/rezultaty-proiektu/d14-vymohy-do-onovlenykh-navchalnykh-program-z-novymy-kursamy-z-vidkrytoi> (дата звернення : 10.01.2021).
4. D6.1 Посібник команди проєкту та інші робочі документи. URL : <https://lpnu.ua/optima/rezultaty-proiektu/d61-posibnyk-komandy-proiektu-ta-inshi-robochi-dokumenty> (дата звернення : 10.01.2021).
5. EOSC Portal – A gateway to information and resources in EOSC. URL : <https://eosc-portal.eu/> (Last accessed: 10.01.2021).
6. ERA-UA. URL : <https://mon.gov.ua/ua/tag/era-ua> (дата звернення : 10.01.2021).
7. Krylova-Grek Y., Shyshkina M. P. Online learning at higher education institutions in Ukraine: achievements, challenges, and horizons. *Information Technologies and Learning Tools*. 2021. Vol. 85. No. 5. P. 163–174. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4660>.
8. Open Review Hub. URL : <https://openreviewhub.org/> (Last accessed: 10.01.2021).
9. Tarasenko R. O., Amelina S. M., Semerikov S. O., Shynkaruk V. D. (2021). Using Interactive Semantic Networks as an augmented reality element in autonomous learning. *Journal of Physics : Conference Series*. 2021. Vol. 1946, No. 1, P. 012023. DOI : <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1946/1/012023>.
10. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти. Київ : Атіка, 2009. 684 с.
11. Вакалюк Т. А. Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики : дис. ... д-ра. пед. наук :13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2019. 614 с.
12. Жежнич П. І., Березко О. Л. OPTIMA. Відкриті практики, прозорість та доброчесність для сучасної вищої школи (OPTIMA). 2021. URL : <https://lpnu.ua/optima> (дата звернення : 10.01.2021).
13. Коваленко В. В. Використання хмарних сервісів у підготовці майбутніх соціальних працівників. *Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі: матеріали 10-ї конф.* 21-23 листопада 2018 р. 2018. С. 37-40.
14. Коваленко В. В., Мар'єнко М. В., Сухіх А. С. Особливості впровадження змішаного навчання у закладах загальної середньої освіти. *Нова педагогічна думка*. 2021. Випуск 3 (107). С. 86-90.
15. Коваленко В. В., Мар'єнко М. В., Сухіх А. С. Сучасний стан використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у вітчизняному освітньому просторі у закладах освіти. *Освітній дискурс : збірник наукових праць*. 2021. Випуск 38(11-12).
16. Корсікова К. Г. Самоосвіта сучасного вчителя як безперервний процес удосконалення педагогічної майстерності. *Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень*. 20 березня 2020 р. 2020. С. 97-99.
17. Литвинова С. Г. Засоби і сервіси хмаро орієнтованих систем відкритої науки для професійного розвитку вчителів ліцеїв. *Науковий вісник ужгородського університету. серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. Вип. 1 (48). С. 225-230.
18. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : дис. ... д-ра. пед.

наук :13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2016. 602 с.

19. Мар'єнко М. В. Методика використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів. *Фізико-математична освіта*. 2021. Вип. 3 (29). С. 99-104.

20. Мар'єнко М. В. Принципи, методи і підходи до формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процесі навчання і професійного розвитку вчителів. *Фізико-математична освіта*. 2021. Вип. 1 (27). С. 62-66.

21. Мар'єнко М. В. Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів як наукова проблема. *Тези доповідей III Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення»*. 26-27 листопада 2020 р. 2020. С. 138-139.

22. Мар'єнко М. В., Маркова О. М., Використання хмаро зорієнтованих практикумів у навчанні майбутніх ІТ-фахівців. *Освітній дискурс : збірник наукових праць*. 2021. Випуск 36(8-9). С. 42-49.

23. Мар'єнко М. В., Шишкіна М. П. Платформа відкритої науки та застосування її компонентів в освітньому процесі. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2020. № 4(45). С. 32-44.

24. Мета і цілі проєкту OPTIMA. URL : <https://lpnu.ua/optima/meta-i-tsili-proiektu> (дата звернення : 10.01.2021).

25. Носенко Ю. Г. Сервіси хмаро орієнтованих систем відкритої науки для підтримки науково-освітньої діяльності. *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. 2021.

26. Носенко Ю. Г. Шишкіна М. П. Розвиток сервісів і систем відкритої науки. *Освітній дискурс : збірник наукових праць*. 2021. Випуск 38 (11-12).

27. Толочко С. В. Вимоги цифрового суспільства до компетентності викладачів у системі післядипломної педагогічної освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Випуск 12, т. 2. С. 178-181.

28. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: зб. тез доп. учасників, на Всеукр. наук.-практ. / ред. О. В. Овчарук. Київ : ІТЗН НАПН України, 2019.

29. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у закладах освіти. *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. 2021.

30. Шишкіна М., Попель М. Хмарні сервіси відкритої науки в освітньо-науковому середовищі університету. *VII Міжнар. наук.-практ. конф. "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2019"*. 15-16 травня 2019 р. 2019. С. 232-234.

31. Фіцула М.М. Педагогіка : навч. Посіб. / М.М. Фіцула. К. : Академвидав, 2009. 560 с.

Буров О.Ю.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

МОЖЛИВІ ПІДХОДИ ДО ПОМ'ЯКШЕННЯ ВПЛИВУ ЗАСОБІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА УЧНІВ

Постановка проблеми і обґрунтування її актуальності.

За оцінками лідерів світової економіки, людина все більше залежить від цифрової трансформації суспільства, що збільшує розрив між потребами та можливостями ринку праці в кваліфікованих спеціалістах [1]. Ця тенденція загострює проблеми ефективності освіти в умовах цифровізації суспільства [2]. Технологічні прориви, зроблені останнім часом, стали майже відкриттям в секторі освіти. Ніколи раніше використання технологій для навчання не було більш поширеним і адаптованим, як і можна було очікувати в останні 10 років [3]. Ці технології мають величезний потенціал, коли справа доходить до залучення та навчання дітей. За допомогою допоміжних технологій, таких як AR, VR тощо, вони тепер можуть

досліджувати, взаємодіяти, вивчати й адаптувати речі набагато легше, ніж у традиційних підходах у минулому [4].

У той же час, слід зауважити, що технології віртуальної та доповненої реальності швидко розвиваються, але наші правові системи до цього не готові, що породжує нові питання та проблеми [5], серед яких особливого значення набуває кібербезпека в цілому [6] і системах цифрової освіти зокрема [7]. Слід зауважити, що одночасно зростає роль людського чинника в безпеці [8], дію якого доцільно оцінювати на етапі проектування цифрової системи [9] з урахуванням можливих змін функціонального стану та працездатності здобувача знань [10], а також його/її вікових особливостей [11]. Для цього рекомендується використовувати перевірені критерії оцінювання електронних освітніх ресурсів [12] та відповідності електронних засобів ергономічним критеріям [13]. Особливої актуальності ці зауваження набувають у зв'язку із стрімким впровадженням засобів віртуальної та доповненої реальності у цифровому навчальному середовищі [14], а також їхнього можливого негативного впливу на здоров'я та функціональні можливості користувача [15].

Мета дослідження. Визначити можливі підходи до пом'якшення негативного впливу засобів віртуальної та доповненої реальності на учнів.

Короткий виклад розв'язання поставленого завдання.

Інтерес до теми кіберзахворювань зростає в геометричній прогресії через збільшення використання VR-обладнання взагалі та кола питань, пов'язаних із синтетичним середовищем, що стосується систем змішаної та доповненої реальності. Доводиться констатувати наявність прогалин в тому, що оскільки AR і MR стають все більш поширеними інструментами підготовки, дослідження кіберзахворювань при використанні гарнітур AR і MR потребують посилення для того, щоб зрозуміти обмеження, можливості та потенційні ризики технологій AR і MR [16]. Занепокоєння пов'язано із спостереженням, що експоненційно зростаючий інтерес до кіберзахворювань також притаманний численним науковим працям, опублікованим у відкритій літературі, але відносно велика їх частка присвячена оглядам, а не дослідженням основних механізмів та ефективності контрзаходів. Це само по собі вимагає додаткових досліджень із зазначених тем, щоб можна було розробити як науково доведені, так і зрозумілі, ефективні контрзаходи.

Більшість публікацій, присвячених кіберзахворюванням, використовує відносно невеликі розміри вибірки та враховує одну або дві незалежні змінні одночасно. Невеликі розміри вибірки в лабораторних експериментах, які досліджують різні індивідуальні відмінності щодо схильності до кіберзахворювання, обмежують здатність робити висновки для більш широкої популяції. Той факт, що показники симптомів не стандартизовані в дослідженнях, ще більше обмежує загальність висновків. Хоча дослідники завжди віддають перевагу власному опитувальнику симптомів, проте якщо вони використовуватимуть додаткову загальну анкету, це значно сприятиме вирішенню цього питання [17].

Найбільш поширеним вивченням дії VR є дослідження впливу шоломів віртуальної реальності через їх поширення в розвагах, промисловості, війсьній справі та навчанні [18]. Відповідно, докладаються значні зусилля дослідників і розробників із зменшення негативного впливу цих гаджетів. Із системних досліджень у цій сфері [15] відомо, що більш-менш вивченими можна вважати дію лише окремих факторів і на окремі групи суб'єктів, причому у різних дослідників результати мають різноспрямований характер, в залежності від комплексності та системності досліджень [19]. Проте практика застосування засобів віртуальної реальності з різним вираженням «віртуальності» вимагає мати практичні рекомендації щодо зменшення негативного характеру її впливу.

Напрямами можливого пом'якшення такої дії можна вважати наступні: проєктні, нейрофізіологічні та організаційно-технічні.

Проєктні методи:

- візуальний реалізм,
- сприйняття тіла / ментально-фізичне злиття,
- обмеження візуального потоку або поля зору,
- візуальне прискорення,

- зменшення несподіваних рухів або візуалізація провідних показників,
- динамічне фокусування / розмивання,
- підказки режимів відпочинку,
- контроль точки огляду,
- зменшення шкідливості.

Нейрофізіологічні та тренувальні:

поведінковий тренінг:

- рухи головою,
- контроль над експозицією,
- фіксація очей,
- діафрагмальне дихання,
- використання музики та ароматоергономіки,
- точковий масаж,
- звикання до специфічного руху,
- обмеження робочого часу/десенсибілізація,
- адаптація індивідуального інформаційного потоку.

нейрофізіологічне втручання:

- стимуляція нервів – тактильна/гальванічна/магнітна,
- стимуляція нервів – маскування інформації,
- фармацевтичне втручання,
- ефект плацебо.

Загальні рекомендації щодо зменшення можливого негативного впливу AR/VR засобів на учасників освітнього процесу.

Їх можна згрупувати за такими напрямками: запобігання кіберхворобам за індивідуальними особливостями; експлуатаційні рекомендації (що стосуються фактичного використання систем AR/VR) відповідно до трьох етапів: *до* використання AR/VR, *під час* використання та *після* використання; проектування AR/VR-систем, які включають технологічні аспекти залученого обладнання.

Рекомендації щодо запобігання індивідуальній кіберхвороби:

- первинні предиктори,
- можливі вторинні предиктори,
- інші менші змінні для вивчення,
- застереження при експлуатації,
- загальні рекомендації щодо досліджень,
- збереження характеристик користувача у належному контексті,
- поведінковий тренінг,
- нейрофізіологічне втручання.

Рекомендації щодо використання систем віртуальної реальності:

- перед використанням систем AR/VR,
- під час використання системи AR/VR,
- після використання систем AR/VR.

Рекомендації щодо проектування систем AR/VR:

- рекомендації щодо поля зору та камери і керування рухом,
- рекомендації щодо комп'ютерної графіки,
- рекомендації щодо розробки програмного забезпечення,
- рекомендації щодо роздільної здатності дисплея,
- рекомендації щодо зменшення мерехтіння екрана,
- рекомендації щодо зменшення транспортних затримок та застереження, що стосуються відставання пікселів відображення,
- рекомендації щодо частоти оновлення дисплея та частоти кадрів моделювання.

Рекомендації щодо операційних факторів.

Рекомендації щодо впровадження технологій/продуктів, що може сповістити або зменшити кіберзахворюваність.

Висновки

1. Широке впровадження засобів віртуальної та доповненої реальності у цифровому навчальному середовищі може супроводжуватись їхнім можливим негативним впливом на здоров'я та функціональні можливості користувача.

2. Напрямами можливого пом'якшення негативної дії систем AR/VR можна вважати такі: проєктні, нейрофізіологічні та організаційно-технічні.

3. Використання синтетичного навчального середовища може стати каталізатором розвитку дитини, але за умови врахування її психофізіологічних особливостей, обмежень і потреб.

Список використаних джерел

1. The Global Risks Report 2022, 17th Edition. World Economic Forum. Access: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022>.

2. Биков В.Ю., Буров О.Ю. Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць*. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». 2020. Випуск 55. С. 11-21.

3. Буров О. Ю. Технології та інновації в діяльності людини ери інформації: інформація і технології. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. №. 49. Вип. 5. С. 16-25.

4. Burnett G. Bringing the metaverse to life: how I built a virtual reality for my students – and what I've learnt along the way. *The Conversation*. URL: <https://theconversation.com/bringing-the-metaverse-to-life-how-i-built-a-virtual-reality-for-my-students-and-what-ive-learnt-along-the-way-171760>. 2021.

5. Silverman K., Campbell T.A. The knotty problem of applying real-world laws to VR and AR. URL: www.weforum.org/agenda/2021/08/real-world-laws-ar-and-vr/

6. Биков В. Ю., Буров О. Ю., Дементієвська Н.П. Кібербезпека в цифровому навчальному середовищі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том. 70. №2. С. 313-331.

7. Burov O. et al. Cybersecurity in educational networks. *International Conference on Intelligent Human Systems Integration*. Springer, Cham, 2020. С. 359-364.

8. Кузнецов В. О. та ін. Концепція освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини". *Інформаційний вісник «Вища освіта»*. К.: Видавництво науково-методичного центру вищої освіти МОНУ. 2001. № 6. С. 6-18.

9. Lavrov E. et al. Ergonomics of cyberspace. Mathematical modeling to create groups of operators for error-free and timely implementation of functions in a distributed control system. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. T.2740. P. 380-385.

10. Burov O. Y. et al. Using the students' state indices for design of adaptive learning systems. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. № 6 (68). С. 20-32.

11. Буров О. Ю. и др. Динаміка розвитку інтелектуальних здібностей обдарованої особистості у підлітковому віці. – 2012.

12. Литвинова С. Особливості розробки критеріїв оцінювання електронних освітніх ресурсів. *Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2013. №. 4 (1). С. 63-67.

13. Burov O., Tsarik O. Ergonomic evaluation of e-learning systems. *Zastosowania Ergonomii*. 225-234 (2013).

14. Литвинова С. Г. и др. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць*. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2020. Випуск 55. С. 46-62.

15. NATO Science and Technology Office (2021). Guidelines for Mitigating Cybersickness in Virtual Reality Systems. *Peer-reviewed Final Report of the Human Factors and Medicine Panel/Modeling & Simulations Group*, Activity Number 323 (NATO STO-TR-HFM-MSG-323).
16. Stanney Kay, Lawson Ben D., Rokers Bas, Dennison Mark, Fidopiastis Cali, Stoffregen Thomas, Weech Séamas & Fulvio Jacqueline M. Identifying Causes of and Solutions for Cybersickness in Immersive Technology: Reformulation of a Research and Development Agenda. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 2020. 36:19, 1783-1803, DOI: 10.1080/10447318.2020.1828535
17. Chandra Ananth N. Ramaseri, Jamiy Fatima El, Reza Hassan. *A Survey on Simulation Sickness in Virtual Environments*. Posted: 7 July 2021. doi:10.20944/preprints202107.0167.v1
18. Porcino T. M., Clua E., Trevisan D., Vasconcelos C. N. and Valente L. Minimizing cyber sickness in head mounted display systems: Design guidelines and applications. *2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 2017, pp. 1-6. DOI: 10.1109/SeGAH.2017.7939283.
19. Stanney K. M., Lawson B. D., Oman C. M., eds. *Cybersickness in Virtual Reality Versus Augmented Reality*. Lausanne: Frontiers Media SA. 2021. doi: 10.3389/978-2-88971-812-2.

Вербельчук Б.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ПОТЕНЦІАЛ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ОСВІТИ

У той час як віртуальна реальність (VR) повністю занурює користувача у світ, який існує лише в цифровій сфері, доповнена реальність (AR) накладає віртуальні об'єкти в його уявлення про реальний світ. Обидві технології нарешті починають виходити з лабораторії в повсякденне життя. VR зазвичай знаходить застосування в іграх та інших розвагах, освіті, дизайні, спорті, моді, охороні здоров'я, нерухомості тощо. AR має широкий спектр застосувань у кількох галузях (виробництво, авіація, біомедична охорона здоров'я, військова, національна безпека, автомобільна промисловість, та ін.), а завдяки поширенню споживчих смарт-пристроїв та загальному розвитку обчислювальних технологій, AR також має великий потенціал у загальному споживчому просторі та освіті.

У зв'язку з актуальністю дистанційного навчання при карантинному режимі у школах важливого значення набувають засоби, що допомагають візуалізувати навчальний процес.

Завдяки новим технологіям, таким як доповнена (AR), віртуальна (VR) та змішана (MR) реальності, викладач може зробити навчання ефективнішим, швидшим та набагато цікавим, ніж традиційне [4]. З певною творчістю AR може бути включений практично в будь-який предмет.

Питанню використання AR присвячені дослідження вітчизняних учених С.Г. Литвиної, О.П. Пінчук, С.О. Семерікова, А.М. Стрюка, Н.В. Сороко, М.П. Шишкіної та ін. У зарубіжних дослідженнях особливо підкреслюється, як доповнена реальність використовується в галузі медичної освіти і науки (Moro, Štromberga, Raikos, & Stirling, 2017 [7]), картографії та географічної інформації (Carrera & Asensio, 2017 [2]), архітектури (Lee, Dünser, Kim, & Billingham, 2012 [6]), культурної спадщини (Kim, Matuszka, Kim, Kim, & Woo, 2017 [4]), навчанні за допомогою симуляцій (Aebbersold, et al., 2018 [1]), астрономії (Shelton & Stevens, 2004 [9]). Serio, Ibáñez, & Kloos (2013) у своєму дослідженні показали, що технологія доповненої реальності позитивно впливає на мотивацію учнів середніх шкіл [3]. Вони використовували модель мотивації Келлера ARCS для збору інформації щодо факторів мотивації та зосередження уваги, релевантності, впевненості та задоволення студентів. Мотиваційні фактори щодо зосередженості уваги та задоволення в навчальному середовищі, заснованому на доповненій реальності, були оцінені краще, ніж ті, що були отримані в середовищі навчання на основі слайдів (Serio, Ibáñez, & Kloos, 2013). В іншому дослідженні порівнювали доповнену реальність і веб-інтерфейси для вивчення студентами електромагнетизму. У цьому дослідженні вищий рівень потоку спостерігався у студентів, які

працювали з доповненою реальністю, а звіти про оцінку показали, що кращі результати навчання для користувачів інтерфейсу доповненої реальності (Ibáñez, Serio, Villarán, & Kloos, 2014). На уроках, які необхідні для розуміння складних понять, здобуття знань шляхом спостереження, наслідування та участі, можна ефективно використовувати AR. Хоча Мого, Štromberga, Raikos, & Stirling (2017) не виявили істотної різниці в анатомічних результатах тестів віртуальної реальності, доповненої реальності та наведених 3D-груп, вони помітили внутрішні переваги, такі як збільшення занурення та залучення студентів.

AR – це гібридна форма візуалізації, яка поєднує реальний та віртуальний простори та покращує бачення користувача реального світу завдяки комп'ютерному режиму елементів, як правило, 2D або 3D графіки та тексту [10]. AR зазвичай візуалізується на мобільних пристроях або на головних дисплеях, таких як Google Glass.

Для реалізації доповненої реальності у навчальному процесі закладу освіти можуть бути використані: проекти AR, що здійснені за допомогою спеціальних платформ (наприклад, Layar, Vuforia, Acrossair, Wikitude, Aurasma, BlippAR, UniteAR, GoogleCode та ін.); підручники та посібники, в яких пропонуються об'єкти AR, що представлені ілюстраціями, QR-кодами, які за допомогою спеціалізованих мобільних додатків перетворюються на анімовані 3D-об'єкти за досліджуваною тематикою; ігри, що стосуються рішення проблем певних досліджень (наприклад, 3DBear AR, AR cards, Nintendo 3DS та ін.); додатки для тренування навичок, симулятори та тренажери.

Отже, вміст AR є доступним і актуальним для освіти, але він обмежений у фізичному просторі. Використовуючи доповнену реальність, користувач може спостерігати, як середовище динамічно змінюється через смартфон або окуляри, щоб відображати розширений вміст і медіа прямо перед ним.

Результати аналізу наукової літератури та інструментів AR показали, що вони мають розроблятися для представлення навчальних матеріалів, які важко уявити у реальному житті.

Для розробки AR важливим є підготувати технологію та необхідні 3D-моделі, спроектувати ситуацію їх впровадження у навчальний процес, проаналізувати структуру об'єктів, описати методологію використання AR для більш затребуваних в них навчальних дисциплін.

Список використаних джерел

1. Aebbersold, M., Voepel-Lewis, T., Cherara, L., Weber, M., Khouri, C., Levine, R., & Tait, A. R. (2018). Interactive Anatomy-Augmented Virtual Simulation Training. *Clinical Simulation in Nursing*, 34-41.
2. Carrera, C. C., & Asensio, L. A. (2017). Augmented reality as a digital teaching environment to develop spatial thinking. *Cartography and Geographic Information Science*, 44(3), 259-270. doi:<https://doi.org/10.1080/15230406.2016.1145556>
3. Ibáñez, M. B., Serio, Á. D., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1-13.
4. Kim, H., Matuszka, T., Kim, J.-I., Kim, J., & Woo, W. (2017). Ontology-based mobile augmented reality in cultural heritage sites: information modeling and user study. *Multimedia Tools and Applications*, 76(24), 26001–26029.
5. Kiv, A. E., Shyshkina, M. P., Semerikov, S. O., Striuk, A. M., & Yechkalo, Y. V. AREdu 2019–How augmented reality transforms to augmented learning. In *Augmented Reality in Education. Proceedings of the 2nd International Workshop (AREdu 2019)*, Kryvyi Rih, Ukraine, March 22, 2019 (No. 2547, pp. 1-12). CEUR Workshop Proceedings. URL: http://ds.knu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1822/3/Augmented%20Reality%20in%20Education_compressed.pdf.
6. Lee, G. A., Dünser, A., Kim, S., & Billinghurst, M. (2012). Cityviewar: A mobile outdoor ar application for city visualization. *Mixed and Augmented Reality (ISMAR-AMH) 2012 IEEE International Symposium* (pp. 57-64). IEEE 2012.

7. Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A., & Stirling, A. (2017). The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *American Association of Anatomists*, 10(6), 549-559. doi:10.1002/ase.1696
8. Serio, A. D., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.
9. Shelton, B. E., & Stevens, R. R. (2004). Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking. *Proceedings of the 6th international conference for the learning sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum & Associates.
10. Soroko N.V. (2021). The augmented reality functions to support the STEAM education at general education institutions. *Фізико-математична освіта*, 29(3), 24–30. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-029-3-004>.

Гриб'юк О.О.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ДОСЛІДНИЦЬКЕ НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: КОГНІТИВНИЙ РОЗВИТОК ДИТИНИ В КОНТЕКСТІ ПРИСУТНОСТІ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

У дослідженні особлива увага приділяється впливу комп'ютерних ігор на психофізіологічний стан і розвиток інтелекту учнів в процесі дослідницького навчання. Отримані в процесі експериментального дослідження дані використовувалися для здійснення аналізу найбільш актуальних в процесі дослідницького навчання учнів предметів природничо-математичного циклу інформаційних ресурсів КОМСДН. Досліджено існування кореляційних зв'язків між перевагами у ставленні дітей до використання комп'ютерних ігор, в тому числі імерсивних технологій і рівнями інтелектуального розвитку дітей.

Встановлено необхідність здійснення добору інформаційних ресурсів для підвищення креативності, мотивації і рівня інтелектуального розвитку учнів, що призводить до підвищення ефективності дослідницького навчання. Результати виявилися значущими на рівні достовірності $p \leq 0,05$. Показники обдарованості учнів, які проживають в різних соціокультурних середовищах відрізняються, оскільки вони беруть участь в полісистемних процесах.

Наводяться психофізіологічні аспекти феномену присутності дитини у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання, аналізуються відповідні фактори і показники впливу. Розроблено класифікацію комп'ютерних ігор Open RPG, Open Action, Global Strategy, в тому числі з використанням імерсивних технологій, рейтинговий список популярних серед дітей комп'ютерних ігор в рамках експериментального дослідження, відповідно, здійснено порівняльну характеристику із врахуванням особливостей використання комп'ютерних ігор у процесі дослідницького навчання.

У необхідності та доцільності педагогічно виваженого та методично вмотивованого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в процесі дослідницького навчання людини не виникає жодних сумнівів, однак інформаційний простір переповнений реальними загрозами та ризиками. Проблеми впливу комп'ютера на психофізіологічний та особистісний розвиток дитини, здоров'язбережувального використання комп'ютерних ігор крізь призму імерсивного досвіду потребує ґрунтовного дослідження.

Проблемою сьогодення в школі є також неготовність дітей, батьків, педагогів до виваженого використання комп'ютерно орієнтованих систем навчання, у тому числі імерсивних технологій. Безперечно, необхідна чітка класифікація ІТ (*КТ: Open RPG, Open Action, Global Strategy*), визначення термінологічного апарату і ґрунтовний аналіз можливих ризиків для здоров'я дітей, що виникають в результаті використання різноманітних інформаційно-комунікаційних технологій. Усім учасникам навчально-виховного процесу доцільно керуватися в своїй роботі відомим принципом *медицини «Primum non nocere» («Не нашкодь»)*. Повсюдному використанню імерсивних технологій повинні передувати ґрунтовні

дослідження щодо можливих наслідків такого використання, в тому числі для здоров'я підростаючого покоління, та пропедевтична підготовка відповідних стратегій та методологій експериментальних досліджень.

У процесі дослідницького навчання важливо використовувати імерсивні технології як інструмент інтелектуального розвитку молоді, а не засіб «ліні», що зводиться до операцій «копіювати-вставити», абсолютно не аналізуючи навчальний матеріал. Діти свідомо нестимуть відповідальність за результати навчання (йдеться про аксіологічний підхід). Таке ґрунтовне дослідження повинно передувати повсюдному використанню, особливо у молодшій школі, інформаційно-комунікаційних технологій. Йдеться про педагогічний експеримент із вказаними результатами щодо ефективності такого дослідницького навчання та професійні дослідження стану здоров'я дітей (особливістю є також врахування розвитку такого емоційного стану, як «самотність в мережі» та розвитку співпраці тощо) [4], [23], [25].

Характерною особливістю кіберзалежних дітей є ціннісно-смилова дезорієнтація, що проявляється у вигляді категоричних роздумів і висновків, ворожому налаштуванні, радикалізації поглядів, жорстокій поведінці і т.д. Вчені переконані, що комп'ютерна залежність у дітей, в тому числі з використанням імерсивних технологій, є глобальною проблемою сучасного суспільства. В дослідження Марка Гріффітса експериментально підтверджено, що в США 12% молодих людей мають яскраво виражену комп'ютерну залежність з вираженим абстинентним синдромом, втратою самоконтролю, лудоманією. Відповідно, 30% респондентів просто зловживають тривалим *«просиджуванням перед екраном комп'ютера»*.

Феномени присутності та інформаційно-психологічного впливу досліджується філософами, педагогами, психологами і соціологами. Здійснено класифікацію інформаційно-психологічних впливів і виокремлення механізму їх впливу на створення мас і окремого індивіду (Баранов, 2017; Грачов, 2002; Зелінський, 2002; Зінченко, 2007; Солдатова, 2013; Ковальов, 1991; Лепський, 2003 і т.д.). Дотепер актуальними є підходи щодо способів і методів маніпуляції свідомістю (Доценко, 1997; Кабаченко, 2000; Мельник, 2002; Шейнов, 2010; Фаріна, 2010 і т.д.). Виокремлюються два види психологічних впливів: розвивальний і маніпулятивний. Психологічний вплив розглядається в контексті способів впливу на людей (окремих індивідів і групу людей), що здійснюється з метою вимірювання ідеологічних і психологічних структур свідомості та підсвідомості людини, трансформації емоційних станів, стимулюванні певних типів поведінки з використанням різних способів явного і неявного (прихованого) *психологічного примусу*.

У контексті існуючих проблем прослідковується невідповідність між цінностями щодо здоров'я дітей та одночасним впливом імерсивних технологій на здоров'я. Обов'язковою умовою щодо ефективного використання у процесі навчання комп'ютерних ігор є емпіричний підхід – експериментальна перевірка позитивних і негативних впливів імерсивних технологій на розвиток дітей.

