

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ**

Кафедра управління професійною освітою

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

_____ Л. А. Сидорчук
(підпис, П.І.Б)

« ____ » _____ 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЮ
«МАГІСТР»**

Тема: Сучасні інформаційні технології та їх використання

Виконавець: Кравченко Євгеній Олександрович

Керівник: д. п. н., професор Сліпухіна Ірина Андріївна

Консультанти з розділів:

Нормоконтролер з ЄСКД (ЄСПД): _____ (Сіващенко Т. В.)

Київ – 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут неперервної освіти

Кафедра управління професійною освітою

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 011 «Освітні, педагогічні науки»

Освітньо-професійна програма «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ *Л.А. Сидорчук*

«__» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи студента

Кравченка Євгенія Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **Сучасні інформаційні технології та їх використання**
затверджена наказом ректора від «30» листопада 2020 р., № 2360/ст
2. Термін виконання проекту (роботи): 05.10.2020 р. до 21.12.2020 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи): **актуальні дані щодо трендових інформаційних технологій, які використовуються в освіті, нормативно-правова та законодавча база України у сфері освіти, науково-технічної та інноваційної діяльності, наукові літературні джерела і офіційні повідомлення із джерел у відкритому доступі.**
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці): **провести теоретичний огляд векторів розвитку сучасних інформаційних технологій в освіті; з'ясувати організаційно-педагогічні особливості дистанційного навчання, розкрити сутність інформаційних систем управління знаннями і їх використання в реалізації STEM-підходу; окреслити напрями розвитку сфери дистанційного надання освітніх послуг.**
5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: **у роботі представлено 7 рисунків.**

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1.	Збір необхідних вихідних даних за темою дипломної роботи	05.10.2020– 11.10.2020	Виконано
2.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, джерел у відкритому доступі за темою першого розділу роботи	12.10.2020– 25.10.2020	Виконано
3.	Підготовка тексту вступу та першого теоретичного розділу	26.10.2020– 01.11.2020	Виконано
4.	Проведення аналізу використання інформаційних технологій в організації дистанційного навчання	02.11.2020– 08.11.2020	Виконано
5.	Підготовка тексту другого розділу магістерської роботи	09.11.2020– 15.11.2020	Виконано
6.	Опрацювання практичних даних, що стосуються організації навчання в умовах COVID 19	16.11.2020 – 22.11.2020	Виконано
7.	Підготовка тексту третього розділу магістерської роботи і оформлення загальних висновків, окреслення подальших перспектив дослідження	23.11.2020– 29.11.2020	Виконано
8.	Технічне і граматичне редагування тексту, списку літератури, графічного матеріалу. Узгодження отриманого науково-методичного матеріалу, висновків та оформлення рукопису з науковим керівником	30.11.2020– 06.12.2020	Виконано
9.	Подання на кафедру управління професійною освітою для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензії, відгуку наукового керівника	07.12.2020- 20.12.2020	Виконано
10.	Подання дипломної роботи на кафедру управління професійною освітою до захисту	21.12.2020	Виконано

Студент _____ Є. О. Кравченко

Керівник дипломної роботи _____ І. А. Сліпучіна

АНОТАЦІЯ

У магістерській роботі проаналізовано і систематизовано інформаційні технології, які є основою дистанційного навчання в умовах глобальних викликів. Показано, що інновації в освіті нині визначаються техніко-технологічною і просторово-матеріальною компонентами середовища навчання, що радикально змінює взаємодію між учасниками освітнього процесу і детермінує добір нових підходів, методів та технологій навчання.

У вступі визначено актуальність та педагогічне значення теми дослідження, його основну мету та завдання, зазначено предмет та об'єкт дослідження, вказано наукові методи дослідження.

Перший розділ присвячено теоретичним аспектам використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі. Наголос зроблено на трендові технології: хмарні технології, мобільного навчання, AR, VR, MR технології, соціальні мережі та інші.

Другий розділ присвячено розкриттю засад дистанційного навчання, основою якого є системи управління навчанням (LMS), платформи відеокommунікації, а також показано їх роль у реалізації педагогічної технології «перевернутого класу» і STEM підходу в навчанні.

