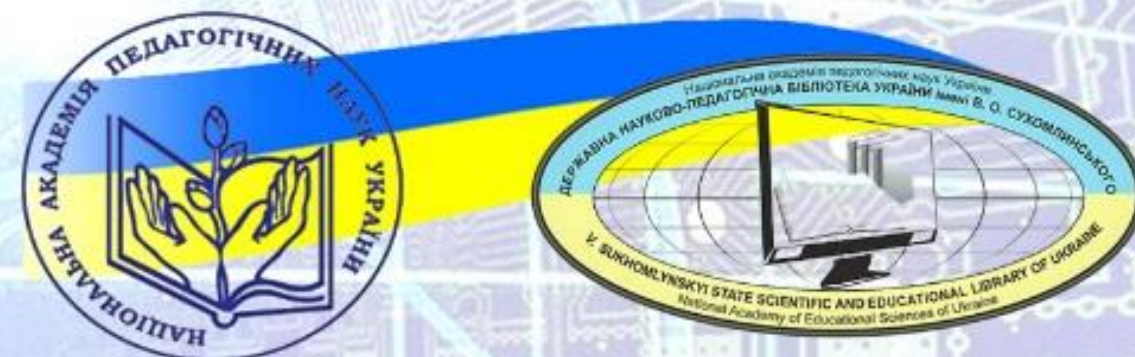


DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

DIGEST

ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДАЙДЖЕСТ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО



ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

КИЇВ
ФОП ЯМЧИНСЬКИЙ О.В.
2025

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО

ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ДАЙДЖЕСТ

КИЇВ
ФОП ЯМЧИНСЬКИЙ О.В.
2025

*Рекомендовано вченою радою
Державної науково-педагогічної бібліотеки України
імені В. О. Сухомлинського
(протокол № 9 від 26.06.2025 р.)*

Упорядники:	<i>Коваленко В. В.</i> , кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського <i>Романов Л. А.</i> , кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського <i>Ростока М. Л.</i> , кандидат педагогічних наук, старший дослідник, старший науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського <i>Титаренко І. О.</i> , кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського <i>Вараксіна Н. В.</i> , науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського <i>Середа Х. В.</i> , науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського <i>Шило О. А.</i> , науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського <i>Дроншкевич О. В.</i> , молодший науковий співробітник відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського
Науковий редактор	<i>Гуралюк А. Г.</i> , кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського
Літературний редактор	<i>Василенко Н. М.</i> , провідний редактор ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського
Рецензенти:	<i>Ляшкевич А. І.</i> , доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціально-гуманітарних дисциплін та інноваційної педагогіки Херсонської державної морської академії <i>Приходькіна Н. О.</i> , доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України

Ц 86

Цифрові освітні технології : дайджест / [упоряд.: Коваленко В. В., Романов Л. А., Ростока М. Л., Титаренко І. О., Вараксіна Н. В., Середа Х. В., Шило О. А., Дроншкевич О. В. ; наук. ред. Гуралюк А. Г.] ; НАПН України, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського. – Електрон. вид. – Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2025. – 178 с.

ISBN 978-617-8571-72-6

Дайджест висвітлює дослідження працівників відділу цифрових технологій і комп'ютерного забезпечення ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського щодо пошуку, систематизації, класифікації і представлення цифрового інструментарію для використання в освітньому процесі. Систематизований за функціональними можливостями набір цифрових інструментів сформований крізь призму наукового доробку вчених, які досліджують означену проблематику.

Видання адресовано науковим, науково-педагогічним і педагогічним працівникам, освітянам, здобувачам освіти, усім, хто цікавиться цифровими інструментами для організації навчального процесу.

УДК 159.9:355.48(477)"2022/..."(038)

ISBN 978-617-8571-72-6

DOI <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/746125>

© ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського, 2025

NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCES OF UKRAINE

**V. SUKHOMLYNSKYI STATE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL
LIBRARY OF UKRAINE**

DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

DIGEST

**Kyiv
Individual Entrepreneur Yamchynskyi O.V.
2025**

UDC 159.9:355.48(477)"2022/..."(038)

*Recommended by the Academic Council
of the V. Sukhomlynskyi State Scientific and Educational Library of Ukraine
(Protocol No. 9 of 26 June 2025)*

- Compilers:** **Kovalenko V. V.**, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
Romanov L. A., Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
Rostoka M. L., Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
Titarenko I. O., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
Varaksina N. V., Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
Sereda Kh. V., Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
Shylo O. A., Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
Dronshkevich O. V., Junior Researcher of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
- Scientific editor** **Huraliuk A. H.**, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
- Literary editor** **Vasylenko N. M.**, Senior Editor, V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine
- Reviewers:** **Liashkevich A. I.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Social and Humanitarian Disciplines and Innovative Pedagogy, Kherson State Maritime Academy
Prykhodkina N. O., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Pedagogy, Administration, and Special Education at the Educational and Scientific Institute of Management and Psychology, State Educational Institution "University of Educational Management" NAES of Ukraine

Digital Education Technologies : digest / Compiled by: Kovalenko V. V.; Romanov L. A., Rostoka M. L., Titarenko I. O., Varaksina N. V., Sereda Kh. V., Shilo O. A., Dronshkevych O. V. ; NAES of Ukraine, V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine. – Electronic ed. – Kyiv : Individual Entrepreneur Yamchynskyi O.V., 2025. – 178 p.

ISBN 978-617-8571-72-6

The digest reveals the research of employees of the Department of Digital Technologies and Computer Support of the V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine on the search, systematisation, classification and presentation of digital tools for use in the educational process. The set of digital tools, systematised according to their functional capabilities, is presented through the prism of the scientific work of scholars who study the subject.

The publication is intended for scientific, scientific-pedagogical and pedagogical workers, educators, students, and anyone interested in digital tools for organising the educational process.

UDC 159.9:355.48(477)"2022/..."(038)

ISBN 978-617-8571-72-6

DOI <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/746125>

© V. Sukhomlynskyi SSEL of Ukraine, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	9
1. Інструменти для комунікації (Романов Л.А.)	11
1.1. Поштові клієнти	11
1.2. Соціальні мережі	12
1.3. Віртуальні класи	16
1.4. Засоби проведення веб- та відеоконференцій	20
1.5. Онлайн-дошки	23
1.6. Файлообмінники	28
2. Графічні онлайн-інструменти в освіті (Ростока М.Л.)	31
2.1. Інструменти для графічного моделювання та креслення	31
2.2. Репозиторії графічних об'єктів	36
2.3. Інструменти для математичної та наукової візуалізації	37
2.4. Графічні редактори	40
3. Відеоінструменти (Середа Х.В.)	44
3.1. Відеохостинги	44
3.2. Інструменти для запису та редагування відео	47
3.3. Інструменти для створення анімацій та відеоконтенту	50
3.4. Інструменти для візуального програмування	53
3.5. Інструменти доповненої/віртуальної реальності з графічним інтерфейсом	57
3.6. Засоби створення відеоуроків	60
4. Аудіоінструменти (Дронишкевич О.В.)	63
4.1. Аудіорепозитарії	63
4.2. Аудіоредактори	65
4.3. Інструменти створення музики	67
5. Текстові інструменти (Середа Х.В.)	70
5.1. Загальний огляд текстових сервісів	70
5.2. Текстові редактори	73
5.3. Інструменти для запису тексту	74

5.4. Інструменти онлайн-перекладу	75
5.5. Інструменти для редагування тексту	77
5.6. Інструменти для перевірки тексту на плагіат	78
5.7. Інструменти для преретворення тексту у мовлення	81
6. Інструменти роботи з вебсторінками (Титаренко І.О.)	82
6.1. Інструменти пошуку інформації	82
6.2. Інструменти створення вебсторінки	88
6.3. Інструменти для упорядкування та організації вебресурсів	90
6.4. Інструменти обговорення	91
6.5. Новинні-агрегатори	93
7. Інструменти візуалізації інформації (Дронікевич О.В.)	94
7.1. Онлайн-презентації (вебпрезентації)	94
7.2. Хмара слів	99
7.3. Інструменти для створення ментальних карт	101
7.4. Вебмапи	102
7.5. Інструменти створення схем	103
8. Інструменти збирання та аналізу даних (Шило О.А.)	104
8.1. Інструменти для створення тестів і опитувань	104
8.2. Онлайн-таблиці	108
9. Службові інструменти (Шило О.А.)	109
9.1. Сервіси оброблення файлів	109
9.2. Допоміжні організаційні інструменти	110
9.3. Безпекові інструменти	111
10. Інструменти створення інтерактивних вправ (Вараксіна Н.В.)	114
10.1. Онлайн-віджети	114
10.2. Онлайн-конструктори завдань	116
10.3. Онлайн-конструктори створення загадок	118
10.4. Інструменти QR-Code	120
10.5. Інструмент інтерактивного відео	122
10.6. Онлайн-вікторини	123

11. Онлайн-симуляції (Романов Л.А.)	124
11.1. Гейміфіковані симуляції (сервіси онлайн-ігор)	124
11.2. Віртуальні навчальні лабораторії	126
11.3. AI-орієнтовані симуляції (на основі нейронних мереж)–	128
11.4. Тренажери професійних навичок	130
11.5. Бізнес- та управлінські симуляції	130
11.6. Соціальні симуляції	132
11.7. Візуалізаційно-аналітичні симуляції	132
11.8. AR/VR симуляції	143
12. Плагіни до браузерів (Дронікевич О.В.)	134
13. Інструменти для формування навичок (Дронікевич О.В.)	136
13.1. Інструменти формування практичних навичок	136
13.2. Онлайн-курси	137
13.3. Інструменти для вивчення іноземних мов	
14. Інструменти штучного інтелекту (Коваленко В.В.)	140
14.1. Навчальні інструменти	140
14.2. Чат-боти	141
14.3. Інструменти оцінювання та тестування	146
14.4. ШІ в організації навчального процесу	147
14.5. Інструменти аналізу навчальних даних	149
14.6. Інструменти візуалізації навчального процесу	150
15. Інструменти підтримки взаємодії з реальним світом <i>(Титаренко І.О.)</i>	155
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	156

ПЕРЕДМОВА

Повномасштабна війна Росії проти України значно ускладнила освітній процес у нашій державі. Це суттєво змістило акценти у наданні освітніх послуг. Асоціація інноваційної та цифрової освіти назвала головні виклики та перемоги в українській освіті у 2022 році. Одним із таких викликів була загроза зупинення навчання в закладах освіти України через війну. Міністерство освіти і науки України разом з іншими відомствами, освітянами, партнерськими організаціями та волонтерами «не тільки гідно завершили минулий навчальний рік, а й організували навчання у новому навчальному році офлайн, звичайно, де дозволяла безпекова ситуація» [1].

За інформацією Міністерства освіти і науки України, станом на 18 серпня 2022 року від бомбардувань та обстрілів пошкоджень зазнали 2300 закладів освіти, з них 286 зруйновано повністю [2]. Велику кількість дітей евакуйовано із місць постійного проживання, тому навчальний процес проводився переважно дистанційно.

НАПН України надає постійну науково-методичну підтримку педагогічним працівникам у подоланні виявлених труднощів і проблем у здійсненні онлайн-навчання. Науковці НАПН України створюють і впроваджують у практику роботи широкий спектр електронних ресурсів, освітніх програм і навчально-методичних матеріалів для забезпечення цифрової трансформації української освіти.

Значних результатів у дослідженні проблеми цифровізації освітніх систем, особливо актуальної в умовах викликів повномасштабного воєнного вторгнення РФ в Україну, досягнуто Інститутом цифровізації освіти НАПН України. Запропоновано й упроваджено новітні методи створення навчального середовища і здійснення освітнього процесу із використанням хмаро орієнтованих методів і дистанційних форм навчання, розвитку відповідних цифрових компетентностей учнів, педагогічних, науково-педагогічних і наукових працівників.

Важливим складником цифровізації освіти є створення освітнього контенту. Так, фахівцями академічної Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського сформовано унікальний галузевий інформаційний ресурс з фондом близько 600 тис. документів, доступний через вебпортал цифровий контент рідкісних видань, та забезпечено координацію і науково-методичний супровід діяльності мережі понад 15 тис. освітянських бібліотек МОН України і НАПН України [3].

Таким чином, застосування цифрових технологій має важливе значення для забезпечення якості навчання. Дистанційна форма навчання є стимулом для розвитку нових освітніх стандартів та сприяє формуванню у здобувачів освіти самодисципліни й самоконтролю. Сучасні здобувачі освіти досить вправно орієнтуються в інтернет-просторі, що сприяє швидкій адаптації до нової форми навчання.

Незважаючи на системні виклики, що постали перед нашою освітою, наукова та освітянська спільноти знаходять шляхи подолання кризи, одним із яких є цифрова трансформація освітнього процесу і кардинальне збільшення частки дистанційного навчання.

У процесі динамічного розвитку інтернету функціональні можливості вебресурсів постійно зростають. Вебресурси покоління Web 1.0 орієнтовано виключно на споживання інформації (читання), тоді як Web 2.0 забезпечили користувачам можливість не лише споживати, а й створювати та редагувати контент, здійснювати його обмін. Сучасні вебресурси покоління Web 3.0 фокусуються на впровадженні децентралізованих послуг і перерозподілі повноважень, що суттєво контрастує з тенденцією до централізації попередніх етапів розвитку. Отже, можливості вебресурсів у сфері роботи з інформацією істотно розширилися, що впливає на збільшення обсягів інструментарію педагога. Освітнє середовище стає дедалі технологічнішим порівняно з тим, яке існувало десять років тому, що своєю чергою обумовлює віртуалізацію взаємодії між педагогами та здобувачами освіти. Модифікація традиційної моделі навчання спричинила необхідність адаптації освітнього процесу до цифрових

технологій шляхом розроблення нових освітніх підходів і форм організації навчання, зокрема змішаного навчання, моделі перевернутого класу, інтеграції творчих і критичних завдань, а також формування цифрового освітнього середовища для реалізації дуальної освіти. Розширення можливостей презентації навчальної інформації сприяє переходу взаємодії зі здобувачами освіти на новий якісний рівень.

Для системного розкриття цифрових освітніх технологій, що використовуються в освітньому процесі, використано запропоновану О. В. Бардадимом [4] систематизацію за функціональними можливостями цифрових інструментів. Цю систематизацію модернізовано фахівцями відділу Цифрових технологій та комп'ютерного забезпечення Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського. За кожним із виокремлених пунктів дібрано матеріали, що розкривають і поглиблюють їх сутність.

Андрій ГУРАЛЮК

1. Інструменти для комунікації

Упорядник Леонід РОМАНОВ

1.1. Поштові клієнти.

1.2. Соціальні мережі.

1.3. Віртуальні класи.

1.4. Засоби проведення веб- та відеоконференцій.

1.5. Онлайн-дошки.

1.6. Файлообмінники.

1. Інструменти для комунікації – вебсервіси, що призначені для передавання, коментування та обміну інформацією (текстової, аудіовізуальної) між користувачами. До цього типу сервісів слід віднести такі:

1.1. Поштові клієнти – онлайн-інструменти, що призначені для обміну повідомленнями і файлами між користувачами. Відомі такі сервіси, як Gmail (gmail.com), Ukr.net (ukr.net).

Традиційно вважається, що поштові клієнти є одним із найбільш простих і зрозумілих сервісів, тому їх характеристикам майже не приділяють уваги. Серед наукових робіт, де описано поштові клієнти, можна виокремити доробок С. Горобця «Використання педагогічного потенціалу комп'ютерних програм загального призначення у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики» [5]. Він зазначає, що серед засобів електронної комунікації найбільш поширеним типом програмного забезпечення є так звані «поштові клієнти» – програмні продукти, функціональне призначення яких полягає у створенні, надсиланні та отриманні електронної кореспонденції. До найвідоміших представників цієї групи належать Outlook Express, KMail, Mozilla Mail, Opera Mail, Apple Mail, які, як правило, є безкоштовними або входять до складу операційної системи. У контексті дистанційного навчання обмін електронними листами є ефективним інструментом налагодження зворотного зв'язку між викладачем і студентами, що є базовою умовою функціонування освітнього процесу в онлайн-середовищі.

На думку автора, освітній потенціал електронної пошти не використовується в повному обсязі, хоча вона володіє значним ресурсом для поліпшення якості навчання. Дослідник розглядає електронну пошту як багатофункціональний засіб, зокрема для підтримки навчально-пізнавальної діяльності студентів через організацію індивідуального спілкування з викладачем; управління освітнім процесом (в умовах дистанційного навчання та інформування щодо адміністративних питань); підвищення продуктивності педагогічної праці шляхом залучення студентів до віртуальних семінарів чи спеціалізованих онлайн-груп для обговорення навчальних тем.

В. Білий зробив огляд методів захисту електронної пошти. У його статті розглянуто актуальне питання забезпечення безпеки електронної пошти як одного з основних каналів інформаційного обміну в умовах цифрової трансформації суспільства. Зокрема, акцентовано увагу на зростанні ролі електронної пошти у функціонуванні установ та підприємств, а також на підвищених вимогах до захисту даних, що циркулюють через неї. Визначено основні загрози для поштових систем, серед яких – спам, масові розсилки та витоки конфіденційної інформації, зумовлені недостатнім рівнем кіберзахисту.

Описано та проаналізовано сучасні інструменти захисту електронної пошти: програмне забезпечення PGP та S/MIME, їхні технічні особливості, переваги та обмеження. Зокрема, зазначено, що PGP реалізує захист на рівні драйвера поштового трафіку, однак має низку недоліків, зокрема неможливість дешифрування без попереднього запуску програми. Натомість S/MIME забезпечує шифрування листів безпосередньо в поштовому клієнті з використанням пари відкритого та закритого ключів, що підвищує зручність і безпеку. Представлено також сучасні плагіни для браузерів (PGP Mail, SecureGmail, Encrypted Communication) та сервіси на кшталт HushMail, які орієнтовані на користувачів з різним рівнем технічної підготовки.

Автор наголошує на необхідності впровадження комплексного, системного підходу до забезпечення інформаційної безпеки електронної пошти, що враховує поточні ризики, вимоги до конфіденційності та специфіку

використання поштових сервісів у різних контекстах, зокрема в освітньому, адміністративному та корпоративному середовищах [6]

1.2. Соціальні мережі – цифрові інструменти, що виконують функції обміну повідомленнями і різними типами файлів: текстовими, фото, відео, аудіофайлами. Відмінність соціальних мереж від поштових сервісів полягає в тому, що останні мають більше функцій для проведення аудіо- і відеозустрічей, демонстрування реакції, обміну файлами різних форматів, вважається кращим оформленням інтерфейсом для створення повідомлень, їх коментування й редагування. Найвідомішими у світі платформами є Twitter (<https://twitter.com>), Instagram (<https://instagram.com>), Telegram (<https://web.telegram.org>), Facebook (<https://facebook.com>). Їх слід використовувати як інструмент керування класом для повідомлення актуальної інформації, обміну файлами, формування груп спільнот для спільної роботи, створення віртуальних групових онлайн - зустрічей.

Дослідженням впливу соціальних мереж займалися науковці НАПН України та інших установ. Так, у статті О. Пінчук представлено стислий історичний огляд становлення й етапів дослідження феномену соціальних мереж та узагальнено результати сучасних міждисциплінарних студій у межах філософії, психології, соціальних комунікацій та економіки. Проаналізовано актуальний стан педагогічних досліджень, присвячених використанню електронних соціальних мереж у навчальному процесі, а також окреслено напрями формування практичного досвіду їх застосування в освітньому середовищі.

Особливу увагу приділено осмисленню соціальних мереж у контексті розширення комунікативного простору глобалізованого суспільства та трансформації традиційних і виникнення нових моделей соціальної взаємодії. Результати аналізу розглянуто крізь призму зміни соціальних практик у різних сферах життєдіяльності, зокрема в освітньому просторі. Зазначено, що електронні соціальні мережі володіють значним потенціалом щодо інтеграції та

синхронізації різних освітніх форматів, що у свою чергу створює передумови для формування індивідуалізованої цілісної траєкторії навчання [7].

А. Яцишин та В. Коваленко досліджували використання електронних соціальних мереж для роботи з дітьми та молоддю з особливими освітніми потребами. У статті схарактеризовано можливості використання електронних соціальних мереж як ефективного інструменту навчально-виховної діяльності з дітьми та молоддю з особливими освітніми потребами. Розкрито потенціал соціальних платформ у забезпеченні доступності освіти, соціалізації та розвитку комунікативних навичок таких учнів. Визначено переваги ІКТ у контексті компенсаційної, комунікаційної та дидактичної функцій. На основі аналізу сучасних джерел і практичного досвіду авторів обґрунтовано доцільність інтеграції соціальних мереж у систему інклюзивної освіти, розглянуто педагогічні, психологічні та соціальні аспекти використання електронних соціальних мереж у роботі з дітьми та молоддю з особливими освітніми потребами. Виокремлено п'ять ключових потреб, що можуть задовольнятися у цифровому середовищі: спілкування, самореалізація, самоствердження, позитивне оцінювання та особистий внесок. Звернуто увагу на потенціал соціальних мереж у контексті навчання, соціалізації, розвитку ІК-компетентностей та позашкільної діяльності. Наголошено на необхідності навчання безпечної поведінки в інтернеті, залучення батьків і педагогів, а також важливість подальших досліджень з теми [8].

Заслугує на увагу стаття Н. Яської «Деякі рекомендації з розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використання соціальних та академічних мереж». У публікації розглянуто рекомендації щодо формування та вдосконалення цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників у контексті використання соціальних та академічних мереж. Відкриті освітньо-наукові інформаційні системи постають як важливий чинник розвитку цифрової грамотності, забезпечуючи доступ до актуальних наукових та освітніх ресурсів. Особливе значення у цьому процесі мають цифрові платформи, що сприяють інтеграції

науковців у міжнародні дослідницькі спільноти, налагодженню міждисциплінарної комунікації та обміну академічним досвідом. Зокрема, такі ресурси, як LinkedIn, ResearchGate, Academia.edu, виступають ефективними інструментами для пошуку наукових контактів, поширення результатів досліджень і активної участі у професійних наукових мережах. Їх використання не лише забезпечує ширше представлення наукової діяльності, а й сприяє розвитку цифрових навичок, необхідних для успішної професійної реалізації в умовах цифровізації освіти й науки. Отже, впровадження сучасних цифрових технологій у наукову практику є стратегічним напрямом підвищення цифрової компетентності дослідників та стимулювання науково-освітнього прогресу [9]. Інша стаття цього ж автора присвячена розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами електронних соціальних мереж [10]. Здійснено аналіз проблеми розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників у контексті зростаючих вимог сучасного інформаційного суспільства. Автори акцентують увагу на динамічному характері цифрових технологій, що зумовлює необхідність постійної адаптації фахівців до нових інструментів, платформ і форматів комунікації. Встановлено дисбаланс між актуальними професійними потребами у сфері цифрових навичок та реальним рівнем їх володіння серед представників академічного середовища.

Особливу увагу приділено електронним соціальним мережам, які розглянуто як потенційно ефективний інструмент для підвищення цифрової грамотності, професійного спілкування, обміну знаннями та налагодження міжінституційної співпраці. У роботі зазначено, що брак знань про можливості використання таких платформ стримує їх ефективне впровадження у професійну діяльність науковців. Це зумовлює потребу в системному підході до формування цифрових компетенцій, що має охоплювати навчальні заходи, консультативну підтримку та забезпечення відповідними ресурсами.

Емпіричне дослідження базується на комплексі загальнонаукових методів (аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення) та термінологічному аналізі, що

застосовувалися для осмислення вітчизняного та зарубіжного наукового дискурсу з означеної тематики.

Отримані результати свідчать про позитивний вплив використання соціальних мереж на розвиток професійних цифрових навичок, що сприяє підвищенню ефективності наукової та освітньої діяльності. У висновках акцентовано на важливості впровадження тренінгових програм і створення онлайн-спільнот для професійного зростання, обміну досвідом і поширення найкращих практик у сфері цифрової трансформації наукового середовища.

О. Зарецька у статті «Кризовий дискурс у соціальних мережах» [11] зазначає, що поняття «кризовий наратив» використано для позначення оповідних структур, що створюються індивідом у ситуації кризи з метою вербалізації власних емоційних переживань. Зазначено, що кризові наративи, представлені у дописах користувачів соціальних мереж, дотепер залишалися поза увагою психологічної науки. У роботі досліджено основні структурні компоненти та специфіку кризового дискурсу в цифровому комунікативному середовищі.

Емпіричну базу становили тексти дописів із соціальних мереж Facebook та Instagram. Методом контент-аналізу проаналізовано репрезентативну вибірку повідомлень, що ідентифікувалися як кризові. Виявлено високий рівень емоційного насичення таких наративів та їхній діалогічний характер, орієнтований на емпатійного адресата. Детально розглянуто адресну спрямованість кризових оповідей, а також мотиваційні чинники їх створення, серед яких потреба у віртуальній психологічній підтримці, прагнення до саморепрезентації та бажання поділитися рефлексіями загального характеру з певним комунікативним колом.

Аргументовано тезу про ресурсний потенціал кризових наративів у соціальних мережах. Виокремлено функції, які вони виконують у контексті подолання кризових станів: організація та структуризація внутрішньо суперечливого досвіду; переосмислення особистісних цінностей; формування спільнот за принципом емоційної та світоглядної спорідненості. Розглянуто семіотичні модифікації кризових наративів та їхні гібридні форми. Проведено

паралелі з аналогічними наративними формами у художній літературі. Акцентовано на необхідності формування індивідуальної усвідомленої стратегії розвитку в умовах складних життєвих обставин.

1.3. Віртуальні класи – онлайн-інструменти, які допомагають керувати освітнім процесом, забезпечуючи зворотний зв'язок зі студентами. Ці сервіси мають такі можливості: завантаження навчального матеріалу, контроль за виконанням завдань, моніторинг досягнень студентів. У науковій літературі вони відомі як LMS (learning management system) і CLMS (learning content management system). Наприклад, GoogleClass, MicrosoftTeams, Moodle (<https://moodle.org/>), ClassDojo (<https://www.classdojo.com/>) об'єднують учителів з учнями та батьками для створення спільнот у класі.

Edmodo (<https://www.edmodo.com/>) – інструменти і ресурси для дистанційного керування аудиторіями і залучення студентів із широким мовним діапазоном.

Електронні освітні системи дають можливість дистанційно планувати й перевіряти завдання, ділитися матеріалами курсу, коментувати роботу учнів. В університетських LMS студенти можуть записуватися на курси, брати участь у конкурсах наукових робіт і подавати заявки на додаткові стипендії. Перевагами у використанні під час освітнього процесу цих сервісів є планування та впорядкування матеріалів, консультування та коментування завдань, контроль за виконанням завдань і проєктів, здійснення обміну між різними навчальними матеріалами (блогами, вебсайтами), організація онлайн-обговорень.

Питання використання віртуальних класів в освітньому процесі досліджувала досить велика кількість науковців. Серед них, наприклад, колектив авторів – І. Доманецька, О. Федусенко, О. та Г. Красовська. У своїй статті «LMS Moodle як засіб організації середовища здобуття педагогами післядипломної освіти» [12] вони розглядають аспекти ефективної організації навчального процесу в закладах післядипломної педагогічної освіти з урахуванням можливостей інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема системи

управління навчанням Moodle. Показано, як LMS Moodle дає змогу створити гнучке освітнє середовище, що відповідає вимогам якісної післядипломної підготовки педагогів. Наголошено на ролі післядипломної освіти в умовах суспільних трансформацій і необхідності цифрової компетентності педагогів для ефективної професійної діяльності.

Зазначено, що курси підвищення кваліфікації сприяють розвитку здатності педагогів до самонавчання, самоорганізації та швидкої адаптації до змін. Водночас ефективна реалізація таких курсів потребує інтеграції традиційного навчання з ІКТ. Moodle пропонує інструменти для адміністрування курсів, персоналізації навчального процесу, організації індивідуальної й групової роботи, а також моніторингу освітніх результатів.

Особливу увагу приділено аналізу таких елементів платформи, як *Lesson*, *Forum*, *Chat*, *Workshop*, *Wiki*, *MindMap*, *Assignment*, *Feedback*, *Quiz* тощо, які забезпечують інтерактивність, зворотний зв'язок і об'єктивне оцінювання знань. Перспективним напрямом подальших досліджень визначено розроблення нових інструментів для Moodle, здатних враховувати складність навчального матеріалу та підвищувати точність оцінювання.

М. Глазунов та інші, досліджуючи методику використання інтерактивних засобів LMS [13], визначають особливості впровадження інтерактивних засобів систем управління навчанням (LMS) у змішаному навчанні в умовах цифрової трансформації освіти. Змішане навчання, що поєднує онлайн-компоненти з традиційною аудиторною роботою, сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів та глибшому засвоєнню навчального матеріалу. На думку дослідника, LMS-платформи, зокрема Moodle, Blackboard, Canvas, Schoology та Edmodo, забезпечують широкі можливості для персоналізації навчання, організації зворотного зв'язку, інтеграції мультимедійного контенту, моніторингу академічної успішності.

Звернуто увагу на історичний розвиток LMS – від перших навчальних автоматів до сучасних платформ із відкритим кодом. Розглянуто переваги використання Moodle як гнучкого та масштабованого інструменту, що підтримує

багатомовність і має активну спільноту користувачів. Наголошено на значенні педагогічного дизайну курсу, методичного підходу до використання інтерактивних засобів та необхідності урахування технічної готовності студентів.

Інтерактивні можливості LMS, зокрема ігрові елементи, візуалізація та адаптивні завдання, підвищують мотивацію й залучення здобувачів освіти. Моніторинг результатів навчання дає можливість своєчасно коригувати зміст і форми подання матеріалу. Використання LMS у змішаному навчанні сприяє підвищенню якості освіти, її гнучкості та доступності, забезпечуючи умови для впровадження інноваційних освітніх практик.

Критерії та показники добору цифрової платформи електронного навчання для закладу загальної середньої освіти визначили В. Олійник та ін. [14] У статті розглянуто одну з ключових проблем функціонування закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) в умовах надзвичайних ситуацій – організацію електронного дистанційного навчання та добір відповідної системи управління навчанням (Learning Management System, LMS). Пандемія COVID-19 та воєнний стан в Україні змусили освітні заклади шукати ефективні рішення для забезпечення безперервного навчального процесу, що зумовлює актуальність питання вибору надійного та гнучкого цифрового середовища.

На основі аналізу наукових досліджень, практичного досвіду та існуючих цифрових платформ визначено три основні критерії оцінювання LMS: технологічний, експлуатаційний та функціональний. До технологічного критерію віднесено такі показники, як тип LMS (серверна або хмарна модель), масштабованість, інтеграція з додатками сторонніх розробників, безпека, конфіденційність та регулярність оновлення системи. Експлуатаційний критерій охоплює спеціалізацію LMS відповідно до типу закладу освіти, кількість і тип користувачів, мовну доступність інтерфейсу, обмеження щодо файлового сховища, модель оплати та технічну підтримку. Функціональний критерій передбачає кількість доступних інструментів (електронний щоденник,

зворотний зв'язок, тестування, аналітика тощо) та якість їх реалізації.

Значущість запропонованих критеріїв і показників підтверджено експертним оцінюванням за участі фахівців у сфері цифрової педагогіки. Проведено математичне оброблення результатів з використанням критерію Пірсона та функції CHISQ.TEST у середовищі Microsoft Excel, що дало змогу об'єктивно встановити вагомість кожного з показників для закладів ЗЗСО. Дослідження також виявило, що найбільш доцільними для впровадження у шкільну практику є хмарні LMS, які відповідають концепції нового покоління цифрових навчальних середовищ (Next Generation Digital Learning Environment – NGDLE). Вони характеризуються гнучкістю, масштабованістю, зручністю для різних категорій користувачів (учнів, педагогів, батьків) та можливістю персоналізації навчального процесу.

Таким чином, запропонований підхід до оцінювання LMS дає можливість ЗЗСО здійснювати усвідомлений вибір відповідного цифрового інструменту залежно від специфіки навчального середовища, матеріально-технічних умов та кадрового забезпечення. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на уточнення та стандартизацію алгоритму добору LMS, а також на створення адаптивного онлайн-сервісу для автоматизованого оцінювання програмних рішень у сфері дистанційної освіти.

1.4. Засоби проведення веб- та відеоконференцій – онлайн-інструменти для здійснення відеотрансляцій: поширення екрана, запису відео, спілкування в чаті. Відомими платформами тут є Jitsi Meet (<https://meet.jit.si/>), GoogleMeet (<https://meet.google.com/>), Zoom (<https://zoom.us/>). Вчителі можуть використовувати ці сервіси для обговорення та презентації матеріалів у режимі реального часу, записування власних відеоуроків, поширення доступу до екрана (тобто робочого столу, програми, відео – навіть екрана мобільного телефону чи планшета), групової роботи (окремі кімнати для обговорень).

Поняття вебконференції розкрито в багатьох наукових доробках. Так, Т. М. Пащенко [15], говорячи про дистанційну освіту, визначає вебконференції

(web conference) як технологію, яка забезпечує проведення онлайн-зустрічей і спільної діяльності в режимі реального часу через інтернет. Учасники можуть одночасно переглядати презентації, працювати з документами, додатками, переглядати вебсайти, відео та зображення, перебуваючи на своєму робочому місці.

А. Аніщук та О. Лісовець у статті «Інноваційні форми і методи роботи з педагогами у закладі дошкільної освіти» [16] розглядають веб- і відеоконференції. Вони зазначають, що **вебконференція** – це сучасна технологія та набір інструментів, призначених для організації онлайн-зустрічей і колективної діяльності в режимі реального часу через інтернет. Вона дає змогу проводити презентації, одночасно працювати над документами й програмами, переглядати вебсайти, відео та зображення. Такий формат дає можливість учасникам залишатися на своїх робочих місцях, не порушуючи робочого процесу, і водночас здобувати нові знання. Цей підхід є ефективним засобом підвищення кваліфікації педагогічних працівників. **Відеоконференція** – це засіб для організації комунікації між кількома учасниками, що перебувають у різних локаціях, за допомогою аудіо- та відеозв'язку. Вона може бути використана як для індивідуального спілкування, наприклад між двома викладачами, так і для взаємодії між кількома аудиторіями одночасно. До того ж така форма взаємодії уможливорює обмін файлами і демонстрацію матеріалів на великому екрані, що робить її зручною для організації дистанційного навчання.

У статті Л. Пилип та С. Панової «Використання мобільних технологій як засобу оптимізації процесу навчання математики в умовах дистанційного навчання» [17] автори проводять розмежування між поняттями *вебконференція* та *вебінар*. Вебконференцією розглядають як сукупність технологічних засобів та інструментів, що забезпечують організацію колективної взаємодії в синхронному режимі через мережу Інтернет. Такий формат дає змогу здійснювати електронні презентації, спільно працювати з документами й програмним забезпеченням, а також синхронно переглядати вебресурси, відеофайли та зображення. Усі учасники при цьому залишаються на

своїх робочих місцях, використовуючи персональні комп'ютери. Вебконференції, у межах яких реалізується переважно одностороння комунікація від спікера до аудиторії з обмеженим зворотним зв'язком, кваліфікуються як вебінари.

Серед основних інструментів для проведення таких заходів виокремлено *Zoom*, *Google Meet* та інші сервіси. Зокрема, зазначено, що *Google Meet* орієнтований на забезпечення комунікації в режимі реального часу з використанням відеозв'язку, що робить його ефективним для проведення лекцій. Платформа є зручною як для монологічного мовлення, так і для організації діалогів, дебатів і дискусій. Однією з ключових функціональних можливостей *Google Meet* є демонстрація екрана, яка активується за допомогою відповідної команди на панелі інструментів.

Цей інструмент дає можливість використовувати візуальні матеріали у процесі навчання, що сприяє реалізації дидактичного принципу наочності – одного з базових у контексті активізації пізнавальної діяльності студентів. Користувач може обрати варіант показу всього екрана, окремих документів або вкладок веббраузера.

Грунтовно засоби проведення вебконференцій представлено в доробку О. Гайтан «Порівняльний аналіз можливостей використання інструментарію вебінарорієнтованих платформ *Zoom*, *Google Meet* та *Microsoft Teams* в онлайн-навчанні» [18]. У статті автора досліджено питання використання платформ, орієнтованих на проведення вебінарів – *Zoom*, *Google Meet* і *Microsoft Teams* – у закладах загальної середньої та вищої освіти. Обґрунтовано актуальність тематики та проаналізовано український і зарубіжний досвід інтеграції зазначених сервісів у освітнє середовище. Вибір саме цих платформ зумовлений їх широким впровадженням у практику освітньої діяльності, а також провідними позиціями, які вони займали в «Магічному квадранті» Gartner (станом на листопад 2020 року) серед рішень для організації онлайн-зустрічей.

У межах дослідження визначено й проаналізовано мінімальні та рекомендовані вимоги до апаратного та програмного забезпечення, необхідного

для ефективної роботи з цими платформами, а також проаналізовано часові й кількісні обмеження, притаманні різним тарифним планам. Проведено комплексне порівняння платформ за ключовими критеріями – функціональністю, безпекою, можливостями інтеграції з іншими сервісами. Особливу увагу приділено технічним і дидактичним можливостям інструментарію кожної платформи, зокрема таким, як демонстрація екрана, використання цифрової дошки, групові чати, запис сесій, організація роботи у віртуальних кімнатах тощо.

Окремо схарактеризовано специфіку використання зазначених сервісів у межах різних версій і тарифів, виокремлено їхні сильні й слабкі якості. На основі аналізу сформульовано практичні рекомендації для викладачів щодо оптимального використання цих інструментів з метою підвищення ефективності навчального процесу. Розглянуто питання забезпечення якісного зворотного зв'язку, організації ефективної взаємодії між студентами й викладачем, а також порушення навчальної дисципліни під час онлайн-занять і можливі шляхи його подолання.

У статті також висвітлено вплив використання вебінарорієнтованих платформ на розвиток загальних і професійних компетентностей студентів залежно від типу навчального заняття. Матеріал буде корисним для викладачів, керівників та адміністраторів освітніх установ під час вибору платформи як серед безоплатних рішень, так і серед комерційних ліцензій. Засвоєння й ефективне застосування інструментарію розглянутих сервісів є важливою умовою успішної реалізації навчального процесу, яка сприяє його інтенсифікації та підвищенню зацікавленості студентів через використання різноманітних інтерактивних можливостей платформ.

1.5. Онлайн-дошки – онлайн-інструменти, які допомагають ділитися вмістом (контентом) на віртуальній дошці – екрані, що дає змогу користувачам:

– малювати: Sketchpad (<https://sketch.io/sketchpad/>), Scribblar (<https://scribblar.com/>), CoSketch (<http://cosketch.com/>), застосовується для

пояснення начального матеріалу, наприклад, запис формул;

- зберігати контент: віртуальна стіна розміщення відео, аудіо контенту, документів зображень (Scrumblr (<http://scrumblr.ca/>), Padlet (<https://padlet.com/>), Linoit (<https://en.linoit.com/>), а також ділитися зі студентами навчальним контентом за певною тематикою;

- обговорювати матеріал у режимі реального часу: Miro (<https://miro.com/>), Padlet (<https://padlet.com/>), Educreations (<https://www.educreations.com/>), що дає змогу отримувати коментар, тобто зворотний зв'язок від студентів, дізнатися їхню думку;

- створювати інтерактивні плакати Genial.ly (<https://genially.com/>).

Використовуючи онлайн-дошки, студенти можуть брати участь в обговоренні різних тем і висловлюватися щодо певної проблематики, працювати з різним контентом.

У статті О.Малихіна та ін. [19] розглянуто реалізацію змішаного навчання в закладах загальної середньої освіти із використанням електронних засобів, зокрема онлайн-дошки Miro. Такий формат поєднує традиційні принципи навчального процесу з елементами електронного навчання, зокрема інформаційно-комунікаційними технологіями, і може впроваджуватись на різних рівнях освітньої діяльності.

Проаналізовано дидактичний потенціал онлайн-дошки Miro як інтерактивного освітнього інструменту. Виокремлено її переваги в організації групової взаємодії, розвитку творчих здібностей учнів, формуванні навичок самостійної діяльності та зворотного зв'язку. Наголошено на ролі Miro в підтримці проєктного та проблемно-орієнтованого навчання, а також на ефективності як у синхронному, так і в асинхронному форматах.