Мета експериментального дослідження полягає в досягненні ґрунтовного розуміння феномену присутності дитини та психофізіологічного впливу комп'ютерної техніки у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання дітей. Для досягнення завдань дослідження використовуються експериментальні майданчики «Clever: School of Natural and Mathematical Sciences» [5]. Особлива увага приділяється виявленню ризиків, труднощів і небезпек у віртуальному середовищі з метою виокремлення важливих тенденцій для перспективного подальшого інтелектуального розвитку дітей з методично вмотивованим використанням компонентів комп'ютерно орієнтованої методичної системи дослідницького навчання (КОМСДН) [4].

Редукціонізм [25] – характерна ознака сучасного світу. Діти мало читають, а переважну більшість часу проводять за комп'ютерними іграми та переглядом телевізійних передач. Безперечно, комп'ютерні ігри мають дидактичний потенціал, однак проблема полягає в тому, що з використанням таких ігор діти часто навчаються «шкідливим речам». Творчі процеси, наприклад, під час читання книг, потребує більших зусиль у порівнянні з виконанням дитиною маніпуляцій в процесі комп'ютерної гри, адже натисненням однієї кнопки можна знищити

одночасно декілька ворогів, а реальному житті спостерігається нездатність дитини вирішити елементарну проблемну ситуацію [6].

На підставі аналізу наукової теорії Еріха Фромма можна стверджувати про наявність *деструктивних* тенденцій особистісного розвитку дітей саме в результаті впливу комп'ютерних ігор. В комп'ютерних іграх (КГ) межа умовності недопустимо зміщена в напрямку реалізму, тому актуальність досліджень щодо впливу віртуальної реальності з використанням імерсивних технологій затребувана. З технологічної точки зору функціонал КГ продуманий і досконалий, тому стрімко відбувається занурення дитини у віртуальний світ. Наприклад, здійснюється ідентифікація дитини з головним героєм, дії відбуваються «з очей комп'ютерного героя».

В процесі занурення у віртуальний світ людина відривається від реальності та аутизується. З використанням комп'ютерних ігор моделюється девіантна, деструктивна поведінка дитини. Перед тим, як дитина навчиться формулювати хоча б одне речення, вона повинна оволодіти більш ніж сотнею м'язів, які беруть участь в мовному процесі. Синхронність рухів дитини, яка розмовляє, пов'язана зі стимуляцією не лише активності м'язів і дрібної моторики кінцівок, але й активністю кори головного мозку та правильним ростом і розвитком скелету дитини [25].

Комп'ютерні ігри перетворюються на потужний дезадаптуючий фактор. Дитина не може без гри обходитися, оскільки формується так зване «захоплення», відповідно, без допомоги психологів, педагогів, лікарів вона не може вийти із цього стану. Шкідливі звички, в тому числі кіберзалежність, витісняють настільні ігри, ігри на свіжому повітрі і т.д., сприяючи при цьому зниженню пізнавальної активності, мотивації щодо навчальної діяльності учнів, соціальних інтересів. З використанням комп'ютера мислення дитини трансформується, відповідно, формується та розвивається не творче, а *технологічне мислення*.

Відбувається *роботизація мислення*, при цьому на другий план відходять емоції, співчуття, людяність. Тривалі спостереження у рамках експериментального дослідження [25] за учасниками гри World of Warcraft (WoW) дають підстави виокремити деякі причини виникнення комп'ютерної залежності: *відсутність нагляду за дітьми* [4]; *замкнутість, заперечення реальної дійсності; самоствердження за рахунок інших людей, відчуття власної значущості; проблеми з соціалізацією в житті, а під час гри – легкість в спілкуванні*.

Виникає також інша патологія – *особистісна незрілість дітей*, які маю потребу постійно «сидіти в мережі Інтернет», хаотично переглядаючи сайти та бездумно завантажуючи інформаційні матеріали. Підлітки епілептоїдного типу захоплюються з азартом матеріальною складовою життя, що супроводжується агресивним підходом. Шизоїди складно пристосовуються до реальності, тому розробники комп'ютерних ігор надають можливість фіктивного (віртуального) світу. Обов'язковим для істероїдів є спілкування в мережі Інтернет із використанням різноманітних соціальних ролей для того, щоб позбутися комплексів. В рамках експериментального дослідження здійснено ґрунтовну класифікацію комп'ютерних ігор Open RPG, Open Action, Global Strategy, у тому числі з використанням імерсивних технологій і пропонується порівняльна характеристика із врахуванням особливостей КГ і конкретних прикладів [25]. На підставі результатів, отриманих з використанням *проективної методики дослідження особистості людини (тест руки Вагнера)*, можна стверджувати про недостатній рівень розвитку соціальних рис (соціальна кооперація, наявність емоційного співчуття, вміння дослухатися до інших людей і т.д.) і яскраво виражена агресивна поведінка дітей. Отже, зловживання комп'ютерними іграми сприяє «*роботизації*» *внутрішнього світу дитини*, перетворенню гравця в механічного (бездумного) виконавця *алгоритмічних дій сторонніх – зацікавлених у деградації дитини – користувачів*.

Психологія здорової людини характеризується допитливістю, життєлюбством, миролюбством, людяністю. У дітей, що захоплюються агресивними іграми – «*стрілялками*», спостерігається девальвація цінностей щодо навколишнього середовища. Вони перетворюються в «*безвольну біологічну машину*». Тривале проведення часу перед екраном комп'ютера призводить до перевантаження зорових аналізаторів, негативно впливаючи на нервову систему, відповідно – відбираючи сили, необхідні для здійснення розумового

розвитку дитини, в тому числі в процесі дослідницького навчання. На підставі спостережень дійшли висновку, що письмова мова фільтрується у свідомості *дитини до восьми років* і не сприймається нею у повному обсязі. Натомість усне мовлення починає сприйматися *дитиною після чотирьох років*, а до того часу в корі головного мозку ґрунтовно фільтруються інформаційні повідомлення, перш ніж вони дійдуть до центру, що відповідає за емоційний стан. *Зорові образи дитина сприймає у півтора роки. Немовлята сприймають образи і сліднують їм, бездумно повторюючи все побачене, відповідно, інформаційні повідомлення оперативно потрапляють безпосередньо в емоційний центр.*

З використанням *методики діагностування особистісного зростання* підтверджується гіпотеза про те, що вплив комп'ютерних ігор *блокує процес позитивного особистісного зростання дитини* [23], розвиваючи при цьому егоїзм, жорстокість і нерідко характеризується *аморальною поведінкою респондентів*. На підставі аналізу результатів експериментального дослідження можна зробити висновки про наявність ще однієї форми дезорієнтації дітей – так звані *культи* (наприклад, *комфарту і гедонізму* – прагнення мати «брендовий гаджет», «модний одяг», бездумне слідування одній із численних субкультур і т.д.), демонстративний спротив повсюдному впливу ЗМІ, інформаційно-комунікаційних технологій (в т.ч. імерсивних) в контексті формування «*власної точки зору*». Безперечно, пропоновані установки використовуються з метою *деформування особистості дитини*, протидіючи при цьому розвитку дружніх, доброзичливих, порядних стосунків між людьми. В сучасних комп'ютерних іграх підсвідомо (*неявно*) закладаються войовничі сценарії, досконало імітується тіло людини, кров і т.д., причому гравець керує процесом насилля з використанням потужних віртуальних можливостей, обираючи при цьому собі відповідну роль [24].

В рамках експериментального дослідження [20] спостерігається тенденція до підміни термінологічних понять. Наприклад, рекомендуються щодо використання дітьми комп'ютерні ігри-жахи з яскраво вираженим змістом, не завжди психологічно прийнятним дорослою людиною. Світлове мерехтіння на комп'ютерному екрані нав'язує свої ритми корі головного мозку. В результаті у дітей, які захоплюються комп'ютерними іграми, можуть виникнути судороги і навіть епілептичні приступи¹. Хвилює також наявність у дітей, які захоплюються комп'ютерними іграми, «*пасивного збудження*», коли почуття задоволення виникає без жодних зусиль шляхом збудження відповідних підкіркових структур мозку. Мимоволі спадає на думку експериментальне дослідження над щурами, яким вживляли електроди в ділянку мозку, де знаходиться центр задоволення [25]. Щурі до безтями натискали на педаль, забувши про їжу та воду, насамкінець виснажившись.

У віктимології (лат. *victim* – жертва, др.гр. *λόγος* – учіння) [18] стверджується, що у потенційних жертв насилля спостерігається своєрідний характер: вони одночасно бояться насильника і тягнуться до нього, наче загипнотизовані. У рамках дослідження [4], [6], [11] здійснено рейтингове оцінювання комп'ютерних ігор і порівняльну характеристику популярних серед дітей Doom-образних комп'ютерних ігор [23]. На підставі аналізу результатів дослідження можна зробити висновок, що особливо захоплюються комп'ютерними іграми «проблемні» діти: чим більше у дитини психологічних фобій у житті, тим ґрунтовніше вона занурюється у віртуальну реальність. Наприклад, система біометрії базується на комп'ютерних технологіях і фіксує параметри під час роботи людини за комп'ютером. При цьому аналізуються усі аспекти поведінки конкретної людини (погляд, спосіб відкривання файлів, реакція на мишу і т.д.) шляхом порівняння їх з еталоном і

¹ В Японії комп'ютерна графіка в мультиплікаційному фільмі спровокувала у дітей масові епілептичні приступи. Див.: Enoki, H., et al., Photosensitive fits elicited by TV animation: An electroencephalographic study, *Acta Paediatrica Japonica*, 40:626-630, 1998; Ishida, S., et al., Photosensitive seizures provoked while viewing "Pocket Monsters," a made-for-television animation program in Japan, *Epilepsia*, 39:1340-1344, 1998; Nijima, S-I., et al., Clinical electroencephalographic study of nine pediatric patients with convulsion induced by the TV animation, Pocket Monster, *Acta Paediatrica Japonica*, 40:544-549, 1998; Porciatti, V. et al., Lack of cortical contrast gain control in human photosensitive epilepsy, *Nature Neuroscience*, 3:259-263, 2000; Takada, H., et al., Epileptic seizures induced by animated cartoon, "Pocket Monster," *Epilepsia*, 40:997-1002, 1999; Takahashi, T. and Tsukahara, Y., Pocket Monster incident and low luminance visual stimuli: Special reference to deep red flicker stimulation, *Acta Paediatrica Japonica*, 40:631-637, 1998; Radford, Benjamin Pokémon Panic of 1997. *Skeptical Inquirer* (травень 2001); Japanese cartoon triggers seizures in hundreds of children, Reuters (грудень 1997).

визначається, наприклад, хто конкретно працює за комп'ютером (власник/гість). У людей, які монотонно виконують одноманітну роботу, повторюючи одні і ті ж операції упродовж тривалого часу, виникає професійне захворювання – вони нав'язливо (до маніакальності) повторюють одноманітні операції (дії).

В процесі дослідження особлива увага зверталася на поведінку сенсорної системи дитини, яка має здатність підлаштовуватися під оточуюче середовище. Зорові сенсори адаптуються і дитина (ілюзорно) бачить те, чого раніше не помічала. Непомітне мерехтіння екрану комп'ютера структурується при цьому в логічний відеоряд, при цьому переформатовується не лише зорове сприйняття, а цілком особистість дитини. В результаті у дитини формується залежність від комп'ютера. Частина інформаційних повідомлень опрацьовується свідомістю людини, а решта – залишається неопрацьованими у вигляді своєрідного подразника, до якої людина повертається щоразу аж до моменту її опрацювання. погляд дитини (*зверху – ліворуч, праворуч – донизу і т.д.*) спрямовується в залежності від дії сенсорів. Таким чином спрацьовуються різні сигнальні системи (зорова, слухова і т.д.).

Конкретне розміщення на екрані комп'ютера об'єктів стимулює свідомість дитини, викликаючи активізацію конкретних відділів головного мозку завдяки організації руху очей (*знизу на екрані – відчуття і емоції, по горизонталі – звуки, у верхній частині екрану – зорові образи*) [11]. рамках експериментального дослідження [4] було виокремлено чотири групи людей. Вибіркою охоплювалися респонденти, які зовсім не дивляться телевизор і не грають у комп'ютерні ігри та кіберзалежні люди з великим ігровим досвідом. На підставі результатів діагностики з використанням методики ТБЗЗ у кібергравців (юнаків і дівчаток) було виявлено патологічні особливості в енцефалограмах [25]: суттєве зниження рівня активації кори головного мозку (*показники тета-ритмів у гравців значно перевищують норму*); спостерігається невротостійкий стан дитини і характерні невротичні симптоми (*показники дельта-ритмів теж значно перевищують норму*); порушення балансу між процесами збудження і гальмування у корі головного мозку (*показники альфа-ритмів у гравців значно нижчі від норми*); йдеться про зниження активності кори головного мозку, послаблення її контролю над функціями підкіркових структур мозку. Підвищена дратівливість, складність спілкування з оточуючими людьми та невміння концентрувати увагу пояснюються *наближеннями до нуля значеннями бета-ритмів*. Безперечно, в результаті негативного впливу комп'ютерних ігор психологічні відхилення перетворюються в порушення психофізіологічного функціонування головного мозку.

Комп'ютерні ігри переповнені різноманітними монстрами, скелетами, привидами, кіборгами, людоджерами і т.д. Діти, «збагативши» свою фантазію такими образами, бояться темряви, жаліються на кошмарні сни, побоюються залишатися в кімнаті наодинці, «програмуються» на садизм. Об'єкти, що впорядковано рухаються на кольоровому екрані, незалежно від змісту гри, наділені конкретним гіпнотичним ефектом. Музичний супровід такий ефект підсилює ще більше, тому складно відірватися від екрану не лише дитині, але й дорослій людині. На підставі результатів дослідження робимо висновки, що в Дум-образних іграх використовуються сценарії, з використанням яких активізуються архетипи несвідомого. Психіка людини складається з свідомого і несвідомого, а несвідоме – з індивідуального та колективного [4], [25].

В рамках дослідження здійснено рейтингове оцінювання стратегічних комп'ютерних ігор [23]. На підставі аналізу існуючих механізмів маніпуляції людською психікою і принципів «взаємодії» людини з ігровими системами можна стверджувати, що система ґрунтовно продумана з точки зору психології, психосоматики і психофізіології. В процесі гри у дітей формується *рефлекторна дуга (в перспективі – комп'ютерна залежність)*, а формування рефлексів, активізація/пригнічення психічних процесів, штучна активізація відповідних емоцій відбуваються з використанням імерсивних технологій за підтримки першої та другої сигнальних систем. Безперечно, комп'ютерні ігри – один із способів техногенного впливу на психіку людини. Тривале захоплення різноманітними комп'ютерними системами призводить до *переформатування мислення і логіки людини, сприйняття нею навколишньої дійсності* [4], [25].

На основі аналізу результатів дослідження можна стверджувати: *рівень зацікавленості дитини комп'ютерними іграми прямо пропорційний психологічному дискомфорту*. Інакше кажучи, чим більше у дитини психологічних труднощів в реальному житті, тим глибше вона занурюється у віртуальне середовище, де завдяки вмінню швидко натискати на кнопки *з'являється ілюзорне прагнення перетворитися у «надлюдину»* [40]. В процесі дослідження використовувався тест Люшера з метою виявлення психоемоційного стану респондентів. На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що завдяки добору різноманітних відтінків кольору *змінюється психоемоційний стан гравців*, відповідно – *виникають різноманітні (!) фізіологічні реакції*. Загроза полягає в тому, що в процесі створення комп'ютерних ігор розробники маніпулюють, створюючи передумови (явно/неявно) щодо зміни фізіології дитини.

Особлива увага в процесі дослідження зверталася на вплив звукового супроводу, що спостерігалася в ігровому процесі. Безперечно, під впливом добре продуманих графічних, звукових, кольорових образів із непомітним та синхронним супроводом вербальних вказівок відбувається *загрозлива (!) трансформація стану свідомості дитини*. Масштаби та наслідки комп'ютерно-ігрової залежності непередбачувані та катастрофічні. На підставі результатів дослідження з використанням *проективної методики РВСД*, вивчаючи різноманітні аспекти власного внутрішнього світу респондентів, можна стверджувати, що *рисунки комп'ютерно залежних гравців суттєво відрізнялися від тих, які виконували діти, які не страждають від комп'ютерної залежності*. В свідомості *кіберзалежних дітей* закладено деструктивні символи: монстри, зображення хаосу, скелети, зброя, краплі крові, вибухи, вбивства, ножі, ланцюги, дерева без листя, різноманітні катаклізми і т.д.

Відбувається ґрунтовна трансформація світоглядна картина *кіберзалежних гравців*, в тому числі *спостерігається суттєве зниження процесу соціалізації, прояви безпідставної агресії, відсутність втоми в процесі гри, наявність передумов для розвитку деструкцій, аномалій особистості дитини*. Нижче пропонуються результати діагностики дітей і підлітків, проведеної в рамках експериментального дослідження, з використанням вище зазначених методик. Рисунки свідчать про суттєві відмінності світоглядних картин кібергравців [25] у порівнянні з рисунками дітей, які не грають у комп'ютерні ігри. Дитина з відсутньою залежністю від комп'ютерних ігор має світосприйняття, відповідно – в кіберзалежних дітей спостерігається зменшення кількості традиційних символів (будинки, дерева, люди, земна куля і т.д.). Натомість з'являються різноманітні сцени самогубства, насилля, зображені чудовиська, хрести, скелети, кров, різноманітна «нечисть». У рамках експериментального дослідження проаналізовано численні рисунки дітей, результати яких свідчать про наявність серйозних порушень розвитку і психофізіологічного стану дітей і підлітків. На підставі ґрунтового аналізу комп'ютерних ігор можна стверджувати: витончена комп'ютерна графіка, наявність різноманітних можливостей, що імітують реальність, сприяє глибокому зануренню особистості дитини в комп'ютерний світ. Результати дослідження підтверджують [18], [22], що їх фантазія не просувається далі «магії і фізичного знищення суперника». В комп'ютерних іграх реалізм – основна приманка, відповідно – об'єкти виглядають дуже реалістично.

В процесі дослідження спостерігається зростання рівня залежності від комп'ютерних ігор в залежності від «стажу гравців», в тому числі підсилюється особистісна регресія дітей, з часом *авторитет батьків підміняється «авторитетом монітора»*. Тривалі спостереження засвідчують, що підлітку з незрілою психікою достатньо тісного контакту з віртуальним світом *всього упродовж години* для того, щоб *суттєво видозмінилася його свідомість і фундаментальні принципи взаємодії з навколишнім середовищем*. Соматичні розлади полягають в поганому самопочутті дітей, порушенні зору, ослабленні імунітету, деформації опорно-рухового апарату, окрім того виникають різноманітні запалення сухожилів кисті рук, плечей і т.д., ураження центральної нервової системи і психіки дитини. Загальний стан респондентів характеризувався збудливістю, дратівливістю, погіршенням концентрації уваги, головними болями і швидкою втомлюваністю, погіршенням пам'яті та сну дітей, виникнення галюцинацій. Надмірний вплив електромагнітних полів та випромінювання сприяє розвитку онкологічних захворювань.

Кореляційні зв'язки між показниками переваги у ставленні дітей до використання окремих інформаційних ресурсів (КГ) і рівнями інтелектуального розвитку. Результати опитування в рамках експериментального дослідження підтверджують, що 7% респондентів відволікаються від комп'ютера на дуже короткий термін – лише для задоволення фізіологічних потреб, перебуваючи при цьому у віртуальному середовищі понад 16 годин. Нижче розглядаються кореляційні зв'язки між показниками переваги у ставленні дітей до використання окремих КГ і рівнями інтелектуального розвитку дітей [25].

На підставі результатів експериментального дослідження можна зробити висновок, що діти молодшого шкільного віку грають в комп'ютерні ігри з метою отримання задоволення, позбавитись від нудьги, підвищення почуття особистісної значущості в порівнянні з іншими гравцями. Діти занурюються у віртуальну реальність для того, щоб перемагати «віртуальних ворогів».

Основні ознаки щодо формування комп'ютерно-ігрової залежності: *схильність до депресії, дефіцит уваги, інфантилізм; низька стійкість щодо фрустрації, психопатія, емоційна нестійкість; фрустрація, перевтомлюваність, стресовий стан; акцентуація характеру, агресивність, конфліктність; неадекватне самооцінювання, ірраціональне мислення, підвищений рівень бажання отримати перемогу без зусиль; систематичне використання різноманітних видів адиктивної діяльності з метою позбавлення психічного/фізичного дискомфорту і т.д.*

В процесі педагогічно виваженого та методично вмотивованого добору інформаційних ресурсів необхідне врахування психофізіологічних та психолого-педагогічних факторів, серед яких велике значення мають особливості інтелектуального розвитку дітей. Визначення доцільності використання компонентів КОМСДН, в тому числі з використанням імерсивних технологій, у процесі навчання дітей та оцінювання ставлення учнів до ідентифікованих ресурсів слугувало метою здійсненого експериментального дослідження [9], [13], [14]. Показники переваги у ставленні учнів до використання інформаційних ресурсів розглядаються як характеристики популярності окремого інформаційного ресурсу. Виокремлено два параметри щодо необхідності певних обмежень на практичне використання інформаційних ресурсів та популярності їх використання: значення середнього бала, отриманого в процесі анкетування респондентів і кількість значущих кореляцій [25].

Знайдені кореляції між показниками переваги у ставленні учнів до використання окремих інформаційних ресурсів і рівнями інтелектуального розвитку учнів для окремих груп інформаційних ресурсів використовуються для здійснення коригування методики дослідницького навчання (КОМСДН) з метою педагогічно доцільного та методично вмотивованого добору навчальних ресурсів для мінімізації протиріч з врахуванням рівнів інтелектуального розвитку учнів, характерними для конкретної групи учнів. Результати дослідження [4] підтверджують сформульовану гіпотезу про загрозливу залежність дітей від комп'ютерних ігор. Наприклад, 34% респондентів проводять в мережі від 7 до 14 годин в тиждень, а кожна шоста дитина – від 14 до 21 години. Кожна шоста дитина проводить 21 годину в тиждень, тобто практично добу. Кожна дев'ята дитина зазначила, що практично «проживає в Інтернеті», проводячи в мережі по дві доби. Дві і більше години щодня проводять перед екранами комп'ютера 47% респондентів, що свідчить про масове зловживання дітьми комп'ютерними іграми. Серед дітей, які проводять за комп'ютерами понад 5 годин, було виявлено 37% респондентів, які віддають перевагу використанню деструктивних ігор. У переважній більшості гравців було виявлено окремі відхилення і погіршення психофізіологічного стану здоров'я.

Результати опитування наведені нижче: *ресурси, що знаходяться в мережі Інтернет, використовують 97% респондентів 5-11 класів, відповідно 53% учні 1-4 класів; переважну частину часу, який діти проводять в мережі, використовують ними для перегляду відеороликів (71% респондентів), прослуховування музики (83% респондентів), перегляду різноманітних сайтів, які заборонені батьками (37% респондентів), відповідно – грають у комп'ютерні ігри 87% респондентів; в рамках навчально-виховного процесу (наприклад, пошук довідкового матеріалу для виконання домашніх завдань) мережу Інтернет*

використовують 43% респондентів, причому 7% дітей часто послуговуються мережею, а 36% респондентів використовують Інтернет дуже рідко; 92% підлітків створили та використовують профіль у соціальних мережах; батьківський контроль щодо використання дитиною мережі Інтернет зберігається лише до 7 років, відповідно – 87% дітей самостійно (!) виходять в Інтернет з дому.

Безперечно, комп'ютеру необхідно виокремити скромніше місце в житті дитини в контексті здійснення дослідницького навчання із врахуванням психофізіологічних особливостей дитини. Доцільно звернути пильну увагу на розвивальні ігри (настільні і комп'ютерні), різноманітні комп'ютерні енциклопедії, платформи, розважальні ігри, соціальні мережі і т.д. Із врахуванням результатів експериментального дослідження можливе прогнозування сучасної ситуації. Перед батьками і вчителями стоїть складний (непосильний) виклик – з метою подолання комп'ютерної залежності у дітей необхідно утримувати розумний баланс між проведенням дозвілля і такими заняттями, як виконання домашнього завдання, різноманітних домашніх обов'язків дітьми, допомога батькам і т.д. Адже діти втрачають відчуття реальності, проводячи багато часу в мережі Інтернет. Роботу щодо профілактики комп'ютерної залежності необхідно розпочинати батьків. Чим більше часу дитина проводитиме, спілкуючись у сім'ї, тим менша спокуса сісти за комп'ютер.

Дотепер не створено жодної державної/приватної структури, завданням якої полягало в ґрунтовному аналізі змісту та доцільності використання комп'ютерних ігор, в тому числі в навчально-виховному процесі. Рейтинг ESRB [25] розроблений в США з метою класифікації комп'ютерних ігор і інформаційних ресурсів в залежності від вікової групи, де етичні, здоров'язбережувальні критерії і показники не враховуються. Американська психологи дійшли висновку, що комп'ютерні ігри негативно впливають на психофізіологічний стан гравців, відповідно – наполягають на перегляді рейтингу. Державні санітарні правила і норми «Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режиму праці учнів на персональних комп'ютерах» (ДСанПіН 5.5.6.009-98)², які встановлювали гігієнічні вимоги до приміщень та нормативи чинників, що створюються комп'ютерами при їх роботі; гігієнічні вимоги до проектування, виготовлення і експлуатації вітчизняних та експлуатації імпортованих персональних комп'ютерів, що застосовуються в навчально-виховному процесі в закладах освіти різних форм власності та інших закладах, що проводять комп'ютерні ігри для дітей і підлітків, втратили чинність. Однак результати дослідження [4], [23] підтверджують необхідність дотримання санітарно-епідеміологічних норм щодо тривалості заняття з використанням комп'ютера: шести-семирічні діти можуть працювати, що не завдає шкоди здоров'ю, упродовж 10 хвилин щодня, учні 2-3 класів – 15 хвилин, учні 4-6 класів – відповідно 20 хвилин, учні 8-9 класів – 25 хвилин, учні 10-11 класів – 30 хвилин щодня.

Необхідно розробити вітчизняний рейтинг комп'ютерних ігор із врахуванням психофізіологічних особливостей дітей різного віку, оновити та використовувати державні санітарні правила і норми щодо влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режиму праці учнів на персональних комп'ютерах (ДСанПіН).

Використання в ранньому віці імерсивних технологій, не просто некорисне, але й шкідливе для здоров'я та гармонійного розвитку дитини. Доцільно активізувати роботу щодо створення комп'ютерних ігор такого змісту, щоб сприяли *розвитку особистості дитини* із врахуванням усіх мір з метою профілактики кібезалежності. Боротьба з комп'ютерною залежністю з використанням імерсивних технологій ефективна лише за умови спрямування ґрунтовних зусиль на *причину виникнення залежності, а не наслідки (!)*.

Особливу увагу необхідно звернути на розроблення окремих компонентів та уточнення методичної системи дослідницького навчання (КОМСДН) з педагогічно виваженим використанням імерсивних технологій у навчально-виховному процесі. Безперечно, необхідне різнобічне забезпечення підтримки дослідницького навчання з використанням імерсивних

² Див.: Державні санітарні правила і норми «Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режиму праці учнів на персональних комп'ютерах» (ДСанПіН 5.5.6.009-98). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0009588-98#Text>.

технологій, зокрема, йдеться про використання механізмів контролю прогресу роботи учнів, налаштування різних форм подання матеріалу з урахуванням психологічного та фізичного стану дитини, впровадження нових пристроїв введення та виведення (використання міміки, жестів, емоцій у процесі роботи з комп'ютером). Враховуючи дороговизну нової розробленої моделі дослідницького навчання з використанням компонентів КОМСДН необхідно передбачити універсальність, тобто незалежність від платформи апаратно-програмного забезпечення. Цей критерій є важливим в контексті вибору імерсивних технологій з метою забезпечення мінімально можливих несприятливих впливів на здоров'я учнів.

Список використаних джерел

1. Baranov E.G. The nature and psychological content of information psychological impact. *National Psychological Journal*. 4, 25-31, 2017.
2. Bioulac S.Ю., Arfi L., Bouvard M.P. Attention deficit/hyperactivity disorder and video games: a comparative study of hyperactive and control children. *Eur Psychiatry*. 2008 Mar. 23(2). P. 134-41.
3. Грачев Г.В., Мельник И.К. *Манипулирование личностью: организация, способы и технологии информационно-психологического воздействия*. Москва: Алгоритм, 2002.
4. Гриб'юк О. О. *Дослідницьке навчання учнів предметів природничо-математичного циклу з використанням комп'ютерно орієнтованих методичних систем*. Монографія. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 858 с.: іл.
5. 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. P. 370-382. Springer, Cham Online ISBN978-3-030-18789-7.
6. Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. "Science", the European Association of pedagogues and psychologists. *International scientific-practical conference of teachers and psychologists "Science of future": materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress*. Prague (Czech Republic). Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, Vol.1, 2014. S. 190-207.
7. Hrybiuk O. Problems of expert evaluation in terms of the use of variative models of a computer-oriented learning environment of mathematical and natural science disciplines in schools, [w:] *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie*, Zeszyt Nr 79, Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej (WPP), 2019. S. 101-119.
8. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. *Наукові записки*. Випуск 7. Серія: *Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Частина 3. Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. С. 38 – 50.
9. Grybyuk O.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.
10. Гриб'юк О.О. Проектно-дослідницька діяльність в процесі навчання математики учнів загальноосвітнього навчального закладу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць*. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2017. №19(26), 2017. С. 90 – 98.
11. Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): *Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору»*. Київ: Гнозис, 2015. С. 158-175.