У третьому розділі розглянуто дистанційні технології навчання як основу освітніх продуктів. Показано можливість застосування до них SWOT аналізу. На прикладі даних анкетування продемонстровано практичний досвід учасників освітнього процесу в умовах COVID 19.

Матеріали дипломної роботи будуть корисними для ефективного добору вже існуючих або створення нових методик навчання з використанням інформаційних технологій.

Ключові слова. Інформаційні технології, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), дистанційне навчання, платформи відеокommунікації, системи управління навчанням (СУН), Zoom, Google Meet, STEM підхід у навчанні, технологія «перевернутого класу».

ABSTRACT

The master's thesis analyzed and systematized information technologies, which are the basis of distance learning in the context of global challenges. It is shown that innovations in education are now determined by the technical-technological and spatial-material components of the learning environment, which radically changes the interaction between the participants of the educational process. It also determines the selection of new approaches, methods and technologies of teaching.

The introduction identifies the relevance and pedagogical significance of the research topic, its main purpose and objectives, indicates the subject and object of research, as well as scientific research methods.

The first section is devoted to the theoretical aspects of the use of modern information technologies in the educational process. Emphasis is placed on trend technologies: cloud technologies, mobile learning, AR, VR, MR technologies, social networks and others.

The second section is devoted to the disclosure of the principles of distance learning, which is based on learning management systems (LMS), video communication platform, and also shows their role in the implementation of pedagogical technology «flipped classroom» and STEM approach to learning.

The third section considers distance learning technologies as the basis of educational products. The possibility of applying SWOT analysis to them is shown. The practical experience of the participants of the educational process in the conditions of COVID 19 is demonstrated on the example of the survey data.

Thesis materials will be useful for effective selection of existing or creation of new teaching methods using information technology.

Keywords. Information technologies, information and communication technologies (ICT), distance learning, video communication platforms, learning management systems (LMS), Zoom, Google Meet, STEM approach to learning, «flipped classroom» technology.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

IT	Інформаційні технології
ІКТ	Інформаційно-комунікаційні технології
ДТН	Дистанційні технології навчання
ММТ	Мультимедійні технології
СУН	Системи управління навчанням
ХТ	Хмарні технології
LMS	Learning Management Systems
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
AR	Augmented Reality
MR	Mixed Reality
VR	Virtual Reality

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	13
1.1 Інформаційні, інформаційно-комунікаційні та цифрові технології	13
1.2. Мультимедійні технології і цифрові видання	16
1.3. Хмарні технології	22
1.4. Мобільні технології.....	28
1.5. Соціальні мережі	29
1.6. Месенджери як ефективна форма комунікації.....	31
1.7. Електронна пошта в організації освітніх закладів.....	34
1.8. AR, VR, MR технології.....	35
Висновки до I розділу	48
РОЗДІЛ II. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	49
2.1. Дистанційні технології навчання.....	49
2.2. Інформаційні технології як основа систем управління навчанням.....	50
2.3. Системи управління дистанційним навчаннями з відкритим кодом.....	61
2.4. Інформаційні платформи відеоконференції: Google Meet і Zoom	69
2.5. Застосування STEM-технології в освіті.....	72
2.6. Технології перевернутого навчання з використанням ІТ	76
Висновки до II розділу.....	80
РОЗДІЛ III. ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ САМОІЗОЛЯЦІЇ.....	81
3.1. SWOT аналіз дистанційних технологій навчання	81
3.2. Практичний досвід учасників освітнього процесу в умовах COVID 19 .	86
Висновки до III розділу	89
ВИСНОВКИ	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	92

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Експоненціальний розвиток інформаційних технологій (ІТ) – глобальна реалія, яка охоплює нині всі сфери життя людини у ХХІ столітті. Держави, спільноти, громадяни або ж окремі особистості, які дбають про своє майбутнє, усвідомлюють колосальні інноваційні можливості, створювані не стільки ІТ, скільки їх правильним використанням для досягнення Цілей сталого розвитку [79], серед яких почесне четверте місце належить цілі, яка окреслює потребу в якісній освіті для всіх верств населення [82].