Зазначено, що онлайн-дошка сприяє підвищенню пізнавальної активності, розвитку мислення, організації взаємодії між учасниками освітнього процесу. Збереження результатів у хмарному середовищі забезпечує їх доступність. Перспективним напрямом подальших досліджень визначено розширення форм змішаного навчання з використанням сучасних цифрових технологій.

О. Муляр та Н. Василенко розкривають дидактичні аспекти використання інтерактивної дошки в процесі навчання історії у закладах загальної середньої освіти [20]. Вони аналізують дидактичний потенціал використання інтерактивної онлайн-дошки Padlet як інструменту для викладання історії в закладах загальної середньої освіти. Акцентовано увагу на актуальності впровадження сучасних цифрових технологій у навчальний процес з метою підвищення його якості. Здійснено аналіз нормативно-правової бази, на основі якого підтверджено необхідність володіння педагогами цифровими інструментами, зокрема інтерактивними платформами. Серед таких засобів виокремлено Padlet, що вирізняється простотою у використанні та значним дидактичним ресурсом у викладанні історії.

Платформа дає можливість інтегрувати різноманітні мультимедійні матеріали (зображення, аудіо, відео), забезпечуючи наочність і залученість учнів до навчального процесу. Результати роботи зберігаються централізовано, що спрощує організацію навчання. Padlet також сприяє реалізації групової роботи, розвитку критичного мислення та навичок аналізу історичних джерел. Зокрема, доведено ефективність використання сервісу для виконання вправ на встановлення відповідності, створення ребусів, QR-кодів, кросвордів та ментальних карт.

Застосування Padlet є доцільним на різних етапах уроку – від подання нового матеріалу до практичних занять і проєктної діяльності. Наведено приклади використання сервісу в контексті викладання історії України та всесвітньої історії, що ілюструють його дидактичну цінність у сучасній шкільній освіті.

Застосування цифрової платформи Padlet розглянуто у дослідженні Г. Генсерук, М. Бойко та С. Мартинюк, представленому в статті «Цифрові інструменти комунікації в освітньому процесі закладу вищої освіти» [21]. У роботі акцентовано увагу на тому, що інтеграція цифрових інструментів у навчальний процес є одним із пріоритетних напрямів розвитку сучасних закладів вищої освіти. Зазначено, що використання таких інструментів суттєво підвищує

ефективність освітнього процесу, особливо в умовах дистанційного навчання. Наголошено на важливості обґрунтованого вибору викладачами відповідних цифрових засобів комунікації, що враховують специфіку навчального контенту, стиль викладання та формат взаємодії зі здобувачами освіти. У цьому контексті сервіси Google Apps розглянуто як ефективні засоби організації освітньої діяльності, а Padlet позиціонується як інноваційний інструмент, що забезпечує можливості для візуалізації, спільної роботи та інтерактивної взаємодії між учасниками освітнього процесу. Padlet – це інструмент, який можна використовувати для обміну інформацією, зображеннями, аудіо- або відеофайлами на віртуальних стінах. У дослідженні окреслено використання інтерактивної дошки Padlet для підтримки навчання. Основними перевагами цього інтерактивного ресурсу є доступність, мультимедійність, легкість, мобільність, інтерактивність і креативність. Наведено приклади можливих варіантів використання інтерактивної дошки Padlet в організації освітнього процесу, під час викладання дисципліни «СІТ у навчальному процесі». Такі дошки можна використовувати для комунікації, спільної роботи, розв’язання проблемних ситуацій, організації проектної діяльності. З’ясовано, що ефективне використання інтерактивної дошки Padlet сприяє розвитку навичок групової роботи, аналізу знайденої інформації, критичного мислення. Інтерактивні дошки можуть використовуватися на різних етапах заняття та з різною метою. Наведено приклади використання інтерактивних дошок перед початком заняття, для публікації завдань і методичних рекомендацій щодо їх виконання, спільної роботи та комунікації, представлення студентами власних результатів проекту.

Заслуговує на увагу стаття В. Кундеус «Віртуальні дошки як інструмент дистанційного навчання» [22]. Автор описує віртуальні дошки як один із популярних інструментів, що широко застосовується в дистанційному навчанні для створення й редагування текстів і зображень, обміну інформацією й спілкування в режимі реального часу. Зазначено, що термін «віртуальний» (від англ. *virtual*) означає щось потенційне, що може виникнути за певних умов. Віртуальна діяльність створює ефект присутності у штучному середовищі, а її

ключовою ознакою є інтерактивність: користувач стає не просто споживачем, а активним учасником або навіть співтворцем цифрового контенту.

Віртуальні інтерактивні дошки – це онлайн-ресурси, що дають можливість організовувати колективну роботу над документами, зображеннями та іншими матеріалами. Вони з'явилися у 2006–2007 роках і досі не втрачають актуальності. Сьогодні існує багато таких сервісів, які умовно поділяють на чотири категорії: для створення інтерактивних плакатів і газет, для малювання, для зберігання нотаток та для спільної роботи з контентом із можливістю редагування.

Більшість дошок не потребують встановлення програм – достатньо зареєструватися на сайті. Щоб надати доступ до спільної роботи, достатньо надіслати посилання на дошку – через месенджери, соцмережі чи електронну пошту. Це посилання зберігається активним, а керувати доступом можна за допомогою запрошень. Частина сервісів також дозволяє публікувати вміст у відкритому доступі, зберігаючи авторські права на редагування.

На завершення В. Кундеус зазначає, що функціонал таких платформ варіюється від простого обміну файлами до синхронного редагування в реальному часі. Кожен користувач може обрати саме ту дошку, інтерфейс і можливості якої найкраще відповідають його освітнім потребам.

У науковому доробку авторського колективу Т. Деділова, Я. Кононенко та С. Андрух «Інтерактивні онлайн -дошки як засіб активізації діяльнісного підходу в підготовці фахівців економічних і технічних спеціальностей»[23] встановлено наявність методичних розробок, що стосуються використання інтерактивних онлайн-дошок у навчальному процесі, переважно в закладах загальної середньої, фахової передвищої та професійної освіти. Наголошено на актуальності активізації впровадження таких інструментів у практику закладів вищої освіти на основі діяльнісного підходу. У дослідженні інтерактивна онлайн-дошка (електронна дошка, стіна) розглядалась як програмне рішення типу SaaS – хмарне середовище для розміщення дидактичних матеріалів, призначене для використання під час лекційних і практичних занять. Такий засіб забезпечує можливість організації взаємодії між викладачем і здобувачами освіти як у

контексті представлення навчального матеріалу, так і в процесі налагодження ефективної комунікації. Окрему увагу приділено етапам навчального спілкування, які опосередковуються застосуванням онлайн-дошок: постановка цілей заняття, організація робочого простору, розподіл ролей учасників освітнього процесу, моніторинг перебігу заняття, мотивація здобувачів освіти, а також встановлення зворотного зв'язку. Обґрунтовано доцільність надання викладачеві можливості самостійно обирати тип інтерактивної онлайн-дошки для проведення занять та організації взаємодії із здобувачами освіти з урахуванням особистого досвіду її використання та навичок створення освітнього контенту.

Обґрунтовано механізм впливу застосування інтерактивної онлайн-дошки на ефективність дистанційного навчання, у межах якого визначено блоки впливу суб'єктів освітнього процесу на якість вищої освіти загалом та розкрито сутність поняття «ефективне дистанційне навчання». Наведено загальну характеристику безкоштовних інтерактивних онлайн-дошок, рекомендованих для використання у закладах вищої освіти (Twiddla, Classroom-screen, Padlet, Linoit, Google Jamboard), а також здійснено їх порівняльний аналіз за основними функціональними параметрами.

1.6. Файлообмінники – онлайн-інструменти, за допомогою яких можна завантажувати різні файли (презентації, документи, відео) на хмарне сховище і ділитися ними зі студентами. Наприклад, SlideShare (<https://www.slideshare.net/>), FexNET (fex.net).

У статті «SlideShare» [24] розглянуто платформу SlideShare, засновану у 2006 році з метою обміну презентаціями та професійними матеріалами. Після придбання компанією LinkedIn у 2012 році та ребрендингу в 2015 році SlideShare інтегрувалася з професійною соціальною мережею, що розширило її функціональні можливості. Платформа підтримує завантаження презентацій, інфографік, документів, PDF-файлів, відео та вебінарів, надаючи користувачам можливість поширення контенту через прямі посилання, вбудовування на інші

сайти, а також розміщення у соціальних мережах. Важливими елементами є налаштування приватності, можливість коментування, лайків та категоризація матеріалів. SlideShare активно підтримує взаємодію між користувачами з професійними інтересами та пропонує розширену аналітику щодо переглядів, завантажень і джерел трафіка. Впроваджену freemium-модель (з 2010 року) згодом замінено на повністю безкоштовний доступ до всіх функцій (з 2014 року). З 2011 року додано функціонал проведення вебінарів без потреби у сторонньому ПЗ. Завдяки інтеграції з LinkedIn, користувачі можуть ділитися контентом у своїх профілях, імпортувати контакти, автоматично оновлювати стрічки новин, а також створювати візуалізовану презентацію власної професійної кар'єри. SlideShare позиціонується як платформа для поширення знань, професійної комунікації та побудови цифрового портфоліо, що активно використовується освітянами, бізнес-спільнотами й контент-креаторами в усьому світі.

Питанням використання SlideShare присвячено авторську статтю Діпанкара Саркара «Формування майбутнього обміну контентом: Ранні дні в SlideShare», який був одним із перших п'яти інженерів-програмістів, розробників SlideShare [25]. Він розповідає про технічні рішення, що забезпечили зростання сервісу до мільйонів користувачів. Вебдодаток будувався на Ruby on Rails, що дало змогу швидко реалізовувати функціональність, а управління даними здійснювалося через MySQL. Для забезпечення стабільної роботи серверного середовища використовувалися FreeBSD, Nginx і Apache. Важливим складником була побудова системи завантаження презентацій за URL, що потребувало ефективного управління вхідними даними та контролю черг.

Одним із найбільших технічних викликів було розроблення конвертаційного модуля, здатного перетворювати файли різних форматів (PowerPoint, PDF тощо) у вебсумісні презентації. Застосовано інструменти з відкритим кодом (зокрема, OpenOffice), реалізовано чергову систему оброблення, а також резервні механізми для захисту від помилок конвертації. У сфері масштабування впроваджено кешування за допомогою Memcached,

оптимізацію запитів до бази даних і стратегію шардингу для роботи з великими обсягами інформації. Для підвищення продуктивності платформи також використовувалася мережа доставки контенту (CDN).

З метою забезпечення високої доступності системи впроваджено балансування навантаження на основі Nginx, автоматизовані скрипти розгортання, а також розгорнуту систему моніторингу для вчасного виявлення технічних збоїв. Таким чином, досвід роботи в SlideShare ілюструє комплексне застосування знань повного технологічного стеку, принципів масштабованості, надійності та ефективного управління інфраструктурою у високонавантаженому середовищі.

2. Графічні онлайн-інструменти в освіті

Упорядник Марина РОСТОКА

2.1. Інструменти для графічного моделювання та креслення.

2.2. Репозиторії графічних об'єктів.

2.3. Інструменти для математичної та наукової візуалізації.

2.4. Графічні редактори.

2. Графічні онлайн-інструменти в освіті – цифрові платформи та сервіси, що забезпечують створення, редагування та візуалізацію графічного контенту з навчальною метою. Вони використовуються для підвищення наочності навчального матеріалу, розвитку креативного мислення, формування візуальної грамотності та залучення здобувачів освіти до активного навчання.

2.1. Інструменти для графічного моделювання та креслення – це онлайн-платформи, що забезпечують створення дво- й тривимірних моделей, технічних схем і конструкцій, орієнтованих на застосування у STEM-освіті, інженерії, архітектурі та дизайні. Ці інструменти дають змогу учням і студентам візуалізувати абстрактні поняття, розвивати просторове мислення та практичні навички проєктування. Завдяки інтерактивному середовищу такі сервіси сприяють засвоєнню принципів моделювання, аналізу й оптимізації об'єктів і систем у навчальному процесі. До них відносять:

- Tinkercad – 3D-моделювання, електроніка (STEM);
- SketchUp for Schools – архітектурне моделювання;
- AutoCAD Web, Onshape – інженерне креслення онлайн;
- GeoGebra Geometry – побудова геометричних фігур і графіків.

В. Ковбашин, А. Пік та С. Балабан є авторами наукової праці «Моделювання технічних форм засобами solidworks в курсі «інженерна графіка та cad системи»» [26] У роботі представлено методику моделювання технічних форм із використанням графічного пакета SolidWorks під час вивчення курсу «Інженерна графіка та CAD-системи». Описано покрокову організацію навчального процесу, зокрема у форматі дистанційного навчання із

застосуванням вебконференцій у середовищі ATUTOR. Процес передбачає створення параметричних моделей на основі базових геометричних елементів, таких як бобишки, вирізи, отвори, скруглення, фаски тощо. Після ознайомлення з інтерфейсом SolidWorks та відповідними панелями інструментів здобувачі освіти формують ескіз майбутньої деталі, використовуючи елементи креслення (лінії, дуги, кола, багатокутники) та функціонал панелі «Ескіз». Особливу увагу приділено використанню параметричних зв'язків між елементами, заданню розмірів і розумінню п'яти можливих станів ескізу. Наступний етап охоплює побудову твердотільної моделі за допомогою інструментів «Витягнута бобишка», «Витягнутий виріз», «Наскрізь» тощо. На завершальному етапі моделі додаються допоміжні конструктивні елементи (фаски, скруглення, різьби), а також здійснюється візуалізація в одному з режимів вкладки «Стиль відображення» з можливістю зміни кольору та оптичних властивостей. Крім того, на основі побудованої моделі створюється робоче креслення, в якому застосовуються такі інструменти: «Вид моделі», «Розріз», «Місцевий розріз», «Автоштрихування», «Місцевий вид», «Автоматичне нанесення розмірів» тощо. Отримані результати оформлюють у вигляді креслення з ізометричним виглядом тривимірної моделі для подальшого друку.

Д. Міщук та Є. Горбатюк у доробку «Застосування віртуальної online платформи tinkercad для вивчення студентами робототехніки» [27] розглядають актуальне питання підготовки фахівців у галузі робототехніки, яка стрімко розвивається та охоплює кілька ключових напрямів: промислову, сервісну, медичну й космічну робототехніку. У кожному з цих напрямів використовуються специфічні технічні рішення, проте всі вони базуються на спільних принципах і компонентах, зокрема на використанні мікроконтролерів. Зважаючи на високі вимоги до матеріально-технічного забезпечення традиційного навчання, актуальним стає впровадження сучасних цифрових освітніх платформ, таких як Tinkercad. Цей інструмент забезпечує можливість віртуального конструювання електронних схем і програмування мікроконтролерів на основі платформи Arduino, що базується на

мікроконтролерах Atmel. Завдяки цьому студенти можуть моделювати системи управління простими роботами, реалізовувати навчальні проєкти та виконувати лабораторні роботи без необхідності фізичного обладнання. Інтерфейс платформи є інтуїтивно зрозумілим і забезпечує доступ до широкого спектра сенсорів і виконавчих пристроїв. Важливою перевагою Tinkercad є його безкоштовність і доступність через браузер, що дає можливість ефективно організовувати навчальний процес у дистанційному форматі. Платформа також підтримує можливість створення викладачем індивідуальних лабораторних завдань і надання до них доступу студентам через спеціальні посилання. Таким чином, використання Tinkercad у навчанні сприяє розвитку практичних навичок з робототехніки, формуванню алгоритмічного мислення та підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців у цифровому освітньому середовищі.

С. Крамар та М. Шишкіна у статті «Модель використання arduino для розвитку компетентності з робототехніки вчителів інформатики в умовах неформальної освіти» [28] досліджують проблему формування компетентності вчителів інформатики в галузі робототехніки шляхом використання платформи Arduino в умовах неформальної освіти.

Визначено ключові бар'єри впровадження робототехнічних технологій в освітню практику, серед яких – дефіцит методичних матеріалів, недостатній рівень педагогічної підготовки, а також потреба в інтеграції інноваційних цифрових інструментів у навчальний процес. У роботі запропоновано модель, зорієнтовану на системне формування цифрової компетентності педагогів, що охоплює не лише технічне опанування платформи Arduino, а й розвиток здатності до ефективної інтеграції робототехніки в навчальні програми різного рівня.

Модель складається з шести взаємопов'язаних компонентів: цільового, методологічного, змістового, організаційно-методичного, оцінювально-діагностичного та результативного. Цільовий компонент визначає мету моделі – підвищення рівня цифрової компетентності вчителів інформатики, яка передбачає володіння апаратними й програмними засобами, методикою їх

освітнього застосування та рефлексивним підходом до професійного зростання.

Змістовий компонент представлений тематичними модулями, що відображають основні напрями опанування Arduino. Методологічний компонент окреслює науково-теоретичні засади, принципи й підходи до застосування робототехнічних інструментів у неформальній освіті. Організаційно-методичний компонент охоплює оптимальні форми та методи навчання, які можуть реалізовуватися як в очному, так і в дистанційному чи змішаному форматах. Зокрема, зазначено доцільність використання таких засобів, як середовища моделювання електронних схем і програмування (TinkerCad), платформи для візуального та текстового кодування, онлайн-ресурси з навчальними матеріалами з робототехніки, а також віртуальні лабораторії та емулятори для Arduino-проектів.

Оцінювально-діагностичний компонент ґрунтується на багаторівневій системі оцінювання цифрової компетентності вчителів, що охоплює когнітивний рівень (знання та теоретичне розуміння основ робототехніки), діяльнісний (уміння практично застосовувати набуті навички), мотиваційний (готовність до впровадження робототехніки в освітню діяльність) і рефлексивний (здатність до самоаналізу та вдосконалення професійних підходів). Результативний компонент спрямований на досягнення якісних змін у цифровій компетентності вчителів інформатики через використання платформи Arduino. Автори стверджують, що запропонована модель сприятиме комплексному підходу до розвитку цифрових навичок педагогів, забезпечуючи їхню здатність ефективно інтегрувати робототехніку в освітній процес, відповідати сучасним викликам цифровізації освіти та підвищувати загальний рівень якості навчання.

О. Дудка та В. Депутат розглянули можливості вивчення технологій 3D-моделювання архітектурних споруд в школі [29]. Вони визначили, що сучасний етап розвитку освіти потребує не лише теоретичних досліджень, а насамперед практико-орієнтованих підходів, що стимулюють самотійну, активну, креативну та творчу діяльність здобувачів освіти. Одним із перспективних напрямів у цьому контексті є впровадження 3D-моделювання в освітній процес.

За умов педагогічно обґрунтованого підходу ця технологія здатна значно розширити світогляд учнів, активізувати їх пізнавальну діяльність і сприяти формуванню загальнонаукових компетентностей. Зокрема, моделювання архітектурних об'єктів становить пізнавальний інтерес і є доступним для учнів навіть на шкільному рівні завдяки сучасному програмному забезпеченню. Проте на сьогодні спостерігається дефіцит методичних матеріалів, які б забезпечили ефективне викладання відповідної тематики.

Автори представили в дослідженні власний досвід щодо організації навчання 3D-моделювання архітектурних споруд за допомогою програми SketchUp. Визначено роль візуалізаційних технологій в освітньому процесі, зокрема в контексті архітектурної візуалізації, схарактеризовано можливості інтеграції 3D-моделювання у шкільну освіту. Досліджено особливості створення тривимірних моделей за допомогою програмного забезпечення SketchUp. Запропоновано навчальну програму, методичні рекомендації та інструктивні матеріали для викладання курсу «Побудова 3D-моделей архітектурних споруд» в межах уроків інформатики, технологій та на факультативних заняттях. Обґрунтовано доцільність і результативність упровадження курсу, а також наведено приклади інтерактивних вправ, що сприяють ефективному засвоєнню навчального матеріалу.

2.2. Репозиторії графічних об'єктів – спеціалізовані онлайн-сховища, що містять колекції зображень, іконок, ілюстрацій, шаблонів, 3D-моделей та інших візуальних елементів, призначених для використання в освітньому, науковому або творчому контексті. Вони забезпечують зручний доступ до ліцензованого або відкритого контенту, який можна інтегрувати в навчальні матеріали, презентації, візуалізації та мультимедійні проекти. Такі репозиторії сприяють розвитку креативності, оптимізують створення навчального контенту та підтримують академічну доброчесність завдяки чітким умовам використання ресурсів.

В українському сегменті інтернету фактично відсутні дослідження, що

розглядають використання репозиторіїв фотографій і зображень в освітньому процесі. Зарубіжні дослідження демонструють, як візуальні ресурси можуть підвищити мотивацію студентів, сприяти розвитку критичного мислення та покращити якість навчання.

Прикладами таких досліджень є «The photographic heritage as a motivational resource to learn and teach history» (Фотографічна спадщина як мотиваційний ресурс для вивчення та викладання історії) [30]. У цьому дослідженні проаналізовано вплив використання фотографічної спадщини на мотивацію майбутніх вчителів початкової школи у викладанні історії. Результати показали, що аналіз і інтерпретація історичних фотографій сприяють підвищенню мотивації студентів та розвитку їхніх професійних навичок. «Use and reuse of visual resources in student papers and presentations» (Використання та повторне використання візуальних ресурсів у студентських роботах та презентаціях) [31] Дослідження, опубліковане в The Electronic Library, вивчає, як студенти використовують візуальні ресурси у своїх академічних роботах та презентаціях. Виявлено, що студенти часто використовують зображення для естетичного оформлення, але рідше – як джерело інформації, що свідчить про необхідність розвитку візуальної грамотності.

Ще одне дослідження «The use of image resources in the improvement of university teaching based on the ADDIE model» (Використання графічних ресурсів для покращення університетської викладацької діяльності на основі моделі ADDIE) [32] вивчає впровадження візуальних ресурсів у викладання університетських курсів з використанням моделі ADDIE. У ньому зазначено, що з огляду на стрімкий розвиток суспільства та інформаційно-комунікаційних технологій спостерігається зростання кількості освітніх ресурсів, придатних для впровадження в навчальному процесі коледжів та університетів. Серед них візуальні матеріали дедалі частіше розглядають як ефективний інструмент навчання. Актуальним стає питання їх раціонального використання з метою підвищення якості викладання. Представлено удосконалену методику організації навчального процесу на основі моделі проєктування навчання

ADDIE, адаптовану з урахуванням використання візуальних ресурсів. Автори досліджують основні проблеми викладання в коледжах та шляхи їх розв'язання.

2.3. Інструменти для математичної та наукової візуалізації – спеціалізовані онлайн-інструменти такого призначення: побудова графіків функцій, моделей, інтерактивних симуляцій. Приклади:

- Desmos – графіки функцій, алгебра, тригонометрія;
- GeoGebra – математика, геометрія, статистика;
- PhET Simulations – фізика, хімія, біологія (з графічними відображеннями);
- Grapher, Plotly Chart Studio – аналітична графіка.

О. Ярова, Д. Терменжи, Є. та В. Нічишина у дослідженні «Порівняльний аналіз ефективності традиційних і сучасних методів навчання геометрії та алгебри в основній школі» [33] стверджують, що в сучасних умовах реформування освіти особливої актуальності набуває не лише адаптація, а й ґрунтовне переосмислення традиційних підходів до викладання фундаментальних розділів математики, зокрема геометрії та алгебри. Саме якість математичної освіти на рівні основної школи визначає подальший рівень успішності учнів в опануванні інших навчальних дисциплін. У цьому контексті важливим завданням є всебічний аналіз ефективності різних методичних підходів, що дає змогу не лише виявити їхні переваги та недоліки, а й окреслити оптимальні шляхи інтеграції з метою підвищення результативності освітнього процесу.

Метою статті є порівняльний аналіз традиційних та інноваційних методів навчання алгебри і геометрії в основній школі з метою визначення найбільш ефективних підходів до організації навчального процесу.

У дослідженні використано методи синтезу – для формування цілісного уявлення про ефективність підходів до навчання, узагальнення – для виявлення типових рис і освітніх тенденцій, систематизації – для впорядкування інформації за змістовими ознаками, а також метод порівняння – для зіставлення традиційних і сучасних дидактичних підходів. Емпіричний компонент представлено аналізом

практики впровадження освітніх технологій у навчанні математики.

У результаті дослідження оцінено дієвість класичних і сучасних педагогічних методів в умовах цифрової трансформації освіти. Обґрунтовано доцільність їх поєднання, зокрема у форматі змішаного навчання, що забезпечує збалансовану комбінацію педагогічної структурованості й технологічної гнучкості. Розглянуто можливості використання цифрових інструментів (GeoGebra, Desmos, Padlet, Mathigon, Jamboard, Kahoot, Quizizz), які сприяють візуалізації абстрактних понять, персоналізації навчання, розвитку ключових компетентностей та підвищенню навчальної мотивації учнів.

Зазначено, що ефективність застосування інноваційних методів значною мірою залежить від рівня цифрової й методичної підготовки педагогів, технічного оснащення закладів освіти, вікових і психологічних особливостей здобувачів освіти, а також здатності вчителя до цілісного впровадження цифрових засобів у структуру навчального процесу. Наголошено на необхідності створення ефективних моделей підвищення кваліфікації педагогів, орієнтованих на розвиток їхньої здатності до поєднання класичних і сучасних дидактичних стратегій.

У висновках акцентовано, що використання сучасних освітніх технологій у викладанні алгебри та геометрії слід розглядати як засіб оптимізації освітнього процесу, спрямованого на глибоке розуміння математичних концепцій, формування логічного й критичного мислення, а також на розвиток умінь практичного застосування знань. Інтеграція інноваційних підходів не має витіснити традиційні методики, а повинна доповнювати їх, сприяючи створенню гнучкого, ефективного та орієнтованого на потреби учнів навчального середовища. Такий синтез сприяє якісній підготовці учнів до викликів сучасного світу, в якому математична компетентність є основою для подальшого академічного та професійного зростання.

Розглядаючи інтеграцію інформаційних технологій у викладання вищої математики, І. Бубновська [34] здійснює комплексний аналіз потенціалу використання інформаційних технологій у процесі викладання вищої

математики у закладах вищої освіти. Авторка аргументовано доводить доцільність і важливість інтеграції ІТ у сучасний освітній простір, зокрема у викладання математичних дисциплін як одного з чинників підвищення ефективності та якості навчання. Особливу увагу вона приділяє тому, що цифрові технології сприяють упровадженню інноваційних педагогічних підходів, забезпечують наочність, доступність та інтерактивність матеріалу, що своєю чергою полегшує засвоєння складних абстрактних понять.

У публікації проведено огляд і порівняльний аналіз програмного забезпечення, яке активно застосовується у викладанні математичних дисциплін, зокрема таких систем, як MATLAB, GeoGebra, Wolfram Mathematica та Maple. Також розглянуто роль мобільних застосунків (Photomath, Symbolab) і вебплатформ (Desmos, Moodle) у модернізації навчального процесу. До основних переваг використання ІТ у вивченні вищої математики віднесено: можливість візуалізації складних концепцій за допомогою динамічних моделей, 3D-графіки та симуляцій; автоматизацію рутинних обчислювальних процедур, що дає змогу студентам зосередитися на аналітичній інтерпретації результатів; розширення доступу до навчальних матеріалів завдяки онлайн-середовищам і мобільним застосункам, що забезпечує індивідуалізацію навчання; підвищення мотивації до навчання через використання елементів гейміфікації та інтерактивного контенту; створення умов для реалізації дистанційного та змішаного навчання на основі таких платформ, як Moodle, Zoom, Google Classroom тощо.

Разом з тим автор також акцентує увагу на низці викликів, які супроводжують цифровізацію математичної освіти. До них віднесено технічні обмеження, складність у засвоєнні нового програмного забезпечення, залежність ефективності використання ІТ від кваліфікації викладача, а також потенційне зниження рівня формування базових обчислювальних навичок через автоматизацію. У контексті цих проблем акцентовано на значенні гейміфікованих рішень і віртуальних симуляцій як засобів підвищення мотивації та залучення студентів до вивчення складних математичних тем.

Загалом інтеграція інформаційних технологій у викладання вищої

математики розглянуто як ефективний інструмент удосконалення освітнього процесу, що сприяє глибшому засвоєнню теоретичних знань та розвитку практичних навичок у студентів.

2.4. Графічні редактори – програмні засоби, призначені для створення, редагування та оброблення графічного контенту, зокрема растрових, векторних або тривимірних зображень. У контексті освіти вони використовуються для розвитку візуального мислення, формування навичок цифрової грамотності, створення навчальних матеріалів, ілюстрацій, схем і макетів. Залежно від типу, графічні редактори поділяють на растрові (наприклад, Adobe Photoshop), векторні (Adobe Illustrator, Inkscape) та універсальні онлайн-інструменти (Canva, Pixlr), що забезпечують доступність і зручність використання в навчальному процесі. Autodesk SketchBook, Krita – це редактори, що працюють як з растровою, так і з векторною графікою; сервіси роботи з графікою (растрові редактори: малюнки Google, PixlrEditor, SumoPaint; векторні редактори: Janvas, SVG-edit; 3D-редактори: AutodeskTinkercard, AutoCAD 360; сервіси для побудови блок-схем: Lucidchart, Draw.io).

Л. Колгатіна та О. Першина зробили огляд сучасних графічних редакторів для створення 3D-об'єктів [35] з урахуванням можливостей їх застосування в процесі навчання в закладах загальної середньої освіти. Автори акцентують увагу на актуальності розвитку навичок 3D-моделювання в учнів як одного з напрямів ранньої професійної орієнтації, розвитку просторової уяви, логічного мислення та міжпредметних зв'язків. Розглянуто низку популярних програмних засобів, серед яких Blender, SketchUp, SolidWorks, Wings 3D, Daz Studio, OpenSCAD, MeshMagic, NaroCad, AutoDesk 123D та Tinkercad. Схарактеризовано функціональні можливості кожного редактора, їх інтерфейс, системні вимоги, підтримку сумісності з іншими графічними пакетами, доступність для користувачів різного рівня підготовки, зокрема учнів середньої школи. Особливу увагу приділено безкоштовним і відкритим редакторам, які можуть бути інтегровані в освітній процес без значних фінансових витрат. У

висновках наголошено на доцільності використання редакторів Google SketchUp, Wings 3D, Blender і Tinkercad для формування базових навичок 3D-моделювання в школярів як у межах навчальної програми з інформатики, так і в позакласній діяльності. Стаття містить практичні рекомендації щодо добору програмного забезпечення відповідно до вікових особливостей учнів, технічного оснащення навчального закладу та цілей навчання.

О. Медведєв, Л. Бабенко та Т. Стрітьєвич у дослідженні «Педагогічні аспекти методики викладання цифрового рисунку, живопису та перспективи у мистецькій освіті» [36] здійснено аналіз сучасних педагогічних підходів до викладання цифрового рисунку, живопису та перспективи в контексті мистецької освіти. Наголошено на актуальності інтеграції цифрових технологій як ефективного інструменту стимулювання креативного мислення, розвитку індивідуальних творчих здібностей здобувачів освіти, а також підвищення їхньої мотивації до навчання. Виокремлено ключові педагогічні компоненти, що є доцільними для впровадження в освітній процес: інтеграція цифрових засобів навчання, практико-орієнтований підхід, розвиток творчості, застосування колаборативних форм взаємодії, використання мультимедійних і візуальних засобів. Зазначені елементи можуть бути адаптовані відповідно до дидактичних цілей, навчального рівня та індивідуальних особливостей студентської аудиторії.

Особливу увагу приділено впровадженню інтерактивних методів навчання, зокрема використанню віртуальних манекенів, цифрових інструментів моделювання, графічних планшетів і спеціалізованого програмного забезпечення, що відтворює традиційні художні техніки. Це сприяє активному залученню студентів до освітнього процесу та забезпечує глибоке засвоєння знань з дисциплін художнього спрямування. Цифрові інструменти дають змогу експериментувати з різними стилями та художніми прийомами, розвиваючи просторову уяву, естетичне сприйняття та авторське бачення. Автори визначили, що застосування мультимедійних технологій дає можливість ефективно візуалізувати складні поняття, пов'язані з композицією, кольорознавством та просторовим мисленням, демонструючи їх практичне застосування у творчій

діяльності. Гнучкість цифрового середовища забезпечує адаптацію навчального контенту до рівня підготовки студентів, сприяє індивідуалізації освітнього процесу та створює умови для розвитку їх художнього потенціалу.

Лі Лінь у роботі «Дистанційна освіта майбутніх учителів мистецьких спеціальностей: проблеми і перспективи» [37] стверджує, що в умовах воєнного стану в Україні, наслідків пандемії COVID-19, цифровізації та глобалізації освіти дистанційне навчання перетворилося на перспективний напрям, що забезпечує гнучкість і доступність освітнього процесу незалежно від місця перебування учасників. Разом із тим дистанційний формат у мистецькій освіті стикається з низкою викликів: необхідністю безпосередньої практичної взаємодії з матеріалами й інструментами, труднощами забезпечення якісного зворотного зв'язку, ризиком емоційної ізоляції студентів, проблемами об'єктивного оцінювання творчих завдань, нерівного доступу до цифрових ресурсів. Для їх подолання важливими є розвиток цифрової компетентності викладачів і здобувачів освіти, адаптація навчальних програм та створення відповідного методичного забезпечення.

Оптимальним рішенням є змішане навчання, що поєднує онлайн-лекції, відеоконференції та асинхронні курси з очними практичними заняттями. Такий підхід сприяє індивідуалізації навчання, розширює можливості створення персоналізованих освітніх траєкторій та реалізації колективних творчих проєктів. Активне використання цифрових платформ (Teams, Moodle, Artsteps, Padlet), графічних редакторів, 3D-моделювання та віртуальних майстерень відкриває нові горизонти для інтеграції мистецької освіти в міжнародний освітній простір.

А. Козловська у публікації «Визначення оптимального векторного редактора на основі дослідження їх функціональності» [38] спробувала визначити оптимальний векторний редактор для користувача без попереднього досвіду шляхом аналізу наявних програмних продуктів, порівняння їх функціональних характеристик і продуктивності. На основі огляду наукової та фахової літератури обґрунтовано важливість вибору відповідного інструменту,

здійснено аналіз функцій, популярності та ефективності векторних редакторів з урахуванням рейтингів і відгуків від перевірених користувачів.

Для емпіричного дослідження застосовано метод експертних оцінювань, заснований на практичному досвіді роботи з графічними редакторами. Критерії оцінювання базувалися на вимогах до створення графічних матеріалів. У результаті виявлено переваги й недоліки кожної з програм, а також сформовано рекомендації щодо вибору редактора відповідно до потреб і технічних можливостей користувача.

За підсумками дослідження найбільш оптимальним варіантом визнано Adobe Illustrator завдяки широкому функціоналу, регулярним оновленням і високому рівню технічної підтримки. CorelDRAW продемонстрував кращі результати в контексті підготовки матеріалів до друку, тоді як Inkscape поступається конкурентам через нижчу продуктивність і обмежену функціональність.

3. Відеоінструменти

Упорядник Христина СЕРЕДА

3.1. Відеохостинги.

3.2. Інструменти для запису та редагування відео.

3.3. Інструменти для створення анімацій та відеоконтенту.

3.4. Інструменти для візуального програмування.

3.5. Інструменти доповненої/віртуальної реальності з графічним інтерфейсом.

3.6. Засоби створення відеоуроків.

3. Відеоінструменти – онлайн-інструменти, які призначені для створення, збереження і редагування відеофайлів.

3.1. Відеохостинги – онлайн-інструменти, за допомогою яких можна завантажувати, здійснювати трансляцію потокових відео і поширювати відеофайли. Наприклад, YouTube (<https://www.youtube.com/>), Tik-Tok (<https://www.tiktok.com/>), Ted (<https://www.ted.com/>).

У статті О. Васьківської «Особливості створення та розміщення відеоконтенту в соціальних мережах» [39] проаналізовано сучасні тенденції розвитку відеоконтенту в соціальних мережах, зокрема його зростаючий вплив на аудиторію та еволюцію цифрових платформ у відповідь на технологічні інновації й зміну запитів користувачів. Автор акцентує увагу на трансформації соціальних мереж із вузькоспеціалізованих платформ (орієнтованих винятково на текстовий, графічний або відеоформат) у мультимедійні середовища, де текст, аудіо та відео співіснують як невід’ємні елементи комунікації. Зростання популярності відеоконтенту, який характеризується високим рівнем емоційності та доступності для сприйняття, зумовлює зміну споживчих практик. Цифрові користувачі дедалі частіше надають перевагу динамічному відео, яке легше засвоюється й активніше взаємодіє з емоційною сферою.

У статті наведено статистичні дані, що підтверджують збільшення часу, який користувачі присвячують перегляду відео в інтернеті. Зокрема, зазначено,

що понад 91% користувачів інтернету переглядають цифрове відео щотижня. Окрему увагу приділено платформі YouTube як провідному відеохостингу, що задає стандарти якості та взаємодії з аудиторією, пропонуючи як довгі відео до 12 годин, так і короткі вертикальні ролики у форматі Shorts. Розглянуто також еволюцію інших популярних соціальних мереж, таких як TikTok, Instagram і Telegram, які постійно вдосконалюють інструменти створення, редагування та поширення відео, адаптуючись до вимог ринку й підвищеної конкуренції.

Проаналізовано зміни у формах відеожурналістики, зокрема поєднання традиційних форматів з user-generated content, розвиток мультимедійних репортажів та онлайн-трансляцій. Автори досліджують роль аудіовізуального контенту як ключового інструменту комунікації, що зумовлює нові підходи до створення інформаційного продукту. Зроблено висновок, що відеоконтент став не лише домінуючим форматом у цифровому середовищі, а й важливим чинником підвищення впливовості, інтерактивності та ефективності медіакомунікацій.

У дослідженні І. Печеранського «Стримінгова революція» у відеоіндустрії та аудіовізуальній культурі (до 20-річчя YouTube)» [40] здійснено спробу системного аналізу феномену «стримінгової революції» на прикладі платформи YouTube, що розглядається як ключовий етап еволюційної трансформації відеоіндустрії та аудіовізуальної культури в умовах цифрової доби. Результати аналізу демонструють, що започаткована запуском таких платформ, як YouTube (2005) та Netflix (2007), стримінгова модель дистрибуції контенту спричинила не лише глибокі структурні зміни у сфері медіа, а й стала каталізатором так званого «стримінгового вибуху» у 2010-х роках. Цей процес сприяв радикальному оновленню способів виробництва, поширення та споживання відеоконтенту, а також зміцнив позиції користувачів як повноцінних суб'єктів комунікації – просьюмерів (prosumers), які беруть активну участь у творенні цифрового аудіовізуального ландшафту завдяки user-generated content (UGC).

Наукова новизна полягає у виокремленні YouTube як провідного медіафлагмана «стримінгової революції» в аудіовізуальній культурі початку XXI

століття. Протягом двох десятиліть ця платформа не лише утримує лідерські позиції у сфері цифрового відео, а й ініціює якісні зміни у формуванні нової аудіовізуальної екосистеми. У висновках зазначено, що стримінгові сервіси, зокрема YouTube та Netflix, кардинально трансформували онтологію аудіовізуального простору: зросла роль інтерактивності, змінився характер користувацького досвіду, а традиційні моделі комунікації поступилися місцем гібридним формам взаємодії.

Користувачі, залучені до процесів візуалізації, коментування, оцінювання контенту (через лайки, дизлайки, підписки), фактично перетворюються на критично активних суб'єктів нової цифрової культури. Саме YouTube виступає каталізатором гібридизації класичних медіаекосистем – кінематографа й телебачення – із сучасними цифровими форматами, що базуються на принципах гіперкомунікації. Унаслідок цього формується нова, гнучка та відкрито інтерактивна OTT-екосистема, спроможна вбирати нові жанри, аудиторні практики й типології аудіовізуального контенту.

Заслугує на увагу кваліфікаційна робота бакалавра Г. Саргесяна [41]. У ній здійснено аналіз інформаційних програм місцевого телебачення, розміщених на відеохостинговій платформі YouTube. Актуальність теми зумовлена стрімкою трансформацією медіаландшафту, у межах якої YouTube дедалі більше виконує функції альтернативного джерела телевізійного контенту, адаптованого до цифрової культури споживання інформації. Особливу увагу приділено журналістським каналам, авторами яких є професійні представники ЗМІ. Ці канали посідають помітне місце у структурі контенту платформи, що охоплює відеоматеріали різних жанрів і тематичних напрямів, орієнтованих на аудиторію різного віку. Водночас зазначений сегмент інтернет-медіа залишається недостатньо дослідженим у науковій літературі, що зумовлює наукову новизну обраної проблематики.