12. Гриб'юк О.О. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики у загальноосвітньому навчальному закладі. *Teoria i praktyka – znaczenie badań naukowych: Zbiór raportów naukowych* (29.07.2013 - 31.07.2013) – Lublin: Wydawca: Sp.z o.o. “Diamond trading tour”, 2013. С. 89 – 101.
13. Гриб'юк О.О. *Віртуальне освітнє середовище як інноваційний ресурс для навчання і дослідницької діяльності студентів*. Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми». Київ: Інститут психології імені Г.С. Костюка НАПН України, 2013. Режим доступу: http://www.psytir.org.ua/Tezy/2013_05/2013_05_20.htm
14. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): *Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору»*. Київ: Гнозис, 2013. С. 110-123.
15. Гриб'юк О.О. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики у загальноосвітньому навчальному закладі. *Teoria i praktyka – znaczenie badań naukowych: Zbiór raportów naukowych* (29.07.2013 - 31.07.2013). Lublin: Wydawca: Sp.z o.o. “Diamond trading tour”, 2013. С. 89 – 101.
16. Hrybiuk O.O. The phenomenon of social networks: the paradox of dependence and variability modeling. *Intercultural Communication*. Volume 1/2. 2017, Józefów– Warszawa. Wyższa Szkoła Gospodarki Euroregionalnej im. Alcide De Gasperi w Józefowie, 2017. S. 123-143. ISSN – 2451-0998. E-ISSN 2543-7461.
17. 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.
18. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей, 2016. С. 184-190.
19. Hrybiuk O. Dziecięca matematyka. *Pedagogika dziecka. Podręcznik akademicki* W H. Krauze-Sikorska i M. Klichowski (red.). Wydawnictwo Naukowe UAM, 2020.: 119-139.
20. Гриб'юк О. Дослідження розвитку інтелекту: Особливості дослідницького навчання учнів з різними рівнями розвитку інтелекту в закладах загальної середньої освіти України та Польщі. *Технології розвитку інтелекту*. Том 4, №3(28), 2020. DOI: <http://doi.org/10.31108/3.2020.4.3.4>
21. Hrybiuk O. *Paradygmat „dobrej” szkoły: zarządzanie innowacją w placówce oświatowej*. Nauka, Badania i Doniesienia Naukowe 2018. Nauki humanistyczne i społeczne Idea Knowledge Future Świebodzice, 2018, S. 103-114.
22. Hrybiuk O. Experience in Implementing Computer-Oriented Methodological Systems of Natural Science and Mathematics Research Learning in Ukrainian Educational Institutions. *Innovations in Mechatronics Engineering*, 2021. Pp 55-68. ISBN 978-3-030-79167-4.
23. Гриб'юк О.О. Імерсивні технології в освіті: особливості когнітивного розвитку дитини у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. – Київ-Вінниця: ТОВ Фірма «Планер», 2020.
24. Гриб'юк О.О. Дослідницьке навчання учнів з використанням імерсивних технологій у контексті їх впливу на інтелектуальний і психофізіологічний розвиток. Перспективи та інновації науки, №5(5), 2021.
25. Hrybiuk Olena. European potential for the development of pedagogical and psychological science : Collective monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2021. 436 p.

26. Grüsser SM, Thalemann R, Griffiths MD. Excessive computer game playing: evidence for addiction and aggression? *Cyberpsychol Behav*, 2007 Apr. 10(2). P. 290-2.
27. Grüsser SM, Thalemann R, Griffiths MD. Excessive computer game playing: evidence for addiction and aggression? *CyberPsychology & Behavior*, 2007. 10. P. 290-2.
28. Доценко Е.Л. *Психология манипуляции: феномены, механизмы и защита*. Москва: ЧеРо, Изд-во МГУ, 1997.
29. Дэвид Дойч. *Структура реальности*. РХД Москва-Ижевск. 2001. С. 13.
30. Державні санітарні правила і норми «Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режиму праці учнів на персональних комп'ютерах» (ДСанПіН 5.5.6.009-98). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0009588-98#Text>.
31. Enoki H., et al., Photosensitive fits elicited by TV animation: An electroencephalographic study, *Acta Paediatrica Japonica*, 40:626-630, 1998.
32. Зелинский С.А. *Информационно-психологическое воздействие на массовое сознание. Средства массовой коммуникации, информации и пропаганды как проводник манипулятивных методик воздействия на подсознание и моделирования поступков индивида и масс*. Санкт- Петербург: СКИФИЯ, 2008.
33. Ishida S., et al., Photosensitive seizures provoked while viewing "Pocket Monsters," a made-for-television animation program in Japan, *Epilepsia*, 39:1340-1344, 1998.
34. Japanese cartoon triggers seizures in hundreds of children, *Reuters* (грудень 1997). Дата звернення: 27.05.2021.
35. Кабаченко Т.С. *Методы психологического воздействия: учебное пособие*. Москва, 2000.
36. Караяни А.Г., Зинченко Ю.П. *Информационно-психологическое противоборство в войне: история, методология, практика: учебник*. Москва, 2007.
37. Kalmus V. Making Sense of the Social Mediation of Children's Internet Use: Perspectives for Interdisciplinary and Cross-cultural Research. In *Medienwelten im Wandel: Kommunikationswissenschaftliche Positionen, Perspektiven und Konsequenzen*, edited by Wijnen, Christine W., Trültzsch, Sascha, Ortner, Christina, 2012.137-49. Vienna: Springer.
38. Манн Т. *Философия Ницше в свете нашего опыта. Собр. соч. в 10 т.* Т. 10. Статьи. М.: Гослитиздат, 1961. С. 346-392.
39. Nijima S-I., et al., Clinical electroencephalographic study of nine pediatric patients with convulsion induced by the TV animation, Pocket Monster, *Acta Paediatrica Japonica*, 40:544-549, 1998.
40. Ницше Ф. *Сочинения в 2-х т.* Т. 2. М.: РИПОЛ-Классик, 1997. С. 142.
41. Ницше Ф. *Так говорил Заратустра. Книга для всех и ни для кого*. М: Интербук, 1990.
42. Психологическая энциклопедия: пер. с англ. / под ред. Р. Корсини, А. Ауэрбаха; науч. ред., пер. на рус. яз. А. А. Алексеева. 2-е изд. Москва и др.: Питер, 2003.
43. Olds J. Pleasure center in the brain. *Scientific American*.195: 105-16, 1956.
44. Olds J. Self-stimulation of the brain. *Science* 127: 315-24, 1958.
45. Patzlaff R. Der gefrorene Blick. Physiologische Wirkungen des Fernsehens und die Entwicklung des Kindes. The Frozen Stare. The Physiological Effects of Television on Children and their Development. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben, 2009.
46. Pearson C., Marr H. What story are you living? A workbook and guide to interpreting results from the PMAI instrument. 1st ed. Гейнсвилл: Center for Applications of Psychological Type, 2007. 163 p.
47. Pearson C. Awakening the heroes within: Twelve archetypes to help us find ourselves and transform our world. 1st ed. N. Y.: HarperOne, 1991. 352 p.

Гриценчук О.О.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

Е-ДИДАКТИКА У ЦИФРОВОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДОСВІД УКРАЇНИ ТА НІДЕРЛАНДІВ

Цифрова епоха надала поштовх для розвитку багатьох наукових педагогічних галузей, зокрема для становлення е-дидактики (електронної дидактики). У сучасному вітчизняному і зарубіжному науковому педагогічному полі все частіше з'являються поняття «цифрова педагогіка», «цифрова дидактика», «електронна дидактика», «інструментальна цифрова дидактика».

Вітчизняні науковці І.А. Сліпухіна, Н.І. Поліхун, Н.С. Чернецький визначають цифрову дидактику як таку, що «спрямована на моделювання освітніх середовищ формальної й неформальної системи навчання» [1]. Серед зарубіжних дослідників, які вивчають проблему е-дидактики та цифрового середовища навчання, слід зазначити таких, як Дж. ван Брак, Дж. Воґт, М. Келер, Дж. Тоундер. І. Янке (I. Jahnke), П. Бергстром (P. Bergstrom), Л. Галл (L. Hall) Визначення шляхів і способів доцільного і ефективного використання цифрових інструментів, форм і методів їх застосування у цифровому навчальному середовищі, що є предметом е-дидактики, дозволить створювати і розвивати такі середовища у системі освіти [2, 3, 4].

Вчені Нідерландів, країни, що визнана одним із світових флагманів розвитку ІКТ та інтегрування цифрових технологій у освітній процес, проводять дослідження аспектів е-дидактики. Так, на думку дослідників фонду Кеннісет (нідерл. Kennisnet, <https://www.kennisnet.nl/>), інституції, що здійснює підтримку освіти щодо впровадження ІКТ, незважаючи на передові розробки у галузі ІКТ для освіти, наприклад, електронні навчальні ігрові симуляції, застосовуються вчителями не часто. Взагалі, використовується лише обмежене коло сучасних цифрових інструментів та їх функціональних можливостей, в основному, для засвоєння знань учнями. Педагогам не вистачає дидактичних знань для роботи у цифровому навчальному середовищі (Дж. ван Брак (J. van Braak), Дж. Воґт (J. Voogt), М. Крал (M. Kraal), М. Келер (M. Keler), Дж. Тоундер (J. Tounder) [2, 3, 4].

Групою науковців із Університету м. Амстердам, Університету м. Гент та педагогічного коледжу м. Ейндговен (Нідерланди) було ініційоване дослідження, на меті якого стояло з'ясувати, як вчителі володіють основами е-дидактики та які інструменти ІКТ використовують у своїй роботі з учнями. З цією метою було проведено опитування, у якому взяли участь 279 вчителів. Варто зазначити, що до проведення процедур опитування було залучено 162 студенти семи різних педагогічних коледжів Нідерландів, що проходили стажування у школах. Запитання анкети були зосереджені на з'ясуванні аргументованої та обґрунтованої думки вчителів щодо інтеграції ІКТ у освітню практику. Вчителів просили пояснити, чому вони обирають певні ІКТ, як і з якою метою їх використовують, які мають сподівання та чи справджуються вони. За результатами опитування було зроблено висновки, що вчителі впроваджують ІКТ у своїй практиці, але здебільшого, для представлення знань. Інструментарій, що використовується, під час навчання, обмежений. В основному це застосунки, які вже знайомі їх учням, що обмежує розвиток цифрової компетентності, зокрема, що є необхідною умовою для життя і діяльності у сучасному цифровому світі. Детальні аналітичні матеріали та результати дослідження представлено у звіті «E-didactiek. Welke ict applicaties gebruiken leeraren en waarom? (2016)» [3].

Вітчизняними науковцями також проводяться дослідження щодо впровадження ІКТ у шкільну освіту. Так, три роки поспіль науковці Інституту цифровізації освіти НАПН України здійснюють моніторинг щодо готовності і потреб вчителів щодо використання ІКТ. В умовах карантину, спричиненого COVID-19, ці опитування набули особливої актуальності і гостроти. У опитувальниках закладено дидактичні аспекти використання ІКТ у цифровому навчальному середовищі. Згідно даних аналітичних звітів 2020 та 2021 років, невіршеними лишилися такі

проблема, як: недостатнє матеріально-технічне забезпечення учнів; відсутність якісного інтернету; брак часу через збільшення навантаження для вчителя; недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення закладів освіти; низький рівень самоорганізованості та мотивації учнів; недостатній рівень цифрової компетентності вчителів. Вітчизняні вчителі найчастіше використовують у роботі з учнями такі цифрові інструменти: Viber, Zoom, сайти закладів освіти, МійКлас, Padlet, Google Apps for Education, Skype, Telegram, Електронний щоденник, навчальні платформи закладів освіти, Jitsi Meet, а також частково Tik-Tok, Microsoft Teams, Cisco Webex, ClassDojo, Edmodo, Moodle, Twitter, WhatsApp. Важливим питанням було визначення того, як учасники опитування організовують дистанційне навчання та які засоби використовують для проведення уроків під час дистанційного та змішаного навчання в умовах пандемії COVID-19 [5, 6]. Моніторинг 2022 року організовано у лютому місяці.

Отже, процеси трансформації та цифровізації, що відбуваються сьогодні у освіті, вимагають реалізації нової дидактичної парадигми. Подальші наукові розвідки у галузі е-дидактики будуть сприяти побудові і розвитку цифрового навчального середовища української школи.

Список використаних джерел

1. Сліпухіна І.А., Поліхун Н.І., Чернецький Н.С. Педагогіка XXI століття: формування цифрової дидактики. Зб. наук. праць, Педагогічні науки. Вип. LXXOII. Том.1. 2018. С. 231-237. http://www.ps.stateuniversity.ks.ua/eng/file/issue_83/part_1/45.pdf (дата звернення: 25.01.2022).
2. Een flexibele en persoonlijke leeromgeving Van losse bouwstenen naar één geheel een verkenning / ed.: K. Vermaas, A. van de Graaf. Nederland, 2015.
3. Voogt J, Sligte H.W., Beemt A. van den, Braak J. van, Aesaert K, E-didactiek. Welke ict applicaties gebruiken learners en waarom? Amsterdam: Kohnstamm Instituut. 2016 P. 229/ https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2016/05/E-didactiek_Welke-ict-applicaties-gebruiken-leraren-en-waarom.pdf. (дата звернення: 25.01.2022).
4. I. Jahnke, P. Bergstrom, E. Marell-Olsson, L. Hall. Digital Didactical Designs as research framework: iPad integration in Nordic schools. Computers and education, Vol. 113, 2017. p. 1-15.
5. Іванюк І. В., Овчарук О. В. Результати онлайн-опитування. Готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину: 2021. Аналітичний звіт. Київ: ІТЗН НАПН України, 2021. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/724564> (дата звернення: 25.01.2022).
6. Іванюк І. В., Овчарук О. В. Результати онлайн-опитування «Потреби учителів у підвищенні фахового рівня з питань використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2020. Т. 2. No 1. URL: <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-1-7-1> (дата звернення: 25.01.2022).

Дементієвська Н.П.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

РИЗИКИ І ВІДПОВІДАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ І ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ

Серед поширених трендів сучасної освіти - доповнена, віртуальна та змішана реальності, які відносять до імерсивних технологій. Використання цих технологій в освіті - від простих віртуальних екскурсій музеями та древніми цивілізаціями до підготовки фахівців на тренажерах, що готують до роботи на швидкісному транспорті та в складних і небезпечних умовах. Використання віртуальної реальності відкриває багато нових можливостей для навчання. Доцільним таке використання таких технологій буде у випадках, коли предмет

вивчення занадто складний для сприйняття, трудомісткий, недоступний для безпосереднього дослідження і вивчення або його опанування занадто дороге при використанні традиційних підходів. В статтях багатьох вітчизняних і зарубіжних авторів вже з самої появи технологій докладно висвітлюються потенційні можливості і переваги такого навчання. Імерсивні технології використовуються в різних сферах, таких як медицина, виробництво, робототехніка та розваги.

Описані в вітчизняних і зарубіжних дослідженнях основні переваги імерсивних технологій можуть бути об'єднані в такі групи:

1. **Безпека.** Моделювання хірургічних утручань, контроль над надшвидкісним транспортом, космічним апаратом, подорож усередину ядерного реактора, збирання електричних кіл за схемами тощо. І навпаки - моделювання потенційно небезпечних наслідків відмови від недотримання процедур або перевищення допустимих норм без фізичного пошкодження обладнання або загибелі людей.

2. **Здешевлення** навчання без використання вартісного обладнання та витратних матеріалів (без врахування високої вартості обладнання для віртуальної реальності ;-))

3. Організація **віртуального класу** для дистанційного і змішаного навчання.

4. **Доступність/Інклюзивне навчання.** Додаткові переваги середовища для учнів з особливостями просторового сприйняття, з розладами аутичного спектру тощо.

5. Педагогічні аспекти навчання учнів:

- **Наочність.** Використовуючи 3D-графіку, мікропроцеси можуть бути детально показані до атомного рівня. Відповідно, віртуальна реальність не тільки надає інформацію про сам феномен, а ще й дозволяє демонструвати його з будь-яким ступенем деталізації.

- **Залученість.** Віртуальна реальність дозволяє змінювати сценарії навчання на власний розсуд, впливати на хід експерименту або вирішувати математичну задачу в ігровій та легкій для розуміння формі. Під час віртуального уроку, учні можуть побачити події минулого очима історичного характеру, відправитися в подорож людським тілом в мікрокапсулі або навіть вибрати правильний шлях для корабля Магеллана.

- **Фокусування.** Віртуальна реальність, яка оточує учня на всі 360 градусів, дозволить йому повністю зосередитися на матеріалі та не відволікатися від зовнішніх подразників.

- **Мотивація.** Учні перетворюються з пасивних слухачів на активних дослідників, інтерактивне навчання спонукає їх до пізнання і творчості.

У 22 проаналізованих українських публікаціях щодо використання технологій доповненої та віртуальної реальності в середніх загальноосвітніх школах виявлено, що значна їх більшість присвячена опису переваг і потенційних можливостей використання імерсивних технологій в освіті. В вітчизняних статтях, які аналізують і описують технології віртуальної та доповненої реальності, бракує статистичних даних щодо кількісного підтвердження впливу цих технологій на здоров'я учнів і їх навчання, на вчителів загальноосвітніх шкіл і їх викладання. В 2 з них є дані результатів опитувань учнів щодо їх ставлення до використання таких технологій у навчанні. Лише такого опитування, великою мірою прогнозованого на позитивний результат, недостатньо для аналізу ефективності таких технологій і їх впливу на навчання та здоров'я тих, хто навчається і навчає. Дослідження, пов'язане з сприйняттям вчителів таких технологій виявлене лише одне. Це значною мірою пояснюється тим, що в Україні ці технології навчання використовуються порівняно недавно і не дуже широко. Видається дивним, що і в публікаціях досліджень зарубіжних авторів з розвинених країн світу, в яких такі технології впроваджуються в практику шкільного навчання вже близько десяти років, теж таких публікацій не багато.

У статті [1] зроблено докладний аналіз, який охоплює 61 дослідження зарубіжних авторів з різних країн, представлене у наукових журналах та на конференціях з 2012 по 2018 рік. Цей аналіз засвідчує, що здійснена велика кількість досліджень щодо встановлення тенденцій, можливостей та проблем технології доповненої реальності в освітніх установах. Проте, автори відмічають, що лише незначна кількість таких досліджень аналізує важливі

питання впливу цих технологій на навчання учнів через кількісний аналіз. У підсумку автори визначають стан і тенденції використання технології доповненої реальності в освіті, можливий вплив цієї технології на процеси навчання, відкриті питання, а також можливості та виклики для розробників і практиків. Результати аналізу показують, що використання в освіті технологій доповненої реальності має середній вплив на ефективність навчання ($d = ,64$, $p < ,001$). Найбільш описаними перевагами систем доповненої реальності в освіті є лише «зацікавленість у навчанні» та «мотивація». Також важливо зазначити, що лише одна із систем доповненої реальності у дослідженнях включає функції доступності для учнів з особливими освітніми потребами, що є невдачею з огляду на соціальну інтеграцію. Автори роблять висновок, що «враховуючи очевидні численні переваги використання систем AR в навчальних закладах, зацікавлені сторони мають великі можливості для розробки нових та кращих систем, які приносять користь усім учням. Це може бути індикатором того, що технології все ще досягають зрілості і іноді успішно приживається в освітніх умовах» [1]. У статті «Чи можуть програми віртуальної реальності становити реальний ризик для дітей та підлітків? Систематичний огляд етичних проблем і проблем» [2] було проаналізовано 85 досліджень, що були опубліковані у базах даних Scopus, IEEE Xplore, PubMed та Google Scholar з 2010 по 2020 рік. Автори дійшли висновку, що результати залишаються суперечливими, особливо в психосоціальній сфері. Відмічається, що дослідження все ще тривають, постійно оновлюються та є пріоритетними для наукового співтовариства, оскільки технології розвиваються.

Разом з цікавими і корисними досягненнями технологій з'являються і ризики та виклики, які можуть поставити в майбутньому під загрозу успіхи, зокрема в освіті. У статі [3] наведені деякі недоліки доповненої і віртуальної реальності:

- **Брак варіантів використання.** Доповнена реальність — була створена як «цікавинка» для ігор [2], вона не мала реальної освітньої мети. Незважаючи на мільйони доларів, вкладені у програми та пристрої віртуальної реальності, в основному, лише запеклі геймери купують гарнітури для них.

- **Юридичні і правові питання.** Існують різні проблеми щодо конфіденційності та безпеки, пов'язані з технологією доповненої реальності. Компанії, які пропонують пристрої і програми не можуть орієнтуватися в юридичних питаннях, які виникають під час використання їх у великих масштабах для значних груп людей.

- **Цифрова втома.** У цьому цифровому світі учні і так досить значний час підключені до екранів цифрових пристроїв. Якщо вони використовують гарнітури віртуальної та доповненої реальності, то матимуть досить багато віртуальної інформації [3]. Це може бути дуже виснажливим для людей і врешті решт руйнівним для суспільства.

- **Питання мініатюризації.** Гарнітури доповненої та віртуальної реальності мають досить великі розміри, їх потрібно іноді носити на голові, але не так, як звичайні окуляри. Бажано, щоб гарнітури добре працювали з доповненою і віртуальною реальністю та водночас, щоб вони були значно менші за розмірами.

- **Недостатній досвід,** тобто віртуальна і доповнена реальність сприймається у великій мірі не як реальність через технологічні проблеми. Незалежно від того, чи то погана роздільна здатність пристроїв, неточні комп'ютерні зображення, чи незручна взаємодія людини та комп'ютера, фактичний досвід зазвичай не відповідає очікуванням користувача. Штучність такої віртуальної реальності завжди відчувається.

- **Соціальне неприйняття.** Оскільки звичайні страхи суспільства змінюються, люди не хочуть приймати таку реальність як частину свого життя. Деякі люди вважають її дивною і соціально незручною. Вони не хочуть [3] щоразу носити на обличчі гарнітуру розміром з невеликий комп'ютер. Це призводить до соціального неприйняття технології. Це – одна з суттєвих загроз успіху технологій, оскільки переконати людей нелегко.

До цього переліку варто додати ще й такі проблеми і ризики:

- **Здоров'язберезувальні.** Наприклад, небезпека для очей (розвиток короткозорості, втома), навантаження на ЦНС (центральної нервової системи), серйозне випробування для вестибулярного апарату, залежності тощо. Деякі учасники досліджень віртуальної

реальності відчували нудоту, захитування або незначні головні болі під час використання пристроїв [4], досягнувши 10-20% користувачів в одному з досліджень [5].

- **Висока вартість обладнання і програмного забезпечення.**

- **Необхідність в додатковому обладнанні.** Наприклад, для забезпечення максимальної реалістичності у віртуальній реальності може знадобитися кілька датчиків руху.

- **Недостатньо розроблених програмних продуктів для різних навчальних предметів.**

- **Складність використання.** Необхідний додатковий час, щоб учням і вчителям навчитися користуватися пристроями і програмами. Наприклад, неправильно налаштовані дисплеї, встановлені на голові, можуть спричинити розмитість зображень і тексту [5].

Важливо пам'ятати, що технологія віртуальної реальності не зменшує важливості планування уроків та зміни ролі вчителя в навчанні. Хоча роль вчителя з інструментами віртуальної реальності зазвичай переходить до ролі фасилітатора, тренера та наставника, управління вчителем навчального процесу все ще має вирішальне значення при використанні систем віртуальної реальності.

Нарешті, інтеграція віртуальної реальності з навчальною програмою може бути складною, і деякі вчителі можуть опиратися використанню нової технології. Виникає необхідність переробити плани уроків із навчання, зосередженого на вчителі, орієнтованого на надання знань, до планів уроків, орієнтованих на учнів. Викладання теми за допомогою віртуальної реальності також може зайняти більше часу, ніж для традиційних заходів на уроці.

До обережного і відповідального використання імерсивних технологій, зокрема доповненої та віртуальної реальності, закликають міжнародні аналітики і експерти у своєму звіті під назвою «Пробудження до нової реальності: створення відповідального майбутнього для імерсивних технологій» [6]. В звіті підкреслена необхідність враховувати не лише можливості технологій, а й безпеку, яку вони можуть спричинити, де, зокрема, зазначено: «Ми знайомі з сьогоднішніми ризиками, пов'язаними з даними. Але, як і всі нові технології, захоплюючий досвід приносить нові небезпеки. Їхня сила та близькість підвищують рівень ризиків трьома способами:

- **Загроза приватності/конфіденційності.** Ці технології використовують дані, які глибоко пов'язані з особистістю, приватною поведінкою та думками людей.

- **Невідомий психічний вплив.** Імерсивні технології тягнуть за собою прямі зв'язки з нашими розумовими здібностями та сприйняттям реальності, які ще не повністю зрозумілі.

- **Незворотні наслідки.** Потужність, швидкість і децентралізована природа сучасних цифрових інструментів означають, що коли помилки збільшуються, їх важко виправити.»

Враховуючи вищенаведені ризики і перестороги, потрібні ретельні дослідження впливу технологій доповненої і віртуальної реальності на здоров'я і навчання учнів, на вчителів та їх викладання. Також, зважаючи на значний зарубіжний досвід у використанні цих технологій і якість більшості наукових публікацій, бажано відслідковувати появу і аналізувати результати досліджень провідних педагогів світу, використовуючи достовірну інформацію з надійних джерел. Важливо нам, освітянам, усвідомлювати те, що з розвитком технологій ми повинні забезпечити їх впровадження з належним урахуванням впливу, який вони можуть мати на наше життя та добробут.

Список використаних джерел

1. Garzón, J., Pavón, J. & Baldiris, S. Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 2019. Vol. 23. Pp. 447–459. URL: <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00379-9>
2. Kaimara, P., Oikonomou, A., Deliyannis, I. Could virtual reality applications pose real risks to children and adolescents? A systematic review of ethical issues and concerns, *Virtual Real.* 2021 Aug 3: 1–39. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8328811/>

3. Matthew Busel, The 6 Biggest Challenges Facing Augmented Reality. A look at the biggest risk factors for near-term AR adoption, 07.2017, URL: <https://haptic.al/augmented-realitys-biggest-threats-3f4726a3608>
4. Kinateter, M., Ronchi, E., Nilsson, D., Kobes, M., Müller, M., Pauli, P., & Mülberger, A. Virtual Reality for Fire Evacuation Research. In A. Krasuski, & G. Rein (Eds.), Federated Conference on Computer Science and Information Systems. 2014. Vol. 2. Pp. 313-321. URL: <https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/3483362/4610536.pdf>
5. Hussein, M., Nätterdal, C. The Benefits of Virtual Reality in Education-A comparison Study, Department of Computer Science and Engineering, Chalmers University of Technology University of Gothenburg Göteborg, Sweden, June 2015. URL: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/39977/1/gupea_2077_39977_1.pdf
6. Building a responsible future for immersive technologies. Report Accenture G20 Young Entrepreneurs' Alliance (G20 YEA). 2019. URL: https://www.accenture.com/_acnmedia/Accenture/Redesign-Assets/DotCom/Documents/Global/1/Accenture-G20-YEA-report.pdf#zoom=50

Крамар С.С.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ARDUINO В ОСВІТІ ВЧИТЕЛІВ

Незважаючи на те, що ми живемо в еру роботизованих систем та штучного інтелекту, знання, які набувають в школах та закладах вищої освіти у сфері технологій не можна вважати задовільними. Більшість людей це влаштовує, незважаючи на те, що у них відсутній або недостатньо сформований науково-технічний світогляд, а це є основою для неосвіченості, коли люди починають думати що «світлодіод та лампочка» це щось надприродне та містичне, що все на світі є складним та нецікавим.

Одним із напрямів розвитку науково-технічної освіти є робототехніка, що є прикладною наукою, яка займається розробкою автоматизованих технічних систем [3]. Її освітній потенціал незвичайно високий, вона стрімко поширюється в багатьох галузях діяльності, тому стає одним із найпопулярніших напрямків позакласної освіти. Проблема використання робототехніки протягом навчального процесу, питання технічного розвитку та творчого мислення завдяки такій діяльності висвітлюється у працях багатьох науковців та педагогів: А.Давиденко, Є.Мілерян, В.Моляко, І.Ройтман та інші. Вивченням систем керування за допомогою робототехніки займалися Ф.Лот, Дж.Вільямс, С.Монк [2].

За допомогою такого напрямку як робототехніка є можливість поступово перейти до комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища у більшості закладів. Під таким середовищем розуміємо штучно побудовану систему, що забезпечує навчальну мобільність, групову співпрацю педагогів та учнів і використовує системи комп'ютерної математики, інші програми засоби для ефективного, безпечного досягнення дидактичних цілей [1].