На світанку впровадження ІТ їх мета розглядає у вузькому контексті, насамперед як спосіб зниження трудоємності аналізу, зберігання, транспортування та перетворення інформаційних ресурсів, до яких відносяться програми, документи, графічні зображення, аудіо- і відеодані тощо.

Нині поняття ІТ часто замінюють терміном інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), що підкреслює широке використання персональних комп'ютерів, різноманітних гаджетів, комп'ютерних мереж та інших засобів зв'язку, які забезпечують високу швидкість опрацювання даних та їх пошук, надійне зберігання і захист, доступ до їх джерел «24/7» і практично в будь-де на поверхні нашої планети.

Важко переоцінити вплив ІТ й ІКТ на освітню сферу у глобальному контексті. Кількість наукових і методичних праць, які охоплюють різноманітні методики, підходи і технології в освіті взагалі і в навчанні окремих предметів зокрема просто вражає. Однак, ситуація, пов'язана з глобальним карантинном у поточному 2020 р., на перший план вивела саме ті ІТ, які безпосередньо стосуються організації дистанційного навчання здобувачів освіти, що й визначило вектор проведеного нами дослідження.

Досягнення поставленої мети у даній магістерській роботі, конкретизоване через виконання низки завдань, потребувало аналізу, насамперед нормативно-правових актів, якими є Закони України, які регламентують освітню та

інноваційну діяльність, серед яких, Закон України «Про освіту» [50], «Про повну загальну середню освіту», «Про вищу освіту» [44], «Положення про дистанційне навчання» [45], Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, «Про наукову і науково-технічну діяльність» [49], «Про інноваційну діяльність» [48], «Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні» [27] та інші постанови державних органів у цьому контексті дослідження. Основні вектори розвитку освіти у світовому вимірі продемонстровано у працях Драйдена Г. [15], К. Робінсона [57], А. Шляйхера [73]. Понятійно-категоріальний апарат дослідження було уточнено і конкретизовано на підставі даних «Енциклопедії освіти» [17], фундаментальних праць видатного українського педагога С.У.Гончаренка [9], [10], дослідників у галузі сучасної педагогіки Фіцули М.М. [71], Зайченка І.В. [20], Іваницької Н.Л. [21], Королюк О.М. [29], Дичківської І.М. [14], Вишневецького О.І. [6].

У ході виконання роботи були також досліджені наукові, методичні і популярні джерела даних, які розміщені у вільному доступі у мережі на таких платформах як, наприклад, Google Scholar та Research Gate.

Було з'ясовано значні здобутки вітчизняних і зарубіжних вчених у дослідженні методології використання ІТ у навчанні. Наприклад, дистанційне навчання або дистанційні технології навчання висвітлені у працях Антонової О.Є., Бойко Н.І. [5], Євсєєва Г.П. і Бабенко В.А. [19], Назарко І.С. [37], Постової К.Г. [70], Шупти О. В. [74], Naryono H., Subkhan E. і Putra G. [81]. Наукову освіту, як основу формування цифрової компетентності досліджували Гриневич Л., Морзе Н. та Бойко М. [11], Haays J. та Reinders H. [82]; хмарні технології – Волошина Т.В. [7], Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л.О. [36], Олексюк В.П. [38], Тютюнник А.В. і Гончаренко Т.О. [68], Шишкіна М.П., Шокалюк С.В. і Попель М.В. [72]; технології змішаного навчання – Барна О.В. [2], Корбут О.Г. [28], В.В. Олійник, С.П. Касьян, Л.Л. Ляхоцька, Л.В. Бондаренко [67], Бовтрук А.Г. [78]; використання платформи Moodle – Колос К. Р. [24] Головченко О.І. [8]; STEM підходу в освіті – Стрижак О.Є. Чернецький І. С.,

Сліпухіна І.А. [84], Поліхун Н.І., [66], [70], О. В. Коршунова, Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. О. Патрикєєва[30], Казакова О. [22], Ном Е. J. [83], Jang H. [85].