У межах практичної частини роботи представлено авторський медіапроект – створення інформаційної програми місцевого телебачення «Аналітика.UA», яка функціонує на платформі YouTube. Зміст цього інформаційного продукту

становлять тематичні випуски, орієнтовані на актуальні питання місцевого життя, реалізовані у форматі, доступному для широкого кола глядачів. Проєкт спрямований на дослідження специфіки створення, поширення та сприйняття локального інформаційного контенту в умовах цифрової медіареальності.

3.2. Інструменти для запису та редагування відео – онлайн- інструменти, що слугують для запису відео. Наприклад, Screencast-o-matic (<http://screencast-o-matic.com>), techsmith.com/camtasia.html – дає користувачам можливість створювати відеозапис їхнього екрана за допомогою прямої операції через браузер. За допомогою цих сервісів можна дуже швидко записувати відеоінструкції.

Відеоредактор YouTube (<http://youtube.com/editor>) може поєднувати відео, обрізати і додавати зображення вставляти, звукові доріжки, редагувати текст, а також включає функцію регулювання яскравості, контрасту. Наприклад, інструменти Clipchamp (<https://app.clipchamp.com/>), FlexClip (<https://www.flexclip.com>) можна використовувати для монтування відео.

На сайті «Знайшов» розташований огляд «Інструменти для створення навчальних відео: огляд для педагогів» [42]. У ньому зібрано 12 ресурсів із створення (запису) та редагування відео. Автори зазначають, що створення навчальних відео є невід’ємним складником сучасного освітнього процесу, сприяючи підвищенню його інтерактивності та доступності. Використання відеоконтенту дає змогу педагогам ефективніше передавати навчальну інформацію, активізувати пізнавальну діяльність здобувачів освіти та забезпечити індивідуалізацію навчання.

Розроблення якісних відеоуроків передбачає застосування спеціалізованого програмного забезпечення для відеомонтажу й моушн-дизайну. Добір відповідних цифрових інструментів залежить від цілей освітнього контенту, технічної обізнаності користувача, а також наявних ресурсів.

Сучасні програмні засоби пропонують широкий функціонал для створення ефективних і наочних відеоматеріалів, які відповідають потребам сучасної

педагогіки та сприяють підвищенню якості навчального процесу.

Центр навчальних та інноваційних технологій Українського католицького університету розмістив матеріал «Навчальне відео: створюємо, редагуємо, розміщуємо» [43]. У ньому зазначено, що навчальне відео є ефективним мультимедійним засобом подання освітнього контенту, що поєднує візуальні, аудіо- та текстові елементи для покращення засвоєння матеріалу. У контексті змішаного та дистанційного навчання студенти можуть працювати у власному темпі, повертаючись до складних тем у зручний час.

Формати відео залежать від дидактичних цілей і технічних можливостей викладача: це можуть бути як відеолекції, так і скрінкасти з поясненнями презентацій або діаграм. Ефективність відео визначається структурованістю, візуальними підказками, лаконічністю та відповідністю навчальним завданням. Відео, підготовлене за сценарієм або із чіткою логікою викладу, значно підвищує залученість студентів і полегшує сприйняття матеріалу.

Перед створенням відео доцільно проаналізувати навчальний курс і переконатися в доцільності саме такого формату. Варто також перевірити, чи існує вже готовий контент із відкритим доступом. Якщо створення власного відео є обґрунтованим, необхідно обрати відповідні інструменти для запису й редагування, зокрема PowerPoint, Zoom, Screencast-O-Matic, Camtasia. Більшість з них дає можливість вирізати фрагменти, додавати текстові вставки чи графіку. Для редагування можна скористатися iMovie, вбудованим редактором Windows, Kdenlive або DaVinci Resolve.

Платформа YouTube є найзручнішою для розміщення навчального відео завдяки широким можливостям налаштування доступу й легкій інтеграції з освітніми системами. Отже, за умови продуманості змісту та технічної реалізації навчальне відео може суттєво посилити ефективність освітнього процесу та сприяти індивідуалізації навчання.

Я. Василенко та Ю. Васильчук у статті «Сучасні інструменти розроблення навчальних відеоматеріалів» [44] зазначають, що в сучасних умовах цифровізації освіти навчальні відеоматеріали посідають важливе місце в організації

ефективного та доступного навчального процесу. Відеоконтент не лише дає змогу ілюструвати складний теоретичний матеріал, а й робить навчання більш наочним, захопливим і персоналізованим. Завдяки сучасним цифровим інструментам створення якісних навчальних відео стало доступним навіть для непрофесійних користувачів. У дослідженні акцентовано увагу на функціональних можливостях різних програм, серед яких Adobe Premiere, Final Cut Pro, Sony Vegas, а також мобільних додатків (Movavi Clips, YouCut, PowerDirector тощо), що забезпечують монтаж, оброблення, додавання анімації, аудіоефектів і візуального ряду. Значну увагу приділено також простим у користуванні програмам, як-от Windows Movie Maker та VirtualDub, які мають інтуїтивний інтерфейс і можуть виконувати базові операції з відео. Окремо наголошено на ролі штучного інтелекту, зокрема голосових асистентів і синтезу мовлення, у прискоренні процесу створення контенту. Відеоматеріали є не лише допоміжним засобом навчання, а й стають основою самостійного опрацювання матеріалу, що особливо є актуальним в умовах дистанційного або змішаного навчання. Вони сприяють кращому засвоєнню знань, самоконтролю, мотивації до навчання та розвитку навичок самоорганізації. У роботі обґрунтовано актуальність теми, наведено переваги використання відео у навчанні, описано етапи комп'ютерного оброблення відео, а також визначено технічні й педагогічні аспекти впровадження відео в освітній процес. Застосування відеотехнологій є перспективним напрямом удосконалення навчального процесу, що забезпечує його інтерактивність, візуальну насиченість і відповідність потребам сучасних учнів і студентів.

3.3. Інструменти для створення анімацій та відеоконтенту – цифрові інструменти, призначені для створення освітніх відео, GIF-анімацій, мультфільмів. Приклади:

- Powtoon, Animaker – створення навчальних відео й анімацій;
- Toonator, Storyboard That – створення історій і коміксів;
- Vyond – анімації для педагогіки та бізнес-освіти.

М. Сітцевою у статті «Психологічні особливості анімації як аудіовізуального засобу впливу на глядача» [45] досліджено сутність анімації як особливого виду аудіовізуального мистецтва, що поєднує технічні, художні та психологічні складники. Розкрито будову анімаційного твору та його ключові елементи, що забезпечують ефективне донесення змісту до глядача. Акцентовано на унікальних можливостях анімації передавати медіаповідомлення у спосіб, недосяжний для інших візуальних форм, зокрема кіномистецтва. Визначено основні принципи створення анімації, серед яких – стиснення та розтягування, сценічність, рух дугою, таймінг, перебільшення та інші прийоми, що забезпечують правдоподібність і динаміку зображення.

Проаналізовано виражальні засоби анімації, як-от метафора, символ, гіпербола, а також здатність передавати абстрактні або невидимі явища, керувати сприйняттям часу й простору, моделювати майбутнє чи відтворювати історії. Окреслено жанрову класифікацію анімаційних творів – від формальних і політичних до первинних та переказів, що відображають глибинні структурні моделі наративу.

Зазначено, що ефективність анімаційного продукту полягає у здатності захопити увагу глядача та підтримувати емоційне напруження протягом усього часу перегляду. Цього досягають через синергію звуку, зображення та ритму руху, що створює потужний драматичний та естетичний ефект. Зроблено висновок, що анімація – це потужний інструмент комунікації з високим емоційно-психологічним потенціалом, здатний глибоко впливати на глядацьке сприйняття і формувати стійкі естетичні переживання.

Зарубіжні наукові публікації дають значно більше конкретики стосовно застосування анімаційних інструментів в освіті. Так, у статті «Utilizing Animaker in Producing Interactive Chemistry Learning Media on the Topic of Atomic Structure» D. Ummahati¹ та J. Suprihatiningrum стверджують, що інформаційно-комунікаційні технології активно впливають на освітній процес, сприяючи зростанню ефективності, продуктивності та креативності. Одним із сучасних засобів навчання є інтерактивні медіа, які, використовуючи текст, відео,

анімацію та ігри, полегшують сприйняття складного навчального матеріалу. Проте досі спостерігається обмежене використання таких медіа у навчанні, що знижує інтерес учнів. Одним з інструментів, що уможлиблює створення якісних освітніх відео з двовимірною анімацією, є платформа Animaker. Вона проста у використанні й дає змогу візуалізувати абстрактні поняття, зокрема в хімії. Теми на кшталт будови атома є складними для сприйняття через свою абстрактність, особливо для учнів, які вперше ознайомлюються з хімією. Тож використання мультимедійних засобів, створених в Animaker, підвищує рівень розуміння та інтерес учнів до предмета. Вчителі в свою чергу можуть більш ефективно організувати навчальний процес, адаптувати пояснення та стежити за прогресом учнів. Таким чином, використання Animaker як навчального ресурсу робить уроки більш наочними, захопливими та результативними, особливо під час вивчення таких складних тем, як будова атома та періодична система елементів.

Анімейкер довів свою ефективність у створенні інтерактивних навчальних медіа з хімії, зокрема з теми будови атома. Розроблене медіа вирізняється привабливою анімацією, різноманітними стилями написання, ілюстраціями, аудіосупроводом та вдалою кольоровою палітрою. У процесі створення проведено попередній аналіз навчальних потреб, рівня підготовки учнів, труднощів, із якими вони стикаються під час вивчення атомної структури, а також вивчено шкільну програму. Дизайн медіа передбачав планування матеріалів, вибір форматів і розроблення сценарію, після чого медіа було реалізовано з використанням Web Animaker, Canva, CapCut і мобільного диктофона. Створено два відео тривалістю по 10–15 хвилин, які складаються з вступу, основного змісту та завершення. Пояснення матеріалу здійснюється через анімацію та пов'язується з реальними життєвими прикладами, містить інтерактивні елементи та питання для самоперевірки. Розробку оцінено експертами та викладачами, які підтвердили високу якість медіа (93–96%) та звернули увагу на деякі недоліки, зокрема потребу в уточненні понять і поліпшенні позначень. Перевагами є привабливий візуал, доступність, простота

мови та зв'язок із повсякденним життям. До недоліків віднесено обмеженість матеріалу лише темою атомної структури та обмежену тривалість відео.

Дослідження S. Ferrugine, M. da Silva, D. Evangelista, та C. Evangelista «Construction of comics in Mathematics teaching: experience report with elementary school students» (Конструювання коміксів у викладанні математики: звіт про досвід роботи з учнями початкової школи) [46] розкриває можливості популярного в європейській освіті напряму створення коміксів та інтерактивної мультимедійної розкадровки. У представленій ними праці висвітлено досвід реалізації мінікурсу «Навчаємо математики, створюючи комікси», організованого в межах проєкту з упровадження та розвитку формувальних освітніх активностей у Лабораторії викладання математики в муніципальній мережі міста Сантана-ду-Арагуая (Бразилія). Ініціатива реалізовувалася в партнерстві з місцевим самоврядуванням та публічним університетом, а сам мінікурс проводився дистанційно 6 травня 2021 року в рамках заходу «День математики». Основною метою було створення мотиваційного середовища для учнів основної школи шляхом інтеграції цифрових історій у форматі коміксів (HQD) як інструменту навчання математики. Використання платформи Storyboard That дало змогу учням створювати власні візуалізовані історії з математичними задачами, що мали зв'язок із повсякденним життям. Досвід показав, що застосування HQD підвищує зацікавленість учнів, стимулює їхню логіко-математичну активність, а також сприяє розвитку креативності, автономності й здатності до самостійного конструювання математичних ситуацій. Дослідження здійснювалося в межах якісного підходу із залученням методів спостереження, аналізу відеоматеріалів, щоденників та опитувальників. Виявлено, що використання цифрових коміксів є ефективною педагогічною практикою, яка поєднує візуальні, вербальні та контекстуальні елементи, активізує мислення учнів і надає математичному змісту практичної значущості. Результати узгоджують з попередніми дослідженнями і доводять потенціал HQ у трансформації викладання математики на більш інклюзивний, інтерактивний та захопливий процес. Запропонований підхід демонструє доцільність цифрової

інтеграції у викладання, особливо в умовах дистанційного навчання, і може слугувати моделлю для подібних освітніх ініціатив.

3.4. Інструменти для візуального програмування – освітні платформи, які допомагають створювати алгоритми та програмні продукти з використанням графічних елементів і блоків коду, без необхідності писати текстові команди. Такі платформи сприяють формуванню базових навичок алгоритмічного мислення, логіки та розв’язання задач, особливо у дітей та початківців. Такі інструменти, як Scratch, Blockly, Tynker або App Inventor, активно застосовують у початковій і середній школі, забезпечуючи інтуїтивне та доступне середовище для навчання основ програмування та створення інтерактивних проєктів, ігор або додатків.

Інструментарій візуального програмування для початкової та середньої школи засновано на принципі гейміфікації. П. Квак у роботі «Систематизація типів комп’ютерних ігор та платформ для навчання програмування здобувачів закладу загальної середньої освіти» визначив, що в сучасних умовах цифровізації освіти та стрімкого розвитку інформаційних технологій особливого значення набуває впровадження інноваційних підходів до навчання програмування в закладах загальної середньої освіти. Одним із таких підходів є використання комп’ютерних ігор і навчальних платформ, що поєднують елементи гейміфікації, інтерактивності та проблемного навчання. Завдяки цим засобам учні мають змогу не лише здобувати нові знання, а й закріплювати їх на практиці в ігровій формі, що підвищує мотивацію до навчання, сприяє розвитку алгоритмічного мислення, логіки, послідовності дій та навичок розв’язування задач.

Комп’ютерні ігри, орієнтовані на навчання програмування, мають низку переваг. По-перше, вони забезпечують природне занурення в навчальний процес, перетворюючи складні абстрактні концепції програмування на доступні для сприйняття завдяки візуалізації, динаміці та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсам. По-друге, вони створюють умови для самостійного експериментування та

пошуку рішень, що відповідає конструктивістському підходу до навчання. Наприклад, такі платформи, як CodeCombat, LightBot, Scratch, Tynker або Minecraft: Education Edition дають змогу учням писати код, керуючи персонажами, розв'язувати завдання в ігрових сценаріях та реалізовувати власні проєкти. Це сприяє не лише оволодінню базовими поняттями, а й формуванню ІТ-компетентностей і творчого мислення.

Важливо також зазначити, що ігрові освітні середовища здатні адаптуватися до рівня підготовки кожного учня, пропонуючи завдання різної складності, систему підказок і зворотного зв'язку. Такий підхід відповідає принципам особистісно орієнтованого навчання та сприяє інклюзивності освітнього процесу. Залучення учнів до програмування через ігри також сприяє формуванню стійкої внутрішньої мотивації, адже результат виконаних завдань стає помітним одразу, що викликає задоволення від досягнутого й бажання рухатися далі. Крім того, кооперативні форми роботи у віртуальному середовищі формують комунікативні навички, навички командної роботи та міжпредметні зв'язки, зокрема з математикою, фізикою, англійською мовою тощо.

Отже, впровадження комп'ютерних ігор і навчальних платформ у процес вивчення програмування в загальноосвітніх закладах відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчання, формування ключових компетентностей ХХІ століття та створення сучасного, динамічного й цікавого освітнього середовища. Це сприяє перетворенню навчання програмування з рутинного процесу на захопливу гру, яка стимулює до пізнання, творчості й самореалізації учнів.

М. Idrees, F. Aslam у статті «A Comprehensive Survey and Analysis of Diverse Visual Programming Languages» (Комплексний огляд та аналіз різноманітних мов візуального програмування) [47] провели всебічний огляд понад 40 систем візуального програмування (Visual Programming Languages, VPLs), спрямованих на спрощення процесу навчання програмування для новачків, учнів шкіл та початківців у галузі програмної інженерії. Автори порівнюють VPL за критеріями доступності, підтримки платформ, відкритості вихідного коду, мови

програмування, на яку здійснюється трансляція, а також функціональними можливостями – такими, як підтримка процедур, масивів, графіки, інтеграції зі сторонніми середовищами та здатності до розроблення ігор, мобільних застосунків, систем IoT та робототехніки. Серед розглянутих інструментів – Flowgorithm, Progranimate, Raptor, Scratch, Snap, App Inventor, Blockly, Microsoft VPL, VIPLE, Lego Mindstorms Software, Stencyl, GameSalad, а також низка історично значущих або маловідомих систем, таких як FLINT, SIVIL, BACCII та інші. Особливу увагу приділено унікальним особливостям, як-от синхронне виконання коду і блок-схем (Progranimate), створення користувацьких блоків (Snap), підтримка штучного інтелекту (AgentSheets) або розроблення ігор без знання синтаксису мов програмування (Stencyl, GameSalad). Аналіз свідчить, що візуальні мови програмування сприяють зниженню когнітивного навантаження на початківців і допомагають їм засвоїти основи алгоритмічного мислення через інтерактивні, інтуїтивно зрозумілі інтерфейси. Разом з тим акцентовано увагу на обмеженнях таких систем, серед яких закритість коду обмежена функціональністю або вузькою сферою застосування. Дослідження є корисним джерелом для викладачів інформатики, розробників освітнього ПЗ і науковців у галузі комп'ютерної педагогіки, які шукають ефективні інструменти для навчання основ програмування.

У доробку колективу авторів В. Величко та ін. «Формування алгоритмічної компетентності майбутніх учителів засобами візуального програмування» [48] висвітлено важливість формування алгоритмічної компетентності як складової цифрової компетентності громадян згідно з європейською рамкою DigComp 2.2, яка охоплює п'ять основних компонентів: технологічну, дослідницьку, моделювальну, методологічну та алгоритмічну. Особливу увагу приділено алгоритмічній компетентності, що є ключовим елементом підготовки фахівців у сфері освіти та передбачає володіння базовими знаннями з теорії алгоритмів, стандартними алгоритмічними конструкціями, сучасними інструментами розроблення програмного забезпечення, а також розумінням принципів функціонування обчислювальних систем. Наголошено, що формування цієї

компетентності неможливе без активного залучення до навчання програмування, особливо через інструменти візуального програмування, які, на відміну від традиційного текстового підходу, забезпечують наочне представлення логіки алгоритмів і сприяють розвитку розумової та практичної діяльності.

У роботі проаналізовано сучасні платформи візуального програмування, зокрема Scratch, Blockly, MIT App Inventor, Zenbo Lab, Tynker та інші, які демонструють ефективність у формуванні ІКТ-компетентностей в учнів та майбутніх педагогів. Платформи розглянуто як потужні інструменти STEM-освіти, що дають можливість інтегрувати знання з інформатики, робототехніки, штучного інтелекту та мобільної розробки у навчальний процес. Наведено конкретні приклади реалізації візуального програмування, включно з керуванням віртуальними та фізичними роботами, створенням мобільних додатків, а також аналізом освітнього потенціалу розглянутих технологій. Звернуто увагу на значення мотиваційного компонента в оволодінні алгоритмічною діяльністю та необхідність її постійного оновлення в контексті професійної самореалізації. Представлений матеріал свідчить про актуальність розвитку алгоритмічного мислення як складника компетентнісного підходу в освіті XXI століття.

3.5. Інструменти доповненої/віртуальної реальності з графічним інтерфейсом – сервіси, призначені для візуалізації 3D-об'єктів, анімованих сценаріїв, AR/VR контенту. Серед них:

- CoSpaces Edu – створення віртуальних світів;
- Thinglink – інтерактивні зображення та 360° тури;
- Google Expeditions – AR/VR для навчання.

У дослідженні В. Волинець «Використання технологій віртуальної реальності в освіті» [49] виокремлено технології віртуальної реальності, що вже інтегруються в процес модернізації освітньої системи та подано узагальнений огляд й обґрунтування актуальності існуючих додатків доповненої та віртуальної реальності, які використовуються в сучасному навчальному процесі. Вибір

методологічного інструментарію зумовлений метою публікації та специфікою предмета дослідження. Зокрема, застосовано системний підхід до аналізу наукових джерел, присвячених проблематиці віртуалізації освіти, а також використано загальнонаукові та емпіричні методи, що ґрунтуються на принципах системного аналізу. Дослідження спирається на такі загальні методи, як узагальнення та порівняння. Наукова новизна здобутих результатів полягає у здійсненні ґрунтовного огляду сучасних VR-систем і додатків, які вже впроваджуються у навчальний процес, зокрема на території України, з акцентуванням уваги на наявних проблемах і перспективах їх подальшого використання у сфері освіти. Висвітлено потенціал та переваги використання віртуальної реальності в освітньому середовищі. Зазначено, що на сьогодні вже розроблено кілька тисяч різноманітних додатків освітнього спрямування на основі VR-технологій і їх кількість продовжує зростати. Так, лише на європейському ринку функціонує понад 300 компаній, що спеціалізуються на розробленні VR-рішень для освіти. Під впливом нових викликів та технологічного прогресу освітній сектор перебуває на межі якісного етапу розвитку. Очікується, що в недалекому майбутньому з'являться нові навчальні програми, а технології віртуальної реальності будуть удосконалюватися та впроваджуватися в дедалі більшу кількість освітніх процесів. Наголошено, що інтенсивне впровадження VR-технологій є ключовою передумовою розвитку сучасної освіти, водночас зазначено, що процес створення VR-програм є досить затратним, потребує значних ресурсів і часу, і не всі навчальні матеріали можуть бути якісно адаптовані до віртуального середовища. Ефективна інтеграція VR у навчальні процеси потребує суттєвого оновлення освітніх програм на державному рівні, тому на сьогоднішній день використання VR-технологій в освіті здебільшого реалізується в межах експериментальних ініціатив.

Н. Хміль та ін. у дослідженні «Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті» [50] зазначають, що у всьому світі активно впроваджуються інноваційні технології, які забезпечують інтерактивну форму

навчання в закладах освіти, серед яких особливе місце займають віртуальна й доповнена реальність. Використання технологій віртуальної реальності в освітній сфері розглянуто як новітній інноваційний підхід до подання та засвоєння навчального матеріалу. Незважаючи на те, що VR-технології вже тривалий час застосовуються в різних галузях, їх інтеграція в освітні процеси є відносно новим явищем. У дослідженні проаналізовано потенціал і перспективи впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності в навчальний процес закладів освіти України. Обґрунтовано актуальність і доцільність використання зазначених технологій в умовах сучасної освіти, схарактеризовано їх сутнісні ознаки та окреслено ключові переваги. Проведено аналіз найбільш поширених програмних засобів, заснованих на технологіях VR і AR, які можуть бути ефективно інтегровані в освітню практику з метою підвищення її результативності. Визначено основні етапи впровадження технологій доповненої реальності в навчальні процеси українських освітніх закладів, серед яких: аналіз освітніх потреб і технічних можливостей, підготовка педагогічного персоналу, розроблення навчального контенту, створення інструкцій щодо використання AR-технологій, а також здійснення оцінювання навчальних результатів учнів або здобувачів освіти. У межах дослідження проаналізовано переваги впровадження VR у навчальний процес, а також визначено технічні засоби, необхідні для ефективного реалізації цієї технології в освітньому середовищі. Виявлено низку чинників, які стримують масове впровадження VR-технологій у закладах освіти України. Окреслено основні вимоги до підготовки фахівців, що обумовлені специфікою використання віртуальної та доповненої реальності: орієнтація на практичний складник освітнього процесу, підвищення його продуктивності, активізація уваги та концентрації здобувачів освіти, спрощення процесу пошуку інформації, підвищення мотивації до навчання та забезпечення системного оцінювання навчальних досягнень. До основних позитивних наслідків інтеграції VR і AR у навчальний процес віднесено поліпшення рівня засвоєння матеріалу, зростання зацікавленості здобувачів освіти у навчанні, а також створення реалістичних умов для вивчення

навчальних дисциплін.

Робота «Технології доповненої реальності в освіті: виклики, можливості та перспективи» В. Клівака [51] присвячена всебічному аналізу технологій доповненої реальності (AR) в контексті сучасного освітнього процесу із зосередженням на виявленні викликів, можливостей і перспектив їх використання. Особливу увагу приділено ідентифікації чинників, що визначають ефективність упровадження AR у практику навчання. Застосовані у дослідженні методи – систематизація, абстрагування, конкретизація, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, а також пошук та аналіз релевантної наукової і методичної літератури уможливили глибоке теоретичне осмислення проблематики. У дослідженні комплексно проаналізовано сучасні тренди розвитку технологій доповненої реальності у сфері освіти, а також у визначені обґрунтовані підходи до їх впровадження на основі системного вивчення чинників, що впливають на результативність такого процесу. Виокремлено ключові переваги використання AR, зокрема її здатність трансформувати способи передавання знань, створювати унікальний інтерактивний досвід навчання та сприяти підвищенню залученості студентів у навчальний процес.

У процесі аналізу встановлено, що технології доповненої реальності відкривають нові можливості для персоналізації освітнього досвіду та адаптації навчального контенту до потреб здобувачів освіти з різними рівнями підготовки. Особливу увагу приділено прикладним аспектам використання AR: створенню інтерактивних уроків, віртуальних підручників, застосуванню в проєктній діяльності та візуалізації складних понять. Окреслено також технічні й організаційні виклики, що супроводжують упровадження AR у закладах освіти, зокрема необхідність інституційної підтримки, підготовки кадрів та розроблення відповідного навчального контенту.

У межах дослідження розглянуто роль AR у стимулюванні співпраці між студентами та викладачами, розвитку самостійності, активності й критичного мислення здобувачів освіти. Наголошено на потенціалі доповненої реальності як засобу підвищення ефективності освітнього процесу та залучення студентів, а

також окреслено напрями подальших наукових розвідок, необхідних для поглибленого вивчення та повноцінної інтеграції AR у освітню практику.

3.6. Засоби створення відеоуроків

У статті Г. Шевченко [52] «Методичні та технологічні аспекти створення ефективних відеоуроків» йдеться про актуальність використання відео як одного з ключових елементів в організації дистанційного та змішаного навчання, зокрема в контексті технології «перевернутого навчання». Обґрунтовано, що ефективне застосування подкастів та відеоуроків є важливою умовою адаптації освітнього процесу до онлайн-формату. Висвітлено погляди сучасних українських науковців (Л. А. Назаренко, Л. М. Шаблій, Т. Г. Четверикова, О. В. Клехо та ін.) щодо переваг відеонавчання: гнучкість, автономність, можливість повторного перегляду матеріалів, використання мультимедіа тощо. Окреслено освітній потенціал популярних українських YouTube-каналів, зокрема «Цікава наука», «EdEra», «Топ Школа», «Англійська по-простому», що забезпечують вчителів готовими якісними відеоресурсами. Разом з тим звернуто увагу на обмеження використання зовнішнього відеоконтенту: відсутність адаптації до конкретних освітніх цілей і особливостей учнів. У цьому контексті наголошено на важливості створення власних відеоуроків, які враховують індивідуальні потреби аудиторії та специфіку навчальної програми. Розглянуто основні формати відеоуроків, зокрема відеолекції, демонстрації, анімації, інтерактивні та комбіновані формати, та детально описано етапи їх створення – від формулювання теми й написання сценарію до знімання, монтажу, публікації й отримання зворотного зв'язку. Запропоновано практичний інструментарій для написання сценаріїв, що сприяє структурованому підходу до створення навчального відеоконтенту. Зазначено, що створення відеоуроків не лише підвищує якість освітнього процесу, а й сприяє професійному розвитку вчителя, його самонавчанню та творчій самореалізації в умовах цифрових трансформацій. Стаття може бути корисною для педагогів, методистів і науковців, які досліджують проблематику цифровізації освіти.

Н. Франчук та Р. Франчук у доробку «Створення відеоуроку за допомогою використання мультимедійних програм» [53] розглянули актуальність створення якісного відеоконтенту для освітніх цілей в умовах зростання популярності онлайн-навчання, що зумовлено цифровізацією освіти, пандемією COVID-19 та воєнними подіями в Україні. Особливу увагу приділено вибору мультимедійних програм для створення відеоуроків та їх реалізації – від розроблення концепції до монтажу та публікації. Схарактеризовано функціональні можливості сучасних програмних засобів, таких як Adobe Premiere Pro, Camtasia, OBS Studio, iSpring Suite, Loom, Screencast-O-Matic, Vimeo Create та ін., а також окреслено їх переваги для освітнього процесу. Зазначено, що дотримання певного алгоритму створення відеоуроків та врахування потреб аудиторії сприяє підвищенню якості навчального контенту. Розглянуто застосування штучного інтелекту (зокрема Gling) для автоматичного редагування відео. Зроблено висновок про важливість використання відповідного програмного забезпечення для ефективної реалізації навчального відеоконтенту.

У статті Т. Щербатюк «Бібліотечні відеоуроки як інформаційна підтримка університетської спільноти» [54] висвітлено актуальні виклики сучасного інформаційного суспільства, зокрема пов'язані зі зростанням темпів життя, збільшенням обсягів інформації та зміною типу мислення в бік візуально-образного. Наголошено на важливості адаптації форм подання нової інформації до потреб користувачів, особливо молоді, яка краще сприймає інформацію через зображення та відеоконтент. У цьому контексті одним із ефективних засобів підтримки наукової діяльності науковців, викладачів і студентів стає використання візуалізованих електронних ресурсів. Значну увагу приділено цифровізації бібліотечних послуг, що охоплюють не лише доступ до репозитаріїв та електронних журналів, а й підтримку наукової комунікації через наукометричні інструменти.

У відеоматеріалах покроково розглянуто актуальні теми: реєстрація профілів у системах ORCID, ResearcherID, Google Scholar, Scopus, Web of Science, пошук наукових публікацій, подання статей до наукових журналів тощо.

Подано аналітичні дані щодо кількості переглядів відеоуроків, що свідчить про сталість інтересу до них протягом тривалого часу, незалежно від дати публікації, та підтверджує затребуваність такого формату серед користувачів.

Зазначено, що розвиток відеоформату став особливо актуальним в умовах пандемії COVID-19, коли дистанційна форма навчання та наукової комунікації стала домінантною. Стаття доводить, що надання бібліотекою електронних сервісів і візуалізованих навчальних матеріалів сприяє не лише підвищенню інформаційної грамотності користувачів, а й загальному розвитку наукового потенціалу університету. Підсумовано, що бібліотека планує й надалі розширювати спектр цифрових послуг, удосконалюючи форми відео- й аудіопідтримки відповідно до викликів часу та запитів академічної спільноти.

4. Аудіоінструменти

Упорядник Олеся ДРОНШКЕВИЧ

4.1. Аудіорепозитарії.

4.2. Аудіоредактори.

4.3. Інструменти створення музики.

4. Аудіоінструменти – вебсервіси, за допомогою яких можна створювати, зберігати і редагувати аудіофайли.

4.1. Аудіорепозитарії – онлайн-інструменти, що надають можливості для пошуку, завантаження й відтворення аудіофайлів, наприклад, Google Podcasts (<https://podcasts.google.com/>), Spotify (<https://open.spotify.com/>), Pod Hunt (<https://podhunt.app/>), SoundCloud (<https://soundcloud.com/>), AudioBoo (<https://audioboo.org/>).

У статті «Як використати подкасти та зробити школу цікавою – методичні рекомендації вчителю» [55]. К. Молодик повідомляє, що громадська організація «Смарт освіта» реалізує інноваційний освітній проєкт «Вчися вухами», який дає змогу школярам навчатися будь-де й будь-коли – незалежно від наявності електроенергії, інтернету або можливості перебувати у шкільному класі. Проєкт особливо актуальний в умовах повітряних тривог, відсутності світла чи інших форс-мажорних обставин. Аудіоуроки тривалістю близько 20 хвилин допомагають засвоїти навчальний матеріал у доступній, інтерактивній та осучасненій формі. Їх можна слухати в укритті, вдома, у дорозі або під час прогулянки.

Платформа «Вчися вухами» налічує 155 аудіоуроків з української мови та літератури (для 8–11 класів), історії України (7–11 класи), всесвітньої історії (10–11 класи) і громадянської освіти (10 клас). Вони стали популярними серед учнів і вчителів: за час існування проєкту подкасти прослухали понад 70 000 разів. Особливим попитом користуються випуски з історії України.

Уроки побудовані так, щоб бути не лише пізнавальними, а й захопливими: граматичні теми пояснюються через діалоги з сучасних серіалів, орфографія –

через приклади з відомих промов, а письмо – через творчі ситуації з вигаданими персонажами. Такий підхід робить навчання емоційно насиченим і ближчим до життєвого досвіду школярів.

Використання подкастів «Вчися вухами» відкриває нові можливості для вчителів: вони можуть економити час на підготовку, урізноманітнювати уроки, а також залучати учнів до обговорень, аналізу і критичного осмислення почутого. Методично подкасти можна інтегрувати на різні етапи уроку: як мотиваційний «гачок», джерело навчального змісту або базу для закріплення знань. Їх ефективно поєднують із сучасними освітніми підходами – flipped classroom, blended learning, асинхронним і синхронним навчанням. Подкасти можуть бути також цінним інструментом для роботи з учнями з особливими освітніми потребами.

Крім академічного змісту, подкасти розвивають важливі навички ХХІ століття – слухання, цифрову грамотність, критичне та креативне мислення, емпатію, комунікацію, вміння розв’язувати проблеми. Вони також сприяють формуванню ключових компетентностей, визначених Державним стандартом загальної середньої освіти – громадянських, екологічних, культурних, математичних, комунікативних та інформаційно-комунікаційних.

Завдяки креативним формам роботи з подкастами – створенню мемів, TikTok-відео, соціальних дописів, есе, ілюстрацій, ментальних карт чи тематичних плейлистів – учні не лише краще запам’ятовують матеріал, а й отримують мотивацію до самостійного навчання, глибшого осмислення та застосування знань у реальному житті. «Вчися вухами» – це приклад того, як цифровий контент може стати ефективним, гнучким і доступним інструментом сучасної освіти.

Методику використання SoundCloud детально описано в методичних рекомендаціях для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти до організації самостійної навчальної і науково-дослідної роботи «Цифровізація процесу формування фахових компетентностей» [56]. Укладачі зазначають, що SoundCloud – це сучасний онлайн-сервіс, який дає можливість слухати музику,

створювати власні треки та ділитися ними з іншими. Цей сервіс використовують як професійні музиканти, так і новачки, які тільки починають свій творчий шлях. Платформа стала особливо популярною серед виконавців репу та електронної музики, адже дає змогу легко завантажувати треки, отримувати відгуки та набирати перших слухачів.

Користувачі можуть налаштувати свій профіль, розповісти про себе, додати посилання на інші соцмережі, а також створити унікальний образ, який допоможе вирізнитися серед інших. SoundCloud – це не просто сайт для музики, а простір для спілкування. Тут можна залишати коментарі, ділитися треками через особисті повідомлення, підтримувати інших авторів. Сервіс має зручні програвачі, які легко вбудовуються в блоги та сайти. Користувачі можуть обрати різні формати відображення – від яскравого візуального до компактного мініплеєра. Завантаження треків є дуже простим, а аналітика допомагає відстежувати, хто і як слухає музику. Додатки для смартфонів і підтримка різних платформ допомагають користуватись сервісом будь-де. Для тих, хто хоче більше, доступною є платна підписка, що відкриває доступ до повного каталогу музики. SoundCloud – це можливість бути почутим, знайти свою аудиторію та розвивати творчість у спільноті однодумців.

4.2. Аудіоредактори – онлайн-інструменти, що дають можливість редагувати і записувати аудіофайли, наприклад сервіс <https://vocalremover.org/uk/>. За його допомогою можна швидко обрізати аудіофайли, змінити гучність і швидкість аудіозапису, виправити висоту тону, записати аудіо.

У статті І. Гатрич «Використання комп'ютерних програм – аудіоредакторів та секвенсерів у роботі вчителя музичного мистецтва» [57] розглянуто питання ефективного використання комп'ютерних технологій у процесі професійної підготовки вчителів музичного мистецтва, а також їх доцільного застосування у навчанні школярів. Наголошено на важливості впровадження цифрових технологій як засобу підвищення якості освітнього

процесу, збагачення його змісту та активізації пізнавальної діяльності учнів. Зазначено, що сучасні комп'ютерні інструменти відкривають нові можливості для розвитку музичних і виконавських здібностей, сприяють візуалізації навчального матеріалу, дають можливість реалізовувати інтерактивні форми навчання та створювати умови для індивідуального підходу.

Проаналізовано потенціал використання мультимедійних презентацій, аудіо- та відеоматеріалів, музичних редакторів, онлайн-сервісів, цифрових бібліотек, електронних підручників і мобільних застосунків у підготовці майбутніх учителів музики. Акцентовано також увагу на необхідності формування у студентів цифрової компетентності, навичок роботи з інноваційними технологіями та творчого використання цифрових ресурсів у педагогічній практиці. Зроблено висновок, що впровадження комп'ютерних технологій у мистецьку освіту сприяє модернізації освітнього процесу, формуванню інноваційного педагогічного мислення та підвищенню професійної готовності майбутнього вчителя музичного мистецтва до роботи в умовах цифрового суспільства.

У статті О. Павленко «Музичні комп'ютерні технології: використання аудіоредактора Sound Forge у професійній підготовці майбутнього вчителя музики» [58] розглянуто актуальну проблему професійної підготовки майбутніх учителів музичного мистецтва в умовах цифровізації освітнього процесу. Наголошено, що інтеграція української системи освіти в європейський простір потребує не лише оновлення змісту, а й упровадження сучасних інформаційних технологій у педагогічну практику. У цьому контексті особливого значення набуває формування комп'ютерної компетентності майбутніх педагогів-музикантів, що забезпечує їхню конкурентоздатність і фахову ефективність. Зазначено, що використання музичних комп'ютерних програм є важливим складником фахової підготовки вчителя музики, оскільки сприяє значному розширенню дидактичних можливостей навчального процесу. Зокрема, докладно проаналізовано функціональні можливості аудіоредактора Sound Forge, що забезпечує високоякісне оброблення звукової інформації, створення та

редагування аудіофайлів, а також використання плагінів для удосконалення звучання. Розглянуто особливості роботи з музичними комп'ютерними технологіями в контексті практичного застосування: створення аудіохрестоматій, редагування фонограм, запис голосу, компіляція музичних фрагментів, а також гармонізація та аранжування музичних творів. Акцентовано на доцільності впровадження таких технологій у навчальні курси для студентів музично-педагогічних спеціальностей. З'ясовано, що формування відповідних умінь і навичок не лише підвищує загальний рівень фахової підготовки, а й сприяє розвитку творчих здібностей студентів. Матеріали статті можуть бути використані в розробленні навчально-методичних комплексів із дисциплін професійного спрямування у вищих педагогічних закладах освіти.

4.3. Інструменти створення музики – вебсервіси, що призначені для запису звуку за допомогою віртуальних інструментів, зокрема таких, наприклад, як віртуальне піаніно (<https://virtualpiano.net/>) або різні інші інструменти: musiclab (musiclab.chromeexperiments.com/song-maker/). Існують сервіси, які допомагають створювати музику самотійно Strofe (strofe.com).

Б. Кишакевич та ін. присвятили працю «Сучасні тенденції цифровізації музичної освіти» [59] дослідженню сучасних тенденцій застосування цифрових технологій у музичній освіті в контексті глобальної цифровізації освітнього простору. Організовано теоретичні та емпіричні джерела, які свідчать про зростаючу роль інноваційних технологічних рішень у формуванні ефективного, гнучкого та персоналізованого навчального середовища. Наголошено на поступовій еволюції музичної педагогіки під впливом цифрових інструментів, таких як онлайн-платформи, інтерактивні додатки, штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність. Зокрема, висвітлено переваги використання ІІІ-платформ (Chordify, Yousician, Melodics), що забезпечують індивідуальні освітні траєкторії, підвищують мотивацію студентів та розширюють межі традиційного навчання. Розглянуто можливості імерсивних технологій (VR/AR/MR), які не лише створюють враження повної присутності в музичному просторі, а й

пропонують нові підходи до вивчення музичних концепцій, виконання та співтворчості. Особливу увагу приділено дослідженню впливу віртуальної реальності на навчальні практики, зокрема у створенні віртуальних концертів, музичних студій, інструментів та спільнот для взаємодії. Представлено результати опитувань, що демонструють позитивне ставлення студентів до цифровізації як чинника підвищення доступності, креативності та інклюзивності музичної освіти. Окреслено проблеми адаптації традиційних методик до нових цифрових форматів, наголошено на необхідності підвищення цифрової компетентності педагогів, а також на важливості міждисциплінарної інтеграції, зокрема в рамках STEAM-освіти. Висновки підтверджують, що цифровізація не лише трансформує способи викладання музики, а й формує нові культурні практики, змінює роль викладача і студента, а також сприяє розширенню глобального музичного співтовариства.