Особливо дієвим для досягнення даної цілі на цьому етапі можна виділити радіотехнічне та робототехнічне конструювання з використанням певного програмного забезпечення комп'ютерної техніки та елементної стандартної бази сучасної мікроелектроніки [31].

В сучасних школах, зокрема і в приватних школах, досить мало звертають увагу на програмно-апаратний комплекс Arduino, та і на всю робототехніку в цілому. Шкода, але це є так, і цей програмно-апаратний комплекс є дуже потужним інструментом у вмілих руках, за допомогою якого можна пояснити і фізику і математику, інформатику і розвивати людину всебічно.

Якщо казати про загальноосвітні школи (і таких досить багато), там можна лише почути ці слова «Робототехніка» або «Arduino». Ці школи працюють ще за старою програмою та не

знають як працювати з нововведенням, бо це є і «страшно» та водночас і дуже «цікаво». Страх – невміння / незнання / невпевненість в користуванні програмно-апаратного комплексу. Також мало бажаних вчителів готові почати майже з самого нуля вчити Arduino, тому що – це дуже клопітка робота, потрібно знати дуже багато напрямків, а саме: програмування, схемотехніку, комп'ютер та систему, фізику, електроніку, розуміти схеми а найголовніше – пояснити це все дітям так, щоб вони зрозуміли і хотіли цим займатись далі.

За останні декілька років навчання робототехніки починає реалізуватися в Україні у деяких школах у формі гуртків та факультативів. Хоча, недостатня розробленість ресурсного забезпечення не дозволяє ґрунтовно реалізувати на практиці заплановані проекти.

Якщо казати про неформальну освіту, там справи є трішки кращими. Зараз існує безліч приватних ІТ шкіл, курсів (на любий зі смаків), та цілі напрямки по одному з курсів, які подобаються найбільше.

Питаннями впровадження ІТ в різні галузі освіти та інтеграція між предметами займалися як вітчизняні так і зарубіжні вчені: М. Головань, Х. Гонсалес, Дж. Куензі, Д. Ленгдон, А. Єршов, В. Монахов та інші.

На державному рівні навчання робототехніки реалізується через олімпіади та конкурси, такі як: Intel Techno Ukraine, Intel Eco Ukraine, FERREXPO ROBOT FEST. Та для підтримки у прагненнях молоді у багатьох обласних містах було створені спеціальні центри, які надають необхідну наукову та технічну базу для подальшого фахового розвитку.

З огляду на безперервну та швидку зміну предметної галузі інформаційно-комп'ютерних технологій постає необхідність орієнтації досліджень щодо використання ІКТ у неформальній освіті вчителів.

Наразі стає зрозумілим, що реалізація процесу навчання в системі неформальної освіти є невід'ємним складником конкурентноздатного існування та розвитку ІТ компетентності вчителя, а в її реалізації істотну роль посідає навчання робототехніки. Програмно-апаратний комплекс Arduino як невід'ємний складник ефективної неформальної освіти вчителя інформатики перш за все орієнтований на забезпечення розвитку та підвищення кваліфікації.

Список використаних джерел

1. Історія створення Arduino. Чим відомий Массимо Бансі. Режим доступу: <http://thearduino.ru/pro-arduino/istoriya-sozdaniya-arduino-chem-izvesten-massimo-banci/>
2. Матеріал "Проекти Скретч". Режим доступу: <https://naurok.com.ua/material-proekti-skretch-24024.html>.
3. Arduino Products. Режим доступу: <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>

Кривенко І.П., Чалий К.О.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТЕНТИЧНОГО НАВЧАННЯ В ОНЛАЙН-КУРСАХ ЗАСОБАМИ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Анотація. У публікації проаналізовано перспективи використання імерсивних технологій доповненої та віртуальної реальності при організації автентичного навчання в онлайн-курсах, здійснено огляд спеціалізованого програмного забезпечення та можливості для інтеграції AR і VR в онлайн-курсах сучасних систем дистанційного навчання (LMS) для забезпечення автентичного навчального середовища.

Ключові слова: автентичне навчання, доповнена та віртуальна реальність (AR, VR), імерсивні технології, AR-контент, онлайн-курс, системи управління навчанням (LMS).

Вступ та постановка проблеми дослідження. Внаслідок переходу від інформаційної ери до ери досвіду і знань, система освіти стикається із новими викликами. Здобувачу освіти вже недостатньо лише простої передачі інформації, проте важливим стає забезпечення

гармонізованих умов для отримання цінного досвіду та творчої діяльності, орієнтованої на практику й автентичне навчання у режимі реального часу. Під поняттям «автентичне навчання» (англ. **authentic learning**) розуміють навчальний підхід, що дозволяє учасникам навчального процесу досліджувати, обговорювати та осмислено будувати концепції та відносини в контекстах, які передбачають реальні проблеми та проекти [1]. Доповнена (англ. augmented reality, AR) та віртуальна (англ. virtual reality, VR) реальність, що належать до імерсивних технологій (англ. immersive – занурювати), сприяє організації автентичного навчання та забезпечує формування важливого цінного досвіду, який наближений до реального, при роботі з AR та VR, 3D автентичними симуляціями, що викликає більш високий рівень запам'ятовування та краще розуміння складних концепцій. Актуальною тенденцією розвитку систем управління навчанням або систем дистанційного навчання (англ. learning management systems, LMS) є наразі інтеграція технологій доповненої та віртуальної реальності та створення автентичного навчального середовища в онлайн-курсах. Зазначені питання вимагають комплексних досліджень та пошуку відповідних технічних і методичних рішень.

Мета дослідження: проаналізувати перспективи використання імерсивних технологій доповненої та віртуальної реальності при організації автентичного навчання в онлайн-курсах, здійснити огляд доступного спеціалізованого програмного забезпечення та можливості для інтеграції AR і VR в онлайн-курсах сучасних систем дистанційного навчання (LMS) для забезпечення автентичного навчального середовища.

Виклад основного матеріалу та обґрунтування отриманих результатів. Теоретичними основами щодо застосування технологій AR та VR у навчанні у межах нашої науково-пошукової роботи стали дослідження Інституту цифровізації освіти (Інститут інформаційних технологій та засобів навчання) НАПН України та власні напрацювання, зокрема: (1) тенденції цифрового навчання 2.0 (Digital Learning 2.0), розвиток навичок за допомогою автентичного застосування знань, що ґрунтується на мобільному мікро-навчанні, та навчанні у синтетичному середовищі за допомогою VR (Биков В.Ю., Буров О.Ю., 2020 р., [2]); (2) система комп'ютерного моделювання пізнавальних завдань для розвитку компетенцій студентів з природничо-математичних предметів (Биков В.Ю., Литвинова С.Г., 2021 р., [3]); (3) концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в рамках навчального процесу (Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О., 2020 р., [4]); (4) власна участь [5], доповідь та обмін досвідом з фахівцями AR та VR технологій у навчанні під час І Науково-практичної конференції з міжнародною участю «Імерсивні технології в освіті» (Литвинова С.Г., Сороко Н.В, Пінчук О.П., 2021 р. та ін. [6]); (7) сучасні підходи до розвитку цифрової компетентності людини та цифрового громадянства в країнах Європи (Овчарук О.В., 2020 р. [7]); (8) технічні рішення щодо розробки програмних засобів AR та VR для викладачів STEM-дисциплін (Литвинова С.Г., Семеріков С.О. та ін., 2020 р. [8]); (9) синергетичні принципи модернізації викладання природничих дисциплін у вищій медичній освіті (Чалий О.В. 2020 р. [9]); (10) методичні аспекти викладання медичної і біологічної фізики та інформатики (Чалий О.В. та ін 2021 р. [10]).

Запровадження автентичного навчання засобами AR та VR значно покращує способи передачі знань, забезпечує цінний експериментальний досвід для кожного учасника навчального процесу, сприяє організації навчання з дослідницькими даними, створює умови для персоналізованого всебічного формування експериментальних навичок, що наближено до реального, доповнює застосуванням занурювального навчального середовища на основі автентичних симуляцій, що значно покращує результати освітнього процесу. Залученість є критично важливою складовою навчального досвіду в цифровому навчанні 2.0, реалізація якої має бути включеною та передбаченою у сучасних LMS. Одна з перших спроб впровадження AR та VR у свою LMS була здійснена компанією Velpic у партнерстві з Damstra, яка забезпечила своїх користувачів доступним додатком віртуальної реальності для завантаження на пристрої під управлінням операційних систем iOS та Android (Австралія, 2017 р.). Damstra LMS забезпечена повною інтеграцією AR та VR, що дозволяє створювати власний навчальний AR та VR контент, 360-градусні відео-огляди за допомогою вбудованого редактора VR.

Традиційні LMS наразі забезпечують каталогізоване навчання із переважно статичними об'єктами, включаючи засоби для навчальної аналітики. У межах нашого дослідження ми спробували знайти ефективні рішення, що дозволяють сконструювати AR контент, 3D автентичні моделі в інтерактивному режимі AR та інтегрувати їх в онлайн-курси у традиційних LMS. До ключових AR- та VR-рішень, що дозволило у межах нашого дослідження забезпечити організацію автентичного навчання в онлайн-курсах LMS, відносимо наступне:

1) створення AR за допомогою конструкторів та їх інтеграція в онлайн-курси LMS на основі QR та штрих-кодів з метою доповнення традиційного статичного викладу навчального матеріалу динамічними 3D моделями в інтерактивному режимі AR (напр. Blippbuilder, Blender, PlugXR, JigSpace, 3DBear, Brio, Merge EDU та Lifeliqe Team для STEM навчання тощо);

2) застосування комплектів для розробки програмного забезпечення доповненої реальності (напр. Vuforia, Wikitude SDK, ARKit від Apple, ARCore від Google тощо);

3) побудова власних редакторів AR, VR в LMS або встановлення плагінів AR (напр. VR media Moodle, плагін AR для Wordpress тощо).

4) еволюцізація LMS у платформи управління навчальним досвідом (LXP, DXP) із забезпеченням персоналізації навчального контенту з VR, AR та штучного інтелекту для високо-адаптивного, контекстуалізованого досвіду навчання (напр. Samelane LMS (LXP), Cornerstone LXP тощо);

5) облаштування середовищ VR для спеціальних освітніх програм з використанням системи VR кімнат (VR Room Systems).

Застосування імерсивних технологій має підтверджену ефективність у навчанні, є потужною та затребуваною технологією, сприяє кращому розумінню теоретичних концепцій завдяки унікальним можливостям візуалізації, кінетичності та інтерактивності навчання, значно покращує освітні результати. Наш досвід засвідчив, що прогресивною для розробки AR-контенту є платформа Blippar, завдяки можливості працювати безпосередньо у студії Blippar з конструктором та програмуванням власної AR, а також наявних засобів для інтеграції пакету SDK Blippbuilder, Blippbuilder Script, WebAR SDK до своїх Web-середовищ. До ключових переваг варто віднести унікальні можливості Blippar для використання і візуалізації AR під час прямих ефірів, наявних систем комп'ютерного зору, доступних віджетів, 360 градусних оглядів моделей, перегляду веб-доповненої реальності без необхідності встановлення окремого додатка. У Blippar передбачені засоби створення AR для охорони здоров'я, наприклад, можливим є створення в середовищі AR рекомендацій найкращих безрецептурних ліків із функцією самовідстеження, контролю щоденного дозування ліків, інтерактивних посібників та підручників з керованими процедурами для лікарів та пацієнтів, елементами гейміфікації, візуалізація складних медичних процедур.

Дієвими рішеннями, що дозволяють створювати AR презентації, 360-градусні відео-огляди та інтегрувати їх в онлайн-курси LMS є хмарні додатки. Зокрема, додаток JigSpace дозволяє користувачам створювати 3D-презентації та перетворювати серію 2D-зображень, зроблені на мобільному пристрої, в автентичні 3D-моделі для представлення у презентаціях JigSpace. Хмарний сервіс 3DBear надає інструменти для створення AR об'єктів та 360 градусних віртуальних оглядів, та є офіційним партнером Google for Education, Microsoft in Education, рекомендований компанією Apple. Додаток Brio надає програмне забезпечення для створення навчального контенту із 3D-об'єктами, текстом, аудіо, відео, AR, VR.

Викликає великий інтерес користувачів та розробників навчального контенту платформа Merge EDU завдяки спеціалізації на STEM-концепції та STEM-орієнтованих дисциплінах, що забезпечує можливість використовувати 3D-моделі та симуляції в інтерактивному режимі AR та VR для STEM навчання. Аналогічне призначення має додаток Lifeliqe Team, що інтегровано в Microsoft Teams з можливістю використання інтерактивних моделей 3D та AR для навчання STEM.

Висновки.

Організація автентичного навчання в онлайн-курсах засобами AR та VR має переконливу дидактичну доцільність, значно покращує способи передачі знань, що відвідає

вимогам цифрового навчання 2.0, створює умови для набуття цінного автентичного досвіду та покращує якість навчання. Створений у межах нашого дослідження AR-контент засобами конструктора Blippbuilder та вбудованого плагіну AR Wordpress, що дозволяє проводити навчання у будь-якому звичному фізичному середовищі, вдосконаленому віртуальними моделями, які створюють унікальний захоплюючий досвід навчання для майбутніх лікарів при вивченні дисципліни «Медична інформатика», який ми реалізували за допомогою платформи MDTECH LMS, побудованої на платформі WordPress із плагінами LearnPress та AR для LMS [11].

Наші наукові дослідження та накопичений досвід їх практичного використання у навчальному процесі засвідчили, що нові технології такі як VR, AR, аналітика даних, штучний інтелект, сприяють еволюцізації навчання та запроваджують нові гібридні моделі навчання, що робить ці технології особливо затребуваними у сучасних LMS. Крім того, можливість персоналізувати навчальний контент, запроваджуючи VR, AR із вбудованим штучним інтелектом, ініціює трансформацію сучасних LMS у платформи навчального досвіду на основі штучного інтелекту з підбором найрелевантнішого та значущого контенту та цифрового досвіду для учасників навчального процесу.

Список використаних джерел

1. Donovan, S., Bransford, J., Pellegrino. (1999). *How People Learn: Bridging Research and Practice*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
2. Биков, В.Ю., Буров, О.Ю. (2020). *Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до знань студентів*. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. С.11-22. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/723206/>
3. Биков, В.Ю. (2021). *Developing the educational process participans' compatancies on the basis of cloud-oriented information and aducational syste*. Вісник НАПН України, 1 (3). URL: <https://lib.iitta.gov.ua/724573/>
4. Литвинова, С.Г., Буров, О.Ю., Семеріков, С.О. (2020). *Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в рамках навчального процесу*. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми (55). С. 46-62. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/726872/>
5. Чалий, О.В., Кривенко, І.П., Чалий, К.О. (2021). *Синергетична інтеграція традиційного та AR-контенту у навчанні медичної інформатики*. Збірник матеріалів І Науково практичної конференції з міжнародною участю «Імерсивні технології в освіті». Київ: ПЗН НАПН України, 169 с., с.151-155. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/727353>
6. «Імерсивні технології в освіті» (2021): *збірник матеріалів І Науково практичної конференції з міжнародною участю*. упоряд.: Н.В. Сороко, О.П. Пінчук, С.Г. Литвинова. Київ: ПЗН НАПН України, 169 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/727353>
7. Овчарук, О.В. (2020). *Current approaches to the development of digital competence of human and digital citizenship in European countries*. Інформаційні технології і засоби навчання, 2 (76). 1-13. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/720330/>
8. Семеріков, С.О., Литвинова, С.Г., Мінтій, М.М. (2020). *Implementation of a course on virtual and augmented reality means development for future stem-disciplines teachers*. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми (57). 55-63. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/726873/>
9. Chalyi, A., Sysoiev, O., Chalyy, K., Kryvenko, I., Kryshtopa, A., Koval, B. (2020). *Synergetic principles of modernization of teaching natural disciplines forms in higher medical education*. The Modern Higher Education Review, (5), 31–38. URL: <https://edreview.kubg.edu.ua/index.php/edreview/article/view/86>
10. Чалий О., Любчик О., Чалий К., Чайка О., Кривенко І., Гриценко Н., Криштопа А., Сисоев О. (2021). *Викладання медико-біологічної фізики та медичної інформатики в Європейських університетах*. Неперервна професійна освіта: теорія і практика, (3), 71–88. URL: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2021.3.8>
11. Платформа MDTECH LMS для навчання інформаційних дисциплін майбутніх фахівців охорони здоров'я та поширення знань про медичні цифрові технології. URL: <http://mdtech.com.ua/> (дата звернення: 01.02.2022).

Кухаренко В.М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

РОЛЬ МІКРО НАВЧАННЯ У ПІДВИЩЕННІ КВАЛІФІКАЦІЇ ВИКЛАДАЧІВ

Вступ. Світова освіта вивчає уроки пандемії, як результат, прискорила цифрова трансформація, багато галузей по всьому світу знаходяться в процесі цієї трансформації, і робочі навантаження переносяться в хмару [1].

Велику увагу почали приділяти лідерству у дистанційному навчанні, яке [2], як набір підходів та моделей поведінки, створює умови для інноваційних змін, що дозволяють людям та організації ділитися своїм баченням та рухатися у його напрямі, сприяє управлінню та реалізації ідей

Цифрове лідерство [3] полягає в тому, щоб дати можливість керувати та створювати команди, оптимізувати свою повсякденну діяльність. Лідерство більше не є ієрархічним, воно потребує участі та внеску кожного. Роль цифрових лідерів відіграватиме помітну роль, оскільки їм буде потрібно керувати, проектувати та створювати системи, які створюють інклюзивне майбутнє для всіх.

Лідерство зосереджено на сьогоденні, а також візуалізує майбутнє та створює дорожню карту для її досягнення.

Організаціям необхідно готувати лідерів на всіх рівнях, розвиваючи участь та підзвітність. Їм потрібно вчитися у людей, які працюють на місцях, брати участь та довіряти їм. Необхідно заохочувати кожного члена команди вносити свої ідеї та знання для досягнення спільних цілей. Лідери повинні будуть створити та показати шлях вперед в умовах переходів, збоїв, хаосу та невизначеності.

Лідер університету визначає [2] мету розвитку електронного навчання - це стратегічне планування, навчання та викладання. Лідер працює з викладачами університету та забезпечує співпрацю та колегіальність, визначає цінності, поведінку та культуру, впливає на формування міжособистісного спілкування, організовує навчання викладачів та їх професійний розвиток.

Підготовка лідерів не можлива без підготовки викладачів дистанційного навчання. Важливим стратегічним напрямом навчального закладу є підготовка викладачів до ведення навчального процесу на базі сучасних технологій е-навчання, які вже мають простий інтерфейс і легко засвоюються викладачами, а їх можливості набагато перевищують засоби доставки та комунікації типу Viber або Telegram.

Мета: розробити систему підвищення кваліфікації на базі мікро навчання, компетентностей та відкритих дистанційних курсів підготовки розробників дистанційних курсів та тьюторів дистанційного навчання.

Протягом останніх років автором були створені відкриті дистанційні курси для викладачів «Технологія розробки дистанційних курсів», «Практикум тьютора», «Змішане навчання», «Куратор змісту» [4], відпрацьована технологія використання компетентностей міжнародного стандарту ISTE [5], у дистанційних курсах використовуються мікро уроки, у тому числі з використанням H5P [6].

Підвищення кваліфікації викладачів повинно забезпечувати культуру дистанційного навчання. У викладача немає часу проходити великі курси з створення дистанційних курсів та організації дистанційного навчального процесу. Це вимагає для підготовки викладачів створювати дистанційні курси, міні курси та велику кількість мікро уроків для проходження їх за потребою. Для контролю необхідно розробити репозиторій компетентностей викладача та створити для кожного навчальний план у LMS Moodle.

Мікро навчання та навчання на робочому місці

Мікро-навчання (термін, введений в 2004 році Герхардом Гасслером) – це спосіб, в якому поняття та ідеї представлені в дуже маленьких фрагментах, на дуже коротких тимчасових інтервалах, при необхідності, або в умовах максимальної сприйнятливості.

Форми мікро навчання [7]

- читати текст, електронну пошту;
- слухати підкаст;
- дивитися інфографіку;
- проходити тестування;
- грати в мікро гру;
- дивитися відео;
- брати участь з симуляції;
- читати блог;
- переглядати презентації в Power Point та ін.

Основні кроки при створенні мікро-навчання:

1. Карта навчання для виявлення потреби студентів.
2. Розуміння потреби студентів у мікро навчанні.
3. Аналіз контексту, місця і часу мікро моменту.
4. Оптимізація досвіду електронного навчання.
5. Вимірювати кожну хвилину.

Вимірювання компетентностей та навчальний план викладача

Компетентність це здатність робити щось успішно [8], це кінцевий стан процесу, який розглядається як шлях, що веде до кінцевого стану компетенції. Компетентність забезпечує мінімальний бар'єр досвіду, тобто робота кожен раз виконується правильно, і більше нічому не треба вчитися.

Суть компетенції в тому, що вона специфічна і вимірна. Компетенції часто визначаються в контексті вимог на робочому місці, знань і навичок, необхідних для виконання конкретної роботи або завдання.

Інтелектуальні і когнітивні навички, такі як критичне мислення, вирішення проблем, аналіз, спілкування і прийняття рішень, виходять за рамки простої компетенції.

Протягом тривалого часу міжнародна організація ISTE (International Society for Technology in Education) розробляє міжнародні стандарти для викладачів. Основний перелік компетентностей викладача наведено у [9]. Для практичного використання необхідно до кожної компетентності додати відповідні показники, що її демонструють. Слід зазначити, що показники можуть бути різними для кожної організації.

Компетенції короткострокові і специфічні; навички довготривалі, і їх важче визначити. Сучасний дистанційний курс забезпечує задані стандартом результати навчання, які визначають компетентності [10]. Аналіз компетентностей визначає показники компетентностей та завдання, які демонструють набути компетентності. Всі завдання повинні за складністю відповідати рівням таксономії Блума та визначати потрібний час для їх виконання, тобто, кількість кредитів. Проведений аналіз дозволяє скласти програму курсу та визначити необхідний теоретичний матеріал та не перевантажити студента інформацією. Використання таксономії Блум дозволяє на виході виміряти сформований рівень компетентностей.

Найбільш складним для викладача є визначення показників компетентностей, навчальних завдань з відповідним рівнем мети за таксономією Блума, від яких залежить результат навчання.

Відкриті дистанційні курси автора базуються на сучасних технологіях проектування навчальних курсів та формують ці навички у своїх слухачів. Загальний алгоритм створення та адаптації програм курсу, який використовується у всіх дистанційних курсах, має такий вигляд:

1. Виписати професійні компетентності з стандарту, що відповідають результатам навчання.
2. Переглянути компетентності та визначити ті, що можуть бути досягнуті у даній дисципліні.
6. До кожної компетентності визначити показники декількох рівнів, які демонструють наявність компетентності у студента. Кількість показників компетентності та їх рівнів у може бути різною.

7. Визначити навчальну діяльність, яка демонструє показник.
8. Сформулювати мету завдання для цієї діяльності.
9. Після аналізу всіх показників скласти список цілей та орієнтовних завдань.
10. Проаналізувати цілі за таксономією Блума та сформулювати порядок досягнення цілей.
11. Оцінити терміни виконання завдань і визначити загальну кількість годин, потрібну для засвоєння дисципліни.
12. Якщо кількість потрібних кредитів перевищує передбачену начальним планом, перегляньте цілі та видаліть цілі нижчого рівня, а їх завдання поєднайте з іншими або видаліть.
13. Порядок досягнення навчальних цілей, визначений викладачем – це і є програма курсу.

14. Тепер до визначених завдань треба підготувати інформаційний матеріал.

Таким чином, вже підготовлені викладачі, які вміють використовувати компетентнісний підхід при створенні дистанційних курсів, які мають стати базою у дуальному навчанні.

Для поточного та вихідного оцінювання сформованих компетенцій фахівця може бути використано плагін «Репозиторій компетентностей» LMS Moodle. Він створений Ж. Фрюїте у 2011 р для потреб загальнонаціональної сертифікації ІКТ-компетентностей студентів C2i (Франція). З 2016 року плагін включено у ядро Moodle 3.1.

Навчання на основі компетентностей виконується такій послідовності [11]:

- Створіть карту компетентностей.
- Створіть можливості для студентів продемонструвати компетенції.
- Розробка значущих, вимірних оцінок.
- Використовуйте різні методики оцінки.
- Зробіть безперервний цикл поліпшення.

Організація підвищення кваліфікації

Нові навички та наявність навчального простору дозволяє користувачу мережі сформувати свою освітню траєкторію навчання. Зазвичай освітня траєкторія формується навчальним планом. Користувач може формувати свою програму самостійно, враховуючи попередній досвід, або рекомендації фахівців з використанням мікрокредитів.

«Мікрокредити – це документ про навчання, який присуджується за завершення короткої програми, орієнтованої на дискретний набір компетенцій (наприклад, навички, знання, атрибути) та інколи пов'язана з іншими повноваженнями» [12]

Мікро-облікові дані використовуються для підтвердження досягнень людини в конкретних навичках і відрізняються від традиційних освітніх документів, таких як ступені та дипломи, тим, що вони коротші, можуть бути персоналізовані та забезпечувати відмінну цінність та актуальність у світі праці, що змінюється.

Характеристики мікрокредитів:

- актуальні: прив'язані до потреб галузі та/або спільноти;
- стековані: частина послідовності навчання, що веде до великих облікових даних;
- вузький обсяг та короткі терміни виконання;
- оцінює навчання, наприклад, за допомогою завдань чи тестів;
- гнучкі: темп та/або структура контенту можуть бути персоналізовані.

Мікрокредити - це лише один із компонентів ефективної системи безперервного навчання, як доповнення до традиційної освіти, а не його заміна.

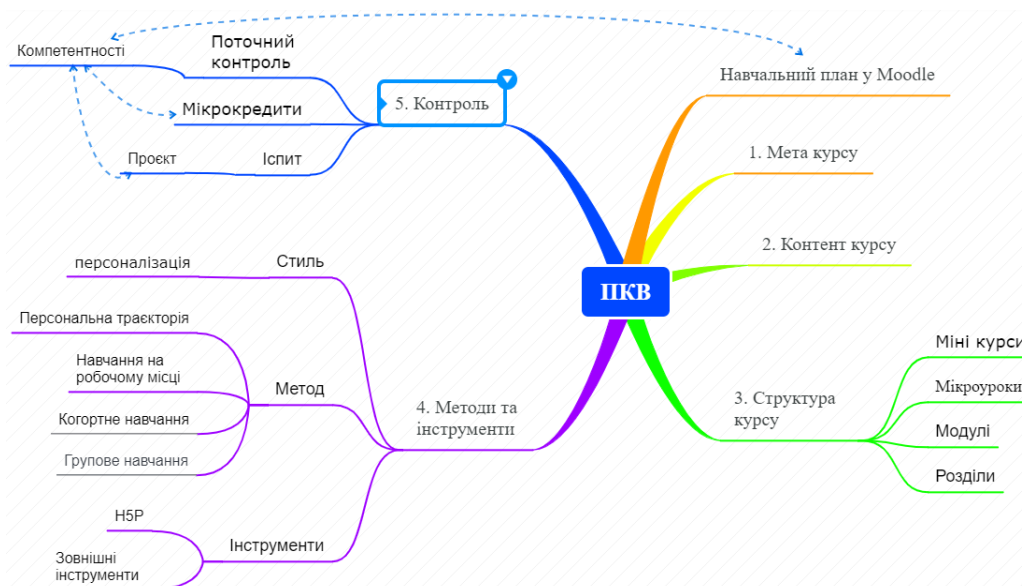


Рис. 1. Програма підвищення кваліфікації викладача.

Програма підвищення кваліфікації викладача з дистанційного навчання (рис. 1) може включати в себе розділи підготовки розробників дистанційного курсу та тьюторів дистанційного навчання. Структура курсу може бути як за тижневим форматом, так і за тематичним. Крім того, в курс включаються модулі, міні курси та мікро уроки.

У курсі використовується персоналізований підхід, тобто викладач самостійно обирає потрібні йому елементи і визначає свою програму дій. Після аналізу елементів він формує траєкторію опрацювання навчального матеріалу.

Деякі розділи можуть вимагати групової роботи, для яких тьютор курсу може встановлювати терміни навчання. В цьому випадку може бути використано когортне навчання, коли учасники курсу самостійно поділяються на групи для виконання складних завдань.

Всі результати виконання завдань окремих елементів фіксуються у репозиторії компетентності курсу та у навчальному плані, яких у викладача може бути декілька. Наприклад, визначати рівень мети за таксономією Блума треба і розробнику дистанційного курсу і тьютору.

Таким чином, викладач самостійно планує свою програму підвищення кваліфікації, порядок опрацювання навчального матеріалу та терміни навчання. Тьютор курсу виконує функції консультанта, фасилітатора, куратора змісту в залежності від потреб викладача.

Висновки

Сучасні технології дозволяють створити гнучку систему підвищення кваліфікації викладачів, яка включає курси, мікро курси, мікро уроки, які сприяють формування у викладачів визначених компетенцій. Інструменти LMS Moodle дозволяють вимірювати рівень компетентностей в відповідності до таксономії Блума.