Загальні засади і організаційно-педагогічні умови реалізації навчального процесу з використанням ІТ та ІКТ досліджують Биков В.Ю. [71], Денисенко С.М. [12], Литвинова С.Г. [3], Мельник О.М. [35], Бобрицька В.І. та Процька С.М. [4], Карташової Л.А. і Чхало О.М. [23], Тоїт А. [92], а використання технологій AV і VR реальності Пінчук О., Ткаченко В., Буров О. [86].

Очевидно, що ІТ та ІКТ знаходяться в постійному розвитку, що впливає на постійний пошук нових концепцій і методів організації навчального процесу. В такому випадку вчитель/ викладач має виконувати інженерну функцію, створюючи навчальний (освітній) продукт, який забезпечує формування необхідних навичок (компетенцій) тих, хто навчається. Значення дистанційної взаємодії особливо підсилюється в умовах глобальних заходів ізоляції, що й визначило актуальність обраного напрямку дослідження.

Метою дипломної роботи систематизація теоретичних і практичних знань про методики використання інформаційних технологій в дистанційному навчанні студентів закладів вищої освіти.

Відповідно до поставленої в роботі мети, необхідно вирішити наступні **завдання:**

- дослідити ключові поняття з теми дослідження;
- дослідити актуальні тренди інформаційних цифрових технологій в освіті (хмарні, мультимедійні технології, мобільні технології AR, VR, MR технології тощо);
- порівняти актуальні інформаційні системи управління навчанням (Learning Management System) на прикладі платформ Coursera, Prometheus, Google Classroom;
- проаналізувати інформаційні платформи відеокommунікації: Google Meet і Zoom;

- дослідити інноваційні методики навчання дистанційного навчання з використанням STEM підходу, технології використання сенсорів мобільних гаджетів, технології перевернутого навчання (на прикладі Khan Academy);
- провести SWOT аналіз використання ІТ дистанційного навчання;
- дослідити думку учасників освітнього процесу щодо ефективних форм і методів використання ІТ в дистанційній формі навчання, за її результатами в умовах самоізоляції COVID 19 (2020 р.).

Об’єктом дослідження є сучасні інформаційні технології.

Предметом дослідження є теоретичні і практичні аспекти використання інформаційних технологій у дистанційному навчанні здобувачів освіти.

Теоретико-методичну основу склали системний (для дослідження ІТ та ІКТ систем в освіті), діяльнісний (для розгляду взаємодії учасників освітнього процесу у дистанційному навчанні), компетентнісний (в контексті розуміння ІТ і похідних від них технологій як засобів формування професійно важливих навичок) і STEM підходи, задекларовані Цілі сталого розвитку до 2030 року.

Методологічною основою дослідження були загальнонаукові принципи, принцип науковості при розгляді існуючих технологій в освіті, принцип еволюційного розвитку ІТ, ІКТ і всіх похідних від нього технологій, принцип провідної ролі практики при визначенні найбільш ефективних технологій, принцип оптимальності при доборі засобів навчання, студентоцентризм як прояв соціальної спрямованості дистанційних технологій, принцип збалансованості при доборі форм і методів навчання та інші.

Інформаційною базою дослідження законодавчі та нормативно-правові акти України, Постанови Кабінету Міністрів України, матеріали Міністерства освіти і науки України, дані з наукових, методичних, навчальних джерел і офіційних сайтів, що знаходяться у відкритому доступі.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених у роботі завдань і досягнення мети було використано теоретичні (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення) для опрацювання джерел даних та емпіричні (спостереження,

бесіди, анкетування) методи, а також використано SWOT аналіз для дослідження властивостей технології дистанційного навчання як освітньої послуги.

Наукова новизна дослідження.

У процесі дослідження отримані певні наукові результати, а саме:

- проаналізовано сучасні ІТ та ІКТ у контексті побудови стабільної освітньої системи і ефективних навчальних методик;
- на основі SWOT-аналізу та анкетування учасників освітнього процесу окреслено основні вектори щодо розвитку дистанційних технологій навчання.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що нові підходи, комплекси методик та практичних рекомендацій можуть бути використані у практиці організації самостійної роботи здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання .

Відповідно до завдань роботи визначена її структура, яка складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг роботи – 102 сторінок, з них основного тексту – 91 сторінок, містить 7 рисунків. Перелік використаної літератури складає 94 найменування.

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Інформаційні, інформаційно-комунікаційні та цифрові технології

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) відносяться до всіх технологій, що використовуються для роботи з телекомунікаціями, широкомовними засобами масової інформації, інтелектуальними системами управління будинками, аудіовізуальними системами обробки та передачі, а також функціями управління та моніторингу на основі мережі. Хоча ІКТ часто вважають розширеним синонімом інформаційних технологій (ІТ), сфера їх застосування ширша.

Цифрові технології - це електронні засоби, системи, пристрої та ресурси, які генерують, зберігають або обробляють дані. Добре відомі приклади включають соціальні медіа, онлайн-ігри, мультимедіа та мобільні телефони. Цифрове навчання - це будь-який тип навчання, що використовує технології.

Інформаційні технології (ІТ) - це процес зберігання, отримання, передачі, обробки та керування даними чи інформацією. ІТ-система, як правило, є інформаційною системою, системою зв'язку або, точніше кажучи, комп'ютерною системою - включаючи все обладнання, програмне забезпечення та периферійне обладнання - експлуатується обмеженою групою користувачів. Цей термін зазвичай використовується як синонім комп'ютерів та комп'ютерних мереж, але він також охоплює інші технології розповсюдження інформації, такі як телебачення та телефони. ІТ вважається підмножиною інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

ІКТ можуть впливати на навчання студентів, коли вчителі розуміють, як інтегрувати їх у навчальну програму. Школи використовують різноманітний набір засобів ІКТ для спілкування, створення, розповсюдження, зберігання та управління інформацією.

ІКТ охоплює як сферу з підтримкою Інтернету, так і мобільну, що працює від бездротових мереж. Він також включає застарілі технології, такі як стаціонарні телефони, радіо та телевізор, все це і сьогодні широко використовується поряд із передовими частинами ІКТ, такими як штучний інтелект та робототехніка. Деякі компоненти, такі як комп'ютери та телефони, існують десятиліттями, але останнім часом з'являються смартфони, цифрові телевізори та роботи.