У дослідженні Н. Сулаєвої та В. Березана [60] «Дистанційні форми та інструменти музично-освітньої діяльності в закладах дошкільної, загальної середньої та позашкільної освіти» зазначено, що у період пандемії COVID-19 та повномасштабної війни в Україні освітня система зазнала кардинальних змін, головною з яких стало впровадження дистанційного та змішаного навчання. Одним із ключових напрямів трансформації мистецької освіти, зокрема музичної, стало активне залучення електронних музичних інструментів та цифрових технологій. Педагогічні колективи, долаючи технічні та організаційні виклики, прагнули зберегти повноцінність музичного розвитку дітей дошкільного, шкільного й позашкільного віку.

У контексті дистанційного навчання електронні музичні інструменти – цифрові піаніно, MIDI-клавіатури, синтезатори, драм-машини тощо – стали ефективними засобами навчання та музичної взаємодії. Їхня інтеграція з програмним забезпеченням (наприклад, MuseScore, GarageBand, FL Studio, BandLab) дала змогу дітям і педагогам створювати музичні твори, виконувати вправи, слухати та аналізувати музику в зручному форматі. У процесі онлайн-занять через платформи Zoom, Google Meet чи месенджери педагоги не лише

демонстрували техніку гри, а й мотивували дітей до самостійного музикування на електронних інструментах.

Особливо цінним є потенціал цих інструментів для формування у дітей музичного слуху, ритму, координації та інтонації в умовах обмеженого живого спілкування. Проте недостатня технічна підготовленість окремих педагогів та обмежений доступ до сучасного обладнання залишаються викликами. Актуальним є підвищення цифрової компетентності педагогів, зокрема у сфері роботи з електронними музичними інструментами. Такий підхід уможливить забезпечення якісної мистецької освіти навіть у найскладніших умовах.

5. Текстові інструменти

Упорядник Христина СЕРЕДА

- 5.1. *Загальний огляд текстових сервісів.*
- 5.2. *Текстові редактори.*
- 5.3. *Інструменти для запису тексту.*
- 5.4. *Інструменти онлайн-перекладу.*
- 5.5. *Інструменти для редагування тексту.*
- 5.6. *Інструменти для перевірки тексту на плагіат.*
- 5.7. *Інструменти для преретворення тексту у мовлення.*

5. Текстові інструменти – вебсервіси, що працюють з текстом.

5.1. Загальний огляд текстових сервісів

На сторінці сайту Guru99 [61] надано короткий огляд WYSIWYG HTML-редакторів:

1. **Froala WYSIWYG HTML Editor**: потужний редактор із сучасним інтерфейсом, підтримує розширення та інтеграції, зручний для розробників.
2. **RocketCake**: безкоштовний редактор для створення адаптивних вебсайтів без необхідності програмування, підходить для початківців.
3. **Web.com**: онлайн-платформа з вбудованим редактором, що дає можливість швидко створювати вебсайти з використанням шаблонів.
4. **Adobe Dreamweaver**: професійний інструмент для веброзробки з підтримкою як візуального, так і кодувального режимів, зручний для досвідчених користувачів.
5. **Wix**: популярний конструктор сайтів з інтуїтивним інтерфейсом перетягування, ідеальний для створення персональних та бізнес-сайтів без знань кодування.

Ці редактори пропонують різні функціональні можливості та підходять для користувачів з різним рівнем досвіду.

Текстові редактори – програми, які створюють текстові файли без

елементів форматування, тобто не дозволяють змінювати шрифт, стиль або колір тексту. Такі редактори широко використовують у написанні комп'ютерних програм. До найбільш відомих належать:

Блокнот (Notepad) – вбудований у Windows, простий у використанні;

TextEdit – стандартний редактор в macOS;

Vim – універсальний текстовий редактор, доступний на різних платформах.

Також існують **консольні текстові редактори**, які застосовуються, коли не працює графічний інтерфейс системи. Серед них: vi, vim, bvi, Nvi, Elvis, Levee, vile, Wily, joe, aee, Fred, gred, le, lpe, Zed, Emacs, CoolEdit.

Прості текстові редактори (нормального тексту без форматування):

NotePad – простий редактор у Windows;

McEdit – частина файлового менеджера Midnight Commander в Linux;

KEdit – базовий редактор у середовищі KDE;

KWrite – текстовий редактор з розширеними налаштуваннями;

Emacs – потужний редактор з підтримкою макрокоманд, доступний у Unix-подібних системах і Windows.

Текстові процесори надають розширені можливості: форматування тексту, вставка графіків та інших об'єктів. Вони підходять для створення звичайних друкованих документів. Приклади:

Microsoft Word – популярний текстовий процесор, частина Microsoft Office;

OpenWriter / StarWriter – текстові процесори з пакета OpenOffice.org або StarOffice.

Редактори з підтримкою розмітки дають можливість вставляти в текст спеціальні команди форматування, які потім інтерпретуються відповідними системами. До них належать:

LyX (KLyX) – сучасний редактор з підтримкою TeX/LaTeX;

Netscape Composer – редактор HTML, доступний для Linux і Windows;

Word, StarWriter / OpenWriter – можуть додавати елементи розмітки.

Видавничі системи – призначені для професійного оформлення документів, зокрема книжок, журналів, брошур, плакатів. Вони мають значно ширший функціонал, ніж текстові процесори, і точно контролюють розміщення елементів на сторінці. Основні представники: Adobe InDesign; QuarkXPress; Scribus.

Ці програми підтримують роботу з багатосторінковими макетами, складними структурами й орієнтовані на поліграфію, використовуючи спеціалізовані формати файлів.

Внесемо до переліку ще WYSIWYG редактори, де WYSIWYG – це аббревіатура, яка розшифровується як «що бачиш, те й отримаєш». У контексті вебдизайну цей термін зазвичай позначає інтерфейс, що дає змогу створювати та редагувати вебсайти в режимі реального часу, коли вигляд сторінки під час редагування відповідає її остаточному вигляду для користувачів. На сайті <https://www.dreamhost.com/> [62]

5.2. Текстові редактори (GoogleDoc (google.docs), Microsoft Office Word Online (<https://office.live.com/>), ZohoWriter – це онлайн-інструменти, що дають можливість створювати й редагувати текстову інформацію.

У дослідженні М. Жубрид, С. Янків «Ретроспективний огляд досвіду імплементації інструменту Google Docs у форматі розширення онлайн можливостей освітнього середовища» [63] зазначено, що сучасні виклики, спричинені пандемією COVID-19 та воєнним станом в Україні, призвели до кардинальних змін у сфері освіти, зокрема до стрімкого переходу від традиційного очного навчання до дистанційного формату. Виникла нагальна потреба у використанні цифрових інструментів, що забезпечують ефективну педагогічну взаємодію та гнучку організацію навчального процесу. Одним із найперспективніших рішень у цьому напрямі є використання електронних хмарних технологій, зокрема Google Docs, як інтерактивного інструменту для індивідуального й колективного навчання.

Google Docs – потужний вебсервіс, який дозволяє користувачам

створювати та редагувати документи в режимі реального часу, незалежно від типу пристрою чи місця перебування. Цей інструмент особливо цінний в умовах нестабільного енергозабезпечення та обмеженого доступу до традиційних освітніх ресурсів, оскільки автоматично зберігає зміни, дає змогу працювати офлайн і забезпечує надійне хмарне зберігання даних.

Використання Google Docs відкриває нові можливості в організації освітнього процесу: синхронна та асинхронна взаємодія між викладачем і студентом, групова робота над спільними завданнями, рецензування, коментування та оцінювання вкладу кожного учасника. Завдяки функції перегляду історії змін стає можливим аналіз ходу виконання завдань, діагностування труднощів, оцінювання самостійності студента та забезпечення академічної доброчесності.

Проаналізовано педагогічний потенціал Google Docs для забезпечення індивідуалізації та адаптивності навчання, підвищення прозорості освітнього процесу, розвитку цифрової грамотності та командної взаємодії. Наголошено на перевагах цього електронного інструменту порівняно з традиційними офлайн-ресурсами, а також розглянуто практичний досвід використання в закладах вищої освіти. Особливу увагу приділено ефективності Google Docs у формуванні навичок спільного редагування, рефлексії та взаємного зворотного зв'язку, що є критично важливими в умовах дистанційного навчання.

У навчально-методичному посібнику Л. І. Горгоша, Ю. Ю. Білака «Текстові редактори та текстові процесори» (2016) йдеться про формування в учнів і студентів базових теоретичних знань з текстових процесорів та практичних умінь і навичок роботи з текстами різної складності [64]. У матеріалі викладено основні принципи та особливості опрацювання текстової інформації, запропоновано практичні завдання різного рівня складності та методичні рекомендації щодо їх виконання. Зокрема, подано практичні роботи, орієнтовані на використання можливостей текстового редактора **Microsoft Word 2013**.

Microsoft 365 Online (раніше відомий як Office Online або Office Web Apps)

є веборієнтованим пакетом офісних застосунків, що дає можливість створювати та редагувати документи з використанням спрощених версій програм Microsoft Office, зокрема Word, Excel, PowerPoint і OneNote. До складу пакета також входять додатки Sway, Outlook.com, OneDrive, «Люди» та «Календар». Корпоративна версія сервісу – **Office Online Server** (раніше Office Web Apps Server) – може бути інстальована у приватне хмарне середовище та інтегруватися з такими корпоративними платформами, як Microsoft SharePoint, Microsoft Exchange Server і Microsoft Lync Server.

5.3. Інструменти для запису тексту – онлайн-інструменти, що допомагають записувати текст і зберігати його. Відомим прикладом є GoogleKeep (<https://keep.google.com/>).

М.В. Остапенко [65], розглядаючи використання google keep в освітньому процесі, зазначає, що хмарний сервіс Google Keep в освітньому процесі в межах сучасної освітньої парадигми активно інтегруються в навчальний процес, сприяючи підвищенню ефективності освітньої діяльності. Зокрема, Google Keep є прикладом простого та функціонального інструменту для створення і зберігання нотаток у різних форматах (текст, зображення, аудіо), що синхронізуються з іншими пристроями користувача через Google Drive.

Як підкреслює В. Ю. Биков, хмарні сервіси забезпечують доступ до віртуальних ресурсів у режимі самообслуговування, що дає змогу ефективно використовувати ІТ-інфраструктуру без потреби в складному локальному адмініструванні. Google Keep як представник таких сервісів має низку функціональних можливостей: створення нагадувань, геопозиціювання нотаток, голосове введення тексту, кросплатформеність. Він може використовуватися для організації навчальної та дослідницької діяльності здобувачів освіти, зокрема в контексті формування ІКТ-компетентностей.

Серед переваг Google Keep: підтримка геоприв'язок, голосовий ввід, доступність на різних пристроях. До недоліків належать обмежені можливості систематизації заміток, відсутність підтримки гіперпосилань та функцій

форматування. Незважаючи на це, Google Keep є зручним інструментом для фіксації ідей, збереження освітнього контенту та організації особистої інформаційної діяльності майбутніх фахівців.

5.4. Інструменти онлайн-перекладу – онлайн-інструмент, що перекладають тексти різною мовою. Відомими представниками є: Microsoft Translator (<https://www.bing.com/translator>), Google Translate (<https://translate.google.com/>), Internet Slang Translator (<https://lingojam.com/InternetSlangTranslator2-0>), Collins Dictionary Translator (<https://www.collinsdictionary.com/translator>).

Інструменти онлайн-перекладу вже стали звичними для використання. Так О. М. Мельничук, І. Л. Білюк в доробку «Онлайн-перекладач як вид вебресурсу» [66] зазначають, що онлайн-перекладачі як вебресурси викликають зацікавлення у сфері комп'ютерних наук, лінгвістики та комунікацій, оскільки вони трансформують міжмовну взаємодію, долаючи мовні бар'єри. Від простих словникових систем переклад еволюціонував до нейронних мереж, які здатні враховувати контекст і семантичні зв'язки. Такі сервіси, як Google Translate або DeepL, демонструють високу точність перекладу завдяки глибокому навчанню.

Системи машинного перекладу класифікують за методами (статистичний, нейронний, гібридний) і сферами використання (загальні та спеціалізовані). Нейронний переклад перевершує попередні підходи завдяки здатності до контекстуалізації. Залежно від завдань переклад може бути еквівалентним, тобто забезпечувати збереження точного значення або адекватним – урахувати культурні й ситуативні особливості. Приклад із перекладом ідіом показує, що лише адекватний підхід забезпечує зрозуміле сприйняття в іншій мовній культурі.

Головна функція онлайн-перекладачів – надати базове розуміння тексту. Їх часто використовують для попереднього ознайомлення з іншомовними джерелами, що дає змогу визначити доцільність подальшої роботи з текстом. Аналіз типових помилок допомагає оцінити ефективність системи. Таким чином,

машинний переклад є зручним інструментом первинного оцінювання текстів, хоча потребує критичного підходу у спеціалізованому застосуванні. Ці сервіси здійснюють переклад тексту зі скопійованого тексту, текстового чи аудіофайлу.

У статті «Інформаційно-комунікаційні технології в перекладацькій діяльності» [67] автори стверджують, що стрімкий розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій зумовив виникнення нових умов функціонування системи вищої освіти, що у свою чергу актуалізує необхідність дослідження впливу інформатизаційних процесів на трансформацію як змістових, так і організаційних складників освітнього процесу. Випускники закладів вищої освіти мають бути підготовлені до ефективного використання цифрових інструментів у професійній діяльності, що особливо актуалізується в умовах цифрового суспільства. Однією з галузей, що зазнає суттєвих змін під впливом цифровізації, є перекладацька діяльність: розвиток автоматизованих і машинних перекладацьких систем суттєво змінює характер професійної діяльності перекладача, сприяючи підвищенню продуктивності, якості та оперативності виконання перекладу.

В умовах глобалізації та технологічного поступу значення професії перекладача зростає, особливо в науковій сфері, де актуалізується потреба в швидкому і точному міжмовному обміні. У науковій розвідці розглянуто ключові інформаційно-комунікаційні технології, які використовуються у сучасній перекладацькій практиці, зокрема їхні переваги та обмеження. Проаналізовано сучасні дослідження і публікацій з відповідної тематики, окреслено перспективи та напрями подальших наукових пошуків. Наведено приклади застосування програмного забезпечення для перекладацької діяльності, у тому числі хмарних сервісів і вебінструментів, що використовуються в різних галузях.

Особливу увагу приділено розмежуванню вимог до машинного перекладу та перекладу, здійсненого людиною. Незважаючи на те, що автоматизований переклад не може повністю забезпечити стилістичну та змістову адекватність, він дає можливість оперативно сформулювати загальне уявлення про зміст тексту.

Водночас остаточне редагування й стилістичне вдосконалення перекладеного матеріалу залишається за професійним перекладачем. У контексті зростаючих обсягів інформації, підвищеної складності професійних завдань і необхідності інноваційного підходу до їх розв'язання підготовка кваліфікованих фахівців у сфері перекладу є важливим завданням вищої освіти.

5.5. Інструменти для редагування тексту – онлайн-інструменти, що забезпечують перевірку орфографії, граматики, узгодженості слів, стилістики речень. Найбільшим відомим прикладом є Grammarly (<https://www.grammarly.com/>).

Існує низка зарубіжних досліджень, які розкривають особливості використання Grammarly в освітньому процесі. Так, Л. Кар'юатрі [68] у своєму дослідженні визначає, що в контексті впровадження цифрових технологій в освітній процес дедалі актуальнішим стає питання ефективного використання онлайн-інструментів для розвитку академічних компетентностей студентів. Одним із таких інструментів він вважає сервіс **Grammarly**, що функціонує як інтелектуальний помічник у процесі письма, допомагаючи користувачам автоматично виправляти граматичні, лексичні та стилістичні помилки в англійських текстах. Цей інструмент набув поширення не лише в повсякденній практиці, а й в освітньому середовищі, де потреба у вдосконаленні письмових навичок студентів залишається нагальною.

Пошук нових підходів до навчання письма обумовлений спостереженнями викладачів, які засвідчують, що значна частина студентів відчуває труднощі у створенні англійських текстів, зокрема в доборі лексики й дотриманні граматичних норм. Крім того, багато студентів вважають написання текстів іноземною мовою складним і маломотивуючим процесом. З метою подолання цих труднощів реалізовано дослідження, у межах якого проаналізовано ефективність використання сервісу Grammarly в роботі зі студентами під час навчання написання описових текстів.

Використання Grammarly в навчанні письма англійською мовою може

розглядатися як ефективний педагогічний інструмент, що не лише знижує кількість помилок, а й стимулює пізнавальну активність студентів. З огляду на отримані результати, доцільним є подальше дослідження потенціалу цього сервісу в межах розвитку інших мовленнєвих навичок, а також інтеграція подібних цифрових ресурсів у навчальні курси з англійської мови для професійного спрямування.

5.6. Інструменти для перевірки тексту на плагіат – онлайн-інструменти, що перевіряють текст на запозичення (збіги, компіляція). Відомими сервісами є StrikePlagiarism (<http://strikeplagiarism.com/uk/>), Plagiarisma (<http://plagiarisma.net/>), Адвего Плагіатус (<https://advego.com/plagiatus/>) та ін.

О. О. Іващук у праці «Онлайн-сервіси для перевірки текстів на плагіат» [69] зазначає, що у сучасному інформаційному суспільстві, де доступ до знань є практично необмеженим, проблема академічного плагіату набуває особливої актуальності, адже оригінальність змісту та дотримання принципів академічної доброчесності мають визначальне значення для якості освітнього процесу. Перевірка текстів на унікальність стала обов'язковою процедурою для наукових статей, рефератів, курсових і дипломних робіт. У зв'язку з цим онлайн-сервіси для виявлення плагіату відіграють важливу роль у практиці викладачів, студентів, дослідників та інших учасників освітнього процесу, які прагнуть переконатися в автентичності створеного тексту.

Згідно зі статтею 42 Закону України «Про освіту» академічний плагіат визначається як оприлюднення (часткове або повне) наукових чи творчих результатів, здобутих іншими особами, як результатів власного дослідження чи творчості, або ж як відтворення опублікованих текстів чи творів мистецтва без належного посилання на авторство. Онлайн-інструменти для перевірки на плагіат дають можливість ідентифікувати недоброчесне запозичення інформації, включно з прямим копіюванням чи некритичним використанням чужих ідей і матеріалів. Основним призначенням таких інструментів є запобігання порушенням авторського права, сприяння дотриманню норм академічної етики,

а також забезпечення захисту інтелектуальної власності. Застосування таких платформ сприяє підтримці високих стандартів академічної доброчесності та формуванню культури відповідального ставлення до створення й використання наукових і навчальних матеріалів.

Системи виявлення плагіату аналізує А. Шауренко [70]. У дослідженні розглянуто питання плагіату в наукових працях з історії, зокрема проаналізовано існуючі системи його виявлення та оцінено їх ефективність. Проведено порівняння ручних і автоматизованих підходів до перевірки текстів на наявність плагіату. Особливу увагу приділено огляду таких програмних рішень, як Anti-Plagiarism, eTXT Антиплагіат, Advego Plagiatus та інших сервісів, із наведенням їхніх основних переваг і недоліків. Встановлено, що жодна із систем не забезпечує абсолютної точності, проте їх поєднане застосування здатне суттєво знизити рівень академічної недоброчесності. Наголошено на необхідності подальшого удосконалення технологій, зокрема в контексті перевірки україномовних текстів, та на важливості формування високого рівня етичної відповідальності в науковому середовищі.

У статті «Автоматизовані системи перевірки академічної доброчесності: шлях до покращення якості української освіти» [71] досліджено роль автоматизованих систем перевірки академічної доброчесності у вдосконаленні якості освіти в Україні. З метою досягнення поставленої дослідницької мети застосовано такі методи, як аналіз наукових джерел і нормативно-правових документів, синтез отриманої інформації, порівняльний аналіз та узагальнення. Результати дослідження засвідчують, що сучасний етап розвитку суспільства та зростання вимог до професійної підготовки фахівців актуалізують необхідність підвищення якості освіти на всіх її рівнях. Академічну доброчесність розглянуто як систему етичних принципів і норм, дотримання яких є обов'язковим для всіх учасників освітнього процесу. Забезпечення академічної доброчесності є фундаментальним чинником підтримання належного рівня освітньої та наукової діяльності.

Окреслено основні принципи академічної доброчесності та розглянуто

потенціал автоматизованих систем тестування як інструменту для оцінювання знань. Здійснено аналіз найбільш поширених систем перевірки, визначено їх функціональні можливості та особливості використання. Зважаючи на стрімке поширення інтернет-ресурсів, актуальною проблемою сучасної освіти стає плагіат, для виявлення якого активно застосовуються спеціалізовані програмні засоби.

Особливу увагу приділено інноваційним підходам у виявленні порушень академічної доброчесності, зокрема використанню програмного забезпечення на основі штучного інтелекту для ідентифікації текстів, створених з його допомогою. Спостерігається зростаючий інтерес наукової спільноти до впровадження таких технологій у практику освітньої діяльності. Зроблено висновок, що жодна автоматизована система не може повністю замінити людину в процесі оцінювання академічної доброчесності, а спеціальні онлайн-інструменти є лише допоміжними інструментами, що сприяють об'єктивності та ефективності перевірки. Досягнення високої якості освіти можливе лише за умов тісної взаємодії між людським фактором та технічними засобами.

5.7. Інструменти для перетворення тексту у мовлення

У статті Т. Довгалюк, А. Лісниченко та Т. Глазунова «Використання адаптивних інклюзивних стратегій та цифрових технологій у процесі навчання англійської мови в закладах загальної середньої освіти» [72] зазначено, що в межах інклюзивної освіти інформаційно-комунікаційні технології відіграють важливу роль у забезпеченні компенсаційної, комунікативної та навчальної підтримки учнів із особливими освітніми потребами. Особливо актуальним є застосування допоміжних технологій для дітей із синдромом дефіциту уваги та гіперактивності (СДУГ), які сприяють розвитку їхніх навчальних навичок та адаптації до освітнього середовища.

Одним із дієвих інструментів для підтримки читання та аудіювання є мовний синтезатор (Text-to-Speech, TTS), який забезпечує перетворення текстової інформації у звукову форму та її збереження у вигляді аудіофайлів.

Такий інструмент є простим у використанні, а його функціональність дає змогу учням краще сприймати текстовий матеріал, особливо у випадках, коли традиційне читання викликає труднощі.

Ще одним ефективним засобом розвитку читацької компетентності є вебсервіс *Rewordify.com*, який аналізує англomовний текст і спрощує лексично складні слова та фрази, полегшуючи розуміння прочитаного. Аналогічну функцію виконує пристрій *Reader Pen*, що дає можливість сканувати текст та озвучувати його для учнів з порушеннями читання.

У сфері формування письмових навичок важливу підтримку надають технології розпізнавання мовлення (Speech Recognition Software), які автоматично транскрибують усне мовлення у текст. Такі інструменти є особливо корисними для учнів, які мають труднощі з письмом або набором тексту. Прикладом є онлайн-платформа *Speechnotes*, яка забезпечує точне й швидке перетворення аудіо- та відеозаписів у текстовий формат з підтримкою голосових команд, автоматичним форматуванням та зручними функціями експорту. Для поліпшення емоційного стану та зосередженості учнів із СДУГ доцільним є використання мобільних застосунків для медитації, таких як *Calm*, *Headspace* та *Insight Timer*. Ці програми сприяють зниженню рівня тривожності, підвищенню саморефлексії та формуванню загального психологічного благополуччя. Організація часу залишається ще одним викликом у навчальній діяльності учнів з порушеннями уваги. Використання програм для тайм-менеджменту, зокрема візуальних таймерів і додатків на зразок *RescueTime* чи *Toggl Track*, дає змогу ефективно розподіляти час, аналізувати його витрати та підвищувати рівень самоконтролю в межах освітнього процесу.

Таким чином, упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчання дітей з СДУГ розширює можливості інклюзивної освіти, забезпечуючи доступність, адаптивність і результативність педагогічної взаємодії.

6. Інструменти роботи з вебсторінками

Упорядник Інна ТИТАРЕНКО

6.1. *Інструменти пошуку інформації.*

6.2. *Інструменти створення вебсторінки.*

6.3. *Інструменти для упорядкування та організації вебресурсів.*

6.4. *Інструменти обговорення.*

6.5. *Новинні-агрегатори.*

6. Інструменти роботи з вебсторінками – вебсервіси, що призначені для роботи з інтернет-сторінками: пошуку, збереження інформації, створення інтернет-сторінок.

6.1. Інструменти пошуку інформації – онлайн-інструменти для допомоги пошуку в певній базі даних за ключовими словами. За призначенням розрізняють такі:

– **пошукові системи** (Google (<https://www.google.com.ua/>), Bing (<https://www.bing.com/>), Yahoo (<https://www.yahoo.com/>)) – великі за обсягом вебсервіси, що призначені для пошуку будь-якого типу інформації;

– **веббібліотеки** – це вебсервіси для пошуку у власному каталозі електронних книжок чи статей, які є доступними для читачів. До них слід віднести: оцифровані друковані видання (Libraria.ua (<https://uartlib.org/zhurnali/>)) наукові онлайн-бібліотеки (<http://nbuviap.gov.ua/bpnu>), бібліотека українського мистецтва (<https://uartlib.org/>), Openlibrary.org, Hathitrust.org, Global Digital Library), архівні бібліотеки (<https://archives.gov.ua/?page=20>); репозитарії університетів (<http://eprints.cdu.edu.ua/> репозитарій ЧНУ імені Богдана Хмельницького); наукові бази даних статей (<https://scholar.google.com.ua/>, Scopus, WOS);

– **вебенциклопедії** – це вебсервіси, що призначені для пошуку довідкової інформації, наприклад, Answers.com (<http://answers.com>), Wikipedia (<http://wikipedia.com>), Britannica (<http://britannica.com>);

– **вебсловники** – це вебсервіси, що призначені для пошуку слів. Відомими

сервісами є академічний тлумачний словник (<http://sum.in.ua/>), сучасний словник української мови (<https://slovnyk.ua/>).

У доробку «Організація пошуку в мережі інтернет: домінація google та особливості пошукових систем» [73] зазначено, що сучасний розвиток інформаційних технологій зробив пошук інформації в інтернеті невід’ємною частиною професійної та освітньої діяльності. Ключову роль у цьому процесі відіграють пошукові системи, зокрема Google, яка обробляє понад 3,5 мільярда запитів щодня та контролює понад 90% глобального ринку. Її популярність забезпечується ефективністю алгоритмів ранжування, інноваційними рішеннями на основі штучного інтелекту та оптимізацією роботи з мобільними пристроями. Водночас конкуренти, зокрема такі, як Bing, Yahoo, Yandex і DuckDuckGo, пропонують альтернативи з акцентуванням на конфіденційність або локалізацію пошуку. Серед менш відомих, але функціонально цікавих пошукових платформ – WolframAlpha, Ecosia, Swisscows та український Search.com.ua. Тенденцією 2024 року є впровадження Google Search Generative Experience (SGE), що поєднує пошук і генерацію відповідей на основі штучного інтелекту. Незважаючи на домінування Google, ефективне використання кількох пошукових систем дасть можливість підвищити якість інформаційного пошуку та уникнути монокультури в інтернет-середовищі.

П. Оленіч розглядає особливості роботи пошукових систем на прикладі оптимізації вебресурсу. У своїй роботі «Моделі впливу характеристик сайту на його позицію у видачі пошукових систем» [74] автор досліджує взаємозв’язок між характеристиками вебсайту та його позицією в результатах пошукової видачі. Основну увагу приділено впливу розміру ресурсу та якості його структури на ефективність і швидкість індексації пошуковими системами. У межах роботи проаналізовано сучасні засоби створення семантично коректних сторінок, які забезпечують розширений доступ й адаптацію до різних пристроїв користувача та оброблення потенційних помилок. Встановлено прямі залежності між якісними параметрами вебсторінки та її ранжуванням у пошукових системах. Розглянуто способи підвищення видимості сайту шляхом використання можливостей HTML та оптимальної організації його структурних

елементів. Запропоновано ефективні методи оптимізації, що забезпечують високий рівень індексації при мінімальних витратах ресурсів. Окрему увагу приділено зв'язку між складністю ключових слів та зміною позицій сайту в результатах пошуку за умови застосування однакових стратегій оптимізації.

Організація інформаційно-пошукових систем бібліотек характеризується у першу чергу впорядкованістю інформації. У дослідженні «Геоінформаційний простір Державної науково-технічної бібліотеки України» [75] Г. Струнгар вивчає динаміку розвитку інформаційної спрямованості комунікаційних потоків вебпорталу Державної науково-технічної бібліотеки України, зокрема аналізує їх семантичне ядро. Методологічну основу становлять системний і структурний підходи, а також методи порівняльного, логічного та структурно-функціонального аналізу. У дослідженні розкрито особливості комунікації між користувачем і бібліотекою в пошуковому середовищі Google, визначено ключові чинники, що впливають на розвиток бібліотечних вебресурсів. Значну увагу приділено аналізу ролі гіпертекстових посилань у просуванні вебпорталу. Запропоновано практичні рекомендації щодо оптимізації та розвитку порталу в цифровому середовищі. Обґрунтовано можливості розширення інформаційного впливу бібліотеки за межі України через внутрішню оптимізацію сайту та ефективну роботу з контентом. Зроблено висновок, що вебресурс ДНТБ України демонструє активний розвиток і займає провідні позиції у поширенні наукової інформації українською та англійською мовами, зокрема в інформаційному просторі США. Побудова ефективного інформаційного ядра дає можливість прогнозувати результати пошукової видачі, орієнтувати контент на попит, оптимізувати трудові ресурси та підвищити якість бібліотечного обслуговування.

О. Веремчук, досліджуючи еволюцію технологій роботи бібліотечних онлайн-каталогів [76], аналізує етапи їх еволюції та функціонування в умовах клієнтоорієнтованого підходу. Дослідження здійснюється з урахуванням історичного розвитку каталогізації, що дає змогу простежити зміну функціональних характеристик онлайн-каталогів від перших зразків до сучасних сервісів, які інтегрують принципи веб 2.0. Застосовуючи

джерелознавчий аналіз та синтез, автор розглядає каталоги як продукти, що мають відповідати інформаційним запитам і очікуванням користувачів. Наукова новизна полягає в першому в українському бібліотекознавстві дослідженні технологічного поступу онлайн-каталогів крізь призму клієнтоорієнтованості. Наголошено на необхідності переосмислення архітектури автоматизованих бібліотечно-інформаційних систем: вона має бути спрямована не лише на підтримку внутрішніх процесів бібліотеки, а й на зручність та ефективність взаємодії з користувачами. З огляду на сучасні виклики автор пропонує орієнтувати розроблення інтерфейсів ОПАС на потреби вебкомпетентного покоління, усуваючи бар'єри у доступі до розподілених ресурсів. Як стратегічне рішення розглянуто перехід до архітектури, що фокусується на користувачеві і уможливить зміцнення взаємодії між електронним каталогом і його аудиторією.

Одним із доволі неоднозначних інформаційно-пошукових рішень є глобальний і дуже популярний проєкт «Wikipedia». Наприклад, у доробку «Вікіпедія: ефективний інструмент сучасної інформаційної війни у сфері історичної свідомості» [77] стверджується, що Вікіпедія відіграє одну з центральних ролей у сучасному інформаційному протистоянні. Завдяки високому рівню довіри з боку користувачів та широкому охопленню аудиторії, цей онлайн-ресурс стає потужним інструментом впливу на громадську свідомість. Попри декларовану нейтральність і відкритість, Вікіпедія нерідко використовується як платформа для просування контрольованої інформаційної політики, особливо у російськомовному сегменті, де вміло діє скоординована група агентів впливу. Це перетворює енциклопедію на поле боротьби за правду, у якому протидіють одна одній російська пропаганда та активні українські користувачі, що прагнуть донести об'єктивне бачення подій. Окрему загрозу становить створення підконтрольних альтернатив на кшталт «Руніверсаліса», де контент уже відкрито формують у межах офіційної ідеології. Усе це свідчить про те, що Вікіпедія є не просто інформаційним ресурсом, а простором, де розв'язуються питання національної ідентичності, пам'яті й глобального сприйняття України.

В. Биков, А. Гуржій, А. Яцишин у роботі «Сутність та генеза поняття «онлайн-енциклопедія» [78] стверджують, що у ХХІ столітті глобальне поширення цифрових технологій та зростання інформаційного потоку актуалізували потребу в упорядкуванні й уніфікації наукового знання, зокрема у формі енциклопедичних ресурсів. Онлайн-енциклопедії як форма представлення знань у мережі Інтернет стали важливим елементом сучасного наукового і педагогічного дискурсу. Це потребує чіткого термінологічного визначення, історичного осмислення та відповідного техніко-технологічного забезпечення. Проаналізовано особливості поняття «онлайн-енциклопедія» у взаємозв'язку з такими термінами, як «словник», «енциклопедичний словник», «довідник», «енциклопедичний довідник», «електронна енциклопедія» тощо. Висвітлено еволюція енциклопедичних видань – від античних збірників знань до цифрових платформ. Розглянуто типологію довідкових видань за обсягом, тематикою, принципом упорядкування, цільовим призначенням і формою подавання матеріалу. Окрему увагу приділено критеріям відмінності між словниками та енциклопедіями: якщо перші фіксують мовні одиниці, то другі – явища дійсності.

Увагу акцентовано на ролі словника як концептуального каркасу енциклопедії, що визначає її структуру та зміст. У роботі використано нормативні документи (ДСТУ), праці сучасних дослідників енциклопедистики та проаналізовано перші друковані енциклопедії. Такий підхід сприяє комплексному охопленню проблеми дефініювання онлайн-енциклопедії та визначенню її ролі як сучасного інструменту акумулювання, систематизації й поширення наукової інформації.

О. Пінчук у статті «Вплив електронних енциклопедій на доступ до знань в умовах цифрової трансформації освітніх середовищ» [79] розглядає роль електронних енциклопедій як сучасних цифрових інформаційних систем у контексті трансформації освіти та науки. Наголошено на актуальності доступу до якісних знань в умовах цифровізації. Електронні енциклопедії еволюціонували від оцифрованих друкованих видань до мультимедійних платформ із семантичними функціями, що забезпечують глибший аналіз і

персоналізований доступ до інформації. Зазначено переваги: мультимедійність, постійне оновлення, доступність 24/7, підтримка критичного мислення, цифрової грамотності та самостійної пізнавальної діяльності. Розкрито демократизуючий потенціал відкритого доступу, що усуває соціально-економічні бар'єри. Водночас окреслено проблеми достовірності контенту, пов'язані з платформами колективного редагування (наприклад, Вікіпедія), та потребу в участі експертів. Проаналізовано приклад «Української електронної енциклопедії освіти», створеної на платформі MediaWiki із розширенням Semantic MediaWiki. Останнє уможливорює структурування знань у вигляді семантичних триплетів, що підвищує ефективність пошуку та аналізу. Зроблено висновок про необхідність інтеграції електронних енциклопедій у навчальні процеси для підвищення якості освіти та розвитку академічної доброчесності.

6.2. Інструменти створення вебсторінки – вебсервіси для створення вебсторінки в Інтернет-мережі. До цих сервісів слід віднести Wiki-конструктори Wordpress, що дають можливість створювати статті з доповненням різною аудіовізуальною інформацією сайтів і блогів: Blogger (<https://www.blogger.com/>), GoogleSite (<https://sites.google.com/>).

Т. Кисельов, І. Хорошевська в доробку «Огляд засобів розроблення адаптивних вебсайтів» [80] зазначають, що в сучасному інформаційному суспільстві швидкий доступ до великого обсягу даних, зокрема через інтернет, є критично важливим як у повсякденному житті, так і в бізнесі. Онлайн-присутність компаній стала необхідною умовою для просування продукції та залучення клієнтів. У зв'язку зі зростанням мобільного трафіка та різноманітням пристроїв користувачі очікують зручної взаємодії з вебсайтами незалежно від типу екрана. Це зумовлює актуальність створення адаптивних вебсайтів.

Основними інструментами розроблення адаптивних сайтів є HTML, CSS, JavaScript, PHP, медіазапити, а також CSS-фреймворки (Bootstrap, Foundation, Bulma) та інтегровані середовища розроблення (IDE), як-от PhpStorm чи

WebStorm. Такі інструменти дають можливість розробникам забезпечити коректне відображення сайту на різних пристроях.

Розроблення вебресурсів також може здійснюватися за допомогою CMS (WordPress, Joomla тощо), які спрощують створення сайтів без глибоких знань програмування. CMS дають змогу легко змінювати зовнішній вигляд і функціональність сайту за допомогою шаблонів, плагінів та інших розширень. Це оптимальний вибір для проєктів із типовим функціоналом – блогів, портфоліо, навчальних чи комерційних сайтів.

Натомість складні вебдодатки з великою кількістю інтерактивних елементів доцільно створювати із залученням фронтенд- та бекенд-фреймворків, що забезпечують гнучкість і масштабованість. Успішна реалізація проєкту передбачає врахування багатьох чинників – технічних вимог, обмежень, рівня підготовки розробника та цілей замовника. Систематичне оновлення знань і дотримання сучасних практик є запорукою ефективного веброзроблення в умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій.

У статті О. Косовець і В. Бияковської «Створення освітнього сайту засобами вебконструктора WEBLIUM» [81] розглянуто можливості використання вебконструктора Weblium для створення освітніх сайтів у контексті дистанційного та змішаного навчання. Наголошено на зростаючій актуальності формування базових навичок веброзроблення серед учителів і здобувачів освіти незалежно від їхньої спеціалізації. Проаналізовано інтерфейс та функціонал платформи Weblium, зокрема вибір шаблонів, налаштування дизайну, роботу з блоками, SEO-оптимізацію, можливості зворотного зв'язку та інтеграцію з іншими сервісами. Виокремлено переваги Weblium, як-от наявність SSL-сертифікату, функція збереження версій сайту, широкі маркетингові інструменти, а також деякі недоліки, властиві безкоштовному тарифу. Визначено доцільність застосування Weblium у практиці вчителя як засобу створення авторських освітніх ресурсів, що сприяють комунікації з учнями та реалізації педагогічного потенціалу в цифровому середовищі. Рекомендовано використовувати Weblium на уроках інформатики для ознайомлення учнів із

базовими принципами вебдизайну. Використання таких цифрових інструментів сприяє підвищенню якості освітнього процесу, розвитку цифрової грамотності та впровадженню інноваційних підходів в освіті.

А. Бублик у праці «Дизайн вебсторінки як основа зручності читання, утримання та естетики сучасного вебсайту» [82] висвітлює ключові принципи вебдизайну як основи зручності сприйняття, утримання уваги користувача та візуальної привабливості сучасного вебсайту. Зазначено, що вебдизайн слід розуміти насамперед як процес проєктування структури вебресурсу, спрямований на забезпечення зручності взаємодії користувача з інтерфейсом. Обґрунтовано, що вебдизайн є не додатковим елементом або лише візуальним оформленням, а повноцінним продуктом, у створенні якого вебдизайнер виконує роль автора кінцевого виробу.

Звернуто увагу на зростаючу соціокультурну значущість професії вебдизайнера, який, на відміну від пересічного користувача, не лише користується технологіями, а й формує їх. У цьому контексті вебдизайнер постає не як «декоратор», а як архітектор цифрового середовища, здатний впливати на мислення та культурні практики користувачів через специфічну візуально-комунікативну мову вебдизайну.

Запропоновано інтегративний підхід до створення сучасної вебсторінки, що поєднує технічні й художні аспекти проєктування, враховує вимоги технічної естетики, функціональні характеристики, стилістичні та культурні чинники (зокрема, моду, національні традиції). Окреслено важливість застосування закономірностей композиції та критеріїв якості у художньому проєктуванні вебресурсів.

Обґрунтовано доцільність залучення неklasичних лінгвістичних підходів до вивчення вебдизайну як специфічної мови цифрової культури, що формує когнітивні процеси користувачів. Наведено приклади вебсайтів, що поєднують кілька жанрових моделей на одній платформі, та проаналізовано переваги такого підходу.