У такій системі викладач має можливість навчатися на робочому місці і обирати навчальні матеріали та вправи за вимогою, накопичувати мікрокредити. Виконання навчального плану, який зберігається у LMS Moodle. До такої програми легко можна додавати мікрокредити, які отримані в різних фахових областях для використання їх у навчальному процесі.

У перспективі треба провести додатковий аналіз можливостей цього підходу для підготовки експертів та лідерів дистанційного навчання, які повинні на високому рівні володіти м'якими навичками.

Список використаних джерел

1. Steef-Jan Wiggers. Google Is Aiming to Train 40 Million People with Google Cloud Skills Boost. URL: <https://www.infoq.com/news/2021/10/google-cloud-skills-boost/> (дата звернення 31.01.2022)

2. Deborah Arnold, Albert Sangrà. Dawn or dusk of 5th age of research in educational technology? A literature review on (e-) leadership for technology-enhanced learning in higher education (2013-2017). International Journal of Educational Technology in Higher Education volume 15, Article number: 24 (2018) URL: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-018-0104-3> (дата звернення 31.01.2022)
3. Apoorve Dubey This is what great leadership looks like in the digital age. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/leadership-digital-age-leader/> (дата звернення 31.01.2022)
4. Volodymyr Kukharenko, Tatyana Oleinik Open Distance Learning For Teachers Proc. 15th Int. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI2019). Volume II: Workshops, Kherson, Ukraine, June 12-15 (2019). CEUR-WS .org, Vol. 2393
5. Кухаренко В. М. Компетентність у дистанційному курсі. Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції «Теорія і практика реалізації сучасних педагогічних методик та технологій в освіті», 19–20 листопада 2020 року / Х.: ФОП Бровін О.В., 2020 С 302-306
6. Кухаренко В. Навчальне проєктування швидкого Е-навчання. Інноваційні технології та методики в освітньому середовищі: теорія та практика: матеріали інтернет-конференції, 25-26 листопада 2021 року / за заг. ред. О. А. Жукової, А. І. Комишана. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. с.144-151
7. Sahana Chattopadhyay. Micro-Learning as a Workplace Learning Strategy, April 1, 2015. URL: <http://idreflections.blogspot.com/2015/04/micro-learning-as-workplace-learning.html> (дата звернення 31.01.2022)
8. Tony Bates. What is the difference between competencies, skills and learning outcomes – and does it matter? URL: <https://www.tonybates.ca/2020/10/22/what-is-the-difference-between-competencies-skills-and-learning-outcomes-and-does-it-matter/> (дата звернення 31.01.2022)
9. ISTE Standards for educators URL: <https://www.iste.org/standards/for-educators>. (дата звернення 31.01.2022)
10. Екстрене дистанційне навчання в Україні: Монографія / За ред. В.М. Кухаренка, В.В. Бондаренка – Харків: Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. – 409 с.
11. Competence map. EduTechWiki. URL: http://edutechwiki.unige.ch/en/Competence_map (дата звернення 31.01.2022)
12. Tony Bates. Understanding microcredentials: a report from HEQCO. May 31, 2021. URL: <https://www.tonybates.ca/2021/05/31/understanding-microcredentials-a-report-from-heqco/> (дата звернення 31.01.2022)

Литвинова С.Г.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ VR-КОНТЕНТУ В ОСВІТНЮ ПРАКТИКУ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Технологічний стрибок у розробленні інноваційного контенту для закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) був зроблений саме в період широкомасштабної пандемії COVID-19, коли учні опинилися в ситуації інтенсивного самостійного опрацювання навчального матеріалу з різних предметів. Саме у цей переломний період було взято курс на розроблення додаткових цифрових ресурсів які б забезпечили візуалізацію освітнього змісту.

Видавці друкованих підручників усвідомили, що його (підручника) наявність в учня не гарантує самостійного отримання знань – учню потрібна допомога ззовні, зокрема вчителя, репетитора. Цей аспект підіймає проблему якості змісту підручників та викладу навчального матеріалу, крім того, статичні зображення не дають уявлення про процеси, коротко описані в

тексті або представлені зображеннями (малюнками). У підручниках – не вистачає мультимедійної візуалізації.

З розвитком хмарних обчислень [1], програмного забезпечення з'явилася можливість не тільки забезпечити повсюдний доступ до інтерактивного контенту, інтегрувати його на сторінки підручника, а й створити синтетичні освітні середовища [2], що мають властивості імерсивності та дають можливість зануритися у вивчення тієї чи іншої теми та забезпечити створення індивідуальної траєкторії розвитку учня.

Такі синтетичні освітні середовища підтримуються технологією віртуальної реальності (VR). На сучасному етапі найпростіше можна реалізувати елементи віртуальної реальності [3]. Не дивлячись на те, що технологія не нова, впровадження її в систему загальної середньої освіти стало можливим зі створення STEM-центрів та затвердженням модельних навчальних програм, зокрема міжгалузевих інтегрованих курсів.

Розглянемо особливості впровадження VR-контенту в освітню практику закладів загальної середньої освіти (рис. 1).



Рис. 1. Особливості впровадження VR-контенту в освітню практику ЗЗСО.

Особливість 1. Наявність спеціального комп'ютерного обладнання.

Для використання VR-контенту в закладах загальної середньої освіти необхідно мати окуляри доповненої реальності. Вартість якісного обладнання сягає 10 тис. грн. за одиницю, тому кількість такого обладнання в закладі загальної середньої освіти може бути незначною. Нині тенденція така, що кількість окулярів на клас не перевищує 15 одиниць. Їх забезпечення відбувається по одній одиниці на групу учнів у кількості 5-6 осіб, або по одній одиниці на парту (робочий стіл).

Особливість 2. Складність процедури налаштування окулярів VR.

Налаштування окулярів VR потребує значної кількості часу для активації облікового запису та встановлення програмного забезпечення, що потребує формування банку паролів для учнів. Автентифікація користувача багатоступенева і потребує наявності електронної скриньки (реєстрації в соціальній мережі Facebook, підтримування поточної геолокації), що ускладнює процедуру для учнів. Крім того, є необхідність використовувати власні гаджети для встановлення мобільного додатка. На цьому етапі виникає проблема використання мобільних телефонів з різними операційними системами (Android та iOS), що потребує додаткової уваги під час використання: дещо інший дизайн, кнопки основного функціонала можуть мати інше розташування та ін.

Особливість 3. Відсутність науково-методичного забезпечення використання VR-контенту в освітній практиці.

Технологічний крок ІТ-компаніями вже зроблено, проте ще й досі відсутні методичні рекомендації з використання VR-окулярів та освітнього контенту, відсутні робочі зошити, аркуші та інструкції як для вчителя, так і для учнів.

Особливість 4. Необхідність додаткового навчання вчителів та учнів використанню окулярів VR.

В модельних навчальних програмах не закладено жодної години для опанування учнями нових технологій. Така процедура виконується вчителем у вільний час. Тому першими опановують новітні технології вчителі-новатори. Для широкомасштабного впровадження необхідно проводити: вебінари, тренінги, семінари-практикуми.

Особливість 5. Наявність call-центру.

У процесі використання інноваційного обладнання може виникати низка запитань щодо створення або оновлення облікових записів, проблем з налаштуванням обладнання та ін. Для цього ІТ-компаніям необхідно забезпечити зворотний зв'язок для отримання рекомендацій чи консультацій.

Особливість 6. Створення тематичної педагогічної спільноти.

Вдалим рішенням для підтримування позитивного ставлення вчителів до новітніх технологій є створення тематичних педагогічних спільнот в соціальних мережах. Технологія «від педагога до педагога», надання допомоги колег-практиків підтверджено своєю дієвістю.

Висновки. З метою отримання позитивного результату в процесі впровадження VR-технології в освітню практику ЗЗСО, бажано враховувати зазначені особливості та здійснювати ґрунтовну підготовку. Подальшого дослідження потребує визначення ставлення учнів до освітнього контенту, створеного за технологією VR.

Список використаних джерел

1. Литвинова С. Г. Теоретико-методологічні основи моделювання і використання хмаро орієнтованого середовища для навчання учнів закладу загальної середньої освіти : монографія. Київ: ЦП Компрінт, 2019. 240 с.
2. Пінчук О. П., Литвинова С. Г., Буров О. Ю. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. №4(60). С. 28-45. doi: 10.33407/itlt.v60i4.1831
3. Климнюк В. Є. Віртуальна реальність в освітньому процесі. *Актуальні питання навчання*, 2018, № 2(56). С. 207-212. doi: 10.30748/zhups.2018.56.28

Мар'єнко М.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ У ПРОЦЕСІ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ

Карантинні обмеження в 2022 р. продовжують впливати на всі ланки освіти, оскільки дистанційне та змішане навчання набуло широкого впровадження в закладах освіти України. Дослідження останніх років [1] показують, що вчителі успішно опанували сервіси відеоконференцій, інтерактивні дошки, месенджери та продовжують адаптувати хмарні сервіси до викликів, що постають перед освітою. Однак, дослідження науковців мають бути спрямовані на пропозиції альтернативних хмарних сервісів, як для загального використання, так і спеціалізованих (орієнтованих на окремі навчальні предмети).

В дослідженні [2], спираючись на роботи українських дослідників, представлено визначення поняття «хмаро орієнтована методична система»: «це система методик використання хмарних сервісів або спеціально розроблених хмаро орієнтованих компонентів навчального і наукового призначення, об'єднаних у єдине ціле на основі системо

утворювальних чинників, якими постають хмаро орієнтований підхід, а також єдність змісту навчання за обраними методиками [2]».

До складу даних компонентів навчального призначення вчитель може включити як окремі хмарні сервіси так і їх певні інструменти. Для прикладу буде представлено елементи роботи з хмарними сервісами Google Документи та Lightshot (при одночасному використанні). Запропоновані хмарні сервіси не об'єднані в межах однієї платформи, однак можуть бути компонентами однієї з методик використання хмарних сервісів.

Google Документи можна вдало використовувати для синхронного режиму роботи вчителя з групою учнів. Інтерактивна дошка Google Jamboard стала досить розповсюдженим інструментом для проведення уроків онлайн. Однак вона має безліч недоліків. Одним з основних є те, що записи виконані вчителем суттєво відрізняються від тих, які виконують під час аудиторної форми навчання вчитель та учні. Наприклад, формули написані в Google Jamboard суттєво відрізняються від надрукованих. Альтернативним варіантом є використання Google Документів під час дистанційного навчання.

Планування уроку з використанням Google Документів складається з наступних етапів:

1. Створення та попередня підготовка документу. Даний етап полягає в створенні файлу засобами Google Документів та добір системи завдань. В даному випадку в хмарному сервісі Google Документи наявний повноцінний інструментарій для подання формул, текстового та ілюстративного навчального матеріалу.

2. Подача навчального матеріалу. Якщо вчитель попередньо підготував весь потрібний матеріал, то даний етап буде досить простим. Краще, щоб окремі завдання (принаймні їх умова) були вже перенесені в файл. Під час уроку рекомендується лише уточнювати та дописувати ті моменти, що були мало розкриті чи призвели до додаткових запитань учнів.

3. Тренувальні завдання. Цей етап передбачає, що умови завдань вже будуть внесені до конспекту уроку. Оскільки Google Документи – це хмарний сервіс, тож учні зможуть в режимі реального часу самостійно (під контролем вчителя) заповнювати розв'язок тих чи інших завдань.

4. Оцінювання виконаних завдань. Оцінювання можна організувати не лише як усні зауваження та коментарі до роботи учнів, але й у формі окремих коментарів до того чи іншого завдання, конкретизуючи певне місце в Google документі.

5. Рефлексія. Оскільки Google Документи містять в собі декілька режимів роботи, тож можна під час уроку, щоб учні залишали побажання та питання прямо в конспекті уроку. Наприкінці можна озвучити всі ці коментарі (з групового чату) чи окремі питання, що залишили учні під час проведення уроку.

Зрозуміло, що для кращої організації вчителю бажано впорядковувати усі конспекти уроків за окремими розділами, предметами, класами. В цьому випадку буде доречно відкрити доступ до цілої папки на Google Диску учням класу (якщо передбачені індивідуальні завдання, то для окремих учнів певні файли). Тобто можна вдало розподіляти права доступу до різних файлів. Але це можливо лише з використанням раціонального планування.

Використання Google Документів можна вдало використати як один з шляхів встановлення міжпредметних зв'язків (наприклад математики та інформатики). Як одним з результатів виступатиме розвиток цифрової компетентності як вчителя так і учнів (це пояснюється тим, що для форматування файлу потрібні додаткові вміння та навички роботи з формулами, зображеннями, таблицями).

Значно спростить підготовку до уроку з використанням Google Документів вставка вже готових ілюстрацій, схем з шкільних підручників. Хмарний сервіс Lightshot допоможе вчителю без залучення сторонніх програмних засобів створити скріншот та одразу розмістити його в Google документі. Lightshot має інструментарій за допомогою якого вчитель може зробити скріншот лише частини вікна чи свого екрану при цьому одразу ж виділивши ключовий момент рисунку за допомогою рамки та стрілок. Такий принци роботи дозволить вставляти в конспект цілі блоки формул чи ілюстрації. При цьому одержаний рисунок можна одразу вбудувати в файл чи зберегти в хмарному сховищі запропонованому цим сервісом. Звичайно наявна функція збереження на пристрій. Рисунок, який вчитель завантажить до

хмарного сховища можна надіслати учням за допомогою автоматично згенерованого посилання. Даний хмарний сервіс значно спростить процес підготовки до уроку та заощадить час.

Тобто, для організації уроку з використанням Google Документів та Lightshot вчителю достатньо організувати відеозв'язок з учнями класу (з використанням будь-якої програми відеоконференцій), ввімкнути демонстрацію екрану та перейти в файл Google Документу. Завдяки цим діям учні будуть бачити все, що їм демонструє вчитель завдяки відеотрансляції та синхронній роботі в спільному файлі в режимі реального часу. При цьому учні є активними учасниками навчального процесу виконуючи завдання, залишаючи коментарі та надаючи відповіді на запитання. Якщо вчитель розуміє, що навчального матеріалу недостатньо для повного розуміння нових понять, то в будь-який час, можна скористатись пошуковою системою Google та додати в режимі реального часу додаткові схеми, формули чи таблиці. З використанням хмарного сервісу Lightshot в декілька кліків можна додати новий рисунок та вдосконалити його підкресливши головне.

Здобуття якісної освіти можливе не лише під час аудиторного навчання [3]. Якісне планування навчального процесу, дозоване та методично обґрунтоване використання хмарних сервісів значного полегшить процес подальшого поширення дистанційної та змішаної форм навчання. Поєднання різних форм навчання може вирішити проблеми: доступності та інклюзивності навчального процесу, гнучкості для окремих учнів, побудови індивідуальної траєкторії навчання.

Список використаних джерел

1. Вакалюк Т. А., Мар'єнко М. В. Досвід використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки в процесі навчання і професійного розвитку вчителів природничо-математичних предметів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2021. 81(1). С. 340-355. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.4225/>.
2. Мар'єнко М. В., Шишкіна М. П. Використання хмаро орієнтованих методичних систем у процесі підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вінниця, 2020. Вип. 56. 277 с. С. 121-134.
3. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти. URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/2020/zmyshene%20navchanny/zmishanenavchannia-bookletsreads-2.pdf> (Дата звернення 31.01.2022).

Носенко Ю.Г.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ВІДКРИТА НАУКА: ПЕРЕВАГИ, ВИКЛИКИ, ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ

Процес динамічної повсюдної цифровізації зумовлює потребу в покращенні розвитку актуальних компетентностей фахівців, підвищенні якості і доступності освітніх послуг. Важливим чинником підготовки осіб, здатних адаптуватися до стрімких змін, ефективно вирішувати професійні завдання із застосуванням сучасних цифрових рішень, вважаємо узгоджену взаємодію науково-педагогічних і наукових кадрів освітньої сфери. Поліпшення якості підготовки таких фахівців значною мірою залежить від розширення частки дослідницького підходу у навчанні, запровадження інноваційних засобів, зокрема хмаро орієнтованих сервісів і технологій відкритої науки.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю покращення якості та результативності впровадження в науково-освітню діяльність засобів і сервісів відкритої науки, підвищення ефективності їх використання у вітчизняній науці та системі освіти, поліпшення рівня підготовки фахівців освітньої галузі.

Тенденції і перспективи впровадження технологій відкритої науки в освітній процес розглядалися в роботах закордонних дослідників: В. Kumar, М. Raju, О. Moravcik, S. Filiposka, I. Larsen-Ledet, Н. Korsgaard та ін. В Україні досягнуто значних результатів щодо дослідження теоретичних та методологічних засад проектування інформаційно-освітніх середовищ відкритої освіти (В. Ю. Биков [2], С. Г. Литвинова, М. В. Мар'єнко (Попель) [1], С. О. Семеріков, М. П. Шишкіна [1] та ін.). Роботи цих авторів утворюють методологічний базис для подальших досліджень за даним напрямом, спираючись на розуміння того, що хмаро орієнтовані системи відкритої науки є новим етапом розвитку відкритих освітніх систем.

У рамках відкритої науки дослідні дані продукуються, акумулюються і розподіляються у спільних сховищах, а результати досліджень широко розповсюджуються у різних форматах. Сповільнений і поступовий процес традиційних досліджень перетворюється в систему паралельних досліджень, що дозволяє їм проходити швидше та ефективніше. Коли дані, матеріали, обладнання та ін. є розподіленими, то результати дослідження однієї лабораторії можуть бути більш оперативно підтверджені іншою, що покращує їхню якість, валідність.

У результаті опитування 1,200 дослідників з різних куточків світу було з'ясовано, які саме переваги вони вбачають у запровадженні принципів відкритої науки [3]. Так, головними перевагами визначено: збільшення можливостей для співпраці, відтворюваність результатів досліджень, заохочення інших дослідників зробити дані доступними, збільшення можливостей для статті бути цитованою та ін. (рис. 1). Позиції науковців щодо визнання переваг відкритої науки посилюються з кожним роком (у порівнянні між 2016 та 2018) [3].

Переваги відкритої науки яскраво проявили себе під час пандемії Covid-19, коли вся наукова спільнота світу об'єднала свої зусилля заради вирішення спільної проблеми.

Попри очевидні переваги, прозорість відкритої науки зумовлює виклики для закладів вищої освіти на наукових установ, що змушені змінювати звичні підходи до ведення досліджень, зокрема в таких контекстах: (1) *відтворюваність* – запобігання проблемі, коли різні лабораторії, досліджуючи однакову проблему, застосовуючи аналогічні методики приходять до різних результатів; (2) *конфлікт інтересів* – боротьба з неправомірними вигодами сторін, що отримують винагороду за підтримку суперечливих, неякісних, невалідних досліджень; (3) *розміщення препринтів* – розміщення попередніх версій своїх публікацій у відкритому доступі (напр., сервісах arXiv, medRxiv, SSRN тощо), прискорюючи процес поширення і обговорення отриманих результатів; (4) *вільний доступ* – зміна фінансових моделей журналів і видавництв, запровадження безкоштовного відкритого доступу до досліджень.

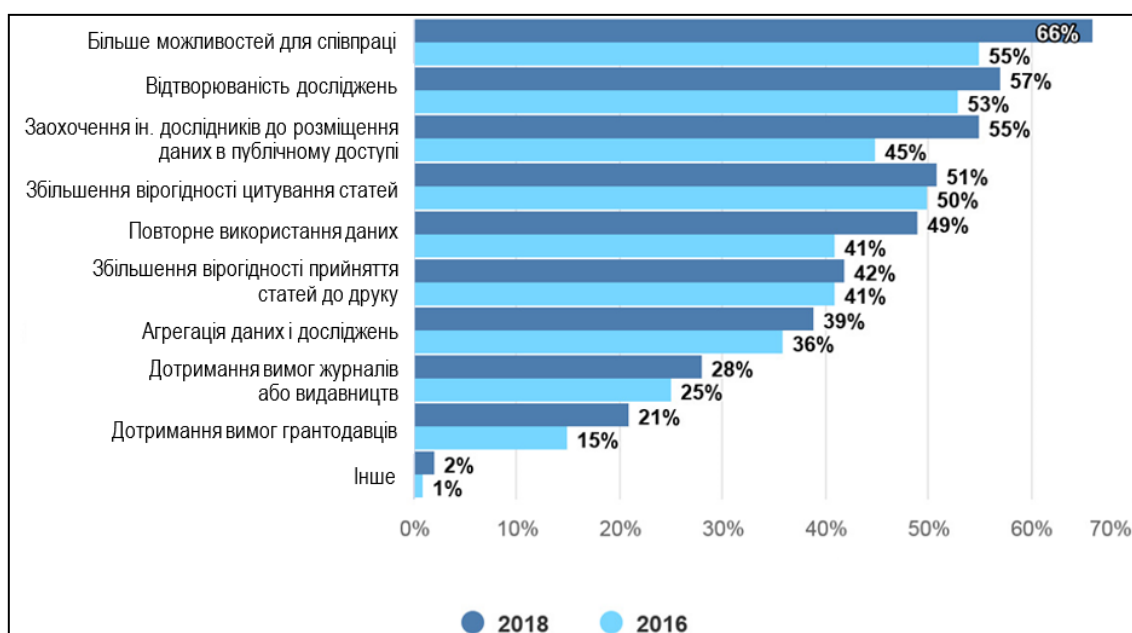


Рис. 1. Бачення дослідниками переваг запровадження принципів відкритої науки.

Із поширенням хмаро орієнтованих рішень, змінюються способи організації доступу до електронних ресурсів, їхня структура і функції, урізноманітнюються форми роботи з ними. Концептуальною відмінністю даного підходу є те, що не лише ресурси, але й сервіси є віртуальними, існують «в хмарі», що створює сприятливі умови для ширшого доступу до різних типів сервісів. Формування і підтримування в актуальному стані мережних електронних інформаційних ресурсів, засобів і сервісів відкритої науки можна досягти шляхом запровадження спеціальних цифрових інструментів на основі хмарних рішень:

- **спеціалізовані пошукові системи:** *BibSonomy* – обмін закладами та списками літератури; *Biohunter* – пошук літератури, статистика даних, читання, сортування, зберігання, пошук експертів за напрямом, пошук журналів; *DeepDyve* – миттєвий доступ до журналів різної тематики; *Google Scholar* – пошук наукової літератури за різними дисциплінами і галузями знань, моніторинг цитувань; *Microsoft Academic Search* – пошук інформації про наукові роботи, авторів, конференції, журнали тощо; *MyScienceWork* – вільне і доступне поширення наукової інформації; *Paperity* – агрегатор статей і журналів, розміщених у вільному доступі; *SSRN* – багато-дисциплінарний репозиторій наукових досліджень і матеріалів з галузі соціальних наук; *Zotero* – засіб для пошуку, систематизації, цитування і обміну науковими ресурсами та ін.;

- **сервіси візуалізації контенту:** *Colwiz* – засіб для створення цитат і бібліографії, створення дослідницьких груп у «хмарі» для обміну даними, файлами, джерелами тощо; *Interactive Science Publishing* – засіб для публікування великих наборів даних; *Mendeley* – платформа, що складається з соціальної мережі, менеджера посилань, засобів візуалізації статей; *PaperHive* – засіб для спрощення дослідницької комунікації (обговорення «всередині» документів) та ін.;

- **сервіси для ефективного зберігання й обміну даними:** *ContentMine* – оприлюднює 100.000.000 фактів з наукової літератури; *DataBank* – інструмент аналізу та візуалізації, що містить колекції даних з різних напрямів; *DataCite* – легкий доступ до даних досліджень через ідентифікатори даних; *DataHub* – публікування або зареєстрування даних, створення та управління групами та спільнотами; *Dataverse Network* – засіб для пошуку, обміну, цитування, архівування дослідницьких даних; *Figshare* – управління дослідженнями в «хмарі», налаштування параметрів доступу (для всіх або для окремих користувачів); *Open Science Framework* – мережа дослідницьких документів, система підтримки співпраці, онлайн комунікації; *Peer Evaluation* – репозиторій даних, документів, мультимедіа, платформа для онлайн дискусій і відкритого рецензування; *re3data* – глобальний реєстр репозиторіїв досліджень та ін.;

- **сервіси для зв'язку і комунікації:** *Academia* – сервіс для обміну і пошуку досліджень і дослідників; *GlobalEventList* – каталог наукових заходів по всьому світу; *LabRoots* – соціальна мережа для дослідників; *Mendeley* – платформа, що складається з соціальної мережі, менеджера посилань, засобів візуалізації статей; *ResearchGate* – соціальна мережа для дослідників; *AcademicJoy* – сервіс для обміну науковими ідеями та онлайн спілкування; *Kudos* – сервіс для обміну результатами досліджень та обговорень; *Publiscize* – сервіс для поширення й обміну науковим досвідом; *SciVee* – платформа для обміну науковими відео та ін.;

- **репозиторії наукових робіт:** *ArXiv* – репозиторій статей за напрямками досліджень фізика, математика, інформатика, біологія, фінанси та статистика; *bioRxiv* – сервіс розміщення препринтів з біологічних дисциплін; *Figshare* – розміщення наукових матеріалів та управління ними в «хмарі», налаштування параметрів доступу (для всіх або для окремих користувачів); *Peer Evaluation* – репозиторій даних, документів, мультимедіа, платформа для онлайн дискусій і відкритого рецензування; *Peerage of Science* – сервіс підтримки рецензування препринтів наукових статей; *PeerJ PrePrints* – репозиторій препринтів статей з біологічних і медичних наук; *SlideShare* – спільнота для обміну презентаціями та ін. професійним контентом; *Zenodo* – платформа, що дозволяє дослідникам обмінюватися та зберігати результати своїх досліджень та ін.;

- *сервіси перевірки на плагіат*: Advego Plagiat, Analysis, Antiplagiat, Content watch, EduBirdie, eTXT Антиплагиат (зараз AntiPlagiarism.Net), Findcopy, Monster Antiplagiat Pro, Plagiarisma, Text.ru, Copyscape та ін.

Отже, відкрита наука зумовлює зміну самої культури наукових досліджень. Прозорість відкритої науки спрощує процеси тестування результатів досліджень, оцінювання їхньої якості, надійності, валідності, відтворюваності тощо. Використання переваг хмаро орієнтованих сервісів відкритої науки в науково-освітній діяльності сприятиме покращенню її якості та ефективності, ширшому запровадженню сервісів відкритої науки, підвищенню рівня підготовки кадрів освіти.

Список використаних джерел

1. Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу : монографія / В. М. Дем'яненко та ін. Київ : Педагогічна думка, 2017. 146 с.
2. Bykov V., Mikulowski D., Moravcik O., Svetsky S., Shyshkina M. The Use of the Cloud-Based Open Learning and Research Platform for Collaboration in Virtual Teams. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. № 76 (2). С. 304–320. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3706>.
3. Facts and Figures for Open Research Data: Figures and Case Studies Related to accessing and Reusing the Data Produced in the Course of Scientific Production. URL: <https://goo.su/9eMv> (дата звернення: 31.01.2022).

Попп М.І., Кривонос О.М.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ШИФРУВАННЯ ТА ДЕШИФРУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ

Кожному відомо, що з розвитком новітніх технологій, які базуються на численній кількості даних, світом керує інформація. Всі дані лише в межах одного комп'ютера – це програмне забезпечення і особисті дані та інформація користувача. Оскільки програмне забезпечення створене для роботи та обробки певної інформації, дані – найцінніша складова будь-якої системи. Більшість мов програмування використовують текстовий формат для подання та зберігання вихідного коду тої чи іншої програми.

Текстові дані – це послідовність певних символів, відповідно якихось наборів символів буквам алфавіту і знаків пунктуації. Кожен використаний символ зазвичай кодується у вигляді одного байта, тобто одиниці зберігання і обробки цифрової інформації. У сучасних обчислюваних системах один байт дорівнює восьми бітам, також одній з найвідоміших одиниць виміру інформації.

Якщо брати до уваги інформацію не лише в межах одного комп'ютера звичайного користувача, а базу даних певної організації, то існують дані, які не повинні виходити за межі певної організації чи компанії та дані, які можуть та мають бути опубліковані для надання інформації користувачам та надаючи змогу конкурувати на ринку. Такі дані відповідно називають внутрішньо-спрямованими та зовнішньо-спрямованими [4].

Для того, щоб захистити інформацію від зовнішнього втручання та попередити її спотворення або знищення потрібно вміти її шифрувати та дешифрувати. Для цього використовують різні алгоритми, які поєднують у собі такі науки як математика та комп'ютерні технології.

Відносно зашифрованих текстових даних та їх початкового вигляду, існують такі поняття як відкритий (вихідний) або ж чистий текст та шифротекст (шифрований або закритий текст). Відкритий текст – це дані, які передаються без використання криптографії, в той час як шифротекстом називають дані, отримані після застосування певної криптосистеми з використанням параметру шифру, такого як ключ [5].

Тож, давайте розберемося, що ж таке шифрування. Шифрування даних – це процес перетворення певної інформації для того, щоб приховати її вміст від небажаних очей. Для шифрування використовують один з двох видів алгоритмів: симетричні або асиметричні. Алгоритм криптографічного перетворення визначає собою сукупність перетворень будь-яких даних на їх зашифровану форму.