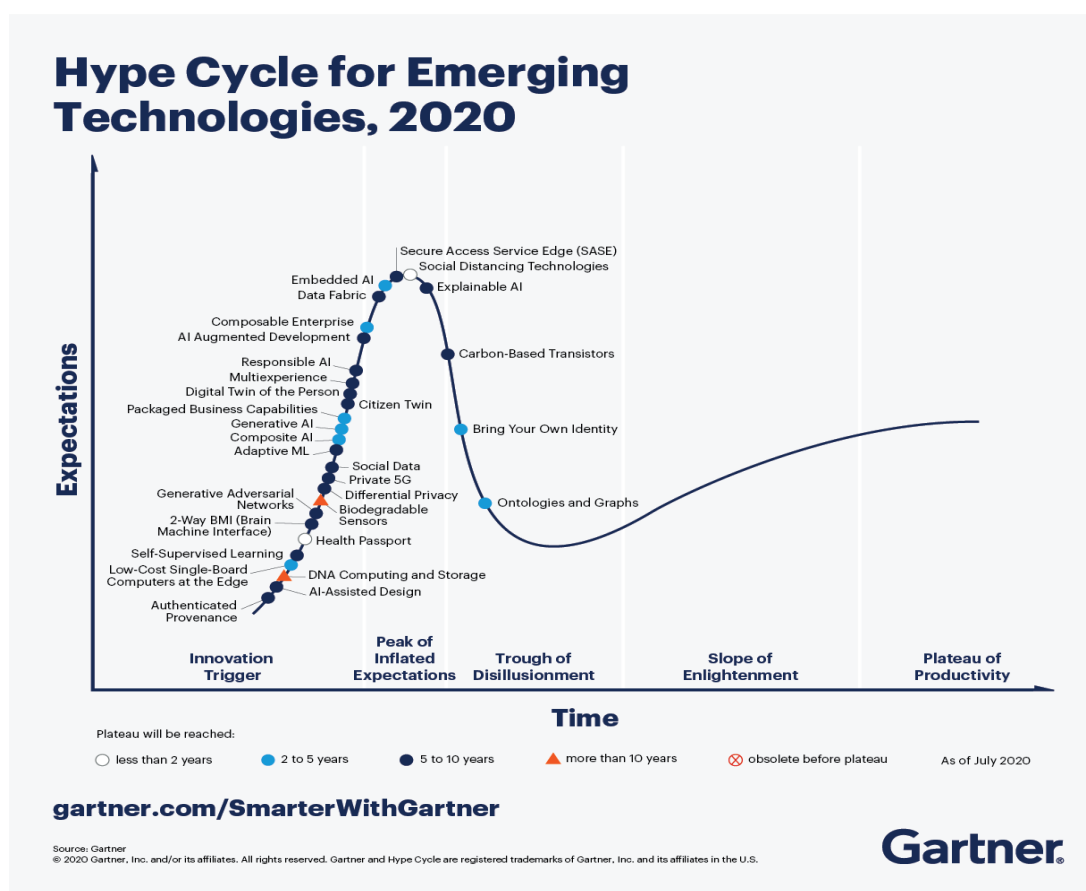


Рис. 1.1 Цикл Гартнера для технологій

Джерело: <https://vc.ru/future/151824-cto-interesnogo-est-v-gartner-hype-cycle-2020>

Розглянемо найбільш відомі компоненти ІКТ, які застосовуються в освіті.

Хмарні обчислення. Зазвичай цей термін використовується для опису центрів обробки даних, доступних багатьом користувачам через Інтернет. Великі хмари, переважаючи сьогодні, часто мають функції, розподілені за кількома місцями з центральних серверів. Якщо з'єднання з користувачем відносно тісне,

це може бути призначено крайнім сервером. Хмари можуть обмежуватися однією організацією (корпоративні хмари), бути доступними для багатьох організацій (публічна хмара) або комбінацією обох (гібридна хмара). Найбільша публічна хмара - Amazon AWS.

Програмне забезпечення – це набір інструкцій, даних або програм, що використовуються для роботи з комп'ютерами та виконання конкретних завдань. На противагу апаратному забезпеченню, яке описує фізичні аспекти комп'ютера, програмне забезпечення є загальним терміном, що використовується для позначення програм, сценаріїв та програм, що працюють на пристрої. Програмне забезпечення можна сприймати як змінну частину комп'ютера, а апаратне забезпечення - незмінну частину. Програмне забезпечення часто поділяється на прикладне програмне забезпечення або завантажені користувачем програми, що відповідають потребам чи потребам, та системне програмне забезпечення, що включає операційні системи та будь-яку програму, що підтримує прикладне програмне забезпечення.

Апаратне забезпечення – у контексті технології стосується фізичних елементів, що складають комп'ютер або електронну систему, та всього іншого, що є фізично відчутним. Сюди входять монітор, жорсткий диск, пам'ять і центральний процесор. Апаратне забезпечення працює разом із прошивкою та програмним забезпеченням, щоб функціонувати комп'ютер. Апаратне забезпечення - це лише одна частина комп'ютерної системи; є також прошивка, яка вбудовується в апаратне забезпечення і безпосередньо керує ним.

Цифрові транзакції – можна широко визначити як онлайн-або автоматизовані транзакції, що відбуваються між людьми та організаціями без використання паперу. Цифрові транзакції економить час і гроші, що призводить до кращого результату. Також покращується взаємодія з клієнтами (подумайте про зручність електронного підписання проти того, щоб друкувати контракт, підписувати його, а потім повертати поштою або факсом). А цифрові транзакції покращують можливості відстеження, що допомагає зменшити кількість помилок.

Цифрові дані – це дані, що представляють інші форми даних із використанням специфічних систем машинної мови, які можна інтерпретувати за допомогою різних технологій. Найбільш фундаментальною з цих систем є двійкова система, яка просто зберігає складну аудіо-, відео- чи текстову інформацію у ряді двійкових символів, традиційно одиниць та нулів, або значень «увімкнено» та «вимкнено».