6.3. Інструменти для упорядкування та організації вебресурсів – це вебсервіси, що призначені для збереження необхідних вебсторінок. До них можна віднести: сервіси збереження вебсторінок Symbaloo (<https://www.symbaloo.com/>), що відображається як робочий аркуш для збереження роботи із закладками; формування бібліографічного списку джерел, що відомий як mendeley, zotero – це інструмент, що допомагає збирати, упорядковувати, коментувати, цитувати і ділитися вебресурсами; скорочення покликань linktr.ee (<https://linktr.ee/>), Bitly (<https://bitly.com/>).

О. Захар у статті «Цифрові інструменти для ефективного планування професійної педагогічної діяльності» характеризує цифрові інструменти для створення персонального інформаційного середовища педагога. Зазначено, що цифрові інструменти суттєво спрощують і підвищують ефективність планування професійної діяльності педагогічних працівників. Одними з найзручніших і найпоширеніших є сервіси Google, зокрема Google Календар, Google Завдання та Google Keep, які працюють в інтегрованій екосистемі Google Workspace. Google Календар дає змогу створювати окремі календарі для різних напрямів діяльності, встановлювати нагадування, планувати події, додавати учасників, надсилати запрошення, приєднувати посилання на відеозустрічі в Google Meet та автоматично синхронізувати їх із Gmail. Google Завдання інтегрується з Календарем та Поштою, дає можливість формувати списки завдань, зазначати дедлайни, пріоритети, а також відстежувати виконання. Google Keep використовується для створення нотаток, списків справ, прикріплення зображень, додавання міток і кольорового кодування, що спрощує пошук потрібної інформації. Усі ці сервіси доступні як на комп'ютерах, так і на мобільних пристроях, мають зручний інтерфейс і працюють у хмарному середовищі з автоматичною синхронізацією. Корисним інструментом є також Symbaloo – сервіс для створення візуальних панелей закладок, які можна структурувати за темами, зберігати й поширювати серед колег і учнів. Ці цифрові інструменти сприяють підвищенню рівня організованості, зручності доступу до матеріалів та ефективної взаємодії в освітньому середовищі.

У статті Т. Ентвістла «Використання Linktree для розвитку автономності учнів у неангломовних середовищах» [83] розглянуто використання платформи Linktree як інструменту для сприяння автономному навчанню студентів у неангломовному середовищі (NESE) в університеті Японії. Автор виходить з розуміння автономії як здатності студентів самостійно керувати власним навчанням, що є особливо актуальним під час переходу від контрольованої шкільної освіти до самостійного навчання у вищих навчальних закладах. Через обмежений доступ до англійської мови поза аудиторією студентам важко самостійно знаходити якісні ресурси. Щоб полегшити цей процес, використано Linktree – платформу для збереження та впорядкування корисних навчальних посилань. Посилання публікувалися в LMS та роздавалися у вигляді QR-кодів. Студенти мали змогу обирати матеріали відповідно до власних інтересів і потреб (аудіювання, читання, вимова, підготовка до іспитів тощо), що сприяло розвитку автономії. Висвітлено переваги та обмеження щодо використання Linktree, зокрема обмежений функціонал безкоштовної версії, необхідність ретельного добору матеріалів, а також позитивні аналітичні результати (CTR понад 119%). У висновку зазначено, що попри певні виклики Linktree виявився ефективним інструментом для підтримки самостійного навчання в умовах обмеженого доступу до автентичного мовного середовища.

6.4. Інструменти обговорення – онлайн-інструменти, що допомагають обмінюватися текстовими коментарями в реальному часі. Найбільш відомі – форуми reddit (<https://www.reddit.com/>), що дають можливість брати участь в обговоренні певної проблематики, та соціальні мережі Twitter (X) (<http://twitter.com>), де можна публікувати короткі публічні текстові коментарі.

У статті Т. Василевської і А. Голінко «Соціолінгвістика цифрового середовища: сленг соціальних мереж як каталізатор лексичних інновацій в англійській мові» [84] досліджено способи формування неологізмів у соціальних мережах англомовного простору в умовах мовної глобалізації та цифрової комунікації. Акцент зроблено на варіативності нових лексичних одиниць та

появі неологізмів, зумовлених медіавпливом, на платформах Reddit, Facebook, Instagram, X, Threads, YouTube і TikTok. Розглянуто віртуальні дискурсивні практики як відображення змін у технологічно опосередкованій комунікації. Емпіричну базу дослідження становлять лексичні дані з соціальних мереж, статистичних сервісів, наукових джерел і блогосфери. Проаналізовано, як інтернет-комунікація сприяє виникненню нових сленгових форм і впливає на лексикографію, зокрема в контексті англомовного цифрового дискурсу та мовної креативності. Через реконструкцію семантичної структури неологізмів і зміну їхньої номінативної функції висвітлено соціокультурну адаптацію лексики та трансформацію мовних норм. Соціальні мережі спричинили мовну диференціацію між поколіннями, виявлену в різних типах комунікації – синхронній та асинхронній. Розглянуто також прагмалінгвістичні особливості сленгу та мультимодальну природу цифрової комунікації, яка інтегрує текст, візуальні елементи й гіпертекст. Окреслено вплив цифрових медіа на когнітивно-мовні процеси, соціокультурні моделі й трансформацію локальних і глобальних мовних практик. Отримані результати можуть стати основою для мовної політики, модернізації освіти та розвитку сучасних лексикографічних ресурсів.

6.5. Новинні-агрегатори – онлайн- інструменти, за допомогою яких можна отримати актуальні новини, наприклад Ukr.net (ukr.net). Як правило, це ресурси, побудовані за технологією RSS.

У статті В. Лаговського та ін. «Особливості структурних програмних рішень з технологією RSS» [85] досліджено структурні аспекти та архітектурні підходи до створення програмних систем, що використовують технологію RSS (Really Simple Syndication). Автори акцентують на значущості RSS як інструменту для автоматизованого збирання, оброблення та поширення інформації з вебресурсів. Основна перевага технології полягає у використанні стандартизованого формату XML, що полегшує агрегацію та дає змогу ефективно управляти інформаційними потоками.

Окреслено основні переваги RSS: зручність доступу до контенту без втручання алгоритмів, збереження анонімності, відсутність реклами, стабільність роботи та можливість офлайн-доступу. Водночас звернуто увагу на обмеження, серед яких: неповнота контенту, низький рівень інтерактивності, потреба у спеціалізованому ПЗ для агрегації, перевантаження інформацією та обмежена підтримка мультимедіа.

Розглянуто технічні нюанси проектування RSS-систем, зокрема важливість локального зберігання даних у базі агрегатора для зменшення навантаження на джерела, прискорення доступу, реалізації фільтрації, пошуку й аналітики. Обговорено вибір між документо-орієнтованими (гнучкість) і реляційними базами даних (структурованість, цілісність, уникнення дублікатів).

Окремо приділено увагу проблемі дублювання новин, розглянуто підходи до дедуплікації, зокрема аналіз схожості заголовків і змісту. Висвітлено виклики інтернаціоналізації – автоматичне визначення мови та уніфікацію часових міток за стандартом UTC.

Запропоновано модульну архітектуру оброблення RSS-стрічок, що передбачає окремі компоненти для збирання, парсингу, аналізу, класифікації, збереження, пошуку та сортування контенту з підтримкою API, обробкою помилок і автономним функціонуванням.

У підсумку наголошено: RSS залишається актуальним і потужним інструментом, але його ефективність залежить від правильних технічних рішень. Подальший розвиток систем на базі RSS пов'язується з інтеграцією штучного інтелекту та машинного навчання для глибшого аналізу та персоналізації контенту.

7. Інструменти візуалізації інформації

Упорядник Олеся ДРОНШКЕВИЧ

7.1. *Онлайн-презентації (вебпрезентації).*

7.2. *Хмара слів.*

7.3. *Інструменти для створення ментальних карт.*

7.4. *Вебмапи.*

7.5. *Інструменти створення схем.*

7. Інструменти візуалізації інформації – вебсервіси для створення слайдів, які розкривають ідею аудіовізуальної, графічної чи текстової інформації, що доповнюється різними візуальними ефектами.

7.1. Онлайн-презентації (вебпрезентації) – онлайн-інструмент, що дає можливість доносити інформацію через різні візуальні інструменти: оформлення слайдів (інструменти кольору і шрифту), додавання аудіофайлів, відеофайлів, тексту, зображень і редагування; ділитися лінком на роботу. Розрізняють такі презентації:

- **динамічні** – вид вебпрезентацій з нелінійною структурою, за допомогою яких переходи між слайдами здійснюються через збільшення окремих елементів, наприклад Prezi (<https://prezi.com/>);

- **відеопрезентації** – вид вебпрезентацій, за допомогою яких можна створити презентації у вигляді відео. Так, з використанням сервісу animoto можна поєднати фото і відео з музичним рядом і створити слайд-шоу;

- **відеоскрабінг** – унікальний інструмент для створення захоплювального анімаційного вмісту;

Наприклад, сервіси PowToon (<https://www.powtoon.com/>), Rawshorts (<https://www.rawshorts.com/>), Sparkol (<https://www.sparkol.com/>) використовують різні шаблони для створення невеликих за сюжетом анімованих зображень, щоб розповісти історію;

- **інтерактивні** – вид вебпрезентацій, що містять інструменти зворотного зв'язку. Так, у Google Presentations (www.google.com/slides/), Sway

(<https://sway.office.com/>), Prezi (<https://prezi.com/>) є інструмент коментування в режимі реального часу, наприклад mentimeter, slido (<http://surl.li/etwzl>), (<http://surl.li/etwzm>) і nearpod (<http://surl.li/etwzn>);

– **інфографіки** – вид вебпрезентацій, що розкривають на одному слайді певне явище чи подію за допомогою фактів. Наприклад, Piktochart (<https://piktochart.com/>), Infogr.am (<https://infogram.com/>), Visual.ly (<https://visual.ly/>) дають можливість оптимальним способом візуалізувати різні статистичні дані;

– **лонгріди** – вид вебпрезентацій, що об'єднують в один слайд значний обсяг аудіовізуальної інформації з досить великою кількістю тексту. Прикладом є Slides (<https://slides.com/>), Prezi (<https://prezi.com/>);

– **з лінійною структурою** – вид вебпрезентацій, у яких слайди переміщуються послідовно. Це такі сервіси, як Google Presentations (www.google.com/slides/), Microsoft Office, PowerPoint online. До цього слід віднести також електронні конструктори, за допомогою яких можна створювати електронні книги у форматі pdf book creator (<https://bookcreator.com/>), які розкривають тему за допомогою тексту, зображення, аудіо і відео;

– **інтегровані пакети програм**, що містять текстовий і табличний редактори, сервіс створення і редагування мультимедійних презентацій (документи Google, OfficeOnline, ZohoOfficeSuite) та ін.

У кваліфікацій роботі Г. О. Ліхачової «Використання англомовних мультимедійних засобів навчання для формування граматичної компетентності учнів старших класів ЗЗСО» [86] подано огляд програм для створення мультимедійних презентацій таких, як: Canva, Visme, Prezi, Keynote, Haiku Deck, SlideDog, Slides, Slidebean, Power Point, Google Презентації/Slides, Piktochart, Sway, Zoho Show. Зазначено їхні недоліки та переваги, розглянуто вимоги до створення та демонстрації презентацій. Наведено приклади створення мультимедійних презентаций з метою перевірки англомовної граматичної компетентності учнів старших класів ЗЗСО.

Технології використання штучного інтелекту в створенні презентацій

розкрито в статті В. Коваленко і А. Яцишин «Використання сервісів штучного інтелекту для створення мультимедійних презентацій в освіті і наукових дослідженнях» [87]. Зазначено, що в сучасному освітньому просторі використання штучного інтелекту для створення мультимедійних презентацій поступово набуває вагомого значення, трансформуючи традиційні підходи до розроблення навчальних матеріалів. У публікації розглянуто можливості програмних засобів із штучним інтелектом, які забезпечують автоматизовану генерацію слайдів, візуалізацію інформації та адаптацію контенту до потреб різних аудиторій. Особливу увагу приділено аналізу функціональних характеристик сучасних платформ, таких як Gamma, Canva, Slidesgo, Sendsteps, Beautiful.ai, Prezi, Wepik`s AI Presentation Maker та Alayna AI for Google Slides. Ці сервіси демонструють високий рівень інтеграції алгоритмів машинного навчання, що дає змогу здійснювати швидкий добір тексту, графіки, структури презентації та навіть динамічне редагування залежно від навчальних цілей.

Зазначені інструменти підтримують як ручне налаштування, так і автоматичну генерацію контенту, полегшуючи роботу педагогів і дослідників, які прагнуть скоротити час на підготовку матеріалів і підвищити якість візуального супроводу. Завдяки інтелектуальним функціям, зокрема автоматичному дизайну слайдів, структурованому розподілу інформації, інтерактивним елементам (вікторини, опитування) та можливості персоналізувати зміст під конкретного здобувача освіти, такі платформи сприяють не лише підвищенню ефективності освітнього процесу, а й розвитку цифрової компетентності користувачів.

Наголошено на важливості усвідомленого використання штучного інтелекту: залишається потреба в редагуванні автоматично створеного контенту, дотриманні принципів академічної доброчесності, етичному ставленні до авторських прав і врахуванні технічних обмежень закладів освіти. Окреслено виклики, що супроводжують впровадження штучного інтелекту: необхідність професійного розвитку педагогів, вдосконалення цифрових навичок, критичне осмислення згенерованих даних. Таким чином, сервісні платформи зі штучним

інтелектом постають не лише як технічні засоби, а як потужні інструменти педагогічної трансформації та наукової комунікації в цифрову епоху.

А. Єськова у статті «Скрайбінг як сучасна інноваційна технологія для підтримки освітнього процесу» [88] аналізує ефективність використання скрайбінгу як інноваційної технології візуалізації навчального матеріалу в освітньому процесі закладів вищої освіти. Наголошено, що скрайбінг – це метод візуального подання інформації за допомогою простих малюнків, схем, піктограм, які створюються в режимі реального часу або заздалегідь, супроводжуючи вербальний виклад. Такий підхід активізує когнітивні процеси студентів, підвищує рівень мотивації до навчання, полегшує сприйняття складної інформації та сприяє її кращому запам'ятовуванню.

Розглянуто різновиди скрайбінгу: мальований, аплікаційний, магнітний, комп'ютерний, відеоскрайбінг і фасилітація. Особливу увагу приділено лекційній формі навчання, що зберігає своє значення у сучасному закладі вищої освіти, і потенціалу скрайбінгу у поєднанні з нею. Зазначено, що активні методи навчання, зокрема скрайбінг, сприяють розвитку пізнавального інтересу, емоційного залучення та самостійності студентів.

Також визначено роль викладача в умовах впровадження скрайбінгу як багатофункціонального фахівця: експерта, мотиватора, методиста, наставника та контролера. Автори доводять, що правильне планування та підготовка до використання скрайбінгу, зокрема визначення ключової ідеї, добір відповідних зображень та форм подання, є запорукою ефективності цієї технології. Скрайбінг представлено як засіб, що гармонійно поєднує елементи традиційного викладання з вимогами сучасної освіти, забезпечуючи доступність, наочність та креативність навчального процесу.

У роботі В. Цюк та Л. Турчак «Використання інфографіки в освітній програмі напряму «Графічний дизайн» [89] розглянуто роль інфографіки як інноваційного засобу візуалізації інформації в освітньому процесі, зокрема в підготовці здобувачів спеціальності «Графічний дизайн». Інфографіка забезпечує високу ефективність сприйняття та засвоєння навчального матеріалу

завдяки поєднанню тексту, зображень, схем і діаграм, що сприяє розвитку візуального мислення та підвищенню рівня залученості студентів. Автори зазначають, що близько 90% інформації, яку обробляє мозок, є візуальною, а запам'ятовування візуального контенту суттєво перевищує текстовий. Наведено приклади застосування інфографіки як дидактичного матеріалу та практичного завдання на заняттях з графічного дизайну, зокрема в межах дисципліни «Інфографіка». Проаналізовано цифрові інструменти, які використовуються у створенні інфографіки – від професійних редакторів (Adobe Illustrator, Photoshop) до онлайн-сервісів (Canva, Piktochart тощо). Акцентовано значення інфографіки для формування інформаційної культури, розвитку креативного та критичного мислення, а також підготовки до професійної діяльності в сучасній візуальній культурі. Зроблено висновок про доцільність і перспективність використання інфографіки як засобу навчання та комунікації в дизайнерській освіті.

7.2. Хмара слів – онлайн-інструмент, що дає можливість розміщувати слова в певній послідовності. Наприклад, Wordclouds (wordclouds.com) – це безкоштовний онлайн-генератор хмар слів і хмара тегів, у якому за допомогою інструментів можна змінювати порядок слів, їх колір, форму і розташування.

У дослідженні С. Паламар та Л. Неживої «Особливості застосування хмари слів у мовно-літературній галузі початкової освіти» [90] висвітлено можливості використання цифрового дидактичного інструменту – хмари слів у мовно-літературній освітній галузі початкової школи. Акцентовано увагу на доцільності застосування хмари слів для візуалізації ключової навчальної інформації з української мови та для виокремлення змістових категорій, основної думки і художніх образів у процесі літературного читання. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування значущості впровадження хмари слів як інноваційного дидактичного засобу та розроблення методичного інструментарію для супроводу читацької діяльності молодших школярів шляхом активізації роботи з візуалізованими ключовими словами тексту, представленими у формі

зважаєного списку.

У рамках дослідження виконано низку завдань: проведено аналіз наукових джерел, що стосуються використання хмари слів в освітньому процесі; схарактеризовано потенціал її застосування в початковій школі, зокрема на уроках української мови та літературного читання. Автори пропонують розглядати хмару слів як засіб дидактичної евристики, що може використовуватись у процесі евристичної бесіди, для презентації результатів навчальних проєктів, як інструмент ідентифікації теми уроку, джерело асоціацій, засіб візуалізації ключових понять у поясненні нового матеріалу тощо.

Зазначено, що застосування хмари слів сприяє розвитку мовленнєвих компетентностей молодших школярів, зокрема в процесі створення описів, розповідей, міркувань, а також під час редагування власних текстів. Візуалізація мовного матеріалу та художніх образів у такий спосіб активізує асоціативне мислення, створює умови для проблемного навчання, стимулює розвиток критичного мислення й творчих здібностей. Відображення ключових слів у структурованому, символічному форматі сприяє успішному виконанню навчальних завдань, невимушеному засвоєнню знань, підвищує пізнавальну активність учнів.

Питанню використання «хмари слів» на уроці присвячено статтю І. Березіної «Хмара слів як засіб підвищення мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності» [91]. Узагальнено деякі теоретичні питання та висвітлено практичні здобутки педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти у використанні цифрових технологій як засобу підвищення рівня мотивації учнів до навчання. З'ясовано, що використання цифрового ресурсу «хмара слів» або «хмара тегів» є ефективним засобом для підвищення мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності в умовах впровадження Нової української школи. Досліджено основні ресурси для створення «хмари слів», розглянуто їх особливості, переваги та недоліки. Доведено, що використання «хмари слів» дає можливість підтримувати мотивацію на будь-якому етапі уроку та незалежно від його типу (засвоєння нових знань,

формування й удосконалення умінь і навичок, застосування умінь і навичок, узагальнення та систематизації знань, контролю та коригування знань). Визначено, що використання «хмари тегів» спонукає учнів працювати з медіапродукцією, розвивати свої комунікативні здібності, вдосконалює їх самоконтроль, сприяє створенню адекватного самооцінювання учнів, їх самореалізації та рефлексії. Доведено доцільність використання «хмари тегів» як засобу підвищення рівня цікавості учня до навчального матеріалу, що вносить елемент інноваційності, нестандартності, практикоорієнтованості в освітній процес та сприяє підвищенню рівня мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності учнів. Викладене вище є однією з основних потреб сучасної педагогіки, адже пробудження внутрішніх стимулів дитини є важливою умовою для формування активної життєвої позиції учня, його духовного, інтелектуального всебічного та гармонійного розвитку особистості.

7.3. Інструменти для створення ментальних карт – вебсервіс, що допомагає встановити зв'язки між різними елементами і зберегти у вигляді зображення Xmind (<https://www.lucidchart.com/>), Spiderscribe або mind42 (<https://mind42.com/>), які дають можливість візуалізувати ідеї, наприклад під час використання в мозковому штурмі.

У статті В. Захарова та Т. Стрілкової «Ментальні карти як засіб структурування та візуалізації навчального матеріалу «цікавий світ наноелектроніки» [92] розглянуто ефективність використання ментальних карт як інструменту для візуалізації та структурування складного навчального матеріалу в галузі наноелектроніки – однієї з найбільш перспективних і водночас складних сфер сучасної науки й техніки. Автори обґрунтовують доцільність застосування ментальних карт для полегшення засвоєння понять, що стосуються квантових явищ, наноструктур і нанотранзисторів. Ментальні карти визначають як метод графічного подання інформації, що базується на радіальній організації теми та її підтем, завдяки чому можна ефективно виявити логічні зв'язки між елементами знань. Наголошено на важливості міждисциплінарного підходу:

фізика забезпечує розуміння квантових процесів, хімія пояснює хімічні властивості наноструктур, а інформатика висвітлює принципи роботи нанопристроїв і їх програмну оптимізацію. Окрему увагу приділено цифровим платформам, що дають можливість створювати динамічні та інтерактивні ментальні карти (Coggle, XMind, MindMeister), які сприяють індивідуальному та командному навчанню. Наведено приклад реалізації ментальної карти, присвяченої темі «Цікавий світ наноелектроніки», що ілюструє інтеграцію ключових тем і наукових дисциплін. Зроблено висновок, що ментальні карти є ефективним інструментом у STEM-освіті, оскільки сприяють глибшому розумінню навчального матеріалу, розвитку логічного мислення, підвищенню мотивації та загальної якості навчального процесу.

Л. Назаревич і Г. Мацюк у статті «Ментальні мапи: теорія і практика застосування на заняттях української мови» [93] аналізують застосування ментальних мап у процесі викладання української мови як іноземної. У центрі уваги – їх вплив на формування зв'язного мовлення, зокрема під час засвоєння граматики, лексики та побудови власних висловлювань. Доведено, що використання ментальних мап сприяє кращій систематизації знань, полегшує візуалізацію граматичних конструкцій і допомагає встановлювати логічні зв'язки між мовними одиницями. Проаналізовано приклади різних мап, які були апробовані в Тернопільському національному технічному університеті та Вроцлавському університеті, зокрема таких, як «Будь ласка», «Любити», «Мій друг», «Місцевий відмінок» тощо. Визначено їхні функції: ілюстрування граматичних правил, активізація словникового запасу, розвиток зв'язного мовлення через інтерактивні вправи на цифрових платформах. Звернуто увагу на інтеграцію ментальних мап у тандем-навчання та їх роль у міжкультурному діалозі. Методологічною основою дослідження виступає текстоцентричний підхід, який передбачає поступове ускладнення мовного матеріалу за допомогою мап. Розглянуто приклади вправ, що охоплюють зміну часових форм, побудову розповідей, аналіз і творче моделювання мовленнєвих ситуацій. Акцентовано також на можливостях цифрових інструментів для створення та адаптації

ментальних мап, що оптимізує навчальний процес і стимулює самостійну роботу студентів. Зроблено висновок про ефективність ментальних мап як засобу інтеграції традиційних і сучасних методик, що забезпечує глибше засвоєння матеріалу та інтерактивність навчання.

7.4. Вебмапи – онлайн-інструменти, за допомогою яких можна отримати інтерактивну інформацію для її конкретизації та пошуку відповіді.

Їх прийнято диференціювати на історичні (<https://uartlib.org/zhurnali/>; <https://www.loc.gov/>), де розташовані мапи зрізних часів, астрономічні (Stellarium, Web Online, Star Map, мапа Всесвіту), географічні (<https://www.google.com/maps/>, <https://earth.google.com/web>).

В. Поручинський, А. Куцевич у доробку «Інтерактивні карти як сучасний засіб формування картографічної компетентності» [94] дослідили використання ментальних мап у викладанні української мови як іноземної, зокрема їх роль у формуванні зв'язного мовлення, засвоєнні граматики та лексики. Зазначено, що ментальні мапи сприяють візуалізації мовних структур, систематизації знань й формуванню логічних зв'язків між мовними одиницями. Розглянуто типи мап, апробовані в Тернопільському національному технічному університеті та Вроцлавському університеті (наприклад, «Будь ласка», «Любити», «Мій друг», «Місцевий відмінок» тощо), та схарактеризовано їхні функції: ілюстрація граматичних правил, активізація словникового запасу, розвиток мовленнєвих навичок у поєднанні з інтерактивними вправами. Особливу увагу приділено використанню ментальних мап у тандем-навчанні та їхньому значенню для міжкультурної комунікації. Теоретичну базу становить текстоцентричний підхід, який передбачає поступове ускладнення мовного матеріалу. Описано вправи на трансформацію часових форм, побудову висловлювань, порівняння та творче моделювання ситуацій. Проаналізовано можливості цифрових засобів для створення та адаптації ментальних мап, що сприяє оптимізації навчального процесу та розвитку самостійності студентів. Зроблено висновок про ефективність ментальних мап як інноваційного інструменту, що поєднує

традиційні та сучасні методики навчання.

7.5. Інструменти створення схем – онлайн-інструменти для створення схем. Найбільш поширеними є:

- **Draw.io (diagrams.net)** – безкоштовний, потужний веб-інструмент для створення діаграм, блок-схем, графів і технічних схем. Працює в браузері, підтримує збереження на Google Drive, OneDrive, локально. Підходить для освітніх, технічних і наукових цілей;
- **Lucidchart** – професійна платформа для створення діаграм, UML, блок-схем. Має інтеграцію з хмарними сервісами, підтримку командної роботи;
- **Creately** – онлайн-інструмент для створення структурованих діаграм з можливістю колаборації. Має бібліотеку шаблонів та інтуїтивний інтерфейс;
- **Whimsical** – інтуїтивно зрозумілий сервіс для створення флоучартів, мап, UI-схем. Підходить для швидкої візуалізації ідей і командної роботи.

Досить детально побудову схем і діаграм описано в навчальному посібнику «Технології розроблення програмного забезпечення. Лабораторний практикум» [95]. Він містить теоретичні відомості та практичні завдання, необхідні для виконання лабораторного практикуму з дисципліни «Технології розроблення програмного забезпечення». У межах практикуму розглянуто повний цикл проєктування програмних систем, включно з практичним застосуванням шаблонів проєктування під час реалізації створеної архітектури. Посібник містить матеріали для засвоєння основ моделювання з використанням мови UML, використання патернів проєктування для розв’язання прикладних задач, а також реалізації програмних систем. Особливу увагу приділено технологіям розподіленої взаємодії, зокрема такими, як peer-to-peer, сервісно-орієнтована архітектура (SOA) та мікросервіси, з наведенням теоретичних основ для їх практичного впровадження.

8. Інструменти збирання та аналізу даних

Упорядник Олексій ШИЛО

8.1. *Інструменти для створення тестів і опитувань.*

8.2. *Онлайн-таблиці.*

8. Інструменти збирання та аналізу даних – вебсервіси для збирання і опрацювання великого за обсягом масиву даних.

8.1. Інструменти для створення тестів і опитувань – онлайн-інструменти, що акумулюють дані за результатами опитування чи тестування та аналізують отримані студентами результати.

Відомими сервісами є Quizlet (<https://quizlet.com/>), Classtime (<https://www.classtime.com/uk>), h5p (<https://h5p.org/>), Easy Test Maker (<https://www.easytestmaker.com/>), SurveyMonkey(<http://surveymonkey.com>), Poll Everywhere (<https://www.polleverywhere.com/>), Simpoll (<https://simpoll.org/>), answergarden (<https://answergarden.ch>), Active Prompt (<https://activeprompt.org/>), ParticiPoll (<https://www.participoll.com/>), Socrative (<https://www.socrative.com/>), Microsoft Forms (<https://forms.office.com/>), Google Forms (<https://forms.google.com>). Ці інструменти дають можливість створювати тестові завдання відкритої та закритої форми, перемішувати запитання, відповідати на них з мобільного телефону, коментувати правильні та неправильні відповіді, спостерігати за прогресом студентів у режимі реального часу та експортувати отримані результати у вигляді електронної таблиці чи pdf-файлу.

У статті О. Кутняк «Організація контролю з математики в освітньому процесі середньої школи засобами тестових онлайн платформ» [96] досліджено організацію контролю навчальної діяльності з математики в середній школі з використанням тестових онлайн-платформ. Зазначено, що контроль знань є невід’ємною частиною освітнього процесу, який дає змогу не лише оцінити рівень засвоєння матеріалу, а й проаналізувати результати, виявити індивідуальні особливості учнів та здійснити корекцію навчання. Особливу увагу приділено тестуванню як ефективному інструменту перевірки знань, умінь

і навичок, а також як засобу виявлення психологічних характеристик школярів.

У контексті сучасних освітніх викликів, пов'язаних із впровадженням національного мультипредметного тесту (НМТ), що замінює державну підсумкову атестацію, тестування набуває особливого значення. З огляду на це розглянуто роль інформаційної компетентності майбутніх педагогів, що передбачає знання та навички роботи з інформаційними технологіями, необхідними для ефективного застосування тестових онлайн-платформ.

Проаналізовано провідні дослідження в галузі педагогічного контролю, методології тестування, вимоги до створення тестів та принципи їх стандартизації. Наведено основні характеристики сучасних онлайн-платформ для тестування, серед яких інтуїтивний інтерфейс, підтримка різних типів завдань, можливість додавання мультимедійних матеріалів, автоматичне оцінювання результатів та гнучкі засоби аналізу.

Автори детально розглядають функціональні можливості таких платформ, як EasyTestMaker, Kahoot!, ProProf Quiz Maker і Google Forms, аналізуючи їхні переваги і недоліки з точки зору використання на уроках математики. Зокрема, виокремлено особливості створення завдань відкритої і закритої форми, проблеми адаптації тестів до формату національного тестування та оформлення математичних формул і виставлення часткових балів. Наголошено на тому, що онлайн-тестування підвищує мотивацію учнів, робить процес навчання більш захопливим і водночас потребує від них високої концентрації та точності відповідей. Платформи надають можливість індивідуалізувати навчання, отримувати зворотний зв'язок і проводити корекцію помилок.

У висновках зазначено, що тестові онлайн-платформи є потужним інструментом сучасного освітнього процесу та сприяють удосконаленню методів оцінювання і підвищенню якості освіти. Водночас їх ефективне використання потребує від учителів постійного професійного розвитку, творчого підходу та системної підготовки учнів до сучасних форматів контролю знань.

Метою монографії Є. Драгана «Модернізація вищої освіти України в контексті глобалізації» [97] є визначення ефективності створення тестових

завдань студентами як методу поглибленого засвоєння матеріалу із залученням штучного інтелекту. Дослідження охопило 124 студенти та 3 викладачів двох спеціальностей. Розроблено методику створення тестів за допомогою штучного інтелекту, проведено педагогічний експеримент, у якому порівнювались традиційні та інтелектуально згенеровані завдання. Процес охоплював підготовку інструментарію, навчання викладачів, експериментальне створення та оцінювання тестів. Аналіз результатів передбачав статистичне оцінювання навчальних досягнень, анкетування студентів, експертне оцінювання викладачів. Дослідження показало, що застосування штучного інтелекту дає змогу створювати якісні міждисциплінарні завдання з урахуванням рівня складності, когнітивних цілей і змістової відповідності. Розроблено критерії оцінювання якості тестів і запропоновано рекомендації щодо інтеграції штучного інтелекту у навчальний процес як інструменту розвитку критичного мислення та системного бачення предмета.

М. Слюсаренко у доробку «Використання комп'ютерних систем для індивідуального тестування учнів з фізики у сучасному освітньому просторі» [98] стверджує, що сучасна система освіти активно змінюється під впливом цифрових технологій, що зумовлює потребу у впровадженні нових підходів до оцінювання навчальних досягнень учнів. Традиційні методи контролю знань, такі як письмові й усні перевірки, мають обмеження: вони суб'єктивні, трудомісткі та не завжди забезпечують оперативний зворотний зв'язок. Комп'ютеризовані системи тестування відкривають нові можливості – автоматизацію оцінювання, об'єктивність результатів, зменшення впливу людського фактора та підвищення ефективності контролю знань.

Особливо важливим є індивідуальне тестування у викладанні фізики, що передбачає як теорію, так і практичні завдання. Цифрові платформи дають можливість створювати тести різного рівня складності, використовувати адаптивні алгоритми та мультимедійні засоби для моделювання фізичних явищ, що сприяє глибшому засвоєнню матеріалу і розвитку логічного мислення. Застосування таких систем є критичним в умовах дистанційного навчання, що

набуло поширення під час пандемії COVID-19 та воєнних викликів, оскільки забезпечує безперервність освіти та оперативний зворотний зв'язок.

Попри переваги цифрових тестів, існують такі проблеми, як недостатня адаптивність, обмежена варіативність завдань, питання верифікації знань. Проаналізовано популярні платформи (Moodle, Google Forms, Kahoot!, Quizizz та ін.), їхні функції, переваги та недоліки, зокрема щодо специфіки навчання фізики. Зроблено висновок: вибір платформи має базуватися на освітніх цілях, рівні цифрової компетентності педагогів і технічних можливостях навчального закладу, а ефективне використання – на методичній підготовці та врахуванні предметної специфіки.

8.2. Онлайн-таблиці – онлайн - інструменти, що призначені для роботи з даними онлайн. Для вчителів цей інструмент зручний тим, що має певні можливості: спільно редагувати електронні таблиці Google (<https://docs.google.com/spreadsheets>), Microsoft Office Excel Online; аналізувати дані за допомогою функцій (проводити обчислення з даними; сортувати і шукати дані за певним критерієм/параметром); будувати діаграми і графіки на основі даних Datawrapper (<https://www.datawrapper.de/>), EtherCalc (<http://ethercalc.net>).

У статті О. Гулай і В. Кабак «Цифрові інструменти Google як засіб удосконалення освітнього процесу в закладах вищої освіти» [99] згадується робота із гугл-таблицями. розглянуто застосування Google Таблиць як одного з ключових сервісів у цифровому навчальному середовищі. Зазначено, що Google Таблиці сприяють формуванню цифрової грамотності, розвитку аналітичного мислення й організації колективної роботи студентів.

Зокрема, Google Таблиці використовують для:

- ведення електронних журналів успішності;
- реалізації елементів самоконтролю та самооцінювання;
- спільного аналізу статистичних або експериментальних даних;
- створення шаблонів для роботи в парах або малих групах;
- автоматизації підрахунку результатів тестування чи анкетування.

Інструмент дає можливість оперативно надавати зворотний зв'язок, візуалізувати дані за допомогою діаграм, здійснювати формульні обчислення та підвищувати прозорість освітньої взаємодії.

9. Службові інструменти

Упорядник Олексій ШИЛО

9.1. Сервіси оброблення файлів.

9.2. Допоміжні організаційні інструменти.

9.3. Безпекові інструменти.

9. Службові інструменти – група вебсервісів, що розширює функціональні можливості браузера.

9.1. Сервіси оброблення файлів – велика група різноманітних онлайн-інструментів, до якої ми умовно відносимо:

– онлайн-редактори pdf-файлів – це вебсервіси, що надають інструменти роботи з pdf- файлами. Сервіси kamiapp (<https://www.kamiapp.com/>), pdf24 (<https://www.pdf24.org/>), Diffchecker (<https://www.diffchecker.com/>), PDF Arranger (<https://github.com/pdfarranger>) мають такі інструменти роботи з файлом: об'єднання, стиснення, порівняння, захист паролем, конвертування (у JPEG і docx), додавання, анотування та видалення сторінок pdf-файлах, розпізнавання тексту, додавання номерів сторінок;

– онлайн-конвертори форматів – вебсервіси, що мають інструменти конвертування форматів. Zamzar.com (<https://www.zamzar.com/>), Abcdoffice.com (<https://www.abcdoffice.com/>) – це інструменти для зручної конвертації файлів у понад 1100 форматів;

– засоби редагування у веббраузері зображень cleanpng (cleanpng.com).

Зупинимось на засобах редагування. М. Рудніченко та ін. у статті «Програмна розробка системи оброблення та фільтрації растрових графічних зображень» [100] визначили, що з огляду на стрімке зростання обсягів графічного контенту в глобальній мережі Інтернет, а також у прикладних аспектах діяльності різних галузей бізнесу дедалі більшої значущості набувають інформаційні системи та сервіси, призначені для оброблення цифрових зображень. Особливо актуальними стають інструменти, що забезпечують накладення фільтрів різного типу на растрову графіку.

Метою статті є розроблення програмного забезпечення для оброблення та фільтрації растрових графічних зображень з метою забезпечення швидкого редагування контенту контент-менеджерами. Досягнення цієї мети передбачає розв'язання кількох ключових завдань, зокрема:

- аналіз структурних особливостей векторної та растрової графіки, а також функціональних характеристик сучасних графічних редакторів;
- проєктування та реалізація класової структури програмної системи;
- опис інтерфейсу користувача та основних функцій системи, зокрема механізмів накладення фільтрів на зображення.

Наукова новизна дослідження полягає в обґрунтуванні та реалізації підходу до інтеграції низки візуальних перетворень і фільтрів, які використовують згорткові операції з обраною матрицею ядра, що забезпечує стабільну якість оброблення растрових зображень з однаковим рівнем деталізації та роздільної здатності.

У висновках наголошено, що застосування фільтрів до растрових зображень має важливе прикладне значення в роботі контент-менеджерів, зокрема під час адміністрування вебсайтів і соціальних медіа. Серед переваг розробленої системи визнано її високу швидкодію, здатність до ефективного паралельного оброблення великого масиву зображень, а також портативність, що забезпечує доступність для широкого кола користувачів без потреби в додатковому програмному забезпеченні.

Модульна архітектура створеної системи дає змогу гнучко розширювати її функціональні можливості, зокрема шляхом швидкої інтеграції нових алгоритмів фільтрації у межах основної програмної логіки.

9.2. Допоміжні організаційні інструменти – група вебсервісів, що використовуються для покращення захисту персонального комп'ютера. Наприклад, сервіс Lastpass (lastpass.com) допомагає користувачу запам'ятати пароль, Strongpasswordgenerator (strongpasswordgenerator.com) – згенерувати найскладніші паролі для акаунтів.

О. Осколкова і В. Зоріло у доробку «Підвищення ефективності збереження інформації з обмеженим доступом» зазначають, що в контексті зростаючої потреби у збереженні конфіденційної інформації, особливо у цифровому бізнес-середовищі, ця робота присвячена розробленню програмного забезпечення для захищеного збереження та обміну даними з обмеженим доступом. Основною метою є створення власного додатку для підприємства «OdesSeo» з підтримкою сучасних методів шифрування, що дає можливість запобігти ризикам, пов'язаним із використанням сторонніх сервісів, які не завжди відповідають вимогам безпеки, етики та вартості.

Аналізуючи існуючі рішення (LastPass, Dashlane, 1Password, Bitwarden, Keeper), встановлено, що жодне із них не задовольняє в повному обсязі потреби підприємства: або через обмежену функціональність у безкоштовних версіях, або через сумнівну геополітичну лояльність постачальників, або через обмежену можливість локального технічного контролю.

У розробленому додатку акцент зроблено на внутрішнє технічне забезпечення безпеки: шифрування паролів за алгоритмом AES-256, збереження даних у зашифрованому вигляді з використанням унікальних ключів, хешування паролів із додаванням «солі» за допомогою SHA-3, реалізація двофакторної автентифікації з підтвердженням через корпоративні номери телефонів. Особливу увагу приділено формуванню та збереженню бази даних, зокрема структурам таблиць для користувачів, паролів і передачі доступів між працівниками.

9.3. Безпекові інструменти – онлайн-сервіси кібербезпеки. Велика кількість статей, що охоплюють широкий спектр питань кібербезпеки, розміщена в електронному фаховому науковому виданні «Кібербезпека: освіта, наука, техніка».