Шифрування тексту відбувається за допомогою криптографії, науці про методи забезпечення конфіденційності і автентичності інформації. Криптоаналіз, в свою чергу, наука про математичні методи порушення цієї конфіденційності та цілісності інформації, тобто вивчає способи та методи несанкціонованого дешифрування даних [5, с. 9-10]. Тож, дешифрування – це процес вилучення чистого тексту без знання криптографічного ключа для розшифровки інформації. На противагу цьому поняттю, існує термін розшифрування, що являє собою нормальне санкціоноване застосування криптографічних алгоритмів перетворення зашифрованих текстових даних у вихідний текст, знаючи ключ для здійснення даного процесу.

Методи кодування даних здійснюються за допомогою ключів. Ключ є послідовністю цифрових, буквених або ж змішаних (буквених та цифрових) символів, тобто являє собою параметр вибору конкретного перетворення. В симетричному алгоритмі шифрування для кодування та декодування використовується пов'язані або ідентичні ключі. При асиметричному кодуванні для процесу шифрування та дешифрування використовують різні ключі, з яких один є загальнодоступним, а інший – приватний.

В симетричних криптосистемах алгоритми бувають блоковими та поточковими. В блокових алгоритмах інформація кодується поділеними на фіксований розмір даних у певній послідовності блоками. Інформація може бути зашифрована за допомогою підстановки або перестановки даних, тобто символи вихідного тексту замінюються іншими або ж міняються місцями, відповідно. В поточковому шифрі символи відкритого тексту шифруються по черзі з різними перетвореннями незалежно від інших символів

В асиметричних криптосистемах відправник, тобто сторона, яка зашифровує дані, використовує відкритий загальнодоступний ключ, тим часом як одержувач, тобто сторона, яка має на меті розшифрувати інформацію, користується приватним закритим (доступним тільки певній людині або людям) ключем.

Насправді, інформація може бути зашифрована за допомогою відкритого або ж закритого ключа, оскільки немає значення, який ключ буде використаний для кодування, а який для декодування даних, але для правильної роботи алгоритму перетворення даних в обидві сторони, потрібна наявність обох вище зазначених ключів.

Якщо говорити про те, який з вище вказаних способів є надійнішим, то з усією впевненістю можна сказати, що це асиметричний спосіб шифрування інформації, оскільки при симетричному шифруванні, якщо єдиний ключ для кодування та декодування даних буде викрадено, будь-хто зможе розшифрувати важливу інформацію, чого не можна зробити, маючи публічний ключ асиметричного шифрування.

Кожен побудований алгоритм перетворення даних має повертати однакову інформацію на одному комп'ютері, але, залежно від вимог реалізації шифрування, він може повертати інші дані на різних комп'ютерах.

Кожна з даних систем може бути зламана методом перебору існуючих ключів, але при використанні асиметричного алгоритму шифрування, це зробити набагато важче. Якщо певна система здатна протистояти втручанню інших небажаних сторін у розшифрування текстових даних, тобто зламуванню, це називається криптостійкістю алгоритму шифрування.

З розвитком технологій, багато алгоритмів стають уразливими до викриття та знаходження потрібного ключа для декодування. Для того, щоб алгоритм було складніше зламати, потрібно використовувати різні підходи до генерації та перетворень ключа, так як чим більше операцій покладено в основу алгоритму перетворення інформації, тим надійнішим вважається даний алгоритм, але на його виконання може бути витрачено більше часу, ніж на більш простий шифр.

Список використаних джерел

1. Fouché Gaines, Helen Cryptanalysis: A Study of Ciphers and Their Solution. New York: Dover Publications Inc., 1956. 259 p. Retrieved from: <https://archive.org/details/cryptanalysis00hele/page/n5/mode/2up>
2. Simon Lehna Singh The Code Book: The Science of Secrecy from Ancient Egypt to Quantum Cryptography. Doubleday and Knopf Doubleday Publishing Group, 1999. 416 p.
3. Stephens Rod Essential Algorithms: A Practical Approach to Computer Algorithms/ R. Stephens. Indianapolis, Indiana, 2013. 624 p. Retrieved from: <https://cutt.ly/YSE0slw>.
4. Нильс Фергюсон, Брюс Шнайер Практическая криптография. Вильямс, 2005, 424 с.
5. Саломеа А. Криптография с открытым ключом. Пер. с англ. М.: Мир, 1995. 318 с.

Прокопенко А.А.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ДЕЯКИ ПИТАННЯ ОНЛАЙН-ОСВІТИ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ

Активне впровадження цифрових технологій в сучасний освітній простір зумовлюють реформування та модернізацію системи вищої освіти відповідно до викликів сьогодення. Різні аспекти цифровізації сучасного відкритого освітнього середовища висвітлюються у публікаціях вітчизняних науковців В. Бикова, О. Пінчук, О. Спіріна, які зазначають, що наскрізним для змісту навчання на всіх рівнях освіти й в усіх галузях має бути посилення інформаційної та інформатичної підготовки, а також впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процес опанування професійними компетентностями. Це сприятиме створенню відкритого освітнього середовища та надасть нові можливості для реалізації концепції безперервного навчання та сприятиме більш ефективному проектуванню індивідуальних траєкторій розвитку всіх суб'єктів навчання [1-6].

Сьогодні "Політика Міністерства Оборони України у сфері військової освіти" визначає побудову сучасної моделі професійної військової освіти – як одного із пріоритетних напрямків розвитку Збройних Сил, яка націлена на впровадження сучасних ІКТ, інтерактивних, особистісно-орієнтованих педагогічних технологій та технологій змішаного і дистанційного навчання у підготовку військових фахівців з метою їхнього безперервного професійного розвитку відповідно до стандартів НАТО [7, 8].

Отже, забезпечення належних умов освітнього процесу та використання сучасних засобів навчання потребують розроблення нових та модернізації вже відомих методів та технологій навчання, які розглядаються як міждисциплінарний конгломерат, що має зв'язки з усіма аспектами освіти – від короткого навчального фрагмента до національної системи освітнього процесу з усіма його функціями.

Наразі, в Генеральному штабі Збройних Сил України опрацьовано питання щодо удосконалення системи індивідуальної підготовки військовослужбовців різних категорій, а саме: пропонується трансформувати систему індивідуальної військових фахівців з метою приведення їх у відповідність до сучасних вимог, спираючись на досвід передових країн світу. Разом з тим слід зазначити, що у країнах-членах НАТО індивідуальна підготовка визначається як розвиток навичок та знань необхідних для виконання специфічних обов'язків та завдань та структуровано входить до індивідуальної складової підготовки, а також являється елементом підготовки разом з колективною. В той же час, індивідуальна підготовка в Альянсі тісно поєднана із освітою та здійснюється за методологією змішаного навчання, невід'ємним елементом якого є «індивідуальне електронне навчання».

Саме електронне навчання (E-Learning) дає поштовх до активного використання

цифрових технологій, які створюють необхідні умови для суб'єктів навчання як для самостійного опанування компетентностей в контексті їх індивідуальної підготовки, так і для роботи в складі команди.

Згідно з методологією НАТО «індивідуальне електронне навчання» – це навчання з використанням електронних засобів та локальних мереж.

Онлайн-навчання у вищому військовому закладі освіти реалізується, як і в інших, за допомогою електронних навчальних посібників, відеоматеріалів, дискусій на форумах, у чатах тощо.

Результати досліджень щодо ефективності онлайн-освіти не є однозначними. Електронне навчання має як свої переваги так і недоліки. Проте, безперечно, важливим залишається той факт, що завдяки цифровим технологіям слухачі мають змогу навчатися у зручному режимі, а інколи онлайн-заняття стають єдиною можливою формою навчання.

Зв'язок та взаємозалежність змін у закладах вищої військової освіти із загальною цифровізацією суспільства є очевидним. Змішане навчання, активне використання цифрових освітніх ресурсів, електронний документообіг, навчання за допомогою тренажерів, необхідність у формуванні та розвитку цифрових компетентностей – актуальні проблеми цифровізації університетів, зокрема військового спрямування [1, 4, 8, 9].

Оскільки від рівня розвиненості компетентностей військових фахівців залежить якість виконання їхніх посадових (функціональних) обов'язків, які передбачають знання цифрових засобів комунікації, використання веб-додатків, розуміння принципів проектування, розвиток аналітичних здібностей, розвиток здатностей до застосування цифрових інструментів та критичного мислення, здатність до постійного самовдосконалення, поглиблення та осучаснення власних знання, свідомого розвитку всіх складників професійної компетентності, зокрема цифрової.

З метою розвитку цифрової грамотності військових фахівців, на нашу думку, ефективним буде застосування під час підвищення кваліфікації таких цифрових інструментів як Microsoft Power BI, табличного процесору Microsoft Excel; платформи графічного дизайну Canva; а також застосування широкого спектру цифрових інструментів від компанії Google.

Power BI, це програма бізнес-аналітики, що надає аналітичні відомості для прийняття швидких та обґрунтованих рішень керівниками, а також дозволяє підключатися до різноманітних джерел даних, візуалізуючи їх в інтерактивні аналітичні відомості. Серед найбільш розповсюджених функцій даного сервісу можна виокремити такі: звітність та аналітика, імпорт/експорт даних, панелі моніторингу, розрахований на велику кількість користувачів доступ, візуалізація даних, регулярна звітність, експорт звітів.

Табличний процесор Excel широко використовується для обчислень і автоматизації процесів, аналізу даних, прогнозування, побудови графіків, таблиць і діаграм. Націлений на інтерактивну візуалізацію, має достатньо простий інтерфейс. Враховуючи вік військовослужбовців офіцерського складу Збройних Сил, природно, що далеко не всі мали можливість опанувати цю офісну програму під час навчання у школі.

Платформа графічного дизайну Canva, що дозволяє користувачам створювати графіку, презентації, та інший візуальний контент високої якості. Сервіс пропонує великий банк зображень, шрифтів, шаблонів та ілюстрацій. Доступна як у веб версії, так і у мобільній.

Широкий спектр цифрових інструментів від компанії Google – дозволяє використовувати дані в будь-якій точці планети і не бути «прив'язаним» до одного комп'ютера. Переваги послуг Google – наявність централізованого сховища даних і продуманий інтерфейс. До переліку найпопулярніших сервісів входять: Gmail, Google Документи, Google-форми, Google-презентації, а також Google Maps for Work, Google Calendar, Google Cloud Print, Google Cloud Platform, Google Search for Work і Chromebooks. На нашу думку, вільне володіння цими сервісами – питання комп'ютерної грамотності сучасної людини. У закладах вищої військової освіти при створенні робочих програм навчальних дисциплін треба враховувати надання можливості слухачам опанувати та розвинути уміння використовувати згадані сервіси і платформи.

Питання ефективного управління інформацією є елементом забезпечення національної

та державної безпеки. Тому кожен військовий фахівець повинен набути навичок не тільки цифрової, а й кіберграмотності. Вміти застосовувати інструменти для створення власного безпечного цифрового простору, вміти розрізняти джерела інформації та конструктивно доносити інформацію. Бути обізнаними щодо безпечного доступу та використання інтернету, персональних гаджетів, WI-FI, соцмереж, а також вміти системно та критично аналізувати й оцінювати інформацію.

Отже, нашу думку, професійний розвиток військових фахівців повинен здійснюватися за напрямками: формування навичок використання мобільно та хмаро орієнтованими засобами доступу до відомостей, цифровими інструментами для планування й організації проектної роботи, опрацювання даних й оцінювання результатів діяльності; створення й формування та використання електронних інформаційних баз і систем; захист даних в інформаційних системах та протидія кіберзлочинності, а передумовою для успішного використання розглянутих комп'ютерних програм та платформ, є розвиток цифрової компетентності в системі підвищення кваліфікації, що сприятиме ефективному професійному зростанню суб'єктів навчання.

Список використаних джерел

1. Биков В., Спірін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник Кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*: наук. журнал. Київ, 2020. С. 27-36. URL: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36).
2. Olga P. Pinchuk, Oleksandra M. Sokolyuk, Oleksandr Yu. Burov, Mariya P. Shyshkina Digital transformation of learning environment: aspect of cognitive activity of students. *Proc. of the 6th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018)*. Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018. pp. 90-101. <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper05.pdf>.
3. Pinchuk O., Sokolyuk O. Cognitive activity of students under conditions of digital transformation of learning environment. *Informational Technologies in Education*. 2018. № 36. P. 71-81. DOI: 10.14308/ite000675. <https://doi.org/10.14308/ite000675>
4. Цифрова трансформація відкритих освітніх середовищ: колективна монографія / [колектив авторів]; за ред. В.Ю. Бикова, О.П. Пінчук. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2019. 186 с. ISBN 978-617-7890-15-6 <https://lib.iitta.gov.ua/720740/>
5. Мінтій І. С., Шокалюк С. В., Литвинова С. Г., Пінчук О. П. Проектування електронних навчальних курсів на основі типового Moodle-курсу університету. *Збірник наукових праць "Вісник післядипломної освіти" Серія «Педагогічні науки»*. Випуск 14 (43). 2020. С. 66-84. ISSN 2218-7650. [https://doi.org/10.32405/2218-7650-2020-14\(43\)-66-84](https://doi.org/10.32405/2218-7650-2020-14(43)-66-84).
6. Богачков Ю. М., Ухань П. С., Пінчук О. П. Персональне середовище самоспрямованого навчання учнів. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 56. С. 24-42 <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-56-24-42>.
7. Політика оборонного відомства у сфері військової освіти. Затверджено: 16.12.2021р. <https://www.mil.gov.ua/news/2021/12/15/zatverdzheno-politiku-oboronnoho-vidomstva-u-sferi-vijskovoї-osviti/>
8. Пінчук О.П., Прокопенко А.А. Розвиток цифрової компетентності – професійно значущого складника компетентності офіцерів Збройних Сил України. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : Збірник наукових праць. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2021. Вип. 62. С 54-69. <https://vspu.net/sit/index.php/sit/issue/view/188/184>.
9. Варжанський І. Виклики діджиталізації для закладів вищої освіти. *Зб. тез допов. І Міжн.а наук.-пр. конф. «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи»*. С. 28-29. URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/201149>.

Севастьянова М.С.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В НАУКОВО-ОСВІТНІЙ СИСТЕМІ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Анотація. У статті розглянуті актуальні проблеми формування цифрової компетентності майбутніх вчителів початкових класів у науково-освітній системі навчання в процесі практичної підготовки, аналізуються сучасні підходи в освіті для формування фахівця нового зразка.

Ключові слова: компетентність; Нова українська школа; цифрові технології; цифрова компетентність; європейська інтеграція.

Постановка проблеми. У зв'язку з епідеміологічною ситуацією в світі, інтеграція сучасної освіти до Європейського простору стрімко крокує вперед. Оновлення української науково-освітньої системи як ніколи потребує від вчених перегляду підходів до побудови освітнього процесу, методик навчання тощо. Реалізація цих вимог організовує формування в освітньому просторі нового педагогічного мислення. Це стає проблемою сучасної освіти, що досить стрімко розвивається. Сучасний вчитель повинен бути креативним, та всебічно розвиненим, здатним не тільки до передавання навчального матеріалу, а й таким, який уміє організувати пізнавальну діяльність учнів, розвинути їх самостійність та творчість через використання сучасних освітніх засобів. Означені вимоги реформування національної науково-освітньої системи зумовлюють актуальність проблеми інтеграції освітнього процесу. Нині набуває поширення концепція компетентнісного підходу в світі, що є основою змістовних змін із забезпеченням відповідності освіти запитам і можливостям суспільства періоду інформатизації глобальної, масової комунікації.

Аналіз попередніх досліджень. На необхідності використання цифрових технологій та формування їх у майбутніх вчителів наголошували вчені: В. Биков, В.Осадчий, Б. Гірш, Р. Гуревич, Л. Гриневич[1] М. Кадемія, Н.Морзе, О.Спірін, С. Денисенко,

Мета статті полягає в аналізі проблем формування цифрової компетентності майбутніх учителів початкових класів у науково-освітній системі навчання.

Виклад основного матеріалу. У ХХІ сторіччі понад 200 організацій та провідних сучасних компаній світу запропонували перелік навичок, які знадобляться молоді, щоб бути успішними та щасливим у житті в ХХІ сторіччі. Науково-освітня система намагається сформувати ці навички у своїх вихованців. Щоб навчатися в інформаційну епоху, що стрімко крокує в європейський освітній простір, учні мають критично мислити, без страху, зрозуміло пояснювати свою думку, творчо вирішувати проблеми, освоювати новітні технології та орієнтуватись в інформаційному просторі. Зміни в нашому суспільстві вимагають від учнів бути гнучкими, брати на себе ініціативу та відповідальність, а також створювати щось нове та корисне. Для цього учням і вчителям потрібні сучасні електронні освітні ресурси, що використовуються у навчальному процесі. Вони характеризуються такими якостями: повномасштабною мультимедійністю, мобільністю, високою інтерактивністю. Це все зумовлює необхідність формування цифрової компетентності учнів та вчителів для того, щоб потенціал інформаційних технологій міг бути використаний у повній мірі.

Основною ціллю підготовки майбутнього вчителя початкових класів у науково-освітній системі є формування компетентного професіонала, що відповідатиме затвердженим нормам європейського зразка. Поняття «компетентність» є досить широким і різнотиповим. Тому при характеристиці пріоритету в компетентності виділяють поняття «компетенції» - в перекладі дослівно добра обізнаність із чимось [2, с. 411]

Уперше поняття «цифрова компетентність» було введено в США і використано в національній реформі вищої освіти. Згідно з американськими освітніми стандартами, студент, який володіє цифровою грамотністю, здатний знайти потрібну інформацію, визначити її точність, розібратися в тому, де факти, а де думки, і відкинути невірну інформацію.

Починаючи з 2013 року європейськими науковцями була розроблена та у 2016-2017 році представлена - Європейська рамка цифрової компетентності для суспільства (DigCamp). Ця основоположна модель побудована в 5- вимірах, які окреслюють такі сфери:

➤ безпека;

- створення цифрового контенту;
- комунікація та співробітництво;
- інформація та вміння працювати з даними.

Виходячи з рамки цифрова компетентність - це впевнене, критичне й відповідальне використання та взаємодія з цифровими технологіями для навчання, професійної діяльності та участі у житті суспільства. [5 с. 17] Слід підкреслити, що дана модель спрямована на виконання плану «Європа 2020», яка визначає головну роль інформаційно-комунікаційних технологій, що підтримують громадян Європи та підвищують довіру до ІКТ в свою чергу створюючи конкурентоспроможність.

Серед останніх науково-освітніх досліджень, які відображають вплив європейських стандартів на роль й місце майбутнього вчителя у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) відбулося у Нідерландах. Дослідження назвали : Електронна платформа «Освіта 2032» (Onderwijs 2032). До створення платформи залучилися тисячі вчителів, керівників освітніх закладів, адміністраторів, науковців, батьків та учнів цієї країни. Метою є сприяння навчанню, підтримка розвитку навичок в цифровому середовищі через оволодіння базовими ІКТ-технологіями, набуття грамотності в медіа - ресурсах (media literacy), навичок обчислювального мислення (computational thinking). Учасники даної платформи «Освіта 2032» завжди знаходяться у активному процесі обговорення актуальних питань побудови змісту освіти, орієнтованої на «цифрове» майбутнє, поширюють та розробляють нові навчальні плани.

Актуальні проблеми, з якими стикається сучасна освіта, в процесі розвитку цифрової компетентності в майбутнього вчителя виникають досить часто. Особливо коли теперішня освіта швидко інтегрує до європейського простору. Наприклад: існує велика розбіжність між ставленням адміністрації до використання ІКТ у навчально-виховному процесі та студентів; комунікаційні технології знаходяться у процесі постійного розвитку та є предметом постійних досліджень до яких тяжко пристосовуються освітяни; постійні дискусії щодо ефективності й важливості ІКТ в освіті; рівень ІК-компетентності освітян дуже різний та потребує постійного вдосконалення.

У відповідності до запровадження нового Державного стандарту початкової освіти, необхідності реалізації «Концепції нової української школи» значно загострюється проблема підвищення професійного рівня майбутніх учителів початкової школи. Розв'язання цієї проблеми є найголовнішим завданням закладів вищої педагогічної освіти. Професійно-педагогічна підготовка майбутнього вчителя початкової школи в педагогічному закладі вищої освіти має здійснюватися згідно із Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту», Державними та галузевими стандартами й іншими чинними нормативними документами. Так, підґрунтям змісту професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів початкової школи є вимоги державних стандартів щодо підготовки фахівців відповідно суспільних потреб, передового педагогічного досвіду, теорії та практики професійної освіти, зарубіжного досвіду підготовки фахівців, запитів вітчизняного та зарубіжного ринку праці, теоретичних положень методологічних підходів до організації педагогічного процесу. Саме тому у майбутніх фахівців повинні сформуватися такі компетенції :

1. Пошук і робота з інформацією.

Студент має формувати і удосконалювати навички пошуку та аналізу інформації в інтернеті.

2. Безпека в інтернеті.

Студенти мають навчитися забезпечувати безпеку собі і своїй інформації в інтернеті. На жаль, багато з них не розуміють важливість кібербезпеки і терміново повинні вчитися її основам. Наприклад, за даними досліджень близько 2/3 спільноти мають незахищені паролі та небезпечно їх зберігають.

3. Управління інформацією та даними.

Інформацію необхідно безпечно зберігати і правильно керувати нею. За результатами опитування, багато майбутніх педагогів не вміють користуватися хмарними системами

зберігання, а також не усвідомлюють, коли порушують законодавство щодо персональних даних третіх осіб.

4. Організація навчання в цифровому середовищі.

До введення режиму самоізоляції і дистанційного навчання більше половини студентів вже використовували цифрові ресурси проте ситуація показала, що онлайн-освіта - це абсолютно новий формат роботи, якому потрібно вчитися.

5. Кооперація в цифровому середовищі.

Колективна робота в цифровому середовищі – одна із заporук ефективного навчання. Вчителям необхідно удосконалювати цифрові інструменти спільної роботи з учнями, батьками та колегами.

6. Комунікація в цифровому середовищі.

Комунікація є не менш важливою для навчання в інтернеті. Вчені зазначають, що сьогодні третина педагогів, які брали участь в опитуванні, не справляється з паралельним використанням декількох функцій у середині одного і того ж сервісу, а також їм складно взаємодіяти одночасно з декількома сервісами та додатками.

В науково-освітній системі найактуальніший принцип - інноваційності, що є базовим принципом випереджальної освіти [3,с.27]. Він передбачає створення необхідних умов для оперативного внесення нових досягнень в різні частини освітнього комплексу (зміст, методи, методики, педагогічні технології.)

Найголовнішим фактором змін в освіті є держава, яка є громадським інститутом та визначає матеріальне забезпечення професійної освіти в цілому, соціальне замовлення на формування тієї або іншої системи знань і поглядів тощо [4, с. 56].

У зв'язку з епідеміологічною ситуацією в світі, науково-освітня система у вищих навчальних закладах як ніколи потребує підготовки компетентнісних фахівців, що зможуть адаптуватись до умов, яке диктує сьогодення та використати свої знання і вміння в подальшій роботі. Залишається відкритим і актуальним питання формування цифрової компетентності та грамотності у підготовці майбутніх педагогів, що стрімко інтегрує до європейського освітнього простору.

У зв'язку з сучасним переходом до ринкових відносин та входження Україною до Європейського співтовариства розуміємо, що реформування системи вищої педагогічної освіти, має базуватися на засадах задекларованих Болонською декларацією та орієнтуватися на підготовку професіоналів із високим рівнем цифрової компетентності та принципами інноваційності.

Висновки.

На основі аналізу педагогічної та методичної літератури можемо зробити висновок, що найбільш потенційні можливості у підготовці майбутніх учителів початкових класів у науково-освітній системі має компетентнісний підхід, що спрямований на активізацію діяльності студентів, як суб'єктів освітньої діяльності. Особливо актуальною стає проблема підготовки майбутнього вчителя початкових класів в умовах входження України в Європейський освітній простір. Тим більше, що потенційні можливості цифрових технологій і, зокрема, застосування їх в реалізації нової освітньої парадигми, до цього часу ще глибоко не досліджені. В українській системі освіти розпочато реформування державних стандартів на всіх освітніх рівнях, відбувається перехід до навчання, побудованого на компетентностях та продовжуються процеси інформатизації в освіті.

Список використаних джерел

1. Гриневич Л. Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи. 2016 / Л.Гриневич, О.Елькін, С.Калашнікова, І.Коберник, В.Ковтунець, О.Макаренко, Р. Шиян. -[Електронний ресурс] – Режим доступу. -URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. К. : Атіка, 2009. 246 с.

3. Наумкина Е. Инновационность как ведущий принцип опережающего образования. StattiOnlin. Бібліотека наукових статей. URL : <http://www.stattionline.org.ua/pedagog/85/15237-innovacionnost-kak-vedushhiy-princip-operezhayushhego-obrazovaniya.html>// 2016р.

4. Сучасний тлумачний словник української мови. 6500 слів [за заг. ред.. В.В. Дубінського]. – Харків : Школа, 2009.- 1008 с

5. Електронний ресурс: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2629-frame_pedagogical.pdf Дата звернення: 30.01.2022 р.

Слободяник О.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ОГЛЯД МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

В 1991 році американськими вченими Н. Хоувом і В. Штраусом було створено «Теорію поколінь», у якій вперше було виокремлено термін «покоління Z» (1995–2012 рр.) і названо його основні характеристики [1]. Цю теорію у 2003–2004 роках було адаптовано групою науковців під керівництвом Є. Шаміс для країн СНГ та зазначено, що в нашому соціумі поколінням Z потрібно вважати дітей, які народилися й народяться в період 2004–2024 років. Психологічні особливості дітей покоління Z дуже відрізняються від інших поколінь, а як наслідок і методи та способи роботи з ними теж повинні зазнавати змін. Відомий американський експерт у сфері освіти дорослих і дітей Дж. Коатс у праці «Покоління та стилі навчання» [2] дає такі поради сучасним вчителям щодо побудови адекватного стилю навчання учнів, які відносяться до «Покоління Z», а саме: зробити навчальний матеріал «яскравим і динамічним» та скоротити й візуалізувати інформацію. Учні, що належать до покоління Z краще сприймають візуальну інформацію, а теоретичний матеріал має бути максимально простим для сприйняття, структурованим, візуалізованим з акцентами на основних положеннях.

Перед педагогами постає питання у виборі засобів для візуалізації навчального матеріалу. Великої популярності серед освітян набувають імерсивні технології. Наприклад, Lee К. відзначає такі позитивні характеристики доповненої реальності як: інтерактивність, простота використання, використання ефекту подиву і мотивації учня. [3]

Доповнена реальність це доповнення реального фізичного світу цифровими даними, з використанням комп'ютерних пристроїв, а саме телефонів, планшетів чи гарнітури у вигляді окулярів в режимі реального часу. На ринку щодня з'являються мобільні додатки для створення доповненої реальності, які можна використовувати у освітньому процесі. Сьогодні технологія доповненої реальності є досить популярною. Програмне забезпечення сучасних смартфонів є таким, що дозволяє встановлювати самостійно застосунки для створення доповненої реальності, а саме дозволяє інтегрувати в реальне середовище віртуальні об'єкти, з деякими з яких можна навіть взаємодіяти. Суттєвою її відмінністю від віртуальної є те, що не втрачається зв'язок з реальним світом, а лише доповнюється віртуальними об'єктами. Найпопулярнішим засобом для створення й роботи з доповненою реальністю є мобільний пристрій, адже він оснащений повним набором необхідних інструментів для роботи: акселерометр, гіроскоп, достатньо якісна камера і екран з високою роздільною здатністю [4].

Загальний алгоритм роботи системи доповненої реальності починається з аналізу відеопотоку, що надходить з камери, знаходження цілі (маркеру, чи певного фізичного об'єкта) і його аналізу (відстань, позиція, розмір, орієнтація відносно до камери). Після цього програма генерує відповідне доповнення, та об'єднує це доповнення з реальним зображенням. Результат виводиться на екран пристрою [5].

Доповнена реальність може внести якісні зміни у підходах до освіти, адже AR підтримується на мобільних пристроях починаючи з Android 7.0 (Nougat) та iOS 11 - тобто на

нових пристроях, досить високої цінової категорії. Але поступово ця ситуація змінюється, і скоро така технологія буде доступною для широкого кола користувачів.

Розглянемо деякі мобільні застосунки, які користуються найбільшою популярністю та є безкоштовними й легко можна завантажити з PlayMarket чи AppStore.

LiCo.Organic – мобільний застосунок для вивчення хімії. Можна використовувати як супровід до навчального посібника «Органічні сполуки. Алас-довідник». За допомогою програми зчитуються зображення органічних сполук, що наводяться в книзі та відтворюється їх тривимірне зображення в режимі доповненої реальності.

На уроках фізики можна використовувати: Atom Visualizer – застосунок, що дозволяє зануритися у мікросвіт, сформулювати уявлення про атоми, електрони та розглянути все у трьох вимірах; Electric Circuit AR дозволяє вивчати особливості побудови електричних схем, перетягуючи елементи електричних кіл учні можуть створити різні комбінації схем.