1.2. Мультимедійні технології і цифрові видання

Мультимедійні технології (ММТ) – це комп'ютерні інтерактивні програми, що мають кілька медіа елементів, включаючи текст, графіку, анімацію, відео та звук. Мультимедійні технології відносяться до як в апаратних засобах і програмному забезпеченні, які використовуються для створення і запуску таких систем.

Спосіб доставки для кожної програми залежить від кількості інформації, яку потрібно зберігати, бажаної конфіденційності та потенційного досвіду користувачів. Програми, що вимагають великих обсягів даних, зазвичай розповсюджуються на компакт-дисках, тоді як особисті презентації можна робити безпосередньо з комп'ютера за допомогою підключеного проектора. Реклама та деякі навчальні матеріали часто розміщуються на веб-сайті для зручності доступу громадськості. Музеї використовують мультимедійні кіоски із сенсорними екранами та навушниками.

Мультимедійні продукти можуть створюватися та працювати в загальноживаних комп'ютерних середовищах. Користувачі мультимедійної системи можуть використовувати різні пристрої введення, крім клавіатури та миші, такі як джойстики та трекболи. Сенсорні екрани забезпечують як введення, так і відображення, і часто це вибір, коли потенційно велика кількість новачків може використовувати систему. Інші пристрої відображення включають монітори з високою роздільною здатністю та комп'ютерні проектори. Як правило, велика кількість графіки та відео у мультимедійних програмах вимагає

найвищої роздільної здатності та найглибшої кольорової ємності, що можлива у пристроях відображення.

Вхідні пристрої для до створення в мультимедійних додатках включають в себе графічні планшети, яким є чутливим до тиску поверхні для малювання з особливими ручками; цифрові камери, які роблять фотографії в електронному вигляді; та сканери, які перетворюють наявні зображення та графіку в цифрову форму. Інші апаратні пристрої, такі , як в відео карти і відео в цифровій формі дошка, які необхідні як для створення і для відтворення цифрових відео елементів.

Апаратне забезпечення для включення звукових елементів у мультимедійні системи включає в себе мікрофони, розпізнавання голосу системи, звукові чіпи всередині на комп'ютері, і динаміки, які приходять в більш широкому розмаїтті в формах з різними можливостями і якістю.

Деякі джерела даних описують ММТ як форму спілкування, яка поєднує різні форми вмісту, такі як текст, аудіо, зображення, анімація чи відео, в єдину презентацію, на відміну від традиційних засобів масової інформації, таких як друковані матеріали чи аудіозаписи. Популярні приклади ММТ включають відеоподкасти, аудіо-слайд-шоу, анімаційні шоу та фільми.

Мультимедіа можна записувати для відтворення на комп'ютерах, ноутбуках, смартфонах та інших електронних пристроях, як на вимогу, так і в режимі реального часу (потокове передавання). У перші роки появи ММТ термін "мультимедіа" був синонімом інтерактивної ММТ. З часом розширення гіпермедіа принесли мультимедіа у Всесвітню павутину.

ММТ можна розділити на лінійні та нелінійні категорії:

- Лінійні. Активний вміст часто прогресує без будь-якого навігаційного контролю для глядача, такого як кінопрезентація;
- Нелінійні. Використовують інтерактивність для контролю прогресу, як у відеоіграх чи самостійному навчанні на комп'ютері. Мультимедійні презентації можуть бути в прямому ефірі або записані.

ММТ знаходять своє застосування в різних сферах, включаючи, але не обмежуючись цим, рекламу, мистецтво, освіту, розваги, техніку, медицину, математику, бізнес, наукові дослідження та просторові часові програми.

Розглянемо деякі приклади застосування ММТ.