Так, у статті Л. Арсеновича «Інструментарій підвищення рівня цифрової компетентності фахівців із кібербезпеки в освітньому процесі» [101] проведено аналіз національного та міжнародного досвіду у сфері формування цифрової

компетентності й раціонального застосування інформаційних технологій у навчальному процесі. Розглянуто ключові компоненти цифрової компетентності, що передбачають впевнену, критичну та відповідальну взаємодію з цифровими засобами в контексті освіти, професійної діяльності та соціального життя. Представлено результати міжнародного дослідження в галузі інформаційної безпеки та опитування співробітників провідних кібербезпекових компаній, зокрема й українських. Виявлено необхідність комплексного підходу до цифрової освіти, який поєднує організаційні заходи, програмно-технічні рішення та ефективне управління на всіх рівнях функціонування організацій. Сформульовано сутність поняття цифрових інструментів у сфері кібербезпеки як сукупності інтернет-ресурсів, що забезпечують захист користувачів у цифровому середовищі, протидію кіберзагрозам, а також сприяють розвитку кіберпростору, освітніх технологій і цифрового суспільства. У межах дослідження виокремлено три основні групи кібербезпекових цифрових інструментів: професійні, освітні та комунікативні. Ці засоби дають можливість ефективно керувати цифровим контентом, обробляти інформацію, взаємодіяти з технологіями, штучним інтелектом і роботизованими системами. Зроблено висновок, що робота з цифровими інструментами потребує поєднання критичного мислення, відкритості до інновацій та усвідомленої етичної і безпечної поведінки в цифровому середовищі.

Висвітлюючи питання кібербезпеки, І. Качур [102] зазначає, що у сучасному цифровому середовищі кібербезпека є однією з ключових сфер, яка потребує постійного вдосконалення. Особливу увагу привертає загроза прихованого шкідливого програмного забезпечення, яке може проникати в систему через документи та файли. Розглянуто доцільність використання онлайн-сервісів аналізу файлів для виявлення таких загроз. Проведено порівняльний аналіз популярних інструментів – VirusTotal, Hybrid Analysis, Joe Sandbox, Any.Run та Cuckoo Sandbox – за критеріями методів аналізу, якості виявлення загроз й швидкого оброблення. На основі результатів аналізу запропоновано вдосконалену систему виявлення шкідливого коду, що поєднує

Honeyrot, програму-посередник та аналізатор файлів.

Honeyrot виступає в ролі "пастки" для зловмисників, фіксуючи підозрілу активність. Програма-посередник автоматизовано передає зібрані файли до аналізатора (наприклад, Cuckoo Sandbox), який виконує детальний аналіз у віртуальному середовищі та генерує звіт. Система забезпечує ефективне реагування на загрози, автоматизоване збирання та оброблення даних, а також архівування результатів для подальшого аналізу. Основними перевагами такого підходу є автоматизація процесів, зниження потреби у високій технічній підготовці користувачів, швидке виявлення та зменшення ризику кібератак.

Таким чином, інтеграція Honeyrot із сервісами аналізу файлів забезпечує проактивний підхід до кіберзахисту, надаючи можливість підприємствам ефективно протистояти сучасним кіберзагрозам навіть за умов обмеженої технічної компетентності персоналу.

10. Інструменти створення інтерактивних вправ

Упорядник Наталія ВАРАКСІНА

10.1. *Онлайн-віджети.*

10.2. *Онлайн-конструктори завдань.*

10.3. *Онлайн-конструктори створення загадок.*

10.4. *Інструменти QR-Code.*

10.5. *Інструмент інтерактивного відео.*

10.6. *Онлайн-вікторини.*

10. Інструменти створення інтерактивних вправ – група вебсервісів, що дає змогу вчителю створювати навчальні матеріали.

10.1. Онлайн-віджети – інтерактивні елементи, які вбудовуються у вебсторінки або інтерфейси вебзастосунків, щоб забезпечити певну функціональність без потреби переходити на інші сайти чи запускати окремі програми, наприклад, таймер, світлофор (<https://classroomscreen.com/>), органайзер і планувальник (<https://www.any.do/>).

Одним із найбільших сервісів Rapidtables вважається (<http://surl.li/etwzp>), що дає змогу вчителю користуватися такими інструментами, як лінійка (см/мм) онлайн, лінійка (дюйм) онлайн, онлайн-годинник, онлайн-калькулятор, генератор випадкових чисел, таймер зворотного відліку, лічильник натисків, секундомір, відображення дати, поточний час, будильник, тон генератор, календар, табло онлайн, конструктор лінійних графіків, онлайн-дзеркало, конструктор онлайн-схем. Сервіс містить інструменти:

- *візуалізації*: конструктор гістограм, кругових діаграм, засіб для створення точкової діаграми XY, створювач табличних діаграм, список справ, текстовий редактор;

- *службові*: диктофон онлайн, тест вебкамера, тест мікрофона і вебкамери, запис екрана онлайн, онлайн-знімок екрана, тест CPS, генератор паролів, генератор випадкових чисел.

Інформацію про використання віджетів можна знайти в низці англomовних

статей. Так, А. Anjomshoaa та ін. в статті «Leveraging the Web of Data via Linked Widgets» [103] (Використання Інтернету даних через пов'язані віджети) представляють концепцію «зв'язаних віджетів» (Linked Widgets), які використовують семантичні вебтехнології для інтеграції та візуалізації даних. Автори пропонують підхід, який дасть можливість користувачам без глибоких технічних знань створювати складні додатки на основі зв'язаних даних, сприяючи ширшому впровадженню технологій Linked Data. Вони стверджують, що машинозчитувані набори даних, які останніми роками стають дедалі доступнішими у відкритих форматах, мають великий потенціал як основа для інноваційних програм та послуг. Зокрема, зв'язані дані (Linked Data) – набір найкращих практик для публікації та об'єднання структурованих даних в інтернеті – сприяли значному прогресу в перетворенні інтернету документів на інтернет даних. Однак, хоча ця концепція відкрила багато можливостей для обміну даними та співпраці, інтеграція даних все ще залишається складним завданням, яке потребує значних технічних знань та глибокого розуміння базових наборів даних. У цій статті представлено новий підхід до надання працівникам знань щодо необхідних інструментів для використання швидкозростаючої хмари зв'язаних даних шляхом створення семантично-свідомих процесів потоку даних. З цією метою запропоновано концепцію «Зв'язаний віджет» як удосконалення стандартних вебвіджетів. Ці віджети базуються на семантичній моделі даних, яка забезпечує потужні механізми для збирання, оброблення, інтеграції та візуалізації даних у зручному для користувача середовищі Mashup. Запропонований підхід має сприяти зменшенню існуючих бар'єрів у впровадженні зв'язаних даних.

Інше дослідження – «Case Study 1: Using Widget Bundles for Formal Learning in Higher Education» [104] – розглядає використання пакетів віджетів у вищій освіті для підтримки самостійного та колаборативного навчання. Зокрема, віджети чатів виявилися ефективними для покращення комунікації між студентами та викладачами. На думку авторів, формальне навчання у вищій освіті створює власні виклики для дидактики, викладання, технологій та

організації. Зростаюча потреба в добре освічених працівниках потребує нових ідей та інструментів в освіті. У рамках проєкту ROLE три персональні навчальні середовища, засновані на технології ROLE, були використані для супроводу «традиційної» навчальної діяльності в університетах. Тестові майданчики в Університеті Рейнсько-Вест-Тауер Аахена (Німеччина), Школі безперервної освіти Шанхайського університету Цзяо Тун (Китай) та Уппсальському університеті (Швеція) відрізняються культурою навчання, кількістю студентів та їхнім індивідуальним походженням, синхронним та дистанційним навчанням тощо. Великий вибір тестових майданчиків свідчить про гнучкість технології ROLE. Для кожного тестового майданчика представлено та проаналізовано навчальний сценарій, а також конкретне навчальне середовище ROLE. Описано методи оцінювання та детально обговорено результати дослідження. Витягнуті уроки забезпечують простий спосіб скористатися дослідницькою роботою ROLE, яка демонструє потенціал нових ідей, заснованих на гнучких концепціях та інструментах електронного навчання в «традиційній» освіті.

10.2. Онлайн-конструктори завдань – інструменти, що допомагають створювати різні типи завдань. Для вчителів ця група сервісів корисна тим, що вони оптимізують завдання за шаблоном, використання вправ із репозитарію завдань, виконання завдання з будь-якого пристрою та в режимі реального часу, серед них learningapps (<https://learningapps.org/>), wordwall (<https://wordwall.net/>), Quizizz (<https://quizizz.com/>).

Існує значна кількість статей з приводу використання онлайн-конструкторів. Найбільш поширеним в українському сегменті інтернету є learningapps. Так, у дослідженні І. Остополець та Г. Варіної «Особливості застосування «learningapps» у роботі зі студентами педагогічного університету» [105] розглянуто актуальні виклики сучасної вищої освіти, що зумовлюють необхідність впровадження нових підходів до підготовки майбутніх фахівців. Зокрема, акцент зроблено на особистісно орієнтованому, студентоцентрованому навчанні, що передбачає активну участь здобувачів

освіти у формуванні індивідуальної траєкторії професійного розвитку. У цьому контексті набуває актуальності використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема інтерактивних вебсервісів. Метою дослідження є аналіз можливостей сервісу LearningApps.org у роботі зі студентами педагогічного університету, висвітлення його переваг, особливостей використання, а також визначення ефективності в освітньому процесі. LearningApps – це безкоштовний онлайн-конструктор інтерактивних вправ, що підтримує різні формати контенту (текст, зображення, відео, аудіо) та дає змогу створювати вправи з перевіркою знань у форматі гри. Дослідження підтверджує, що використання цього сервісу сприяє підвищенню мотивації студентів, розвитку їхньої пізнавальної активності, комунікативних і професійних компетентностей. Сервіс дає змогу зручно організовувати як індивідуальну, так і групову роботу, забезпечує зворотний зв'язок і контроль виконання. Наголошено на значенні інтерактивного навчання для формування креативного, самостійного та професійно орієнтованого студента. Акцентовано на практичних аспектах використання LearningApps: створенні власних кабінетів, вправ, класифікацій завдань, їх адаптації до навчальних цілей, інтеграції в дистанційне та змішане навчання. Зазначені приклади практичного застосування у вивченні психології демонструють дієвість ресурсу в сучасному освітньому середовищі.

Л. Загородня і А. Марчук у статті «Теоретико-методичні засади реалізації завдань екологічної освіти дітей старшого дошкільного віку засобом LearningApps.org» [106] розкривають актуальність формування природничо-екологічної компетентності дітей старшого дошкільного віку як складника їхньої особистісної підготовки до життя в умовах сучасного світу, зокрема в контексті екологічної кризи, що загострилася в умовах війни. Наголошено на необхідності починати екологічне виховання з дошкільного віку, коли дитина найбільш сприйнятлива до формування ціннісного ставлення до природи та оволодіння основами екологічної культури. На основі аналізу чинних законодавчих документів (Концепція екологічної освіти, закони України «Про освіту», «Про

охорону навколишнього природного середовища», Базовий компонент дошкільної освіти) окреслено нормативне підґрунтя екологічного виховання. Акцентовано увагу на доцільності використання сучасних цифрових технологій, зокрема сервісу LearningApps.org, для створення інтерактивних дидактичних матеріалів природничо-екологічного змісту. Проаналізовано переваги цього сервісу та його можливості щодо розвитку у дітей навичок екологічно доцільної поведінки, уявлень про сталість розвитку, а також формування емоційно-ціннісного ставлення до природи. Представлено типи шаблонів вправ, які можна використовувати у педагогічній діяльності. Зазначено, що LearningApps.org є ефективним інструментом для організації сучасного інтерактивного навчання як у традиційних, так і дистанційних умовах.

10.3. Онлайн-конструктори створення загадок – онлайн-інструменти, що дають можливість зашифрувати слова. До цієї групи слід віднести створення ребусів Rebus1 (<http://rebus1.com/ua/index.php>), пазлів (<https://www.jigsawplanet.com>, www.puzzlemaker.com), кросвордів (<http://www.cross.highcat.org>), флеш-карт (<https://www.studystack.com/>).

У статті «Rebus puzzles as insight problems» [107] (Ребусні головоломки як задачі на розуміння) досліджено використання ребусів як інструментів для вивчення процесів інсайту та аналітичного мислення. Виявлено, що ребуси ефективно моделюють когнітивні процеси, пов'язані з раптовим розумінням.

Автори зазначають, що дослідження інсайту – феномену раптового розв'язання, здавалося б, незручної проблеми – було ускладнено, оскільки стимульних задач було мало, вони були ситуативними, неоднорідними та важкими для розв'язання. Відповідаючи на потребу в більшому пулі задач подібного типу та різного рівня складності, ми повідомляємо про експеримент, що перевіряє валідність ребусів як задач на інсайт. Ребус поєднує вербальні та візуальні підказки до поширеної фрази, такої як PAINS («проблеми зростання»). Розв'язання ребусу потребує порушення неявних припущень звичайного читання, подібно до реструктуризації, необхідної для інсайту. Висунуто

гіпотезу, що чим більше неявних припущень, тим складнішим є рішення. Результати двоетапного експерименту підтвердили гіпотезу: учасники розв'язали більше задач стосовно одного припущення, ніж задач стосовно двох або більше припущень. Крім того, виконання ребусів значно корелювало із самооцінюванням інсайту та з балами за віддаленими асоційованими речами, але не із загальними вербальними здібностями. Результати дослідження свідчать про те, що ребуси можуть бути корисним джерелом теоретично обґрунтованих задач на інсайт.

Дослідження E. Threadgold та ін. «Normative Data for 84 UK English Rebus Puzzles» [108] (Нормативні дані для 84 ребусів з англійської мови) надає нормативні дані для 84 англійських ребусів, у тому числі показники вирішуваності, час вирішення та рівень впевненості учасників. Це корисно для подальших досліджень у сфері когнітивної психології. Зазначено, що нещодавні дослідження встановили цінність використання ребусів для вивчення процесів розуміння та аналізу, що лежать в основі розв'язання проблем. Поточне дослідження мало на меті перевірити пул із 84 ребусів з точки зору їхньої частоти розв'язання, часу розв'язання, частоти помилок, впевненості у розв'язанні, самостійно повідомлених стратегій розв'язання та знайомства з фразами розв'язання. Усі головоломки стосуються поширених англійських приказок і фраз у Сполученому Королівстві. Вісімдесят чотири ребуси дібрано з більшого набору стимулів, що складався з 168 таких головоломок, і класифіковано на шість типів залежно від подібності їх структур. 84 вибрані задачі розділено на два набори по 42 завдання (Набір А і Набір В), при цьому структуру ребусів рівномірно збалансовано між кожним набором. Учасникам (N = 170; 85 для Набору А та 85 для Набору В) надано 30 секунд для розв'язання кожного завдання, після чого вони виявляли свою впевненість у розв'язанні та самостійно повідомляли про процес, використаний для розв'язання проблеми (аналіз або розуміння), а потім оцінювали знайомства з фразами розв'язання. Отримані нормативні дані дають змогу визначити показники розв'язання, показники помилок, час розв'язання, рейтинги впевненості, самостійно оцінені стратегії та

рейтинги знайомства для 84 ребусних головоломок, що забезпечує цінну інформацію для вибору та порівняння задач у майбутніх дослідженнях.

10.4. Інструменти QR-Code (<http://www.qr-code.com.ua> та <http://ua.qr-code-generator.com>) – вебінструменти для кодування інформації: лінки, зображення, текст. Відомими сервісами є (<http://www.qr-code.com.ua>) та (<http://ua.qr-code-generator.com>).

У статті «Використання QR-коду в процесі викладання іноземної мови в закладах вищої освіти» [109] С. Мусійчук та ін. розглядають застосування QR-кодів у процесі викладання іноземної мови у закладах вищої освіти. Окреслено ключові аспекти концепції впровадження QR-кодів в освітній процес. Для досягнення цілей дослідження здійснено аналіз наукових джерел та проведено експериментальне дослідження, під час якого QR-коди використовувалися під час виконання модульної контрольної роботи.

Результати засвідчили ефективність цього інструменту: спостерігалось підвищення середнього балу студентів за модульну роботу, а також зросли мотивація й зацікавленість здобувачів освіти. Студенти відзначили зручність QR-кодів, їхню доступність і можливість отримання додаткових матеріалів, відеоконтенту та інших ресурсів.

Зазначено, що упродовж останніх років викладання іноземних мов зазнало суттєвих змін завдяки активному впровадженню інформаційно-комунікаційних технологій та інноваційних дидактичних підходів, що уможливило інтеграцію цифрових інструментів у навчальний процес.

Актуальність дослідження зумовлена потребою у вивченні ефективності застосування QR-кодів у викладанні іноземних мов. Експеримент охопив 46 студентів віком 18–19 років з трьох вищих навчальних закладів: Львівського національного університету імені Івана Франка, Національного університету біоресурсів і природокористування України та Національного університету харчових технологій. Серед учасників 78% становили жінки, 22% – чоловіки.

На основі отриманих результатів автори дійшли висновку, що використання QR-кодів є доцільним та ефективним як у процесі навчання, так і під час проведення контрольних заходів. Вони рекомендують впроваджувати цей інструмент у практику викладання іноземної мови у вищій школі.

Г. Гавришак та ін. у праці «Застосування QR-генератора як інноваційного засобу формування навчального контенту майбутніх фахівців технологічної освіти» [110] розкривають особливості організації освітнього процесу в закладах середньої та вищої освіти України в умовах воєнного стану. Наголошено на важливості адаптації навчального контенту до нових обставин. Акцентовано увагу на доцільності впровадження інноваційних освітніх інструментів у підготовку майбутніх фахівців з технологічної освіти, а також у навчання учнів на уроках трудового навчання (технологій).

Розглянуто потенціал використання QR-генератора як сучасного інструменту освітньої діяльності в середній та вищій школі. Описано методичні підходи до його застосування під час створення V-картки вчителя (викладача) і в межах проєктної роботи майбутніх педагогів-технологів.

У межах дослідження проведено експеримент, який засвідчив ефективність використання QR-генератора в освітньому процесі. Зроблено висновок, що застосування цього інструменту сприяє зростанню зацікавленості учнів і студентів у вивченні навчального матеріалу. Це у свою чергу позитивно впливає на підвищення престижності дисциплін трудового навчання і технологій у школі, а також покращує загальну результативність навчання, формує навички проєктної діяльності, сприяє самостійному вибору методів, форм і темпу освітньої роботи.

Окрему увагу приділено необхідності переходу від традиційних ілюстративно-пояснювальних методів до різноманітних видів навчальної активності, що передбачають активне використання інформаційно-комунікаційних технологій. ІКТ розглядають як засоби пізнання, самопізнання, дослідження, моделювання, вимірювання та формалізації знань.

10.5. Інструмент інтерактивного відео – онлайн-інструмент, за допомогою якого можна створювати коментарі, опитування і тести до відео, наприклад, edpuzzle (<https://edpuzzle.com/>).

С. Сьома у своїй праці «Цифрові інструменти для створення інтерактивного відео» [111] розглядає можливості створення цифрового контенту для онлайн-занять гуртків закладів позашкільної освіти на основі використання інтерактивного відео. З'ясовано, що поєднання відеоматеріалу з інтерактивними елементами – завданнями, тестами, коментарями, гіперпосиланнями – дає змогу не лише підвищити рівень засвоєння знань вихованцями, а й виступає ефективним засобом контролю навчального процесу. Наведено характеристику основних сервісів для створення інтерактивного відео, таких як Vialogues, EdPuzzle, Nearpod, PlayPosit, H5P, LearningApps, Learnis, iSLCollective. Окреслено функціональні можливості кожного з них, включно з типами інтерактивних завдань (тестові запитання, відкриті відповіді, вікторини, опитування, елементи ігрового навчання тощо), а також способами розміщення та контролю виконання завдань вихованцями. Зазначено, що деякі сервіси інтегруються з Google Classroom або забезпечують вбудовування відео у власні блоги та сайти. Наголошено, що вибір відповідного онлайн-інструменту має враховувати не лише функціонал, а й рівень підготовки педагога та вихованців. Зроблено висновок, що інтерактивне відео є ефективним інструментом організації дистанційного й змішаного навчання в позашкільній освіті, адже сприяє підвищенню мотивації, активізації пізнавальної діяльності учнів, розширенню спектра навчальних задач, а також формуванню самостійної дослідницької активності.

10.6. Онлайн-вікторини – онлайн-інструменти, що призначені для створення опитувань у режимі реального часу. До них належить Triventy (<http://www.triventy.com/>) – сервіс для створення опитувань і вікторин. За їх допомогою вчителі створюють тести або вікторини на своєму комп'ютері, а

студенти можуть відповісти на запитання зі своїх мобільних пристроїв. Бали нараховують за правильні відповіді, а додаткові бали – за швидкість.

Triventy – це безкоштовна онлайн-платформа для створення вікторин, яка поєднує гейміфікацію та колаборацію. На відміну від інших сервісів, таких як Kahoot чи Quizizz, Triventy дає змогу учням не лише відповідати на запитання, а й пропонувати власні, що сприяє глибшому залученню та розвитку критичного мислення [112].

Основні функції Triventy:

- гейміфіковані вікторини: платформа використовує елементи гри для підвищення інтересу учнів;
- спільне створення контенту: учні можуть додавати власні запитання до вікторин;
- інтеграція з Google Classroom: легке поширення вікторин серед учнів;
- публічні та приватні вікторини: можливість створювати вікторини для широкої аудиторії або лише для своєї групи.

11. Онлайн-симуляції

Упорядник Леонід РОМАНОВ

11.1. Гейміфіковані симуляції (сервіси онлайн-ігор).

11.2. Віртуальні навчальні лабораторії.

11.3. AI-орієнтовані симуляції (на основі нейронних мереж).

11.4. Тренажери професійних навичок.

11.5. Бізнес- та управлінські симуляції.

11.6. Соціальні симуляції.

11.7. Візуалізаційно-аналітичні симуляції.

11.8. AR/VR симуляції.

11. Онлайн-симуляції – вебсервіси, що призначені для демонстрації та моделювання певних процесів і явищ, залучення та пояснення результатів освітньої діяльності студентів.

11.1. Гейміфіковані симуляції (сервіси онлайн-ігор) – симуляційні середовища з ігровими елементами, спрямовані на навчання через гру, змагання або рольову діяльність. Приклади:

- CodeCombat – навчання програмування через гру;
- Kahoot!, Quizizz – тестування з гейміфікацією;
- Minecraft Education Edition – навчальні місії з математики, екології, історії;
- SimCityEDU – моделювання процесів міського управління.

А. Мухаммад та І. Салех у праці «Improving Access and Use of Library Resources and Services through Gamification» [113] (Покращення доступу та використання бібліотечних ресурсів і послуг за допомогою гейміфікації) визначили, що гейміфікація в бібліотеці стосується використання ігрових елементів для залучення людей. Вона пов'язана зі зміною поведінки та створенням емоційних зв'язків через ігри, щоб стимулювати емоційну рівновагу спільноти користувачів бібліотеки. Гейміфікація наближає користувачів до фізичного та цифрового світів. Комп'ютерні ігри можна використовувати для зв'язку з користувачами та заохочення їх до використання візуального та

слухового досвіду, який надають комп'ютерні ігри. Ігри розповідають історії та надають інформацію, а також заохочують критичне мислення та навички розв'язання проблем. Ігри мають літературну цінність та допомагають у розвитку мовних навичок.

Заняття з розвитку грамотності, пов'язані з навчанням читання, письма та правопису, можуть бути запропоновані за допомогою освітніх ігор для дітей/батьків. Ігри можуть допомогти гравцям розширити свій словниковий запас та вивчити етимологію слів. Ігри також мають катарсичні властивості, даючи змогу гравцям вивільняти агресивні емоції у віртуальному світі, а не в реальному. Це підвищує участь у заходах, а також залучає користувачів до організації.

Гейміфікація – це тенденція, яка впливає на інші галузі, окрім бібліотечної справи; вона часто використовується для маркетингу, освіти та інших цілей. Гейміфікація – це використання ігрових елементів у неігровому середовищі. Бібліотеки відчують падіння відвідуваності, тому вони шукають нові та інноваційні способи покращення своїх послуг та задоволення потреб більшої кількості користувачів.

С. Чаліпліам та ін. у роботі «Minecraft as a Tool for Digital Game-Based Learning: Enhancing Conceptual Understanding and Attitudes in Mathematics Learning» [114] (Minecraft як інструмент для цифрового навчання на основі ігор: покращення концептуального розуміння та ставлення до вивчення математики) стверджують, що одним із найбільш використовуваних викладачами підходів до навчання для покращення вивчення математики є навчання на основі цифрових ігор. З розвитком технологій багато ігор було інтегровано в освітні методи. У цьому дослідженні використовувався квазіекспериментальний дизайн, який досліджував концептуальне розуміння учнів та їхнє ставлення до вивчення математики за допомогою Minecraft.

У цьому дослідженні сорок п'ять учнів третього класу початкової школи в північно-східному регіоні Таїланду були розділені на дві групи. Результати дослідження показують, що контрольна група отримала вищі бали, ніж

експериментальна група на попередньому тестуванні. Однак після втручання експериментальна група, яка використовувала Minecraft як освітній інструмент, продемонструвала значний прогрес, що фактично зменшило розрив у результатах між двома групами. Крім того, результати показують, що Minecraft ефективно сприяє позитивному ставленню та покращує академічні досягнення з математики. Щодо обмеження – відносно невеликий розмір вибірки в обох групах може обмежувати узагальнюваність результатів, що свідчить про необхідність майбутніх досліджень з більшими вибірками.

11.2. Віртуальні навчальні лабораторії – онлайн-платформи, що імітують експериментальні дослідження в контрольованому цифровому середовищі. Можуть відтворювати лабораторні процеси без використання фізичного обладнання. Приклади такого інструментарію:

- PhET Interactive Simulations (<https://phet.colorado.edu/>) – фізика, хімія, біологія;
- Labster – біологія, хімія, медицина (з підтримкою VR);
- ChemCollective – віртуальні хімічні лабораторії;
- Tinkercad – віртуальне моделювання електронних схем;
- Lab-4u (<https://lab4u.co/lab4physics/>) – фізика.

Н. П. Дементієвська та О. М. Соколюк опублікували дослідження «Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів» [115], де розглянуто актуальні аспекти впровадження віртуальних лабораторних робіт (ВЛР) з фізики в умовах дистанційного та змішаного навчання. Зазначено, що необхідність активного використання ВЛР була зумовлена глобальними викликами освітнього процесу, пов'язаними з пандемією COVID-19 та наслідками повномасштабного військового вторгнення російської федерації в Україну у 2022 році.

Матеріали збірника орієнтовано на практичне застосування ВЛР у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) як у дистанційному, так і у

змішаному форматах навчання. За потреби, з урахуванням освітніх цілей, віртуальні експерименти можуть бути частково інтегровані і в традиційну очну форму навчання. Автори наголошують, що ВЛР не замінюють реальний фізичний експеримент, а виконують функцію його супроводу або альтернативи в умовах відсутності обладнання чи небезпеки використання певних матеріалів.

Збірник пропонує використання інтерактивних комп'ютерних моделей з безкоштовного освітнього ресурсу PhET «Інтерактивні симуляції з природничих наук і математики» (<https://phet.colorado.edu/>). Для учнів, які виявляють підвищений інтерес до предмета, передбачено додаткові завдання до більшості симуляцій. Елементи ігрової педагогіки, інтегровані у віртуальні симуляції, сприяють формуванню мотивації та підвищенню залученості учнів у навчальний процес.

Зміст навчальних матеріалів був апробований в рамках проєкту Українського центру соціальних реформ на замовлення ЮНІСЕФ в Україні, а також пройшов експертизу фахівців Українського інституту розвитку освіти. Збірник рекомендований до використання широким колом педагогічних працівників, які працюють над модернізацією фізичної освіти в умовах цифрової трансформації.

11.3. AI-орієнтовані симуляції (на основі нейронних мереж) – вебсервіси, що здатні змінювати свою внутрішню структуру на основі інформації, яка надходить ззовні. Нині багато компаній працюють над розробленням подібних систем. Наприклад, вивчені демонстрація тональності звуку для моделювання процесів (<https://artsandculture.google.com/> та <http://ericrius1.github.io/>), створення малюнку за ескізами AutoDraw, опис фотографії (CaptionBot), підготовка резюме (This resume does not exist), робота над логотипом (Logojoy), ретушування обличчя на фотографії (Reflect) та ін..

Серед статей із заданої тематики виокремимо роботу, присвячену генерації зображень зі скетчів за допомогою штучного інтелекту. У статті «Auto-painter: Cartoon Image Generation from Sketch by Using Conditional Generative Adversarial Networks» [116] представлено модель, яка перетворює чорно-білі скетчі на

кольорові мультяшні зображення за допомогою умовних генеративно-змагальних мереж (сGAN). Модель дає можливість автоматично розфарбовувати скетчі та враховувати зазначені користувачем кольори. Зазначено, що останнім часом генерація реалістичних зображень за допомогою глибоких нейронних мереж стала гарячою темою в машинному та комп'ютерному навчанні. Таке зображення можна генерувати на піксельному рівні шляхом навчання з великої колекції зображень. Навчання генерації барвистих мультяшних зображень з чорно-білих ескізів є не лише цікавою дослідницькою проблемою, а й корисним застосуванням у цифрових розвагах. У цій статті досліджено проблему синтезу ескізу в зображення за допомогою умовних генеративно-змагальних мереж (сGAN). Запропоновано модель під назвою автомалювання, яка може автоматично генерувати сумісні кольори за заданим ескізом. Відстань Вассерштейна використовується в навчанні сGAN для подолання колапсу моделі та забезпечення набагато кращої збіжності моделі. Експериментальні результати на різних наборах даних ескізів показують, що автомалювання працює краще, ніж інші існуючі методи перетворення зображення в зображення.

У роботі «AutomaTikZ: Text-Guided Synthesis of Scientific Vector Graphics with TikZ» [117] (AutomaTikZ: Текстовий синтез наукової векторної графіки за допомогою TikZ) досліджено генерацію векторної графіки з текстових описів з використанням мови розмітки TikZ. Хоча фокус дослідження відрізняється, воно також стосується теми автоматизованого створення зображень за допомогою штучного інтелекту. Автори зазначають, що створення растрової графіки з тексту привернуло значну увагу, проте для наукових фігур часто перевагу віддають векторній графіці. Враховуючи, що векторна графіка зазвичай кодується за допомогою низькорівневих графічних примітивів, її безпосередня генерація є складною. Щоб розв'язати цю проблему, автори пропонують використовувати TikZ, добре відому мову абстрактної графіки, яку можна компілювати у векторну графіку як проміжне представлення наукових фігур. TikZ використовує орієнтовані на людину команди високого рівня, тим самим полегшуючи моделювання умовної мови за допомогою будь-якої великої мовної

моделі. З цією метою автори представляють DaTikZ – перший великомасштабний набір даних TikZ, що складається зі 120 тисяч малюнків TikZ, вирівняних з підписами. Вони вдосконалюють LLaMA на DaTikZ, а також авторську нову модель CLiMA, яка доповнює LLaMA мультимодальними вбудовуваннями CLIP. Як в оцінюванні людиною, так і в автоматичному оцінюванні, CLiMA та LLaMA перевершують комерційні GPT-4 та Claude 2 за подібністю до фігур, створених людиною, причому CLiMA додатково покращує вирівнювання тексту та зображення. Детальний аналіз показує, що всі моделі добре узагальнюються та не піддаються запам'ятовуванню. Однак GPT-4 та Claude 2, як правило, генерують спрощеніші показники порівняно як з людьми, так і з нашими моделями. Автори стверджують, що їх фреймворк AutomaTikZ разом з вагами моделі та наборами даних є загальнодоступними.

11.4. Тренажери професійних навичок

Онлайн-симуляції, спрямовані на розвиток прикладних або професійних компетентностей у конкретних сферах. Приклади:

- SimX, Body Interact – медицина
- X-Plane, FlightGear – авіація
- Virtual Driving Simulator – водіння
- Mursion – тренування комунікаційних і соціальних навичок у VR

У статті О. Товстокого, Г. Попової «Використання симуляційних тренажерів віртуальної реальності для формування професійних компетентностей майбутніх судноводіїв» [118] представлено модель підготовки майбутніх судноводіїв, що впроваджується в академії та її Морському коледжі, визначено ключові професійні компетентності та систему їх оцінювання.

Особливу увагу приділено збільшенню вимог до якості підготовки через стрімкий розвиток технологій у сфері мореплавства та посиленню значення людського фактора в забезпеченні безпеки життя на морі. У контексті цих змін розкрито вимоги Міжнародної морської організації (ІМО) до оновлення змісту професійних дисциплін і забезпечення навчального процесу сучасними

тренажерами та методичними матеріалами. Окрему частину статті присвячено використанню симуляційних технологій віртуальної реальності у професійній підготовці, що дає можливість курсантам відпрацьовувати навички судноводіння в умовах, максимально наближених до реальних. Проведено порівняльний аналіз ефективності традиційного навчання та навчання з використанням VR-технологій. Також описано впроваджену систему електронного навчання на базі платформи Moodle, яка забезпечує цифрову підтримку професійної підготовки майбутніх морських фахівців.

11.5. Бізнес- та управлінські симуляції – симуляції, що моделюють економічні, управлінські та підприємницькі процеси, які часто використовуються у бізнес-освіті. Приклади:

- Capsim, Cesim – стратегічне управління;
- MobLab – мікроекономіка, теорія ігор;
- Econland, Harvard Business Simulations – макроекономіка, менеджмент.

О. Прігунов та Ю. Яворська у статті «Інноваційні підходи та інформаційні технології в організаційному забезпеченні освітньої діяльності» [119] представили концептуальні засади модернізації організації освітньої діяльності у закладах вищої освіти з урахуванням вимог Європейського освітнього простору. Зокрема, акцент зроблено на інтеграції інноваційних освітніх практик, які сприяють підвищенню гнучкості, мобільності та якості вищої освіти відповідно до принципів Болонського процесу. У процесі роботи застосовано низку методологічних підходів, що забезпечили всебічне опрацювання проблематики: на основі аналізу наукових джерел і попередніх досліджень з'ясовано актуальний стан впровадження бізнес-симуляцій у вищій освіті та їхній вплив на навчальний процес; метод абстрагування використано для виокремлення базових елементів сучасних бізнес-симуляцій; інструментарій «Lean Canvas Analysis» застосовано для структурного аналізу бізнес-моделі IT-застосунку.

Наукова новизна дослідження полягає у формулюванні концептуального

підходу до встановлення сталого й активного зв'язку між університетами та бізнес-середовищем шляхом інтеграції інформаційних технологій у навчальний процес. Виявлено, що бізнес-симуляції набувають нового значення, трансформуючись із методичного компонента в ключовий інструмент організаційної підтримки освітнього середовища. Така трансформація відкриває нові перспективи у підвищенні якості підготовки здобувачів вищої освіти до умов сучасного професійного середовища.

Запропонований підхід орієнтований на персоналізацію освітньої траєкторії, яка формується з урахуванням очікувань стейкхолдерів і реальних запитів ринку праці. Це дає можливість не лише забезпечити майбутніх фахівців практичними навичками, що відповідають вимогам професійної діяльності, а й сприяє підвищенню конкурентоспроможності випускників. Одночасно це відкриває підприємствам доступ до підготовлених кадрів, які вже ознайомлені з особливостями відповідного сектору економіки. У такому контексті використання бізнес-симуляцій виступає ефективним механізмом впровадження принципів Болонського процесу та сприяє гармонізації освіти з потребами сучасного суспільства.

11.6. Соціальні симуляції – моделювання поведінки людей, соціальних взаємодій або динаміки суспільства. Часто використовуються в психології, соціології або політології. До них можна віднести:

- PoliCultura, The World's Future – глобальні сценарії;
- iCivics – політична освіта, громадянські навички;
- Empathy Games (наприклад, «Spent») – симуляції досвіду вразливих груп.

11.7. Візуалізаційно-аналітичні симуляції – сервіси, що моделюють складні системи (екологічні, технічні, біологічні тощо) з можливістю візуалізації та аналітики даних. Найбільш відомими є:

- NetLogo – агентне моделювання;
- COMSOL Multiphysics, Ansys – фізико-математичне моделювання;

- MATLAB Simulink – системне моделювання.

У статті О. Зінов'євої «Імітаційне моделювання в освітньому процесі підготовки ІТ-спеціалістів» [120] йдеться про імітаційне моделювання як ефективний інструмент професійної підготовки фахівців у галузі комп'ютерних наук. Зазначено, що сучасний ІТ-фахівець має володіти теоретичними знаннями, прикладним інструментарієм та практичним досвідом. Імітаційне моделювання дає змогу студентам здобути необхідні практичні навички в умовах, наближених до реальних, без ризику втрат або помилок.

Проаналізовано дослідження, в яких імітацію розглянуто як метод розвитку професійних компетентностей. Приділено увагу класифікації моделей, що використовуються в навчанні: спеціалізовані, універсальні, математичні, динамічні, покрокові. Наведено приклади застосування таких програмних засобів, як NS-3, MATLAB/Simulink, GNS3, SimPy, NetLogo, GPSS World, що уможлиблює моделювання мереж, алгоритмів, систем масового обслуговування тощо. Імітаційне моделювання сприяє розвитку системного мислення, навичок прийняття рішень і практичного розв'язання проблем.

Зроблено висновок про доцільність використання цього методу в освітньому процесі для формування цілісної картини предметної області та підвищення якості підготовки фахівців.

11.8. AR/VR симуляції – симуляції з використанням доповненої або віртуальної реальності, які створюють глибоке занурення в навчальне середовище. Серед них:

- ClassVR, zSpace – універсальні освітні VR-платформи;
- Labster VR, VirtualSpeech – лабораторії та публічні виступи у VR.

Ю. Носенко у публікації «Класифікація імерсивних технологій і сервісів для освітнього процесу» [121] зазначає, що зростаюче значення імерсивних технологій у сучасній освіті зумовлює необхідність систематизації знань про них, що робить проблему їхньої класифікації особливо актуальною. Чітке розмежування між різновидами таких технологій відкриває можливість

усвідомленого підходу до їх впровадження у навчальний процес, дає можливість урахувати їхні потенційні переваги та обмеження, запобігати когнітивному перенавантаженню здобувачів освіти і водночас сприяє підвищенню ефективності освітньої підготовки.

У межах дослідження здійснено узагальнення основних типів імерсивних технологій, зокрема віртуальної реальності (VR), доповненої реальності (AR), змішаної реальності (MR) та розширеної реальності (XR), а також 360-градусних відео, голографічних рішень, технологій телеприсутності й тактильного зворотного зв'язку (Haptics).

На основі вивчення їхніх характеристик створено багатофакторну класифікацію за низкою параметрів: галузь застосування, функціональне призначення, тривалість впливу, середовище використання, глибина занурення, тип обладнання, спосіб взаємодії, доступність, складність експлуатації та модель монетизації.

Особливу увагу приділену найпоширенішим у сфері освіти форматам – AR, VR і 360-градусним відео. Уточнено внутрішню диференціацію кожного з цих напрямів: для AR – це маркерні, безмаркерні, геолокаційні та накладні моделі; для VR – симуляційні платформи, інтерактивні середовища, гейміфіковані підходи та віртуальні тури; для 360-градусних відео – тематична спрямованість, дидактична мета, рівень складності та інтерактивності, тривалість і технологічні параметри контенту.

За проведеною класифікацією окреслено перелік критеріїв, які доцільно враховувати при виборі імерсивних інструментів для освітнього процесу. До таких критеріїв належать: цільове призначення, особливості користувацького досвіду, технічні параметри, масштабованість, фінансові витрати, рівень локалізації, безпекові аспекти та наявність технічної підтримки. Застосування цих критеріїв створює підґрунтя для зваженого вибору імерсивної технології відповідно до потреб конкретного освітнього середовища.

12. Плагіни до браузерів

Упорядник Олеся ДРОНШКЕВИЧ

12. Плагіни до браузерів – вебсервіси, які за допомогою встановлених у веббраузер програм розширюють можливості цих програм. Наприклад, для роботи з GoogleDocs у режимі Google документи офлайн користуються маркерами для виокремлення тексту в Google Docs. Highlight Tool, Popup for Keep – для збереження інформації, Paperpile – для створення бібліографії в Google документах, перетворення аудіо в текст (Read Aloud TTS), позначок на вебсторінці Web Paint для Google Chrome, Dualless спліт екрана та інші.

У дослідженні «EmPoWeb: Empowering Web Applications with Browser Extensions» [122] розглянуто, як розширений браузер може взаємодіяти з вебзастосунками, надаючи додаткових функціональних можливостей. Автор Зазначено, що розширення для браузерів – це сторонні програми, тісно інтегровані з браузерами, які виконуються з підвищеними привілеями, щоб надавати користувачам додаткову функціональність. На відміну від вебзастосунків, розширення не підпорядковуються політиці однакового джерела (Same Origin Policy, SOP), а тому можуть читати й змінювати дані користувача на будь-якому вебзастосунку. Вони також мають доступ до конфіденційної інформації користувача, зокрема до історії переглядів, закладок, облікових даних (cookies) і списку встановлених розширень.