Під час роботи на уроках біології корисними будуть застосунки, що допомагають візуалізувати роботу внутрішніх органів, їх будову та функціонал. Мобільний додаток для Android My Cardiac Coach допомагає учням набутися навички надання першої медичної допомоги який використовує доповнену реальність для того, щоб навчити своїх користувачів надавати першу допомогу. AR Анатомія 4D - додаток містить розділи: мозок, серце, дихальна система, система внутрішніх органів, рука і зап'ястя, зуби, стегно, коліно, кісточка і стопа, лікоть, хребет, нирки, сечовидільна система, венозна система, артеріальна система, нервова система, травна система, лімфатична система, скелет та дозволяє у формі гри вивчати роботу цих органів. AsthiAR - сервіс стане у пригоді на уроках біології під час вивчення курсу анатомії. З його допомогою учні зможуть досліджувати будову тіла, розміщуючи віртуальні моделі на будь-якій поверхні довкола.

Уроки астрономії стануть цікавішими, якщо використовувати засоби візуалізації планетарію, Сонячної системи. Наприклад, Star Walk 2 – це кишеньковий планетарій, який допоможе дізнатися більше про небо, зірки і сузір'я. На екрані смартфона або планшета можна побачити назви зірок, а також цікаві історії про зорі; Spacecraft 3D - це програма доповненої реальності (AR), яка дозволяє вам дізнаватися та взаємодіяти з різними космічними кораблями, які використовуються для вивчення нашої Сонячної системи, вивчення Землі та спостереження за Всесвітом; Amazing Space Journey - допоможе більш детально познайомитися із Сонячною системою та досліджувати Сонце, планети та їх супутники в приголомшливих деталях, спостерігати за положенням і орбітою планет.

Вивчення математики допоможуть урізноманітнити наступні застосунки: AR Plan 3D – програма для вимірювання, яка використовує доповнену реальність для швидких обчислень в приміщенні. Технологія доповненої реальності дає змогу розмістити віртуальну лінійку на магнітній стрічці на реальних поверхнях, що робить процес вимірювання та створення 3D-плану набагато простішим та швидшим; CleverBooks Geometry застосунок для вивчення об'ємних геометричних фігур, 3D Графіка GeoGebra дозволяє створювати геометричні побудови в 3D, зберігати та ділитися своїми результатами. А ще завдяки доповненій реальності є можливість розміщувати математичні об'єкти на будь-якій поверхні та оглядати їх з різних кутів. За допомогою програмного забезпечення учні можуть створювати 3D-об'єкти, будувати перерізи та знаходити точки перетину. AR Geometry – додаток з використанням технології доповненої реальності до підручника з геометрії для 10-11 класів. Скануючи QR-код, ми отримуємо доступ до динамічних стереометричних моделей.

Як бачимо, ринок сучасних технологій розвивається досить стрімко, що дозволяє урізноманітнювати освітній процес, перетворювати урок на цікаву, захоплюючу навчальну гру, сприяє зростанню творчого потенціалу, когнітивних здібностей учнів та інформаційно-комунікаційної компетентності.

Список використаних джерел

1. Straus, William, Hove, Neil Generations : the history of America's future. 1584 to 2069. New York: Perennial, 1991. 544 p.
2. Катс Дж. Поколения и стили обучения М.: МАПДО; Новочеркасск: НОК, 2011. 121с.

3. Lee K. Augmented reality in education and training. TechTrends. 2012. Vol. 56, No 2. P. 13-2.
4. OverLay: Practical Mobile Augmented Reality. Puneet Jain, Justin Manweiler, Romit Roy Choudhury.
5. Augmented Reality for Developers. K. Babilinski, J. Linowes., 2017.

Соколюк О.М.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ВРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ AR/VR ПРИ ЇХ ВИКОРИСТАННІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Протягом останніх десятиліть цифрові технології, постійно оновлюючись, швидко поширюються у різних сферах життєдіяльності соціуму. Зокрема, для освіти, відкриваються нові можливості доступу до цифрових інструментів, матеріалів та сервісів. Цифрова трансформація неминуче веде до змін змісту освіти, методів та організаційних форм навчальної роботи. Необхідно переглянути та оптимізувати навчально-методичні та організаційні рішення, інформаційні матеріали, інструменти, використовуючи швидко зростаючий потенціал цифрових технологій.

У закладах загальної середньої освіти України, в рамках забезпечення STEM-освіти, з'являються засоби віртуальної реальності, у підручниках, посібниках для ЗЗСО - об'єкти доповненої реальності, ІТ-компанії пропонують новітні засоби навчання з елементами AR і VR [1].

Об'єкти доповненої реальності використовуються як інструменти візуалізації освітнього контенту [2]. Проте, існують і обмеження використання даної технології [3], які пов'язані з високою вартістю впровадження і експлуатації рішень в сфері доповненої і віртуальної реальності; нестачею спеціалізованого контенту і недосконалістю пристроїв (контент має відповідати цілому набору вимог, в тому числі науковій достовірності, його можуть запропонувати далеко не всі розробники); негативним впливом на здоров'я, психоемоційним напруженням. Значимою проблемою є і відсутність єдиної методології. У дослідженні [4] проаналізовано відмінності VR/AR. Автори надають перевагу засобам доповненої реальності, враховуючи, в першу чергу, критерії доступності для користувача та стриманий вплив на сприйняття та психічні реакції учня.

У нижченаведеній таблиці подано характеристики AR /VR технологій, з метою виявлення найкращого варіанта застосування в освітньому процесі.

Таблиця 1

Характеристики	Технологія віртуальної реальності (VR)	Технологія доповненої реальності (AR)
Взаємодія користувача з фізичною реальністю	Низька: користувачі ізольовані від фізичної реальності та занурені за допомогою пристрою в повністю цифровий сенсорний світ	Висока: взаємодія з реальним світом, заснована на цифровій інформації, доданий до того ж світу
Рівень занурення у цифровий досвід	Високий: припускається повне занурення у повністю оцифровану реальність	Середній: залежить від цифрової щільності, доданої до фізичної реальності

Пристрої візуалізації (обладнання)	Смартфон, VR-окуляри, трекінгові системи, VR-шолом, сенсорні гарнітури	Смартфон, AR-окуляри
Джерело зображення	Комп'ютерна графіка або реальні зображення	Поєднання комп'ютерно-генерованих зображень та об'єктів реального світу
Перспектива/ ракурс	Віртуальні об'єкти змінюють свою позицію та розміри відповідно до положення	Віртуальні об'єкти позиціонуються на підставі положення користувача в реальному світі
Доступність	Низька: дороге обладнання	Висока: мінімальний набір обладнання; легкість розповсюдження через мережні сервіси

На наш погляд, з точки зору застосування в освітньому процесі ЗЗСО, доповнена реальність є кращим варіантом. По-перше, достатньо мати мобільний пристрій із встановленим на ньому AR-додатком. Учні мають можливість працювати з навчальним матеріалом як на уроках в аудиторії, так і поза нею. По-друге, при використанні на заняттях AR учень не відривається від фізичної реальності. Користувач не виходить в повністю цифрову реальність, тому відсутня можлива неузгодженість механізмів зорового сприйняття й аномальні поведінкові реакції. В учнів залишається можливість взаємодії з викладачем та групою. Можливе використання засобів доповненої реальності задля створення зв'язку між теоретичним матеріалом і практичними роботами, що є особливо суттєвим для дисциплін природничо-математичного циклу ЗЗСО.

Список використаних джерел

1. Буров О. Ю., Литвинова С. Г., Семеріков С. О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 55. С. 46-62.
2. Литвинова С. Г. Використання об'єктів доповненої реальності як інструменту візуалізації освітнього контенту. *Матеріали науково-практичної Інтернет-конференції «Інформаційні технології в освітньому процесі 2018»*. Чернівці: ЧОППО імені К. Д. Ушинського, 2019. <https://lib.iitta.gov.ua/720170/>
3. Соколюк О.М. Вплив VR/AR на технології навчання й освітянські практики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2021. № 60. с. 108-116.
4. Pinchuk O.P., Tkachenko V.A. and Burov O.Yu. AV and VR as Gamification of Cognitive Tasks. Proc. 15 th Int. Conf. ICTERI 2019. Vol-2387. P. 437-442. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf>.

Сороко Н.В.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ І ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТЕЙ В ОСВІТІ

В умовах пандемії, спричиненої COVID-19, дистанційне навчання стає важливою проблемою для школи та постачальників тренінгів. З огляду на це з'являються дві основні тенденції: пошук інноваційних способів викладання й навчання та пошук інструментів, які підтримують унікальні підходи до освіти. Ці способи й інструменти мають забезпечити шляхи до нових освітніх і кар'єрних можливостей учнів і студентів.

Опитування компаніями Perkins Coie та XR Association у 2021 році, в якому взяли участь понад 250 професіоналів, показало, що пандемія посилила перспективи імерсивних технологій щодо їхнього використання у різних галузях діяльності людини, зокрема освіти. Результати анкетування надали можливість визначити, що використання віртуальних середовищ різко зросло за останній рік. Респонденти впевнені, що постпандемічний світ включатиме ще більше використання імерсивних технологій у всіх галузях людської діяльності. Переважна більшість із 250 опитаних спеціалістів (92%) вважають XR (англ. Extended reality – укр. Розширена реальність) інструментом відновлення після пандемії [3]. XR – це злиття всіх реальностей, включаючи доповнену реальність (AR), віртуальну реальність (VR) і змішану реальність (MR), яка складається з опосередкованого технологією досвіду, що забезпечується за допомогою широкого спектру апаратного та програмного забезпечення, включаючи сенсорні інтерфейси, програми та інфраструктури. XR зазвичай називають відеоконтентом із зануренням, покращеним медіа-досвідом, а також інтерактивним і багатовимірним людським досвідом (англ. immersive video content, enhanced media experiences) [6]. У звіті Perkins Coie та XR Association за 2020 рік було зазначено, що AR та VR для освіти вважають необхідними 28% респондентів (160 фахівців різних ІТ-компаній) [2], за 2021 (250 фахівців різних ІТ-компаній) 62% вірять, що XR забезпечить більш ефективні результати навчання та розвиток компетентностей учнів із різних предметів завдяки унікальним можливостям передання інформації користувачами. З огляду на це респондентам було запропоновано оцінити важливість цих технологій для освіти, результат показав, що AR обрали як необхідний інструмент 70%, MR – 60%, VR – 70%. Компанією виокремлено засоби XR для визначення їхньої популярності серед фахівців [1; 2; 3], а саме: Google ARCore у 2019 році вибрали 34% респондентів, у 2020 році – 39%; PlayStation VR у 2019 – 27%, у 2020 – 30%; Samsung Gear VR у 2019 – 29%, у 2020 – 26%; HTC Vive у 2019 – 28%, у 2020 – 27%; Apple ARKit у 2019 – 20%, у 2020 – 26%; Oculus Rift у 2019 – 33%, у 2020 – 26%; Google Cardboard у 2019 – 21%, у 2020 – 26%; Microsoft Holo Lens у 2019 – 16%, у 2020 – 24%; Oculus Quest у 2019 – 0, у 2020 – 24%; Oculus Go у 2019 – 21%, у 2020 – 21%; Google Tango у 2019 – 9%, у 2020 – 20%; Windows MR Head Sets у 2019 – 12%, у 2020 – 17%; Google Daydream у 2019 – 17%, у 2020 – 14%; Magic Leap у 2019 – 6%, у 2020 – 13%; Spark AR у 2019 – 0, у 2020 – 11%; ARVR у 2019 – 3%, у 2020 – 6%. Ці результати опитування показують, що найбільш затребуваними стають продукти компанії Google.

Крім вищезазначеного, серед лабораторій VR та засобів AR найбільш популярними у школах світу є такі: програма Google Expeditions, що реалізується завдяки Google Cardboard та смартфону, InMind 2 – наукова VR-гра, Labster, що надає безпечне середовище для вивчення предметів у галузях STEM, HistoryMaker VR – інструмент створення вмісту віртуальної реальності, zSpace Labs та CoSpaces Edu – засоби для створення AR та VR, Google Lens, що застосовується для отримання додаткової інформації про об'єкти дослідження у біології, мінералогії, архітектурі, історії та маркетингу; мобільний додаток Skyscrapers AR, який використовується для дослідження відомих хмарочосів світу, огляду їх в деталях з усіх боків, з'ясування особливостей архітектурного витвору; LandscapAR, що дає можливості користувачам, виконуючи дослідження, створювати власні ландшафти, острови з пагорбами, горами і долинами, а потім переглядати їх в об'ємному вигляді; CleverBooks – мобільні додатки від Clever: Geography, що дозволяє подорожувати по континентах в 3D, вивчати географію різних країн, грати з погодою і сезонами, дізнатися флору і фауну та ін.; Geometry для вивчення об'ємних геометричних фігур; Space для дослідження космосу та ін.; 3D Графіка GeoGebra, що допомагає вирішувати математичні задачі 3D, створювати графіки 3D функції та поверхні, геометричні конструкції в 3D та ін.), платформи Layaar, Vuforia, Acrossair,

Wikitude, Aurasma, BlippAR, UniteAR для створення веб-проектів із елементами AR, що дозволяють користувачам використовувати як маркерні, так і безмаркерні технології доповненої реальності. При цьому, слід відмітити, що особливий інтерес для педагогічних та науково-педагогічних працівників представляють платформи для створення веб-проектів з елементами AR та сцен VR, оскільки вони надають користувачам можливість проектувати свої дидактичні матеріали та незалежити від підручника [7].

Протягом 2016-2020 років було схвалено близько 2000 проектів ЄС щодо застосування імерсивних технологій у різних галузях діяльності людини, зокрема в освіті на різних її рівнях [4; 5].

Загальні вимоги до цих проектів такі: проекти та ініціативи повинні стосуватися навчання, як у ЗВО, так у ЗЗО, з зануренням (XR); хоча основна увага приділяється навчанню VR, проекти з фокусом на AR є також перспективними; проекти та ініціативи мають підтримуватися коштами ЄС відповідно до результатів конкурсів проектів.

У межах програми Horizon2020 у пошуковій системі сайту за ключовими словами «AR and VR for education» знайдено 139 проектів (<https://cordis.europa.eu/search?q=%27VR%27%20AND%20%27AR%27%20AND%20%27for%27%20AND%20%27education%27&p=2&num=10&srt=Relevance:decreasing>). Серед них слід звернути увагу на ті, що ще тривають, та стосуються розвитку AR/VR для освіти:

- «Інтерактивна навчальна система доповненої реальності» (Augmented reality interactive educational system, ARETE: <https://cordis.europa.eu/project/id/856533/results>) – 1 листопада 2019 р. – 30 квітня 2023 р., загальні цілі якого розробити та оцінити ефективність інструментарію інтерактивного контенту AR, застосувати дизайн взаємодії, орієнтований на людину, для екосистеми ARETE, випробувати та оцінити ефективність інтерактивних технологій AR;

- «Створення живого інтерактивного середовища» (англ. Creating Lively Interactive Populated Environments, CLIPE: <https://cordis.europa.eu/project/id/860768>) – 1 березня 2020 р. – 29 лютого 2024 р., метою якого є розвиток технологій VR та AR при залученні нового покоління інноваторів – підготовлених у галузі досліджень та для промисловості – у сфері розробки персонажів, готових до віртуальної реальності, для виробництва VR/AR, що забезпечать поєднання методів електронного навчання, анімації та моделювання, щоб представити реалістичну якість середовища, досвід і комунікативні здібності користувачів;

- «Трансформація соціальної взаємодії та комунікації на основі аудіо-рішень у AR/VR (SONICOM – Transforming auditory-based social interaction and communication in AR/VR: <https://cordis.europa.eu/project/id/101017743>) – 1 січня 2021 р. – 30 липня 2026 р., мета якого полягає в тому, щоб розробити наступне покоління 3D-аудіотехнологій, надати індивідуальні аудіорішення та значно покращити взаємодію користувача з віртуальним світом;

- «Змішаний тактильний зворотний зв'язок для взаємодій у віртуальній та доповненій реальності» (Mixed Haptic Feedback for Mid-Air Interactions in Virtual and Augmented Realities: <https://cordis.europa.eu/project/id/801413>) – 1 жовтня 2018 р. – 31 березня 2022 р., метою якого є наповнити віртуальні об'єкти фізичною присутністю, забезпечуючи революційну, незалежну, віртуально-тактичну реальність: H-Reality;

- «Імерсивне навчання хімічній інженерії» (Chemical Engineering Immersive Learning: <https://cordis.europa.eu/project/id/812716>) – 1 листопада 2018 р. – 31 жовтня 2022 р., метою якого є розробляти стратегії навчання, зміст і прототипи для застосування ігор і віртуальної/доповненої реальності для мотивації, навчання та навчання дітей, студентів і співробітників хімії, хімічної інженерії. і хімічні операції;

- «Аудіо віртуальної реальності для кіберсередовища» (VRACE - Virtual Reality Audio for Cyber Environments: <https://cordis.europa.eu/project/id/812719>) – 1 березня 2019 р. – 28 лютого 2023 р., що спрямований на забезпечення фізично правильних і переконливих звукових ефектів у віртуальній реальності, що передбачає фізичне моделювання джерел звуку (музичні інструменти, голоси, транспортні засоби, об'єкти, що зіткнулися або джерела звуку в навколишньому середовищі), проектування поширення звуку (вивчення поширення звуку в складних внутрішніх приміщеннях, таких як концертні зали, і в зовнішньому середовищі,

наприклад у міських або сільських районах), рендеринг аудіо та дослідження психоакустики (дослідження людського сприйняття та локалізація звуків).

У межах програми Horizon Europe (<https://www.horizon-eu.eu/#digitaleu>), що започаткована у 2020 році замість попередньої програми Horizon2020, теми проєктів, які стосуються розвитку імерсивних технологій та їх впровадженню в освіту, залишаються актуальними, продовжені вищезазначені проєкти та окреслені нові завдання щодо створення екосистеми, що має враховувати розвиток технологій, зокрема імерсивних, підвищення та підтримка STEM-освіти із використанням ІКТ, створення умов для онлайн навчання на різних рівнях освіти, удосконалення імерсивних технологій для сприяння цифровізації різних галузей людської діяльності та ін.

Отже, VR та AR відкриває багато нових можливостей щодо підтримки та підвищення якості освіти. Проєкти щодо впровадження цих технологій в освіту потребують здійснення науковцями досліджень, що стосуються методики використання VR та AR для викладання різних навчальних дисциплін, їхній вплив на стан користувачів (самопочуття, поведінку, рівень засвоєння матеріалу та ін.), удосконалення цих засобів відповідно до потреб вчителів і учнів.

Список використаних джерел

1. Augmented and Virtual reality survey report (2019). Presented by PERKINS COIE. URL: <https://www.perkinscoie.com/images/content/2/1/v4/218679/2019-VR-AR-Survey-Digital-v1.pdf>.
2. Augmented and Virtual reality survey report (2020). Presented by PERKINS COIE. URL: <https://www.perkinscoie.com/images/content/2/3/v4/231654/2020-AR-VR-Survey-v3.pdf>.
3. Augmented and Virtual reality survey report (2021). Presented by PERKINS COIE. URL: <https://www.perkinscoie.com/content/designinteractive/xr2021/>
4. Schwaiger, Michael. (2021). Europe Needs to Integrate Immersive Learning Quickly at All Education Levels – But How? What to Learn From 25 EU Projects in This Field. *Revija za elementarno izobraževanje*. 14. 63-85. 10.18690/rei.14.Spec.Iss.63-85.2021.
5. VRinSight project group (2019/2021) URL: <https://www.vrinsight.org/downloads>
6. XR Safety Initiative. URL: <https://xr.si.org/definition/extended-reality-xr>.
7. Гаєвська О.В., Сороко Н.В. (2021). Імерсивні технології та їх роль у викладанні східних мов (на матеріалі японської мови). *Теорія і практика управління соціальними системами* 4'2021. С. 33-46 doi: 10.20998/2078-7782.2021.4.04.

Сухих А.С.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ

Поява цифрових технологій в освітньому процесі призвела до розробки та впровадження численних цифрових навчальних пропозицій для вчителів, спрямованих на задоволення потреб, що виникають внаслідок технологічного розвитку.

Однією з вимог успішного використання цифрових технологій є розвиток цифрової грамотності. У дослідженні «Цифрова грамотність населення України», що було проведено Міністерством цифрової трансформації України у 2021 році підготовлено звіт за результатами загальнонаціонального опитування [1]. На рис. 1 представлено відповіді респондентів щодо актуальності навчання цифровим навичкам.

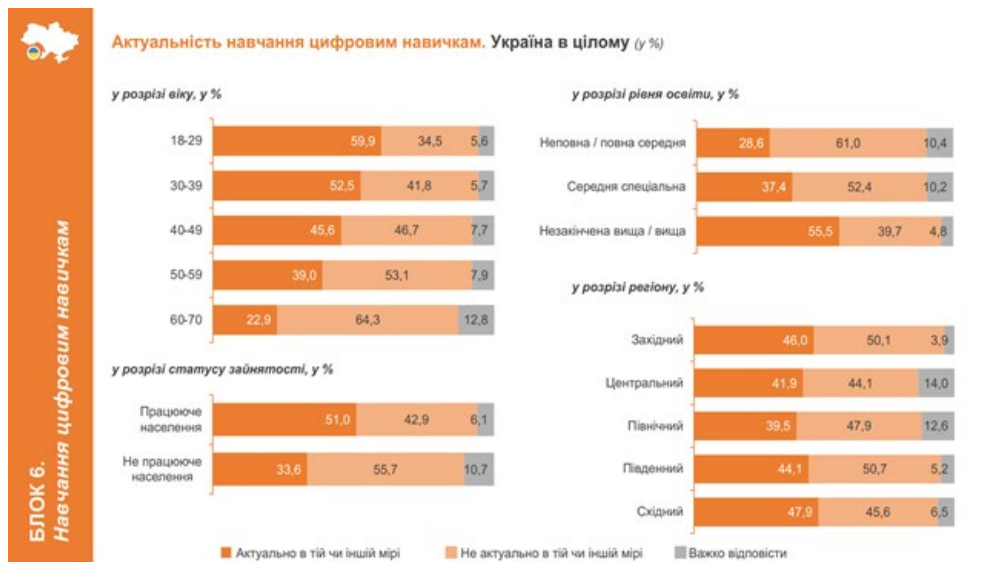


Рис. 1. Актуальність навчання цифровим навичкам населення згідно з дослідженням «Цифрова грамотність населення України» [1].

За підсумками моніторингу якості організації дистанційного навчання як важливої складової роботи МОН та підсумками дослідження Державної служби якості освіти, яке тривало з 11 по 22 жовтня 2021 року зазначається [2], що у всіх областях України зафіксовано високий рівень цифрової грамотності освітян.

Вчителі використовують різні цифрові технології в освітньому процесі, починаючи від інтерактивних систем управління навчальною діяльністю до комунікаційних батьківських порталів. Саме хмарні технології надають найсучасніші освітні інструменти без особливих витрат на створення та підтримку технічної інфраструктури. Новітнім видом мережевих послуг, що дозволяє розширити програмно-технічні ресурси комп'ютерного пристрою користувача інформаційними засобами віртуального середовища є хмарні сервіси [3].

Існує безліч хмарних сервісів, таких як засоби комунікації, обміну цифровими повідомленнями, включаючи електронну пошту, месенджери, відеоконференції та телефонію; нові версії основних офісних програм, включаючи інтернет-текстові процесори (Google Docs, Zoho Writer, WriteURL, OnlyOffice Personal, Microsoft Word Online, Thinkfree Office Word Web тощо), які дозволяють створити документи різного типу через браузер у будь-який час; онлайн сервіси для презентацій (Canva, Prezi, Playbuzz, Projeqt, Google Slides, Google Slides, PowToon тощо), електронних таблиць (Excel Online, Google Sheets, Zoho Sheet та ін.), тести (Майстер-Тест, LearningApps, Online Test Pad, ClassMarker, Classroom, Quizizz, Kahoot тощо); спеціалізовані програми, наприклад, як системи управління персоналом та фінансами.

Серед переваг використання хмарних сервісів для вчителів є:

- легкий доступ до програм та документів (планів уроків, презентацій, лабораторних робіт, конспектів) з будь-якого пристрою у разі підключення до мережі Інтернет;
- можливість спільного використання матеріалів з іншими вчителями;
- можливість відстеження внесених змін у документах завдяки створенню кількох їх версій;
- захист даних, інформації, зображень, що зберігаються у хмарі завдяки аутентифікації користувача (наприклад, ідентифікатора і пароля);
- наявність умов для роботи учнів над спільними завданнями та проектами поза межами закладу освіти;
- відсутність потреби використання таких пристроїв як флеш-накопичувачі або компакт-диски.

Зручність, безпека та розмір завантажуваних файлів – найважливіші показники для порівняння та обрання хмарних сервісів.

Деякі освітні установи можуть використовувати безкоштовні хмарні платформи та пакети інструментів для навчання, інші обирають «гібридний» підхід із поєднанням хмарних й локально розміщених систем або сервісів.

Для успішного застосування цифрових технологій в педагогічній діяльності необхідно:

- використовувати цифрові засоби для створення нових навчальних матеріалів та адаптації наявних;
- обмінюватись та створювати матеріали разом з колегами у хмарних системах;
- поглиблювати знання про засоби захисту інформації;
- оцінювати правдивість інформації та виявляти хибні відомості;
- безпечно та з відповідальністю використовувати цифрові технології;
- використовувати творчий підхід для вирішення певних навчальних завдань;
- використовувати цифрові інструменти для оцінки та відстеження прогресу учнів й розуміння необхідності їх додаткової підтримки.

Міністерство цифрової трансформації України на порталі «Дія. Цифрова освіта» запустило національний тест – Цифрограм для вчителів для оцінки рівня цифрової грамотності та вдосконалення цифрових навичок. Цифрограм оцінює 21 професійну цифрову компетенцію, що згруповані у 5 сфер (учитель у цифровому суспільстві; професійний розвиток; використання та аналіз цифрових ресурсів; навчання та оцінювання учнів; розвиток цифрової компетентності учнів). Незалежно від результатів є змога підвищити свій рівень цифрових навичок на порталі «Дія. Цифрова освіта», де доступно понад 55 освітніх серіалів з цифрової грамотності. [4].

Список використаних джерел

1. Дослідження цифрових навичок українців. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/research>.
2. Державна служба якості освіти завершила вивчення організації дистанційного навчання у школах – результати дослідження. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/derzhavna-sluzhba-yakosti-osviti-zavershila-vivchennya-organizaciyi-distancijnogo-navchannya-u-shkolah-rezultati-doslidzhennya>.
3. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
4. Дія. Цифрова освіта. Цифрограм. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/digigram>.

Торгонська А.О., Кривонос О.М.
ЖДУ імені Івана Франка, Житомир

ЦИФРОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Впровадження цифрових технологій змінює щоденне життя, професійні відносини і приводить до трансформації економічної і освітньої сфери. Все більше державних послуг та базових потреб задовольняються за допомогою цифрових технологій (додаток Дія, Поліклініка онлайн, замовлення одягу чи продуктів, покупка квитків на будь який транспорт). Цифрові технології – це не тільки інструмент, але і середовище існування сучасної людини, яке розкриває нові можливості: навчання у будь-який зручний час, безперервну освіту, можливість формувати індивідуальні освітні плани.

Відповідно до досліджень Проведені Міністерством цифрової трансформації України опитування свідчать що 37,9% українців у віці 18 – 70 років мають цифрові навички на рівні нижче середнього, ще 15,1% взагалі не володіють ними. Отже, 53% населення України за методологією оцінки цифрових навичок, яка застосовується Європейською комісією, знаходяться нижче позначки «середній рівень» [1]. У цих умовах система педагогічної освіти повинна забезпечити підготовку випускника, який має високий рівень сформованості цифрової компетентності (digital competence) та цифрової грамотності (digital literacy).

Звертаючись до концепції «Нової української школи» (схвалена урядом у грудні 2016 року та повинна бути реалізована до 2029 року) де виокремлено 10 ключових компетентностей, що повинні бути сформовані у учня після закінчення закладу освіти, бачимо серед них і інформаційно-цифрову компетентність, котра ще в 2006 році була названа Європейським парламентом та Радою Європейського Союзу ключовою складовою для навчання людини упродовж усього життя. У Концепції НУШ зазначається, що інформаційно-цифрова компетентність – це впевнене, та водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційна й медіа-грамотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, роботи з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо) [2].

Сучасні школярі народилися у часи, коли доступ до цифрових технологій вже був нормою – вони виростили в епоху смартфонів, і багато з них не знають життя без соціальних мереж та вільного доступу до інформації [3]. Вони прагнуть мобільності, можуть працювати з декількома потоками інформації одночасно, у них є потреба отримувати інформацію в інтерактивному, ігровому форматі, мають сильну залежність від соціальних мереж. Інтернет та технології покоління Z у більшості випадків освоюються самостійно – це стихійне явище яке можна охарактеризувати як метод «проб та помилок». Так як освоєння технологій не виходить за межі інтересів дитини, знання є досить обмеженими та хаотичними. З цього випливає багато проблем та небезпек, в деяких дослідженнях висувається гіпотеза про «ілюзорність компетентності» [4] припускається що часта і різноманітна поверхнева активність в інтернеті створює у учня хибне відчуття, що він може й знає «все». І ця ілюзія, включена в його цифрову модель компетентності та, можливо, підкріплена суб'єктивним «цифровим розривом»: уявлення про те, що він знає і вміє більше, ніж дорослі, і не менше, ніж друзі, регулює його подальшу діяльність онлайн.