Розширення мають доступ до постійного сховища, в якому можуть зберігати дані протягом усього часу, поки вони встановлені в браузері користувача, а також здатні ініціювати завантаження довільних файлів і зберігати їх на пристрої користувача.

Із міркувань безпеки розширення браузера й вебзастосунки виконуються в окремих контекстах. Водночас у всіх основних браузерах розширення і вебзастосунки можуть взаємодіяти шляхом обміну повідомленнями. Через ці канали комунікації вебзастосунком може скористатися привілейованими можливостями розширення й таким чином отримати доступ до конфіденційної інформації користувача або навіть вивантажити її.

У дослідженні проаналізовано інтерфейси комунікації, які браузерні розширення Chrome, Firefox і Opera відкривають для взаємодії з вебзастосунками. У результаті виявлено багато розширень, які вебзастосунки можуть використати для доступу до привілейованих можливостей. Через API розширення вебзастосунки можуть обходити SOP і отримувати доступ до даних користувача в інших вебзастосунках, до облікових даних (cookies), історії переглядів, закладок, списку встановлених розширень, сховища розширень, а також завантажувати й зберігати довільні файли на пристрої користувача.

Результати демонструють, що взаємодія між розширеннями браузера та вебзастосунками створює серйозні загрози безпеці та конфіденційності як для браузерів і вебзастосунків, так і насамперед для самих користувачів. Розглянуто можливі заходи протидії і пропозиції та зроблено висновок, що дослідження, а особливо інструмент, який використано для виявлення та використання цих загроз, може бути застосований у процесі перевірки розширень розробниками браузерів з метою виявлення та усунення зазначених проблем.

13. Інструменти для формування навичок

Упорядник Олеся Дроншкевич

13.1. Інструменти формування практичних навичок.

13.2. Онлайн-курси.

13.2. Інструменти для вивчення іноземних мов.

13. Інструменти для формування навичок – онлайн-інструменти, що призначені для розвитку певних інформаційно-цифрових навичок.

13.1. Інструменти формування практичних навичок – онлайн-інструменти, за допомогою яких студент може практично оволодіти певними навичками. Наприклад, програмування Turtle.sugarlabs (<https://turtle.sugarlabs.org/>); Vincentgarreau (<http://surl.li/etwzw>), Code.org (<http://code.org>), Kaggle (<https://www.kaggle.com>), Blockly Games (<https://blockly.games/>).

В англomовному науковому середовищі існує низка публікацій, присвячених використанню Turtle Blocks (також відомого як TurtleArt) у навчанні. Ці дослідження охоплюють різні аспекти застосування цього інструменту в освітньому процесі, зокрема розвиток обчислювального мислення, інтеграцію з фізичними технологіями та підтримку творчості учнів. Як приклад, стаття Д. Брукера «Going from Bits to Atoms: Programming in Turtle Blocks JS and Personal Fabrication in Youth Maker Projects» [123].

У цьому дослідженні йдеться про використання Turtle Blocks JS у літніх академіях, де учні середньої школи створювали цифрові дизайни, які потім перетворювалися на фізичні об'єкти за допомогою 3D-друку та лазерного гравіювання. Це свідчить про потенціал Turtle Blocks як інструменту для поєднання програмування з фізичним виготовленням у навчальному процесі. Автор стверджує, що програмне та апаратне забезпечення слід розглядати як інструменти сучасного класу, що не поступаються за важливістю та творчим потенціалом олівцю й паперу. Turtle Blocks JS – це середовище програмування з блоковим інтерфейсом, натхнене мовою Logo, яке працює у веббраузері.

Середовище створює мікросвіт, зручний для учнів, у якому можна досліджувати геометрію, дизайн через ітерації, програмування та відлагодження.

Створені у Turtle Blocks проекти можна завантажити як векторну графіку у форматі SVG, а потім обробити для 3D-друку, перетворюючи цифровий дизайн на фізичний функціональний об'єкт.

Учні можуть використовувати Turtle Blocks разом з різними пристроями для виготовлення виробів, зокрема 3D-принтерами та лазерними різакми, що дає змогу створювати дедалі складніші артефакти. У цій статті представлено результати роботи з Turtle Blocks JS у літній академії для хлопців середнього шкільного віку, а також на майстер-класі для дітей 10–13 років у майкерспейсі.

13.2. Онлайн-курси – вебсервіси, які містять навчальні матеріали з певної тематики (програмування, економіки, мистецтва та інші) з метою формування необхідних навичок.

Основними інструментами цих сервісів є платформи, що містять каталоги відеоуроків, навчальні матеріали (онлайн-підручники), тести, відкриті запитання, інструменти прогресу і сертифікації.

У науковій літературі виокремлюють цей тип ресурсів як MOOC (масові освітні онлайн ресурси), зокрема Coursera, edX, XuetangX, де зареєстровано понад 47 млн. учнів. Їх можна поділити на вузькоспеціалізовані, як Codewars, Codeplac – сервіси для вивчення мови програмування, Udacity (www.udacity.com) – за технічним напрямом і широко спеціалізовані, як Coursera (coursera.org), Khan Academy (khanacademy.org) – сервіс, що містить базу тем для вироблення навичок. Прикладом слугують MasterClass (<https://www.masterclass.com/>), FutureLearn (<https://www.futurelearn.com/>), Prometheus (<https://prometheus.org.ua/>), Pluralsight (<https://www.pluralsight.com/>), Processing, Openuped.eu (<https://openuped.eu/>), EdEra (<https://www.ed-era.com/>). Переваги онлайн-курсів полягають у навчанні в індивідуальному темпі, його доступності, наявності готових матеріалів для навчання, сертифікації знань.

13.3. Інструменти для вивчення іноземних мов.

У статті О. Б. Ланських, Т. А. Дернова, І. А. Рябцева «Роль інтерактивних платформ у вивченні іноземних мов» досліджено роль та особливості використання сучасних інтерактивних платформ у вивченні іноземних мов як одного з важливих структурних елементів в забезпеченні якісного освітнього процесу. Проаналізовано сутність категорії «інтерактивні освітні платформи» та розглянуто їх основні ознаки. Визначено, що основними критеріями аналізу та добору інтерактивних освітніх платформ, що визначають їх доступність та функціональність у межах індивідуалізації навчання іноземних мов, є: зрозумілий інтерфейс, методично-обґрунтований добір електронного контенту, наявність мультимедійних елементів навчання, інтерактивність, доступність безкоштовної версії, варіативність завдань, можливість контролю результатів навчання та діагностики помилок впродовж усього навчання, забезпечення зворотного зв'язку від користувачів, можливість встановлення обмежень часу для виконання завдань тощо.

Встановлено, що для успішного впровадження концепції Education 3.0 використання сучасних інтерактивних платформ та цифрових технологій у вивченні іноземних мов під час навчального процесу стає не примхою, а необхідністю. Проаналізовано основні види сучасних інтерактивних платформ та цифрових технологій для вивчення іноземних мов, до яких належать модульні цифрові навчальні середовища, масові відкриті онлайн-курси та дистанційна освіта, системи LMS (система управління навчанням) та LCMS (система управління змістом навчання). Встановлено, що масові відкриті онлайн-курси (MOOC) поділяють на: інструменти для створення мультимедійних презентацій (Genially, Video Puppet, Screencast-o-Matic); інструменти для створення інтерактивних вправ (Kahoot!, Plickers, Quizizz, Learningapps, Quizlet); інструменти для створення тестів (OnlineTestPad, iLearn, Stepik, Testmoz, Google Forms, Socrative, Answergarden); платформи MOOC для дистанційного навчання (Coursera, edX, XeuetangX, FutureLearn, Udacity, Arzamas, General Assembly, Khan Academy) та інтерактивні платформи MOOC для вивчення іноземних мов

(Duolingo, LinguaLeo, LearnEnglish від British Council, BBC Learning English, Livemocha, Exam English, Simpler, LyricsTraining, Bussu, Memrise, Callan Method, Lingohut, Hosgeldi.com, Babbel, LearningApps.org, Second Life, Preply тощо) [124].

У кваліфікаційній роботі Г. О. Ліхачової «Використання англомовних мультимедійних засобів навчання для формування граматичної компетентності учнів старших класів ЗЗСО» [125] розглянуто платформи для вивчення англійської мови, зокрема Duolingo, Lingva.Skills, LinguaLeo, HiNative. Представлено платформи, які розподіляються за метою використання: для вивчення перекладу та правильної вимови слів англійської мови (Youglish.com, Englishcentral.com, Eslbrains.com, Tandem), для вивчення граматичних структур (learningapps.org, Liveworksheets.com, Englishdom.com, Perfect–english–grammar.com), для створення вчителями вправ на формування граматичної компетентності учнів (Schoology, iSlcollective.com, Liveworksheets.com).

14. Інструменти штучного інтелекту

Упорядник Валентина КОВАЛЕНКО

14.1. *Навчальні інструменти.*

14.2. *Чат-боти.*

14.3. *Інструменти оцінювання та тестування.*

14.4. *ІІІ в організації навчального процесу.*

14.5. *Інструменти аналізу навчальних даних.*

14.6. *Інструменти візуалізації навчального процесу.*

14. Інструменти штучного інтелекту – цифрові системи, що застосовують алгоритми штучного інтелекту для автоматизації, оптимізації та персоналізації навчального процесу з метою підвищення його ефективності.

14.1. Навчальні інструменти – вебплатформи та програми, що використовують алгоритми штучного інтелекту для формування навчального контенту та супроводу засвоєння знань. Наприклад, *Khanmigo* на платформі Khan Academy допомагає учням ставити запитання та розв’язувати задачі; *Quizlet AI* автоматично створює флешкартки для самостійного навчання; *ScribeSense* розпізнає рукописні відповіді учнів і надає коментарі.

У статті В. Коваленко «Рекомендації для вчителів щодо використання сервісів штучного інтелекту (ІІІ) у навчанні природничо-математичних предметів» [126] проведено огляд українського та міжнародного досвіду впровадження і застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі, зокрема у викладанні природничо-математичних дисциплін. З’ясовано, що як в Україні, так і за кордоном у навчальному процесі закладів освіти активно використовуються різноманітні ІІІ-сервіси.

Вибір і ефективне застосування таких сервісів залежить від низки чинників: вікових особливостей учнів, специфіки навчального предмета, рівня доступу учасників освітнього процесу до технологій, а також ступеня інтеграції ІІІ в освітній заклад, що обумовлюється науково-методичною підтримкою та технічним забезпеченням.

Окреслено функціональні можливості 17 рекомендованих сервісів із елементами ІІІ, які можуть бути корисними у викладанні природничо-математичних предметів, зокрема: ChatGPT, Gemini, Khan Academy, Prometheus, LearningApps.org, GeoGebra, Photomath, Wolfram Alpha, Google Teachable Machine, Brainly, Labster, Kahoot!, Quizizz, Blooket, Nearpod, Slidesgo та Gamma. Використання цих сервісів здатне розширити професійний інструментарій педагога.

Більшість зазначених ресурсів мають безкоштовний або частково безкоштовний доступ, що підвищує їхню доступність. Особливу увагу приділено критеріям добору та умовам застосування ІІІ-сервісів: їх використання має бути інклюзивним і відповідати індивідуальним потребам учнів. ІІІ-сервіси слугують лише допоміжним засобом у роботі педагога й учня, тоді як засвоєння знань, розвиток навичок і формування компетентностей мають відбуватись через активну класну і самостійну діяльність. Важливо формувати в учнів усвідомлення норм академічної доброчесності та етичного використання ІІІ, при цьому вчитель залишається центральною фігурою навчального процесу, забезпечуючи підтримку, мотивацію та педагогічний супровід.

14.2. Чат-боти – програми, які імітують спілкування з людиною в текстовій або голосовій формі. Вони відповідають на запити користувачів автоматично і мають відмінності за:

- призначенням: одні допомагають з інформацією (ChatGPT), інші – з голосовими командами (Siri, Google Assistant);
- джерелами знань: одні працюють з власною базою (Siri), інші – з великими мовними моделями (ChatGPT, Gemini);
- можливостями: одні підтримують генерацію зображень (Gemini), інші – тільки текст (Siri);
- інтерактивністю: одні ведуть діалог (ChatGPT), інші відповідають на окремі запити (Google Assistant).

М. Пасевич у дослідженні «Порівняльний аналіз ефективності

генеративних мовних моделей в освітньому процесі» [127] розглядає мовні генеративні моделі, при цьому зазначає, що використання штучного інтелекту у створенні персоналізованих навчальних матеріалів є однією з провідних освітніх інновацій, що виникла у відповідь на потребу в індивідуалізованому навчанні. На відміну від традиційних методик, орієнтованих на уніфіковане подання інформації, ШІ-технології здатні адаптувати освітній контент до особистих потреб здобувачів освіти, враховуючи їхні когнітивні особливості, стиль навчання та темп засвоєння знань.

Метою дослідження є аналіз можливостей сучасних моделей ШІ у створенні навчальних матеріалів. Особливу увагу приділено академічній точності, логічній структурованості, адаптивності відповідей до рівня підготовки користувачів. Методологія містить аналіз наукової літератури, контент-аналіз та оцінювання текстів, згенерованих моделями ChatGPT, Claude, Gemini та Mistral 7B.

Результати показали, що всі моделі здатні продукувати навчальні матеріали високої якості. ChatGPT і Claude мають найвищий рівень академічної відповідності та логічної організації тексту. Модель Gemini продемонструвала сильну адаптивність, тоді як Mistral 7B дещо поступалася іншим за академічною коректністю. Практичну цінність моделей виявлено у створенні лекційних матеріалів, тестів і засобів оцінювання.

Дослідження підтверджує потенціал ШІ в оптимізації викладацької діяльності, водночас акцентуючи на важливості контролю за достовірністю інформації, запобігання плагіату та адаптації матеріалів до конкретних освітніх програм. Перспективними напрямками подальших досліджень є розроблення змішаних методик інтеграції ШІ в навчальний процес і оцінювання ефективності цих технологій у різних предметних галузях.

У дослідженні О. Сологуб та М. Мар'єнко «Методичні засади використання сервісів штучного інтелекту педагогічними кадрами» [128] проаналізовано методичні засади використання сервісів штучного інтелекту педагогічними працівниками, з особливою увагою до вихователів закладів

дошкільної освіти. Аналіз актуальних джерел засвідчив недостатню розробленість методичних підходів саме для цієї категорії фахівців, що й зумовило вибір відповідної цільової аудиторії. З огляду на обмежену кількість напрацювань і майже повну відсутність перевірених методик, дослідження зосереджено виключно на можливостях великих мовних моделей – ChatGPT та Gemini, які обрано за критеріями доступності, безкоштовності та поширення. Для перевірки ефективності сформульовано запит до кожного чат-бота щодо створення гри для дітей раннього та дошкільного віку. Отримані результати виявили певні обмеження: відповіді не враховували вікову специфіку, а зміст згенерованих ігор не завжди відповідав сформульованим вимогам.

Наступний етап дослідження передбачав оцінювання здатності чат-ботів генерувати ілюстрації до казки та візуальні матеріали для занять. Виявлено, що ефективність генерації зображень залежить від точності й деталізації запиту, а Gemini не завжди виконує генерацію за некоректно сформульованим запитом. Хоча дослідження не мало на меті порівняльний аналіз ChatGPT та Gemini, воно окреслило можливі напрями використання штучного інтелекту в професійній діяльності вихователя: створення конспектів занять, індивідуальних освітніх планів, комунікація з батьками, підготовка доповідей і презентацій, генерація ілюстрацій, розроблення дидактичних ігор, текстів фольклорного спрямування тощо. Запровадження штучного інтелекту може істотно оптимізувати роботу вихователя, сприяти оновленню освітнього процесу та впровадженню інновацій.

О. Задоріна, А. Громик та С. Бондар дослідили використання чат-ботів зі штучним інтелектом для покращення комунікації та підтримки здобувачів освіти в мобільних застосунках для дистанційного навчання [129]. Метою дослідження стало встановлення потенціалу застосування чат-ботів на базі штучного інтелекту у мобільних застосунках, орієнтованих на реалізацію дистанційного навчання, а також оцінювання їх ефективності у забезпеченні якісної комунікації й освітньої підтримки здобувачів освіти. Особливу увагу приділено формулюванню рекомендацій щодо вдосконалення відповідних інструментів. В умовах трансформації цифрового освітнього середовища визначено актуальним

дослідження функціональних можливостей таких технологій для налагодження ефективного зворотного зв'язку, індивідуалізації навчального процесу та підвищення якості засвоєння навчального матеріалу.

Методологічну основу дослідження склав комплексний підхід, що передбачає систематичний аналіз наукових джерел, порівняльну характеристику функціональних параметрів різних цифрових платформ, а також застосування методів кількісного та якісного аналізу зібраних емпіричних даних. Це дало можливість виокремити ключові тенденції інтеграції технологій ШІ в освітній простір.

Результати дослідження підтвердили, що чат-боти з використанням елементів штучного інтелекту позитивно впливають на інтенсифікацію комунікації між педагогами та здобувачами освіти, знижують когнітивне навантаження та забезпечують своєчасний доступ до релевантної інформації. Інтеграція таких чат-ботів у мобільні додатки сприяє персоналізації навчального процесу, оперативній підтримці та стимулюванню самостійної пізнавальної діяльності. Здатність адаптації до індивідуальних освітніх потреб користувачів додатково підвищує результативність навчання.

Разом з тим дослідження виявило низку обмежень, зокрема: варіативність точності відповідей, потребу в регулярному оновленні алгоритмів, а також наявність етичних викликів у контексті взаємодії здобувачів освіти з автоматизованими системами.

У підсумку встановлено, що чат-боти на основі штучного інтелекту виступають перспективним засобом підтримки дистанційної освіти, забезпечуючи гнучкий, доступний та персоналізований супровід освітнього процесу. Вони оптимізують організаційні аспекти навчання, покращують комунікацію та сприяють розвитку навичок самостійного здобуття знань. Для підвищення їхньої ефективності доцільним є подальше спрямування наукових досліджень на створення адаптивних алгоритмів, що враховують стилі навчання та забезпечення інтеграції з іншими освітніми цифровими сервісами. Результативність використання чат-ботів визначається якістю алгоритмічного

забезпечення, рівнем персоналізації контенту та можливістю їх гармонійної інтеграції у наявну цифрову інфраструктуру закладів освіти.

Особливо актуальними є можливості чат-ботів на основі штучного інтелекту в контексті інклюзивного навчання. Їх досліджували А. Озарчук та Н. Басараба. Авторами здійснено ґрунтовне дослідження потенціалу використання штучного інтелекту в інклюзивному освітньому середовищі з акцентом на функціональні можливості систем ChatGPT і чат-бота Poe. Окреслено, що інноваційні рішення на базі штучного інтелекту сприяють підвищенню доступності, персоналізації та ефективності освітнього процесу для здобувачів освіти з особливими освітніми потребами. Представлено аналітичний огляд функціоналу та переваг зазначених платформ, зокрема генерації адаптованих навчальних матеріалів, автоматизованого перекладу, створення багатомовного контенту, а також підтримки соціально-емоційного розвитку учнів.

ChatGPT схарактеризовано як універсальний цифровий інструмент, здатний моделювати навчальні діалоги, доступно пояснювати складні поняття, адаптувати навчальні завдання відповідно до індивідуального рівня підготовки здобувачів освіти, а також інтегруватися з технологіями доступності, зокрема шрифтом Брайля та програмами синтезу мовлення. Обґрунтовано важливість залучення штучного інтелекту до підтримки педагогів у процесі створення навчального контенту та аналізу освітніх досягнень, що сприяє підвищенню ефективності навчального процесу.

Чат-бот Poe характеризується здатністю інтегрувати декілька мовних моделей (GPT-4, Claude, Gemini) і широкими можливостями налаштування. Платформа дає можливість оперативно створювати персоналізовані освітні інструменти, забезпечувати учнів зворотним зв'язком та оптимізувати професійну діяльність учителів. Окрему увагу приділено етичним аспектам застосування штучного інтелекту, зокрема питанню конфіденційності даних та запобіганню алгоритмічній упередженості.

Акцентовано на високому потенціалі штучного інтелекту в інклюзивній освіті,

наголошено на необхідності дотримання високих стандартів безпеки, етичного використання технологій, а також забезпечення рівного доступу до цифрових ресурсів для всіх учасників освітнього процесу. У підсумку запропоновано практичні рекомендації щодо впровадження та ефективного використання платформ ChatGPT і Poe в освітньому середовищі.

14.3. Інструменти оцінювання та тестування – інструменти, що забезпечують автоматичне оцінювання результатів навчання з використанням штучного інтелекту. Наприклад, *Gradescope* здійснює перевірку рукописних тестів; *Eval.ai* підтримує автоматизоване тестування моделей; *Inspira* створює персоналізовані варіанти тестів і проводить аналітику відповідей.

У статті Ю. Дубовенко і В. Патоки «Допоміжні цифрові технології для підтримки інклюзивної освіти учнів і студентів» [130] розглянуто трансформацію освітнього середовища в умовах швидкого технологічного прориву, зокрема через стрімкий розвиток генеративного штучного інтелекту (ГШІ), військові конфлікти, пандемії та інші глобальні виклики. Зазначено, що термін «штучний інтелект» часто використовується некоректно, адже діалогові інтерфейси типу ChatGPT, Gemini або Claude є лише оболонками над великими мовними моделями (LLM), що прогнозують текст на основі статистичних закономірностей у гігантських корпусах даних. Звернуто увагу на контекстно-доповнену генерацію (RAG) та RATF як сучасний підхід до налаштування штучного інтелекту для освітніх завдань.

Автор наголошує, що покоління Z, сформоване у цифровому середовищі, потребує нових освітніх технологій, зокрема допоміжного програмного забезпечення. Описано Scholarcy – онлайн-інструмент, який за допомогою штучного інтелекту стискає наукові тексти, автоматично створює резюме, витягує ключові дані, графіки й таблиці, формує флешкартки та швидко оцінює релевантність джерел. Scholarcy значно скорочує час на аналіз наукових матеріалів, підтримує нейродивергентних студентів і компенсує труднощі в навчанні. У тексті наголошено на важливості адаптації освітніх процесів до

нових реалій, зокрема впровадження цифрових і допоміжних технологій для учнів, що зазнали впливу війни, а також студентів з особливими потребами.

14.4. ІІІ в організації навчального процесу – це програмні платформи, які використовуються для планування, моніторингу та керування освітнім середовищем. Наприклад, *Google Classroom* автоматизує призначення завдань та зворотний зв'язок; *Classcraft* використовує гейміфікований підхід до керування навчанням; *Notion AI* оптимізує створення освітнього контенту, планів уроків і розкладів.

С. О. Білан у роботі «Про використання штучного інтелекту для вдосконалення адаптивного навчання» [131] розглядає еволюцію гібридного навчання в контексті цифровізації освіти та можливостей інтеграції штучного інтелекту (ІІІ) у систему управління навчанням Moodle. Автор зазначає, що традиційні LMS платформи залишаються пасивними, не забезпечуючи адаптації до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Натомість ІІІ відкриває нові можливості для персоналізації навчального процесу: формування адаптивного контенту, автоматизоване оцінювання, аналіз емоційного стану учнів тощо. У матеріалі наведено приклади існуючих досліджень і моделей адаптивного навчання на основі стилів навчання (FSLSM, VARK), а також акцентовано на потенціалі Moodle як платформи для впровадження таких рішень. Окрему увагу приділено етичним аспектам застосування ІІІ в освіті та необхідності забезпечення захисту персональних даних. У підсумку зазначено, що поєднання ІІІ та LMS сприятиме створенню ефективного, динамічного та персоналізованого освітнього середовища.

Питання упровадження систем управління навчанням з функціями генеративного штучного інтелекту в умовах постпандемії досліджував Деніс-Кетелін Аргір [132]. Метою дослідження було представлення інноваційної системи управління навчанням (LMS), орієнтованої на підвищення ефективності надання освітнього контенту, підтримку навчальної діяльності та професійного розвитку студентів у динамічному, адаптивному освітньому середовищі.

Запропонована автором LMS відповідає вимогам сучасного «розумного» міського простору, зокрема щодо забезпечення постійного зв'язку та синхронізації освітніх процесів.

Особливістю розробленої системи є інтеграція мовної генеративної моделі з доступом до інтерфейсу прикладного програмування (API), що сприяє автоматизації процесів підтримки викладачів і полегшує створення навчальних курсів завдяки використанню адаптованої структурованої мови. На відміну від традиційних LMS ця система дає можливість не лише організовувати навчальний процес, а й формувати рекомендації щодо вдосконалення навчального контенту. Завдяки високій гнучкості та адаптивності LMS забезпечує підтримку освітнього процесу для студентів із різними рівнями підготовки та в різних предметних галузях.

Доцільність обрання запропонованої автором платформи підтверджено результатами порівняльного аналізу існуючих LMS за критеріями функціональності, зручності інтерфейсу користувача та можливості гнучкого налаштування. Для демонстрації потенціалу системи розроблено навчальну програму зі спеціалізації у сфері штучного інтелекту, з особливим акцентуванням на практичне застосування алгоритмів машинного навчання.

Програма поєднує теоретичні засади з прикладними завданнями та інструментами оцінювання, адаптованими до змісту тематики. Контент курсів базується на ретельно дібраних бібліографічних джерелах. Інтеграція генеративного ШІ безпосередньо в LMS сприяє підвищенню якості освітнього процесу, розширюючи можливості викладання, навчання та оцінювання.

14.5. Інструменти аналізу навчальних даних – інструменти, які здійснюють оброблення й інтерпретацію даних про результати навчання для прийняття освітніх рішень. Наприклад, *Power BI* застосовується для візуалізації результатів учнів; *BrightBytes* аналізує освітню інфраструктуру та її вплив на успішність; *Tableau for Education* обробляє великі масиви освітніх даних для виявлення трендів і прогалин.

Є. О. Клименко, О. Г. Глазунова у дослідженні «MOODLE big data analytics за допомогою POWER BI» [133].розглянули застосування методів аналізу великих даних (Big Data) для вдосконалення освітнього процесу на основі даних платформи електронного навчання Moodle в НУБіП України.

Зі зростанням обсягів освітньої інформації, що генерується в дистанційному середовищі, виникає потреба в ефективних інструментах її оброблення та візуалізації. Аналітика навчання дає можливість здійснювати збирання, аналіз й подання даних про навчальну активність студентів з метою підвищення ефективності викладання. У межах дослідження здійснено аналіз таблиць бази даних Moodle з використанням аналітичної платформи Power BI, що забезпечує трансформацію необроблених даних у доступні візуальні звіти. На прикладі модуля «Відвідування» побудовано модель аналітики активності студентів у дистанційному навчанні, створено дашборди з деталізацією за дисциплінами, студентами та групами. Обґрунтовано доцільність використання модуля відвідуваності як обов'язкового елемента кожного навчального курсу. Визначено переваги застосування Power BI в обробленні великих освітніх даних, зокрема можливість швидкої візуалізації, гнучкої аналітики та прийняття рішень на основі даних. Отримані результати засвідчують перспективність використання Big Data в освіті для підвищення якості навчального процесу.

14.6. Інструменти візуалізації навчального процесу – сервіси, які використовують штучний інтелект для створення візуального навчального контенту: зображень, схем, відео, інтерактивних матеріалів тощо.

14.6.1. Інструменти створення інфографіки та ілюстрацій

DALL·E (OpenAI) – генерує ілюстрації за текстовим запитом (наприклад, «дитина вчиться рахувати кубики»);

Canva з ШІ-дизайнером – створення інфографіки, карток, постерів і презентацій із текстових описів;

Visme – платформа для створення інфографіки та візуального контенту; ШІ допомагає в доборі стилю й оформлення.

Т. Божко та В. Арєф'єв у межах дослідження «Нейронні мережі як інструмент графічного дизайну»[134] здійснили аналітичний огляд наукових і прикладних джерел щодо розмаїття нейромережових систем, здатних до виконання завдань у сфері графічного дизайну. Представлено результати власного практичного досвіду використання таких систем у процесі генерації графічного контенту.

До найбільш придатних інструментів для роботи з графічним контентом віднесено сервіси Maze Guru, Midjourney, Leonardo AI. Для пошуку візуальних аналогів і фахових відгуків ефективною є нейронна мережа ChatGPT. Перевагами використання нейромереж є значне скорочення часу на створення візуального матеріалу, можливість комбінованого використання різних програмних середовищ, а також гнучкість у редагуванні й удосконаленні отриманих результатів. До недоліків належать переважно англomовна комунікація з системами, невідповідність між уявленнями користувача та згенерованим візуальним рядом, а також схильність нейромереж до формування шаблонізованих, стилістично уподібнених результатів на основі схожих текстових запитів.

14.6.2. Автоматизація оброблення аудіовізуального контенту

С. Азєєв у статті «Інструменти штучного інтелекту в роботі журналіста з аудіовізуальним контентом» [135] зазначає, що стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту кардинально трансформує підходи до створення, оброблення та аналізу аудіовізуального контенту в галузі журналістики. Інтеграція нейронних мереж, алгоритмів машинного навчання та інших інтелектуальних систем сприяє автоматизації значного спектру рутинних завдань – від збирання й аналізу інформації до відеомонтажу й синтезу мовлення, що своєю чергою підвищує продуктивність журналістської діяльності. Здійснено комплексний аналіз основних інструментів штучного інтелекту, що знаходять застосування в медіасфері: систем автоматичного транскрибування мовлення, генерації тексту та зображень за допомогою нейромереж, технологій розпізнавання облич та об'єктів, синтезу мовлення, а також алгоритмів

покращення візуального контенту, створення віртуальних ведучих, стилізації відео та реалістичної анімації.

Особливу увагу приділено дослідженню потенціалу штучного інтелекту у пришвидшенні та вдосконаленні процесів створення відеоматеріалів. Розглянуто переваги використання таких технологій, які мають високу швидкість оброблення даних, автоматизацію рутинних операцій і розширення аналітичних можливостей. Проаналізовано алгоритми, здатні автоматично редагувати відео, накладати субтитри, синхронізувати аудіо з візуальним рядом і навіть генерувати нові сцени на основі текстового опису. Висвітлено також застосування штучного інтелекту для підвищення якості контенту, зокрема, це методи покращення роздільної здатності, зменшення шумів і корекції кольору.

Поряд із перевагами акцентовано на потенційних ризиках, зокрема на загрозах журналістській етиці, можливостях маніпулювання громадською думкою та порушенні авторських прав. Окреслено наслідки широкого впровадження інтелектуальних технологій для майбутнього журналістської професії. Проаналізовано найбільш ефективні й популярні інструменти штучного інтелекту, розроблені провідними компаніями у сфері програмного забезпечення, зокрема Adobe Systems, OpenAI, Google, Microsoft, Amazon, які активно інтегрують інтелектуальні рішення у свої продукти для роботи з аудіовізуальним контентом. У роботі також розглянуто сучасні тенденції впровадження штучного інтелекту в журналістиці з урахуванням їхнього впливу на професійну діяльність медійників, а також окреслено можливі напрями подальшого розвитку цієї технології.

14.6.3. Універсальні інтерактивні платформи Khanmigo (Khan Academy) – ІІІ-помічник, який візуалізує математичні концепти та графіки. Genially – створення інтерактивних освітніх матеріалів: плакатів, презентацій, ігор із підказками від ІІІ.

Україномовний сегмент інтернету приділив мало уваги цьому питанню. Тому розглянемо статтю «An Evaluation of Khanmigo, a Generative AI Tool, as a Computer-Assisted Language Learning App» [136] (Оцінювання Khanmigo,

інструменту генеративного штучного інтелекту як комп'ютерного застосунку для вивчення мов). У статті розглянуто потенціал застосування Khanmigo – мовної моделі на базі штучного інтелекту, створеної компанією Khan Academy, у контексті вивчення іноземних мов. Автор досліджує можливості цього інструменту на основі шести критеріїв ефективності CALL-застосунків за Chapelle (2001): мовленнєвий потенціал, відповідність учневі, фокус на значенні, автентичність, позитивний вплив і практичність.

За результатами аналізу виявлено, що Khanmigo має високий потенціал у створенні умов для автентичної мовленнєвої взаємодії, генерує значущий контекст і може бути корисним для розвитку навичок письма й усного мовлення, зокрема через можливість проведення симульованих діалогів, корекції помилок і адаптивного зворотного зв'язку.

Разом із тим автор наголошує на обмеженнях інструменту. Зокрема, функціонал Khanmigo виявляється менш ефективним для користувачів початкового рівня володіння мовою, оскільки рівень складності завдань та реплік часто не адаптований під їхні потреби. Також поставлено під сумнів здатність цього інструменту сприяти формуванню метакогнітивних стратегій, оскільки підтримка рефлексії й автономії користувача є недостатньо реалізованою. Щодо критерію практичності акцентовано на обмеженій доступності Khanmigo, зумовленій платною підпискою, потребою у технічному забезпеченні та прив'язаністю до освітньої екосистеми Khan Academy.

Таким чином, хоча Khanmigo демонструє значний потенціал як інструмент для інтерактивного мовного навчання, його ефективність залежить від рівня мовної підготовки учнів, дидактичного сценарію використання та інтеграції в освітній процес. Стаття робить внесок у дослідження в галузі комп'ютерного навчання мов (CALL), демонструючи приклад критичного аналізу інноваційного інструменту штучного інтелекту на основі усталених педагогічних критеріїв.

14.6.4. Інструменти ШІ для створення презентацій

Beautiful.ai – створює слайди автоматично: користувач задає тему, ШІ пропонує структуру й візуальне оформлення.

Tome – генерує повноцінні презентації на основі кількох ключових слів або абзацу тексту.

Gamma App – платформа для створення візуально привабливих презентацій за допомогою ШІ, з автоматичним дизайном і версткою.

SlidesAI – перетворює текстові нотатки або план уроку в готову презентацію Google Slides або PowerPoint.

М. Мар'єнко у доробку «Методичні засади використання сервісів штучного інтелекту для генерації презентацій для професійного розвитку вчителів» [137] розглядає методичні засади використання сервісів штучного інтелекту (ШІ) для генерації презентацій, орієнтованих на професійний розвиток педагогічних працівників. Обґрунтовано три основні напрями їх застосування: професійна діяльність вчителя, безпосередня організація освітнього процесу (використання створених презентацій), а також як навчальний інструмент для ознайомлення здобувачів освіти з функціональними можливостями ШІ. Установлено, що презентації є одним з найбільш поширених засобів візуалізації навчального контенту в умовах воєнного стану в Україні, ефективно функціонуючи як у синхронному, так і в асинхронному форматах навчання. Актуальність проблеми економії часу на створення презентацій зумовлена широким спектром тем, які потребують опрацювання вчителем.

Аналіз наукових публікацій засвідчив недостатній рівень методичного забезпечення для ефективного використання вчителями відповідних ШІ-сервісів, попри наявність загального огляду таких інструментів у рамках електронного курсу «Штучний інтелект у діяльності педагога професійної освіти». Використання презентацій, створених за допомогою сервісів ШІ, передбачає застосування таких методів навчання, як наочний, пояснювально-ілюстративний, репродуктивний і фронтальний з використанням різних форм організації навчання: очної, дистанційної, змішаної, групової та фронтальної. У разі використання ШІ як об'єкта вивчення у навчальному процесі (наприклад, на уроках інформатики чи факультативних заняттях) доцільним є впровадження словесних (пояснення, лекція), наочних (демонстрація, ілюстрування) і

практичних (лабораторні роботи) методів.

Застосування ШІ-сервісів у професійній діяльності вчителя охоплює підготовку презентацій до батьківських зборів, методичних семінарів, наукових конференцій, педагогічних рад, а також для виконання завдань під час проходження курсів підвищення кваліфікації. У межах дослідження визначено переваги використання ШІ у створенні презентацій, запропоновано алгоритм їх використання та здійснено добір безкоштовних сервісів ШІ із відповідними гіперпосиланнями.

15. Інструменти підтримки взаємодії з реальним світом

Упорядник Інна ТИТАРЕНКО

15. Інструменти підтримки взаємодії з реальним світом. У статті І. Петренко «Цифрове моделювання у вищій освіті: 3D – друк як інструмент навчання інженерів – будівельників» [138] розглянуто адитивні технології, більш відомі як технології тривимірного (3D) друку, які являють собою інноваційний метод виготовлення фізичних об'єктів шляхом поетапного нанесення матеріалу відповідно до заздалегідь визначеної геометрії цифрової моделі.

На відміну від традиційних субтрактивних методів виробництва, де об'єкти формують шляхом видалення надлишкового матеріалу з вихідної заготовки, адитивний підхід базується на принципі додавання матеріалу, що дає змогу створювати вироби складної форми з високою точністю. На початковому етапі проєктують цифрову тривимірну модель, яку згодом поділяють на серію тонких горизонтальних шарів. Фізичне втілення об'єкта здійснюють за допомогою різних технологічних процесів, таких як екструзія, селективне лазерне спікання чи сполучення матеріалів, що забезпечує послідовне нашарування та формування кінцевого виробу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Партнер МОН Асоціація інноваційної та цифрової освіти назвала головні події у сфері освіти в 2022 році. *Міністерство освіти і науки України* : вебсайт. URL: <https://mon.gov.ua/news/partner-mon-asotsiatsiya-innovatsiynoi-ta-tsifrovoi-osviti-nazvala-golovni-podii-u-sferi-osviti-v-2022-rotsi> (дата звернення: 30.05.2025).
2. Безпечне освітнє середовище: нові виміри безпеки. *Державна служба якості освіти України* : вебсайт. URL: <https://sqe.gov.ua/bezpechne-osvitnie-seredovishhe-novi-vim/> (дата звернення: 30.05.2025).
3. Кремень В. Г., Луговий В. І., Топузов О. М. Реалізація Національною академією педагогічних наук України пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2023. Т. 5, вип. 1. С. 1–12. URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/321> (дата звернення: 30.05.2025).
4. Бардадим О. В. Класифікація освітніх вебресурсів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. № 207. С. 89–99. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-207-89-99>.
5. Горобець С. Г. Використання педагогічного потенціалу комп'ютерних програм загального призначення у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : зб. наук. пр. 2013. Вип. 36. С. 238–243. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/4375> (дата звернення: 30.05.2025).
6. Білий В. С. Огляд методів захисту електронної пошти. *Актуальні задачі та досягнення у галузі кібербезпеки* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 23–25 листоп. 2016 р. Кропивницький : КНТУ, 2016. С. 43–44. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/5115> (дата звернення: 30.05.2025).

7. Пінчук О. П. Історико-аналітичний огляд розвитку соціальних мережних технологій та перспектив їх використання у навчанні. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 4, т. 48. С. 14–34.

URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/10460/> (дата звернення: (30.05.2025)).

8. Яцишин А. В., Коваленко В. В. Використання електронних соціальних мереж для роботи з дітьми та молоддю з особливими освітніми потребам. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2015. № 8(39). С. 32–38.

URI: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/10472> (дата звернення: 30.05.2025).

9. Яськова Н. В. Деякі рекомендації з розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використання соціальних та академічних мереж. *Цифрова трансформація науково-освітніх середовищ в умовах воєнного стану* : зб. матеріалів звітньої наук. конф. Ін-ту цифровізації освіти НАПН України, 27 лют. 2025 р., м. Київ. Київ : ІЦО НАПН України, 2025. С. 75–77. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745107/> (дата звернення: 30.05.2025).

10. Яськова Н. В., Лабжинський Ю. А. Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами електронних соціальних мереж. *Фізико-математична освіта*. 2024. Т. 39, № 5. С. 46–57. DOI: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i5-07>.

11. Зарецька О. О. Кризовий дискурс у соціальних мережах. *Національна наука і освіта в умовах війни РФ проти України та сучасних цивілізаційних викликів* : матеріали V Всеукраїнської міжгалузевої науково-практичної онлайн-конференції (Київ, 27 березня – 2 квітня 2024 року). Київ : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 535–540. URL: https://iod.gov.ua/content/events/58/v-vseukrayinska-mizhgaluzeva--naukovo-praktichna-onlayn-konferenciya-nacionalna-nauka-i-osvita-v-umovah-viyni-rf-proti-ukrayini-ta-suchasnih-civilizaciynih-viklikiv_publications.pdf?1718186421.3282 (дата звернення: 30.05.2025).

12. LMS MOODLE як засіб організації середовища здобуття педагогами післядипломної освіти / Доманецька І., Федусенко О., Іларіонов О.,

Красовська Г. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 99, № 1. С. 209–228. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v99i1.5196>.

13. Глазунов М. Ю., Корабльов В. А., Бойко О. П. Дослідження методичних особливостей використання інтерактивних засобів lms платформи в змішаному навчанні. *Адаптивні технології управління навчанням* : зб. матеріалів дев'ятої міжнародної конференції. Одеса–Київ, 25–27 жовт. 2023 р. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. С. 33–35. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/18363> (дата звернення: 30.05.2025).

14. Олійник В. В., Грабовський П. П., Коновал О. А. Критерії та показники добору цифрової платформи електронного навчання для закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. Т. 90, № 4. С. 19–31. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.5010>.

15. Пащенко Т. М. Фахова передвища освіта України в сучасних цивілізаційних викликах. *Національна наука і освіта в умовах війни РФ проти України та сучасних цивілізаційних викликів* : матеріали V Всеукр. міжгалуз. наук.-практ. онлайн-конф. (Київ, 27 березня – 2 квітня 2024 року). Київ : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 978–983. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/740384/1/Пащенко_%20v-vseukrayinska.pdf (дата звернення: 30.05.2025).

16. Аніщук А. М., Лісовець О. В. Інноваційні форми і методи роботи з педагогами у закладі дошкільної освіти. *Наукові записки. Серія: Психолого-педагогічні науки*. 2024. № 3. С. 8–16. DOI: <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2024-PP-3-8-16>.

17. Пилип Л., Панова С. Використання мобільних технологій як засобу оптимізації процесу навчання математики в умовах дистанційного навчання. *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*, (November 15, 2024; Helsinki, Finland). 2024. С. 168–178. URL: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/2214> (дата звернення: 30.05.2025).

18.Гайтан О. М. Порівняльний аналіз можливостей використання інструментарію вебінарорієнтованих платформ Zoom, Google Meet та Microsoft Teams в онлайн-навчанні. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. Т. 87, № 1. С. 33–67. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v87i1.4441>.

19.Малихін О., Арістова Н., Рогова В. Застосування онлайн-дошки Міро в закладах загальної середньої освіти в умовах змішаного навчання. *Український педагогічний журнал*. 2023. № 1. С. 52–58. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-1-52-58>.

20.Муляр О., Василенко Н. Дидактичні аспекти використання інтерактивної дошки Padlet у процесі навчання історії у закладах загальної середньої освіти. *Вісник післядипломної освіти. Серія: Педагогічні науки*. 2023. Вип. 24(53). С. 123–137. DOI: [https://doi.org/10.58442/2218-7650-2023-24\(53\)-123-137](https://doi.org/10.58442/2218-7650-2023-24(53)-123-137).

21.Генсерук Г. Бойко М. Мартинюк С. Цифрові інструменти комунікації в освітньому процесі закладу вищої освіти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*. 2022 № 1. С. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.4>.

22.Кундеус В. В. Віртуальні дошки як інструмент дистанційного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Тернопіль, 12–13 листоп., 2020). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. С. 131–133. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17119/1/Kundeus.pdf> (дата звернення: 30.05.2025).

23.Деділова Т. В., Кононенко Я. В., Андрух С. Л. Інтерактивні онлайн дошки як засіб активізації діяльнісного підходу у підготовці фахівців економічних і технічних спеціальностей. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва* : зб. наук. пр. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Харків, 2022. № 2(29). С. 123–133. URL: <https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/7575> (дата звернення: 30.05.2025).

24.Schmidt G. B. SlideShare. *The SAGE International Encyclopedia of Mass Media and Society*. SAGE Publications, Inc., 2020. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781483375519.n611>

25.Саркар Д.. Формування майбутнього обміну контентом: Ранні дні в SlideShare. *Діпанкар Саркар* : вебсайт. URL: <https://www.dipankar.name/uk/writings/formuvannya-maybutnogo-obminu-kontentom-ranni-dni-slideshare/> (дата звернення: 30.05.2025).

26.Ковбашин В., Пік А., Балабан С. Моделювання технічних форм засобами solidworks в курсі «інженерна графіка та cad системи». *Сучасні проблеми моделювання*. 2024. № 26. С. 143–148. DOI: <https://doi.org/10.33842/2313125X-2024-26-143-148>.

27.Міщук Д. О., Горбатюк Є. В. (2025). Застосування віртуальної online платформи TINKERCAD для вивчення студентами робототехніки. *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України* : матеріали VII Міжнар. конф. (14 листоп. 2024 року). Київ : Ліра-К, 2025. С. 283–285. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/843e94ea-8bb2-4e09-9e00-034f3768c70e/content> (дата звернення: 30.05.2025).

28.Крамар С., Шишкіна М. Модель використання arduino для розвитку компетентності з робототехніки вчителів інформатики в умовах неформальної освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. № 218. С. 139–143. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-218-139-143>.

29.Дудка О. М., Депутат В. Р. Можливості вивчення технологій 3d-моделювання архітектурних споруд в школі. *Фізико-математична освіта*. 2020. Вип. 4(26). С. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2020-026-4-008>.

30.Atalaya de S. P.-L., Blanes-Mora R., Moreno-Vera J. R. The photographic heritage as a motivational resource to learn and teach history. *Frontiers in Education*. 2023. Vol. 8. P. 01–11. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1270851>.

31.Matusiak K. K., Harper A., Heinbach C. Use and reuse of visual resources in student papers and presentations. *The Electronic Library*. 2019. Vol. 37, № 3. P. 490–505. DOI: <https://doi.org/10.1108/EL-09-2018-0185>.

32.Song X.N., Sabran M. K. The use of image resources in the improvement of university teaching based on the ADDIE model. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. 2024. Vol. 9, № 1. P. 1–14.

DOI: <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00269>.

33.Ярова О. А., Терменжи Д. Є., Нічишина В. В. Порівняльний аналіз ефективності традиційних і сучасних методів навчання геометрії та алгебри в основній школі. *Педагогічна Академія* : наук. зап. 2025. № 17. С. 1–21.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15316302>.

34.Бубновська І. А. Інтеграція інформаційних технологій у викладанні вищої математики. *Перспективи та інновації науки (Серія «Психологія», Серія «Педагогіка», Серія «Медицина»)*. 2025. № 1(47). С. 294–306. С. 294–306.

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-1\(47\)-294-306](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-1(47)-294-306)

35.Колгатіна Л. С., Першина О. В. Огляд графічних редакторів для створення 3D об'єктів. *Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя* : зб. наук. пр. Харків, 2020. Вип. 19. С. 61–66. URL: <http://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/4903> (дата звернення: 30.05.2025).

36.Дудка О. М., Депутат В. Р. Можливості вивчення технологій 3D-моделювання архітектурних споруд в школі. *Фізико-математична освіта*. 2020. Вип. 4(26). С. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2020-026-4-008>.

37.Лінь Л. Дистанційна освіта майбутніх учителів мистецьких спеціальностей: проблеми і перспективи. *Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій* : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (4 квіт. 2025 р.) / Глухівський НПУ ім. О. Довженка. Глухів, 2025. С. 160–161. URL: https://tpgnpu.ho.ua/images/kafedra_SG/2024-2025/konf%204-04-2025/MATERIAL%20V-Vseukr_nauk_prakt_konf_4-04-2025.pdf#page=160 (дата звернення: 30.05.2025).

38.Козловська А. О. Визначення оптимального векторного редактора на основі дослідження їх функціональності : кваліфікаційна робота ... магістра : 186 «Видавництво та поліграфія» / керівник Табакова І. С. ; Харків. нац. ун-т

81 с. URL: <https://openarchive.nure.ua/entities/publication/d4abcb2e-2897-446a-a100-795a227c4b08> (дата звернення: 30.05.2025).

39. Васьківська О. Особливості створення та розміщення відеоконтенту в соціальних мережах. 2024: *XI Всесвітній конгрес «Авіація в XXI столітті» – “Безпека в авіації та космічні технології», [25–27 верес. 2024 р., м. Київ]* : вебсайт / Національний авіаційний університет. С. 5.3.55–5.3.57. URL: <https://jrnl.nau.edu.ua/index.php/congress/article/view/19592> (дата звернення: 30.05.2025).

40. Печеранський І. «Стримінгова революція» у відеоіндустрії та аудіовізуальній культурі (до 20-річчя YouTube). *Питання культурології*. 2025. № 45. С. 164–180. DOI: <https://doi.org/10.31866/2410-1311.45.2025.325044>.

41. Саргсян Г. Г. Інформаційні програми місцевого телебачення на платформі Ютуб : кваліфікаційна робота ... бакалавра : 061 «Журналістика» / Ун-т митної справи та фінансів. Дніпро, 2024. 59 с. URL: <http://212.1.86.13:8080/xmlui/handle/123456789/7375> (дата звернення: 30.05.2025).

42. Інструменти для створення навчальних відео: огляд для педагогів. *Знайшов* : вебсайт. URL: https://znayshov.com/News/Details/instrumenty_dlia_stvorennia_navchalnykh_video_ohliad_dlia_pedahohiv (дата звернення: 30.05.2025).

43. Навчальне відео: створюємо, редагуємо, розміщуємо. *Центр навчальних та інноваційних технологій* : вебсайт / Український католицький університет. URL: <https://ceit.ucu.edu.ua/navchalne-video-stvoryuyemo-redaguyemo-rozmishhuyemo/> (дата звернення: 30.05.2025).

44. Василенко Я. П., Васильчук Ю. С. Сучасні інструменти розробки навчальних відеоматеріалів. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : збірник тез XI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Тернопіль, 6 квіт., 2023 р.) / Тернопіл. нац. пед. ун-т імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2023. С. 102–105.

URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/735000/1/Збірник_Тернопіль_2023.pdf#page=102 (дата звернення: 30.05.2025).

45. Сітцева М. Психологічні особливості анімації як аудіовізуального засобу впливу на глядача. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2024. № 2(74). С. 353–360. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-74-353-360>.

46. Ferrugine S. S., Silva M. V. da, Evangelista D. H. R., Evangelista C. J. Construction of comics in Mathematics teaching: experience report with elementary school students. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*. 2022. № 8(5). Р. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.18540/jcecvl8iss5pp14311-01e>.

47. Idrees M., Aslam F. A Comprehensive Survey and Analysis of Diverse Visual Programming Languages. *VFAST Transactions on Software Engineering*. 2022. № 10(2). С. 47–60. DOI: <https://doi.org/10.21015/vtse.v10i2.1009>.

48. Формування алгоритмічної компетентності майбутніх учителів засобами візуального програмування : зб. Наук. пр. фіз.-матем. факультету ДДПУ / Величко В., Вінниченко О., Попов К., Чернишов О. 2021. № 11. С. 101–107. URL: <https://znpfizmat.ddpu.edu.ua/article/view/234845> (дата звернення: 30.05.2025).

49. Волинець В. Використання технологій віртуальної реальності в освіті. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2021. Вип. 2. С. 40–47. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewById/1269764> (дата звернення: 30.05.2025).

50. Хміль Н., Галицька-Дідух Т., Ван Ц. Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті. *Академічні Візії*. 2023. Вип. 22. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8251886>.

51. Клівак В. Технології доповненої реальності в освіті: виклики, можливості та перспективи. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2024. Т. 7, № 1. С. 58–66. DOI: <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.1.2024.307002>.

52. Шевченко Г. Методичні та технологічні аспекти створення ефективних відеоуроків. *Теорія, методика і практика навчання*. 2024. Т. 2, № 101. С. 41–52. DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.2.2024.04>.

53.Франчук Н. П., Франчук Р. В. Створення відеоуроку за допомогою використання мультимедійних програм. *Міжнародна науково-практична конференція «Мультимедійні технології в освіті та інших сферах діяльності»* : матеріали конф. м. Київ, 6 лист. 2024 р. / Нац. авіац. ун-т. Київ, 2024. С. 268–271 URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741573/> (дата звернення: 30.05.2025).

54.Щербатюк Т. Г. Бібліотечні відеоуроки як інформаційна підтримка університетської спільноти. *Бібліотека університету на новому етапі розвитку соціальних комунікацій : Тема 2021. Виклики, можливості та перспективи університетських бібліотек у глобальному сценарії невизначеності* : тези VI Міжнар. конф., м. Дніпро, 7–8 жовт. 2021 р. URL: https://conf.lib.ust.edu.ua/Conf_univ_Library_2021/paper/view/24903 (дата звернення: 30.05.2025).

55.Молодик К. Як використати подкасти та зробити школу цікавою – методичні рекомендації вчителю. *НУШ. Нова українська школа* : вебсайт. 2023, 28 вересня. URL: <https://nus.org.ua/2023/09/28/yak-vykorystaty-podkasty-ta-zrobyty-shkolu-tsikavoyu-metodychni-rekomendatsiyi-vchytelyu/> (дата звернення: 30.05.2025).

56.Цифровізація процесу формування фахових компетентностей : методичні рекомендації для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти до організації самостійної навчальної і науково-дослідної роботи / укладачі: Доценко С., Собченко Т., Ворожбіт-Горбатюк В. та ін. Харків. 2022. 33 с. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d819158a-cff1-4eeb-b447-721284d1625e/content> (дата звернення: 30.05.2025).

57.Гатрич І. Г. Використання комп'ютерних програм – аудіоредакторів та секвенсерів у роботі вчителя музичного мистецтва. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2021. Вип. 197. С. 68–72. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-197-68-72>

58.Павленко О. М. Музичні комп'ютерні технології: використання аудіоредактора sound forge у професійній підготовці майбутнього вчителя музики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 14 : Теорія і*

методика мистецької освіти. 2015. Вип. 18. С. 143–146.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_014_2015_18_34 (дата звернення: 30.05.2025).

59.Кишакевич Б. Ю., Кишакевич С. В., Стець Г. В. Сучасні тенденції цифровізації музичної освіти. *Академічні візії. Секція: Освіта/Педагогіка*. 2024. № 27. С. 1–10. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/888> (дата звернення: 30.05.2025).

60.Сулаєва Н., Березан В. Дистанційні форми та інструменти музично-освітньої діяльності в закладах дошкільної, загальної середньої та позашкільної освіти. *Естетика і етика педагогічної дії*. 2024. № 29. С. 167–180. DOI: <https://doi.org/10.33989/2226-4051.2024.29.306164>

61.11 найкращих інструментів текстового процесора [безкоштовно] : огляди програмного забезпечення, рішення для слів. [2025].
URL: https://www.datanumen.com/uk/блоги/11-найкращих-безкоштовних-інструментів-текстового-процесора/?srsltid=AfmBOopVbcHZ4Qcr4RqFhZUhmIoq9iEpGH_fapElTplqFHhfN6zT9Ua4 (дата звернення: 30.05.2025).

62.Купер Г. 11 найкращих безкоштовних WYSIWYG / Візуальний редактор. 2025. 5 травня. URL: <https://www.guru99.com/uk/best-wysiwyg-html-editor.html> (дата звернення: 30.05.2025).

63.Жубрид М. Т., Янків С. В. Ретроспективний огляд досвіду імплементації інструменту Google Docs в форматі розширення онлайн можливостей освітнього середовища. *Інновації медичної освіти: перспективи, виклики та можливості* : матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф., 23 січ. 2023 р., м. Запоріжжя / під ред. Т. Ю. Четвертак. Запоріжжя, 2023. С. 65–72
URL: https://college.zsmu.edu.ua/upload/intext/2023_zbirnyk_vseukr_konf_2.pdf#page=65 (дата звернення: 30.05.2025).

64.Білак Ю. Ю., Горгош Л. І. Текстові редактори та текстові процесори : навч.-метод. посібник. Ужгород : ПП «Аутдор-шарк», 2016.

URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/13280> (дата звернення: 30.05.2025).

65. Остапенко М. В. Використання Google Keep в освітньому процесі. Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та праві. *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та праві* : матеріали Міжнар. наук.-практ. Конф., 19–20 квіт., 2018 р. / Київ. нац. ун-т культури і мистецтв. Київ : КНУКіМ, 2018. С. 64–65. URL: <https://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/31726/1/14%20матеріали%20конференції.pdf#page=66> (дата звернення: 30.05.2025).

66. Мельничук О. М., Білюк І. Л. Онлайн-перекладач як вид вебресурсу. *The Philological Universe* : збірка наук. робіт. Житомир, 2024. С. 50–52. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/40295/> (дата звернення: 30.05.2025).

67. Кириленко В., Кириленко Н. Інформаційно-комунікаційні технології в перекладацькій діяльності. *Journal of Cross-Cultural Education*. 2025. № 5. 64–73. DOI: <https://doi.org/10.31652/2786-9083-2025-5-64-73>.

68. Кар'юатрі Л. Grammarly як інструмент для покращення якості письма студентів: Безкоштовний онлайн-коректор, що перетинає межі. *JSSH (Jurnal Sains Sosial dan Humaniora)*. 2018. Vol. 2, № 1. С. 83–89. URL: <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JSSH/article/view/2297> (дата звернення: 30.05.2025).

69. Іващук О. О. Онлайн-сервіси для перевірки текстів на плагіат / наук. кер. І. В. Беседовська. *Перший крок у науку: Конотопські наукові студії – 2024* : тези доп. III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених, аспірантів, студентів, учнів, м. Конотоп, 20 трав. 2024 р. / Класичний фаховий коледж Сум. держ. ун-ту ; за заг. ред. Г. А. Коломоєць, Г. В. Буянової, Т. В. Гребеник, Т. В. Шульги, М. М. Іващенко. Конотоп, 2024. С. 46–50. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/96492> (дата звернення: 30.05.2025).

70. Шауренко А. В. Плагіат у наукових працях з історії: аналіз існуючих систем виявлення та їх ефективність. *SWorldJournal*. 2024. № 27-03. С. 159–164.

URL: <https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj27-00-046/4985>
(дата звернення: 30.05.2025).

71.Островська-Бугайчук І. М., Лазуріна Н. П., Ніколенко В. М. Автоматизовані системи перевірки академічної доброчесності: шлях до покращення якості української освіти. *Педагогічна Академія* : наук. зап. 2024. № 7. DOI: <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.06.29.01>.

72.Довгальок Т., Лісниченко А., Глазунова Т. Використання адаптивних інклюзивних стратегій та цифрових технологій у процесі навчання англійської мови в закладах загальної середньої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. Вип. 75, т. 1. С. 283–290. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/75-1-43>.

73.Краліна Г., Самусенко П. Організація пошуку в мережі інтернет: домінація Google та особливості пошукових систем. *Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ»*, (VI International Scientific and Practical Conference «Theoretical and Empirical Scientific Research: Concept and Trends», February 2, 2024; Oxford, UK). 2024. Р. 227–229. DOI DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-02.02.2024.045>.

74.Оленич П. С. Моделі впливу характеристик сайта на його позицію у видачі пошукових систем : кваліфікаційна робота ... магістра : 123 «Комп'ютерна інженерія» / керівник роботи: Свір'я І. Б ; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2023. 66 с. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/26118> (дата звернення: 30.05.2025).

75.Струнгар А. Геоінформаційний простір Державної науково-технічної бібліотеки України. *Бібліотечний вісник*. 2021. № 2. С. 60–68. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0004051> (дата звернення: 30.05.2025).

76.Веремчук О. В. Трачук Л. Ф. Бібліотечні онлайн-каталоги: еволюція технологій. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2021. № 2. С. 42–50. URL: <https://journals.uran.ua/bdi/article/view/238780> (дата звернення: 30.05.2025).

77.Хардель М., Хардель, Р. Вікіпедія: ефективний інструмент сучасної інформаційної війни у сфері історичної свідомості. *Стратегічні комунікації у*

сфері забезпечення національної безпеки та оборони: проблеми, досвід, перспективи : тези доп. IV міжнар. наук.-практ. конф., 27 верес. 2023 р. / Нац. ун-т оборони України. Київ, 2023. С. 219–220..

URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/18540/1/2_5300948988634084300.pdf#page=220 (дата звернення: 30.05.2025).

78.Биков В. Ю., Гуржій А. М., Яцишин А. В. Сутність та генеза поняття «онлайн енциклопедія». *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. 2022. Т. 29, № 2. С. 172–191.

URL: <https://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/article/view/1044> (дата звернення: 30.05.2025).

79.Пінчук О. П. Вплив електронних енциклопедій на доступ до знань в умовах цифрової трансформації освітніх середовищ. *Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії* : зб. матеріалів VI Всеукр. відкр. наук.-практ. онлайн-форуму, Київ, 12 лист. 2024 р. / Національний центр «Мала академія наук України». Київ, 2025. С. 214–217.

URL: <https://snman.science/index.php/itme/issue/view/22> (дата звернення: 30.05.2025).

80.Кисельов Т. С., Хорошевська І. О. Огляд засобів розроблення адаптивних веб-сайтів. Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень : зб. наук. праць з матеріалами VII Міжнар. наук. конф., м. Херсон, 29 берез. 2024 р. / Міжнар. центр наук. досліджень. Вінниця : УКРЛОГОС Груп, 2024. С. 64–66.

URL: https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/35682/1/%21Тези_Кисельов_Т_С_Хорошевська_І_О_2024_від_21_03_2024.pdf (дата звернення: 30.05.2025).

81.Косовець О. П., Бияковська В. М. Створення освітнього сайту засобами вебконструктора Weblum. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Тернопіль, 6 квіт., 2023 р.). / Тернопіл. нац. пед. ун-т імені

Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2023. С. 115–118.
URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/735000/1/3бїрник_Тернопіль_2023.pdf#page=115 (дата звернення: 30.05.2025).

82.Бублик А. Дизайн веб-сторінки, як основа зручності читання, утримання та естетики сучасного веб-сайту. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. 2021. № 45. С. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2021-45-01>.

83.Entwistle T. Utilising Linktree to Foster Learner Autonomy in Non-English Speaking Environments. *JALT Journal*. 2025. January.
URL: https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Entwistle-3/publication/388122518_Utilising_Linktree_to_Foster_Learner_Autonomy_in_Non-English_Speaking_Environments/links/678b3c1382501639f5f64d85/Utilising-Linktree-to-Foster-Learner-Autonomy-in-Non-English-Speaking-Environments.pdf (дата звернення: 30.05.2025).

84.Василевська Т. В., Голінко А. М. Соціолінгвістика цифрового середовища: сленг соціальних мереж як каталізатор лексичних інновацій в англійській мові. *Вісник Київського національного лінгвістичного університету*. Серія Філологія. 2024. Т. 27, № 2. С. 42–51. DOI: <https://doi.org/10.32589/2311-0821.2.2024.323961>.

85.Особливості структурних програмних рішень з технологією RSS / Лаговський В. В., Лаговський О. В., Ніжегородцев В. О., Філоненко М. М., Скасків Л. В. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2025. № 2(288). С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2025-288-2-5-13>.

86.Ліхачова Г. О. Використання англомовних мультимедійних засобів навчання для формування граматичної компетентності учнів старших класів ЗЗСО : кваліфікаційна робота ... магістра : 014.021 «Середня освіта (Мова та зарубіжна література (англійська))» / наук. керівник О. В. Гладка ; Криворіз. держ. пед. ун-т. Кривий Ріг, 2024. 144 с.
URL: <https://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/123456789/11316> (дата звернення: 30.05.2025).

87.Коваленко В. В., Яцишин А. В. Використання сервісів штучного інтелекту для створення мультимедійних презентацій в освіті і наукових дослідженнях. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2025. № 1. С. 17–25. DOI: [https://doi.org/10.63437/2309-3935-2025-1\(96\)-03](https://doi.org/10.63437/2309-3935-2025-1(96)-03).

88.Єськова А. Скрайбінг як сучасна інноваційна технологія для підтримки освітнього процесу. *Українська мова та культура в сучасному гуманітарному часопросторі: аспекти міжмовної комунікації та формування комунікативної компетентності сучасного фахівця*: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Ірпінь – Ломжа, 21 лют. 2025 р. / наук. ред.: Т. Гиріна, Н. Мошенець; Державний податковий університет; Міжнародна Академія Прикладних Наук в Ломжі. Ломжа :MANS w Łomży, 2025. С. 105–111. URL: https://dpu.edu.ua/images/2025/Photo_dlya_novyn_2025/Naukovi%20zahodi/04%20kviten%20%20Naukovi%20zahodi/Zbior%20materialow%20konferencji%20Lomza-Irpin%2021.02.2025.pdf#page=105 (дата звернення: 30.05.2025).

89.Цюк В. В., Турчак Л. І. Використання інфографіки в освітній програмі напряму «Графічний дизайн». *Вектори розвитку науки, освіти та технологій: інноваційні підходи*: матеріали наук.-практ. конф. (м. Хмельницький, 25–26 квіт. 2025 р.). Одеса: Молодий вчений, 2025. С. 4–8. URL: <https://molodyivchenyi.ua/omp/index.php/conference/catalog/book/136> (дата звернення: 30.05.2025).

90.Паламар С., Нежива Л. Особливості застосування хмари слів у мовно-літературній галузі початкової освіти. *Педагогічна освіта: Теорія і практика. Психологія. Педагогіка*. 2022. № 36(2). С. 54–61. DOI: <https://doi.org/10.28925/2311-2409.2021.366>.

91.Березіна І. Хмара слів як засіб підвищення мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2023. Вип. 66, т. 1. С. 185–191. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/66-1-29>.

92.Захаров В. Ю., Стрілкова Т. О. Ментальні карти як засіб структурування та візуалізації навчального матеріалу «цікавий світ наноелектроніки». *Радіoeлектроніка та молодь у XXI столітті*: матеріали 29-го Міжнар. молодіж.

форуму, 16–19 квітня 2025 р. / Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2025. Т. 1. С. 122–124. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/30366> (дата звернення: 30.05.2025).

93.Назаревич Л., Мацюк Г. Ментальні мапи: теорія і практика застосування на заняттях української мови. *Теорія і практика викладання української мови як іноземної*. 2025. Вип. 19. С. 113–127. URL: <http://publications.lnu.edu.ua/collections/index.php/ukrinos/article/view/4810> (дата звернення: 30.05.2025).

94.Поручинський В., Куцевич А. Інтерактивні карти як сучасний засіб формування картографічної компетентності. *Туризм. Географія. Екологія: інновації, освіта, бізнес* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. онлайн-конф. (20–21 березня 2025 р., м. Житомир) / за заг. ред. І. К. Нестерчук ; Житомир. держ. ун-т імені Івана Франка. Житомир : 2025. С. 155–157. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/43434/1/1.pdf#page=155> (дата звернення: 30.05.2025).

95.Технології розроблення програмного забезпечення. Лабораторний практикум: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інтегровані інформаційні системи» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» / Нац. техн. ун-т України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» ; уклад.: О. А. Амонс, М. Ю. Мягкий. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 113 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/73143> (дата звернення: 30.05.2025).

96.Кутняк О. Організація контролю з математики в освітньому процесі середньої школи засобами тестових онлайн платформ. *Молодь і ринок*. 2025. № 1/233. URL: <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/320675> (дата звернення: 30.05.2025).

97.Модернізація вищої освіти України в контексті глобалізації : монографія / за заг. ред. А. М. Івановської ; Заклад вищої освіти «Подільський державний університет». Рига, Латвія : Baltija Publishing, 2025. 344 с.

URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/handle/123456789/14215> (дата звернення: 30.05.2025).

98.Слюсаренко М. А. Використання комп'ютерних систем для індивідуального тестування учнів з фізики у сучасному освітньому просторі. *Актуальні вектори розвитку освітньої галузі України у воєнний і післявоєнний періоди (до 95-річчя заснування Криворізького педагогічного)* : матеріали регіон. наук.-практ. семінару (25 берез. 2025 р., м. Кривий Ріг). / Криворіз. держ. пед. ун-т. Кривий Ріг, 2025. С. 52–54.

URL: https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/11731/1/Регіональний%20семінар_2025_КП.pdf#page=53 (дата звернення: 30.05.2025).

99.Гулай О., Кабак В. Цифрові інструменти Google як засіб удосконалення освітнього процесу в закладах вищої освіти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка*. Тернопіль, 2022. № 2. С. 14–23. DOI :<https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.2.2>.

100. Програмна розробка системи обробки та фільтрації растрових графічних зображень / Рудніченко М., Вичужанін В., Шибаєва Н., Петров І., Огородюк Р. *Інформаційні технології та суспільство*. 2021. № 1(1). С. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2021.1.6>

101. Арсенович Л. А. Інструментарій підвищення рівня цифрової компетентності фахівців із кібербезпеки в освітньому процесі. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2022. Т. 3, № 15. С. 93–109. DOI: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2022.15.93109>.

102. Качур І. О. Автоматизований процес перевірки документів/файлів на наявність прихованого шкідливого коду за допомогою онлайн сервісів аналізу файлів. *Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики* : матеріали XXII Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, [Київ], 13–17 трав. 2024 р. / Нац. техн. ун-т України «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Київ, 2024. С. 255–257. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/69971> (дата звернення: 30.05.2025).

103. Leveraging the web of data via linked widgets / Anjomshoaa A., Kiesling E., Tuan D.T. et al. *Journal of Service Science Research*. 2014. Vol. 6, P. 7–27. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12927-014-0001-9>.
104. Case Study 1: Using Widget Bundles for Formal Learning in Higher Education / Vieritz H. Ullrich C., Isaksson E. et al. *Responsive Open Learning Environments* / Kroop S., Mikroyannidis A., Wolpers M. (eds). Springer, Cham, 2015. P. 79–113. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-02399-1_4.
105. Остополець І., Варіна Г. Особливості застосування «learningapps» в роботі зі студентами педагогічного університету. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2021). № 15. С. 142–149. DOI: <https://doi.org/10.31865/2414-9292.15.2021.242970>.
106. Загородня Л. П., Марчук А. В. Теоретико-методичні засади реалізації завдань екологічної освіти дітей старшого дошкільного віку засобом LearningApps.org . Імідж сучасного педагога. 2025. № 2(221). С. 71–76. DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-2\(221\)-71-76](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-2(221)-71-76).
107. MacGregor J. N., Cunningham J. B. Rebus puzzles as insight problems. *Behavior Research Methods*. 2008. Vol. 40. P. 263–268. DOI: <https://doi.org/10.3758/BRM.40.1.263>.
108. Threadgold E., Marsh J. E., Ball L. J. Normative Data for 84 UK English Rebus Puzzles. *Frontiers in psychology*. 2018. Vol. 9. 2513. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02513>.
109. Мусійчук С., Зуєнко Н., Левицька Л. Використання QR-коду в процесі викладання іноземної мови в закладах вищої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2023. Вип. 68, т. 2. С. 214–217. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/43480> (дата звернення: 30.05.2025).
110. Гаврищак Г., Сопіга В., Уруський А. Застосування QR-генератора як інноваційного засобу формування навчального контенту майбутніх фахівців технологічної освіти. *Наукові записки Тернопільського національного*

педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. 2023. № 1. С. 256–263. DOI: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.23.1.32>.

111. Сьома С. О. Цифрові інструменти для створення інтерактивного відео. *Створення цифрового контенту онлайн-заняття гуртка закладу позашкільної освіти* : матеріали обласного методико-педагогічного проєкту / За заг. ред. Л. В. Тихенко, [упоряд. С.О. Сьома] ; КЗ Сум. облради – обл. центр позашкіль. освіти та роботи з талановитою молоддю. Суми, 2021. С. 16–27. URL: https://www.ocpo.sumy.ua/files/docs/Metodika/Naukovo-metodichni%20materiali/08_2022/16_08_2022.pdf#page=18 (дата звернення: 30.05.2025).

112. Hawkins M. Triventy: A collaborative online game. *Maris Hawkins* : website. 2017. April 18. URL: https://marishawkins.wordpress.com/2017/04/18/triventy-a-collaborative-online-game/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 30.05.2025).

113. Muhammad A. H. , Saleh I. A. Improving Access and Use of Library Resources and Services through Gamification. *Proceedings of the International Conference on Information Systems and Emerging Technologies (ICISSET 2022)*. 2023. URL: <https://ssrn.com/abstract=4331825>
DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4331825> (дата звернення: 30.05.2025).

114. Chaleepliam S., Premthaisong S., Chaipidech P. Minecraft as a Tool for Digital Game-Based Learning: Enhancing Conceptual Understanding and Attitudes in Mathematics Learning. 2024: *ICCE 2024: The 32nd International Conference on Computers in Education, Quezon City Philippines, 25–29 November 2024* : website. 2024. DOI: <https://doi.org/10.58459/icce.2024.4923>

115. Дементієвська Н. П., Соколюк О. М. Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань : зб. навч. матеріалів / Ін-т цифровізації освіти. Київ : ІЦО НАПН України, 2022. 157 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/733495> (дата звернення: 30.05.2025).

116. Liu Y., Qin Z., Wan T., Luo Z. Auto-painter: Cartoon image generation from sketch by using conditional Wasserstein generative adversarial networks.

- Neurocomputing*. 2018. Vol. 311. P. 78–87.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2018.05.045>.
117. Belouadi J., Lauscher A., Eger S. AutomaTikZ: Text-Guided Synthesis of Scientific Vector Graphics with TikZ. *The Twelfth International Conference on Learning Representations, Vienna, Austria, May 7–11, 2024*. 2024. P. 1–27.
DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.00367>.
118. Товстокорий О. М., Попова Г. В. Формування професійних компетентностей засобами симуляційних і дистанційних технологій при викладанні дисципліни «Управління судном». *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. Т. 82, № 2. С. 46–62.
URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3605> (дата звернення: 30.05.2025).
119. Прігунов О. В., Яворська Ю. Л. Інноваційні підходи та інформаційні технології в організаційному забезпеченні освітньої діяльності. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2023. № 4. С. 146–155.
DOI: <https://doi.org/10.32461/2409-9805.4.2023.294098>.
120. Зінов'єва О. Г. Імітаційне моделювання в освітньому процесі підготовки ІТ-спеціалістів. *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти* : зб. наук.-метод. праць / Тавр. держ. агротехнол. ун-т імені Дмитра Моторного. Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. Вип. 27. С. 153–158.
URL: <http://www.tsatu.edu.ua/nmc/wp-content/uploads/sites/52/zbirnyk-tdatu-280624-pravka.pdf#page=154> (дата звернення: 30.05.2025).
121. Носенко Ю. Г. Класифікація імерсивних технологій і сервісів для освітнього процесу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. № 216. С. 237–242. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-216-237-242>.
122. Somé D. F. EmPoWeb: Empowering Web Applications with Browser Extensions. *SP 2019 – 40th IEEE Symposium on Security and Privacy, May 2019, San Francisco, United States*. CA, USA, 2019. P. 227–245. DOI: <https://doi.org/10.1109/SP.2019.00058>. URL: <https://www->

sop.inria.fr/members/Doliere.Some/papers/empoweb.pdf (дата звернення: 30.05.2025).

123. Burker J. Going from Bits to Atoms: Programming in Turtle Blocks JS and Personal Fabrication in Youth Maker Projects. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 2015. № 46. P. 23–23. DOI: <https://doi.org/10.6018/red/46/7> URL: <https://www.um.es/ead/red/46/burker.pdf> (дата звернення: 30.05.2025).

124. Ланських О. Б., Дернова Т. А., Рябцева І. А. Роль інтерактивних платформ у вивченні іноземних мов. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 44, Т. 2. С. 18–23. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/44/2.3>.

125. Ліхачова Г. О. Використання англомовних мультимедійних засобів навчання для формування граматичної компетентності учнів старших класів ЗЗСО : кваліфікаційна робота ... магістра : 014.021 «Середня освіта (Мова та зарубіжна література (англійська))» / наук. керівник О. В. Гладка ; Криворіз. держ. пед. ун-т. Кривий Ріг, 2024. 143 с. URL: <https://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/123456789/11316> (дата звернення: 30.05.2025).

126. Коваленко В. В. Рекомендації для вчителів щодо використання сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів. *«Перспективи та інновації науки» (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*. 2024. № 12(46). С. 369–382. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-12\(46\)-369-382](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-12(46)-369-382).

127. Пасевич М. О. Порівняльний аналіз ефективності генеративних мовних моделей в освітньому процесі. *Педагогічна Академія : наук. зап.* 2025. № 15. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15008351>.

128. Сологуб О. І., Мар'єнко М. В. Методичні засади використання сервісів штучного інтелекту педагогічними кадрами. *Інноваційна педагогіка*. 2025. Вип. 80, Т. 2. С. 165–168. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/80.1.33>.

129. Задоріна О. М., Громик А. П., Бондар С. А. Використання чат-ботів зі штучним інтелектом для покращення комунікації та підтримки здобувачів

освіти в мобільних застосунках для дистанційного навчання. *Педагогічна Академія* : наук. зап. 2025. № 17. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15179374>.

130. Дубовенко Ю. І., Патока В. В. Допоміжні цифрові технології для підтримки інклюзивної освіти учнів і студентів. *НЗ5 Національна наука і освіта в умовах війни РФ проти України та сучасних цивілізаційних викликів* : матеріали V Всеукр. міжгалуз. наук.-практ. онлайн-конф. (м. Київ, 27 берез. – 2 квіт. 2024 р.) / упоряд.: Л. І. Ткаченко, В. М. Шульга ; Ін-т обдарованої дитини НАПН України. Київ, 2024. С. 58–67. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/740387/1/3бiрник%20матерiалiв%20конфeрeнцiї_27.03-02.04.24.pdf#page=58 (дата звернення: 30.05.2025).

131. Білан С. О. Про використання штучного інтелекту для вдосконалення адаптивного навчання. *Педагогічна діяльність в епоху цифрового освітнього середовища: сучасні підходи та інструменти* : електрон. зб. матеріалів регіон. наук.-практ. семінару, м. Біла Церква, 25 червня 2024 р. / упоряд.: Г. О. Коссова-Сіліна, А. М. Геревенко, Д. Ю. Головка. Біла Церква : БІНПО, 2024. С. 10–14. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742912/> (дата звернення: 30.05.2025).

132. Аргір Д.-К. Упровадження систем управління навчанням з функціями генеративного штучного інтелекту в умовах пост-пандемії. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 100, Вип. 2. С. 217–232. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5518>.

133. Клименко Є. О., Глазунова О. Г. MOODLE big data analytics за допомогою POWER BI. *Грааль науки*. 2024. № 35. С. 201–203. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.01.2024.035>.

134. Божко Т., Ареф'єв В. Нейронні мережі як інструмент графічного дизайну. *Вісник КНУКіМ. Серія «Мистецтвознавство»*. 2023. № 48. С. 125–135. DOI: <https://doi.org/10.31866/2410-1176.48.2023.282475>.

135. Азєєв С. Інструменти штучного інтелекту в роботі журналіста з аудіовізуальним контентом. *Діалог: медіастудії*. 2024. № 30. С. 7–22. DOI: <https://doi.org/10.18524/2308-3255.2024.30.318416>.

136. Shetye S. An Evaluation of Khanmigo, a Generative AI Tool, as a Computer-Assisted Language Learning App. *Studies in Applied Linguistics & TESOL*. 2024. Vol. 24, № 1. P. 38–53. URL: <https://journals.library.columbia.edu/index.php/SALT/article/view/12869> (дата звернення: 30.05.2025).
137. Мар'єнко М. Методичні засади використання сервісів штучного інтелекту для генерації презентацій для професійного розвитку вчителів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. № 218. С. 168–173. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-218-168-173>.
138. Петренко І. О., Стеценко М. М., Сітько М. А. Цифрове моделювання у вищій освіті: 3D-друк як інструмент навчання інженерів будівельників. Сучасні виклики та інновації в науці: міждисциплінарний підхід до розвитку освіти, технологій, суспільства та економіки : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кременчук, 4 квіт. 2025 р.). Кременчук : ЦФЕНД, 2025. С. 77–78. URL: <https://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/32376> (дата звернення: 30.05.2025).

Довідкове видання

Цифрові освітні технології

Дайджест

Електронне видання



Упорядники

Коваленко Валентина Володимирівна

Романов Леонід Анатолійович

Ростока Марина Львівна

Титаренко Інна Олегівна

Вараксіна Наталія Володимирівна

Середа Христина Володимирівна

Шило Олексій Андрійович

Дроншкевич Олеся Віталіївна

Науковий редактор

Гуралюк Андрій Георгійович

Літературний редактор

Василенко Наталія Миколаївна

Державна науково-педагогічна бібліотека України

імені В. О. Сухомлинського

Україна, 04060, м. Київ-60, вул. М. Берлинського, 9

Тел. (044) 239-11-05, E-mail: dnpb@i.ua

Підписано 15.07.2025. Зам. № 272.

Видавець ФОП Ямчинський О.В.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК№ 6554 від 26.12.2018 р.

03022, м. Київ, вул. Васильківська, 32

Тел.: +38(077) 38-28-385

e-mail: comprint@ukr.net