Державні органи освіти у відповідь на такі виклики сьогодення намагаються модернізувати навчальні програми, створювати актуальні стратегії. Наприклад один із проектів МОН України спільно з представниками ІТ – «ІТ-школяр» передбачає співпрацю в розробці нових програм для 1-12 класів окреслення вимог до сучасного шкільного цифрового обладнання [5]. Також виокремили п'ять модулів, за якими очікувалось упроваджувати цифрову освіту в школі. Зокрема, школярі мають: уміти представляти й аналізувати дані розуміти мережеві технології, алгоритми та програмування, комп'ютерні системи усвідомлювати зв'язок між розвитком інтернет-технологій і суспільством [6].

На початку 2018 року проект “ІТ-школяр” стартував у трьох пілотних школах у Києві та Чернігівській області. Проте крім новин про створення проекту та сторінки в соціальній мережі фейсбук, результатів і продовження співпраці в вільному доступі немає.

Одним з найновіших джерел що стосується цифрових компетентностей в освіті і науці є Концепція цифрової трансформації на період до 2026 року [7].

Зазначається, що проект спрямований на вирішення низки проблем, серед яких:

- низький рівень цифрових компетентностей учасників освітнього процесу;
- застарілий зміст освіти з навчальних предметів інформатичної галузі;
- недостатня кількість комп'ютерного обладнання та відсутність ширококутового доступу до Інтернету в закладах та установах системи освіти і науки;
- відсутність якісного цифрового освітнього контенту для здобуття освіти;
- відсутність актуальної, достовірної інформації про здобувачів освіти, педагогічних та науково-педагогічних працівників, а також науковців для прийняття управлінських рішень та моніторингу ефективності політик;

Концепція була проаналізований групою науковців в результаті чого експертна оцінка показала, що підготовлений проект має низку упущень і слабких місць та потребує суттєвого удосконалення [8]. В результаті чого наступна редакція концепції була покращена відповідно до зауважень.

В основному тенденція розвитку цифрових компетентностей у учнів шкіл така, що навчальні програми, проекти та концепції встигають застаріти ще до того, як будуть впровадженні, технічна база недостатньо сучасна, а спеціалісти не мають достатнього рівня навичок для використання технологій. В таких умовах завдання зводиться до набуття базових знань до закінчення навчального закладу, або отримання їх як таких методом власного досвіду, що не завжди є безпечним шляхом. Проте спроби модернізації системи освіти в незалежності від їх практичних результатів, мають позитивне значення, вони висвітлюють та привертають увагу до проблем і потреб навчальних закладів, учасників навчального процесу, допомагають знайти оптимальні шляхи цифровізації українського суспільства починаючи з шкільного віку.

Список використаних джерел

1. Міністерство цифрової трансформації. Цифрова грамотність населення України 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/585-cifrova_gramotnist_naselenna_ukraini_2019_compressed.pdf.
2. Концепція "Нової української школи" [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. 2016. Режим доступу до ресурсу: https://base.kristti.com.ua/wp-content/uploads/2017/10/rozd_1_Oglyad.pdf.
3. Савчук Т. Покоління Z: «Міленіали на стероїдах», які вирости з телефоном в руці [Електронний ресурс] / Тетяна Савчук // Радіо Свобода. 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://www.radiosvoboda.org/a/28920838.html>.
4. Г.У. Солдатова, Е.И. Рассказова Модели цифровой компетентности и деятельность российских подростков онлайн // Национальный психологический журнал. 2016. № 2(22). С. 50–60. doi: 10.11621/npj.2016.0205.
5. Дайнод А. МОН і IT-школяр об'єдналися в комітет по цифровим освітнім технологіям [Електронний ресурс] / Анастасія Дайнод. 2018. Режим доступу до ресурсу: <https://www.unn.com.ua/uk/news/1732299-mon-i-it-shkolyar-obyednalisya-v-komitet-po-tsifrovim-osvitnim-tekhnologiyam>.
6. IT-школяр: нові компетентності з інформатики [Електронний ресурс]. 2018. Режим доступу до ресурсу: <https://www.pedrada.com.ua/article/2270-t-shkolyar-nov-kompetentnost-z-informatiki>.
7. Концепція цифрової трансформації освіти і науки: МОН запрошує до громадського обговорення [Електронний ресурс]. 2021. Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/ua/news/koncepciya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproshuye-do-gromadskogo-obgovorennya>.
8. Новікова О. Ф., Антонюк В. П., Ляшенко В. І., Азьмук Н. А., Остафійчук Я. В., Шамілева Л. Л., Панькова О. В., Новак І. М., Шастун А. Д., Касперович О. Ю. Формування концептуальних засад цифрової трансформації освіти та науки України. Вісник економічної науки України. 2021. № 1 (40). С. 190-198. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).190-198](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).190-198).

Шахіна І.Ю., Мосієнко В.О.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ХМАРО ОРІЄНТОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ

Модернізація і розвиток інформаційного освітнього середовища закладів вищої освіти із використанням перспективних ІКТ належить до актуальних проблем реформування сучасної вищої освіти. Останнім часом упровадження хмарних технологій стрімко зростає завдяки цьому освіта стає ще доступнішою, адже вчитися можна скрізь: у приміщенні та на відкритій місцевості. Загальною перевагою для всіх користувачів хмарних технологій є те, що отримати доступ до «хмари» можна не лише з ПК чи ноутбука, але також з інших пристроїв.

Стрімкий науково-технічний прогрес та розвиток хмарних сервісів, з кожним роком все більше використовується в освітньому процесі, вимагає змін у структурі навчальних планів і змісті підготовки майбутніх учителів [2, с. 193]. У сучасних умовах професійна діяльність учителя стає все більше складною: впроваджуються нові педагогічні технології, змінюється зміст освіти, виникають нові види діяльності. Крім того, якість освітнього процесу у закладах освіти залежить від ІКТ, без яких неможливо забезпечити рівний доступ до якісної освіти [4, с. 76]. В умовах формування інформаційного суспільства зростає роль підготовки висококваліфікованих кадрів, що здатні до продуктивної діяльності в цьому суспільстві.

З розвитком хмарних технологій і зростанням попиту на освітні послуги актуальним стає питання створення хмаро орієнтованого інформаційного освітнього середовища на основі хмарних технологій, що відкриває широкі можливості для застосування новітніх педагогічних і психологічних методик.

Проблемі організації освітнього процесу в умовах хмаро орієнтованого освітнього середовища присвячені праці вчених: В. Ю. Бикова, Р. С. Гуревича, М. І. Жалдака, О. М. Спіріна, О. М. Трифонової та ін. [1; 5].

Хмаро орієнтоване інформаційне освітнє середовище має свою специфіку, структуру, що знаходиться в постійному розвитку відповідно до запитів учасників освітнього процесу. У зв'язку з цим підкреслюється, що створення і розвиток хмаро орієнтованого інформаційного освітнього середовища на основі використання хмарних технологій має ґрунтуватися на дотриманні загально-дидактичних принципів, а також урахування педагогічних та психологічних особливостей інформаційних комунікацій, педагогічного потенціалу засобів інформатизації.

Формування хмаро орієнтованого інформаційного освітнього середовища має орієнтуватися на його інформаційний характер, що передбачає нові технології роботи з інформацією. Функціонування такого хмаро орієнтованого інформаційного освітнього середовища передбачає модульність. За такого підходу до організації навчання учень працює з навчальною програмою, складеною з окремих модулів, що належать до єдиного поля предметної діяльності та знаходяться у фокусі вивчення. Процес засвоєння знань у цих умовах включає мету і завдання, мотивацію на якісне засвоєння, зміст (навчальний модуль), методи і форми прямої, опосередкованої і самостійної навчально-пізнавальної діяльності, корекцію, самооцінку й оцінку результатів засвоєння знань, умінь і навичок. Розглядається типова структура навчального модуля – автономна частина навчального матеріалу, що включає точно сформульовану навчальну мету (цільова програма); банк інформації; методичне керівництво щодо досягнення мети; практичні заняття щодо формування необхідних умінь; контрольну роботу [7, с. 62]. Як інструмент структуризації інформації модуля використовується поняття «шар». Розширення навчального матеріалу передбачає побудову чіткої системи цілей, усередині якої виділені їх категорії і послідовні рівні. Далі на основі проведеного аналізу будується модель інформаційного освітнього середовища. Створення хмаро орієнтованого інформаційного освітнього середовища спрямоване на:

- реалізацію умов для усвідомлення учнями особливостей майбутньої професійної діяльності;
- акцентування уваги на розвитку особистісних якостей, необхідних для успішного опанування майбутньої професії;
- визначення рівня розвитку професійно важливих якостей у кожного учня, і побудова індивідуальних освітніх траєкторій.

В основі механізму управління освітнім процесом в інформаційному освітньому середовищі лежить прямий і зворотний зв'язок у системі «викладач – середовище – учень», на основі якої є безліч модифікацій, наприклад: «учень – середовище – учень – середовище – викладач» і т.д.

Відповідно до функціональних призначень виділяють три типи хмаро орієнтованих інформаційно-освітніх середовищ:

- 1) середовища, орієнтовані на надання знань;
- 2) середовища, орієнтовані на самостійну діяльність із набуття знань;

3) змішаний тип середовищ.

Середовища першого типу можуть бути як «відкритими» (наприклад, програмні оболонки дозволяють викладачу замінити зміст або внести нове), так і «закритими» (яскравим прикладом є комплексні інтелектуальні середовища). Комунікаційні функції в таких інформаційних освітніх середовищах використовуються переважно для управління освітнім процесом. Зовнішні інформаційні ресурси (розподілені бази даних, віртуальні бібліотеки, електронні навчальні посібники тощо) можуть бути включені в процес навчання, але використовуються, як правило, в обмеженому контексті, як доповнення до змісту основного курсу. Поряд із цим, все більшого визнання набуває поняття освітнього середовища в руслі стратегії розвивального навчання, коли в процес навчання інтегрований широкий спектр можливостей комп'ютера, які в різних формах використовуються для набуття і вилучення знань.

Формування єдиного хмаро орієнтованого освітнього середовища (ХООС) забезпечить доступ до якісних освітніх ресурсів. Доступність освіти, зокрема і засобів ІКТ в освіті, визначається гнучкістю системи організації навчання (по відношенню до презентації матеріалу, методів управління, способів доступу і підтримування діяльності студентів), а також наявністю адекватних змісту і типів діяльності. З огляду на це можна зробити висновок, що доступ до навчання, що передбачає можливість та наявність необхідних послуг, є первинним по відношенню до таких характеристик навчання, як доступність, а також якість, ефективність та інші. Без реалізації доступу неможливо говорити ні про гнучкість, ні про доцільність організації середовища та інші властивості навчання. Тому проектування складу і структури освітнього середовища закладу освіти, а також вибір платформи його розгортання мають бути організовані таким чином, щоб якомога більш повно забезпечити реалізації нових цілей і форм навчання у відповідності сучасним вимогам доступності, гнучкості, мобільності, індивідуалізації та відкритості [3].

На основі технології хмарних обчислень в останні роки подальшого розвитку набули засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ), «на цій основі здійснюється предметно-технологічна організація інформаційного освітнього простору, упорядковуються процеси накопичення і зберігання різних предметних колекцій електронних освітніх ресурсів (ЕОР), можливості надання доступу та функціональність яких значно зростають» [6, с. 66]. Ця технологія має привнести більший ступінь індивідуалізації та диференціації освітнього процесу, гнучкої адаптації до особистісних характеристик користувача. Завдяки цьому високотехнологічна інфраструктура інформаційного комунікаційного середовища має бути основою для створення умов рівного доступу до кращих зразків електронних ресурсів та процесів навчального призначення для значно ширшого (практично необмеженого) кола користувачів.

Формування хмаро орієнтованого освітнього середовища закладу освіти ґрунтується на принципах відкритої освіти, принципах адаптивності; персоніфікації постачання сервісів; уніфікації інфраструктури; повномасштабної інтерактивності; гнучкості і масштабованості; консолідації даних і ресурсів; стандартизації і сумісності; безпеки і надійності; інноваційності та інших. Урахування цих принципів, а також особливостей будови і використання хмаро орієнтованих інформаційно-аналітичних мережних інструментів сприятиме розширенню доступу до якісних і великих за обсягом інформаційних ресурсів, до широкого спектру інформаційних сервісів, що пропонуються практично необмеженому колу користувачів [2, с. 194].

Визначимо організаційні принципи формування освітнього контенту у ХООС:

1. Хмарні технології стимулюють практичну взаємодію спеціалістів у процесі вирішення актуальних питань формування, наповнення і коректування базових блоків освітнього контенту кожної окремої дисципліни: тематично організованого змісту (знань), типів поетапних завдань із зразками, тренінгів для поточного самоконтролю, переліку проблемних завдань, набору методичних рекомендацій і консультаційних матеріалів, алгоритму зворотного зв'язку.

2. Використання хмарних технологій у діалоговій співпраці представників різних

предметних галузей дозволяє активізувати міждисциплінарні зв'язки, полегшуючи доступ до інформаційних ресурсів Google Арт-проект, мультимедійних сервісів Google Планета Земля і National Geographic. Активна візуальна підтримка базового вербально-текстового освітнього контенту, представленого в електронних підручниках і посібниках з дисциплін, допомагає перейти від традиційних форм фіксації навчального змісту до онлайн-відео, що стрімко поширюються і широко доступні, мультимедіа, YouTube, вікі-ресурсів, електронних бібліотек і т.д.

3. Зростає роль партнерської співпраці викладачів вузів, фахівців у галузі інформатики і працівників наукових бібліотек у вирішенні завдання створення предметно-орієнтованих електронних ресурсів для освіти – під час пошуку, обробки і введення профільних ресурсів у загальнодоступні електронні бази, їх оцінці і розробці оптимальних методик використання в освітньому процесі.

Так, наприклад, у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського реалізація представлення контенту для освітнього процесу ґрунтується на розширенні електронних форм навчання, зміні ролі вузівських бібліотек і оновленні моделей інформатизації вузів. Вибір в якості базової платформи є платформа корпоративного навчального порталу **LMS Collaborator**, що включає Базу Знань, інструменти адаптації, навчання, атестації та розвитку персоналу. Вона надає API інтеграцію з будь-якими ІТ-системами. Система дистанційної освіти Collaborator була розроблена в 2014 році. Головна мета – доповнити і частково або повністю замінити очне навчання засобами дистанційних технологій. Ця платформа відрізняється від подібних – навчанням через поставлені завдання та роботою незалежно від типу пристрою – від персонального комп'ютера до смартфона.

Під час освітнього процесу студентам було продемонстровано, що система працює на всіх сучасних пристроях, може адаптуватися під планшети і смартфони.

Після аналізу особливостей середовища LMS Collaborator визначено його переваги:

- всі дії в LMS Collaborator прості та інтуїтивно зрозумілі;
- виконання завдань легко контролювати, оскільки в LMS Collaborator фіксується кожна дія і протокуються зміни;
- опитування за методикою 360 градусів автоматизують оцінювання характеристик співробітників і студентів, а діаграма результатів опитування допомагає виявити сильні й слабкі якості респондентів і сформувати індивідуальну програму навчання, застосувавши управлінські дії;
- на платформі організовано спілкування;
- є альтернативою очного навчання, особливо в сфері торгівлі та бізнесу;
- платформа дозволяє використання відеоматеріалів у процесі навчання, додаючи, за потреби, субтитри, коментарі, закладки, за допомогою яких легко віднайти потрібний момент;
- різні форми звітності надають можливість контролювати відвідування курсів, успішність, навчальну активність, ґрунтовність вивчення навчального матеріалу та швидкість його перегляду;
- розробники платформи оперативні і завжди на зв'язку.

Також студенти відзначили, що недоліком платформи Collaborator є її ціна, не всі заклади освіти можуть собі дозволити її використовувати.

Викладачі кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті для забезпечення якісного освітнього процесу в умовах Covid-19 використовують платформу LMS Collaborator (рис. 1, 2).

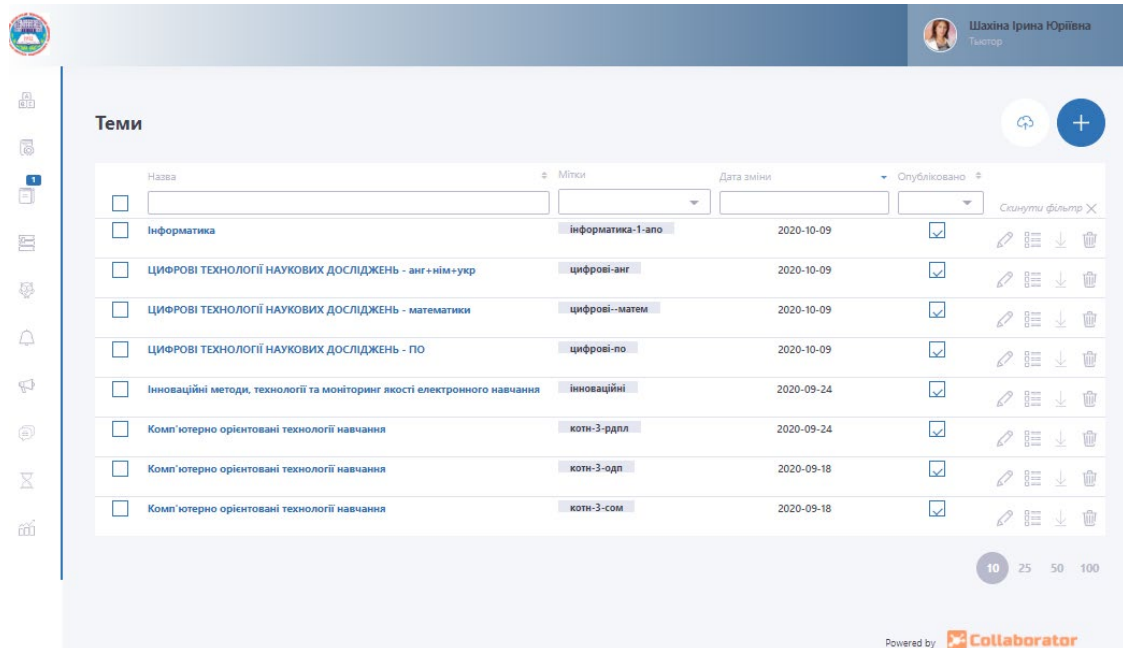


Рис. 1. Дисципліни професійного циклу, розроблені в LMS Collaborator.

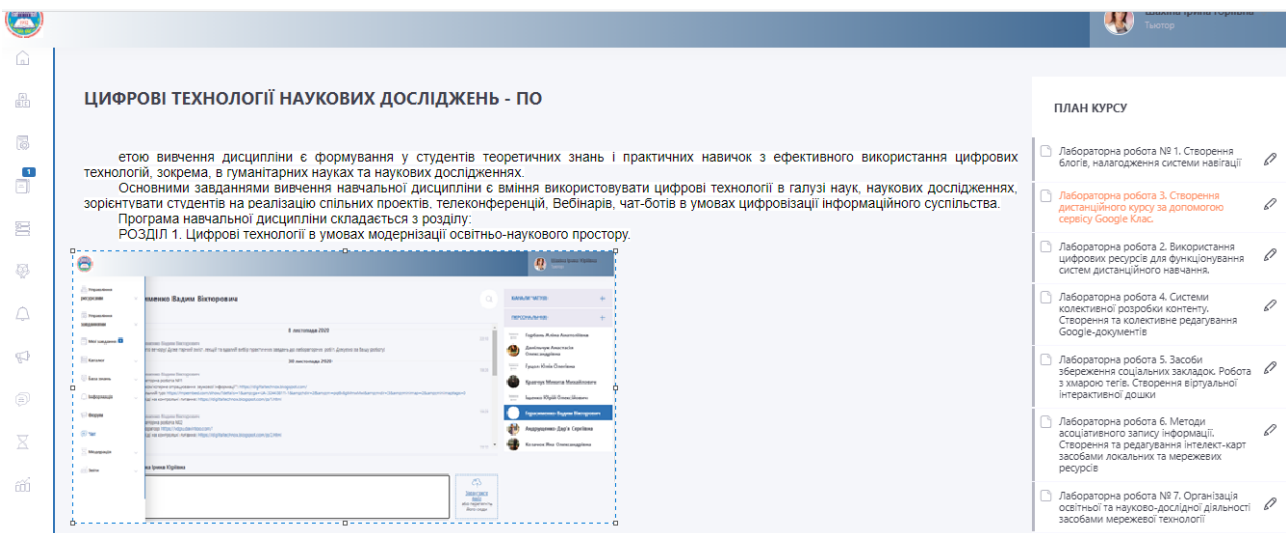


Рис. 2. Дисципліна «Цифрові технології наукових досліджень в галузі освіти/педагогіки» для студентів ОКР магістр спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології).

Таким чином, ХООС створює умови для активної співпраці, забезпечує мобільність суб'єктів та віртуалізацію об'єктів навчання, доступне будь-де і будь-коли, забезпечує розвиток творчості та інноваційності, критичного мислення, вміння вирішувати проблеми; розвивати комунікативні, співробітницькі, життєві та кар'єрні навички, працювати з даними, медіа й розвивати компетентності з ІКТ як студентів, так і педагогів.

Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Кремень В. Г. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування. Теорія і практика управління соц. системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія. 2013. № 2. С. 3-16. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/1188/1/Art100Text-3.pdf>
2. Возжіна Н. В., Садовий М. І. Формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій в умовах науково-технічного прогресу. Фізика. Технології. Навчання:

[зб. наук. пр. студ. і молод. наук.]. Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2015. Вип. 13. С. 192-196.

3. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=537-16>

4. Литвинова С. Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: [монографія]. К.: ЦП «Компринт», 2016. 354 с.

5. Садовий М. І., Трифонова О. М., Хомутенко М. В. Методика формування уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі. Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. 2016. С. 8-16.

6. Шахіна І. Ю. Хмарні технології в організації освітньої діяльності університету. Наукові записки. Випуск 9. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016. С. 64-71.

7. Gurevych, R. S., Shakhina, I. Y., & Podzygun, O. A. (2020). Google Classroom as an effective tool of smart learning and monitoring of students' knowledge in vocational schools. *Information Technologies and Learning Tools*, 79(5), 59-72. <https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.3651>.

Шишкіна М.П.

Інститут цифровізації освіти НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ ВІДКРИТОЇ НАУКИ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

У 2021 році в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України було розпочато планове наукове дослідження «Методологія використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах освіти» (ДР 0121U107673). Дослідження присвячено питанням обґрунтування і розроблення методології використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах освіти як одного з перспективних напрямів підвищення якості освітньо-наукового процесу, модернізації освітньо-наукового середовища, ширшого використання засобів і сервісів хмарних обчислень.

На першому аналітико-констатувальному етапі (01.01.2021 р. – 31.12.2021 р.) уперше:

- Визначено поняттєво-термінологічний апарат, що стосується предмету дослідження та уточнено поняття: «хмаро орієнтовані системи відкритої науки» у закладах освіти доцільно розглядати як різновид науково-освітніх інформаційних мереж (НОІМ), що є фактично автоматизованими інформаційними системами, наповнені даними та відомостями переважно освітнього і наукового спрямування, забезпечують інформаційне підтримування освіти й науки та технологічно використовують комп'ютерну інформаційно-комунікаційну платформу для транспорту і опрацювання інформаційних об'єктів. Спираючись на зазначене поняття як на вихідне, під хмаро орієнтованою системою відкритої науки доцільно розуміти науково-освітню інформаційну мережу, ресурси якої формуються на базі закладу освіти або ширшої науково-освітньої спільноти, об'єднаної спільністю інформаційних та освітньо-наукових потреб та цілей.

- Досліджено еволюцію засобів і технологій хмаро орієнтованих систем відкритої науки, та визначено етапи їх розвитку. I етап «Перші ініціативи» (70-ті роки – кін. 90-х років ХХ ст.), II етап «Електронні системи відкритих досліджень» (кін. 90-х років ХХ ст. – 2015 р.), III етап «Хмаро орієнтовані системи відкритої науки» (2015 р. – донині).

- Обґрунтовано принципи формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах освіти, серед них такі, як: принципи свободи вибору науковця; свободи вибору наукового колективу; гнучкості наукового дослідження; інваріантності структури наукових досліджень; незалежності наукових досліджень у часі; екстериторіальності наукових досліджень; еквівалентності процедур оцінювання якості досліджень; гуманізації досліджень; інтернаціоналізації досліджень; пріоритетності наукового підходу; досконалості будови

навчально-наукового середовища; економічної привабливості; несуперечності; легітимності; престижності; маркетингу; системності; принципи проєктування відкритих наукових систем, такі як: відкритий доступ; відкриті дані; відкрита комунікація і оцінювання та ін.; специфічні принципи, характерні для хмаро орієнтованих систем, серед них: персоніфікації сервісів; уніфікації інфраструктури; гнучкості і масштабованості та ін.

- Визначено методологічні підходи, на яких ґрунтується формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки, серед них виокремлено як загальнонаукові, такі, як: аксіологічний; гуманістичний; компетентнісний; особистісно орієнтований; системний; синергетичний підходи; так і специфічні, такі як: порівняльний; праксеологічний; когнітивний; діяльнісний; дослідницький; диференціальний та ін.

- Виокремлено інноваційні форми і методи формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах освіти до яких віднесено: навчання і наукові дослідження у співробітництві; масові відкриті навчальні курси; відкрите навчання із використанням ресурсів віддалених і віртуальних лабораторій; метод проєктів; «перевернутий клас»; соціальне навчання; навчання через практику та інші.

- Здійснено аналіз та оцінювання стану використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки у вітчизняному освітньому просторі закладів освіти, у ході якого встановлено, що хмаро орієнтовані платформи реалізується здебільшого не в повній мірі; використання хмаро орієнтованих сервісів не є комплексним, обумовленим і підпорядкованим педагогічним цілям навчання, зокрема формування сучасного наукового світогляду, дослідницьких і ІКТ-компетентностей студентів і викладачів; хмаро орієнтовані платформи застосовуються лише у 18% закладів.

Список використаних джерел

1. Носенко Ю. Г. Шишкіна М. П. Розвиток сервісів і систем відкритої науки. *Освітній дискурс*, 2021.
2. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у закладах освіти. *Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції “Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору”*.
Krylova-Grek, Y., & Shyshkina, M. P. Online learning at higher education institutions in Ukraine: achievements, challenges, and horizons. *Information Technologies and Learning Tools*, 85(5), 163–174. <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.46>



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

1. Голова: Биков В.Ю. – д-р. т. наук, проф., дійсний член НАПН України, директор ІЦО НАПН України (голова).
2. Заступник голови: Литвинова С.Г. – д-р. пед. наук, с.н.с., заступниця директора з наукової роботи ІЦО НАПН України.

ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

1. Пінчук О.П. – канд. пед. наук, с.н.с., заступниця директора з науково-експериментальної роботи ІЦО НАПН України.
2. Соколюк О.М. – канд. пед. наук, с.н.с., вчена секретар ІЦО НАПН України.
3. Сороко Н.В. – канд. пед. наук, завідувачка відділу технологій відкритого навчального середовища ІЦО НАПН України.
4. Шишкіна М.П. – д-р. пед. наук, с.н.с., завідувачка відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти ІЦО НАПН України.
5. Іванова С.М. – канд. пед. наук, завідувачка відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем ІЦО НАПН України.
6. Овчарук О.В. – д-р. пед. наук, с.н.с., завідувачка відділу компаративістики інформаційно-освітніх інновацій ІЦО НАПН України.
7. Лупаренко Л.А. – канд. пед. наук, завідувачка відділу цифрової трансформації НАПН України ІЦО НАПН України.
8. Коваленко В.В. – канд. пед. наук, старша наукова співробітниця відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти ІЦО НАПН України (підготовка програми).

КООРДИНАТОР КОНФЕРЕНЦІЇ:

Соколюк О.М. – канд. пед. наук, с.н.с., вчена секретар ІЦО НАПН України.

РОБОЧА ГРУПА ТА ТЕХНІЧНА ПІДТРИМКА:

1. Барладим В.М. – наукова співробітниця ІЦО НАПН України (реєстрація учасників, підготовка сертифікатів/дипломів).
2. Яськова Н.В. – молодша наукова співробітниця ІЦО НАПН України (верстка збірника конференції).
3. Ткаченко В.А. – науковий співробітник ІЦО 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: Пінчук О.П.

Комп'ютерна верстка: Яськова Н.В.

Інститут цифровізації освіти
Національної академії педагогічних наук України
м. Київ, вул. Масима Берлінського, 9
Свідоцтво про державну реєстрацію:
серія ДК №7609 від 10 від 23.02.2022 р.
електронна пошта (E-mail): iitzn_apn@ukr.net