Креативні індустрії використовують мультимедіа для різноманітних цілей, починаючи від образотворчого мистецтва, закінчуючи розвагами, комерційним мистецтвом, журналістикою, послугами засобів масової інформації та програмного забезпечення, наданими для будь-якої з галузей, перелічених нижче. Індивідуальний мультимедійний дизайнер може охоплювати спектр протягом своєї кар'єри. Запит на їхні навички варіюється від технічного, аналітичного до творчого.

Комерційне використання. Значна частина електронних старих та нових засобів масової інформації, що використовуються комерційними художниками та графічними дизайнерами, – це мультимедіа. Захоплюючі презентації використовуються для захоплення та утримання уваги в рекламі. Бізнес для бізнесу та взаємозв'язок між офісами часто розробляють фірми творчих служб для вдосконалених мультимедійних презентацій, окрім простих слайд-шоу, щоб продати ідеї або поживити навчання. Розробників комерційних мультимедіа також можуть найняти для розробки державних служб та програм некомерційних послуг.

Розваги та образотворче мистецтво. ММТ широко використовується в індустрії розваг, особливо для розробки спеціальних ефектів у фільмах та анімації (VFX, 3D-анімація тощо). Мультимедійні ігри є популярним заняттям і являють собою програми, доступні як на компакт-дисках, так і в Інтернеті. Деякі відеоігри також використовують мультимедійні функції. Мультимедійні програми, що дозволяють користувачам активно брати участь, а не просто сидіти поруч, оскільки пасивні одержувачі інформації називаються інтерактивними ММТ. У мистецтві є мультимедійні художники, розум яких здатний поєднувати техніки, використовуючи різні засоби масової інформації, що певним чином включає взаємодію з глядачем. Одним з найактуальніших може бути Пітер

Грінуей, який поєднує кіно з оперою та всілякими цифровими носіями. Інший підхід передбачає створення мультимедіа, яка може відобразитися на традиційній арені образотворчого мистецтва, наприклад, в галереї мистецтв. Хоча мультимедійний дисплейний матеріал може бути мінливим, живучість вмісту така ж сильна, як і будь-які традиційні засоби масової інформації. Матеріали для цифрового запису можуть бути настільки ж міцними та нескінченно відтворюваними з ідеальними копіями кожного разу.

В освіті ММТ використовується для створення комп'ютерних навчальних курсів та довідників, таких як енциклопедія та альманахи. СВТ дозволяє користувачеві пройти серію презентацій, текст про певну тему та відповідні ілюстрації у різних інформаційних форматах.

Освіта. На основі теорії ММТ Девід Робертс розробив велику групову практику лекцій, використовуючи PowerPoint, і заснований на використанні повномасштабних зображень у поєднанні зі зменшенням видимого тексту (весь текст можна розмістити в розділі подання приміток " Штепсельна розетка). Метод був застосований та оцінений у 9 дисциплінах. У кожному експерименті залученість та активне навчання студентів були приблизно на 66% більшими, ніж із тим самим матеріалом, який подається з використанням крапок, тексту та мови, що підтверджує цілий ряд теорій, представлених мультимедійними науковцями, такими як Свеллер та Майер. Ідея конвергенції ЗМІ також стає головним фактором освіти, особливо вищої. Визначені як окремі технології, такі як голос (і функції телефонії), дані (і додатки для підвищення продуктивності) та відео, які тепер діляться ресурсами та взаємодіють між собою, конвергенція ЗМІ швидко змінює навчальну програму в університетах у всьому світі. Вища освіта впроваджує використання програм соціальних медіа, таких як Twitter, YouTube, Facebook тощо для збільшення співпраці студентів та розробки нових процесів передачі інформації студентам.

Освітні технології. ММТ надає студентам альтернативні засоби здобуття знань, призначених для вдосконалення викладання та навчання за допомогою різних засобів і платформ. У 1960-х роках технологія почала поширюватися в

навчальних аудиторіях завдяки таким пристроям, як екрани та телеграф. Ця технологія дозволяє студентам вчитися у своєму власному темпі та надає викладачам можливість спостерігати за індивідуальними потребами кожного учня. Потенціал ММТ для використання в міждисциплінарних умовах побудований навколо ідеї створення практичного навчального середовища за допомогою технологій. Уроки можуть бути адаптовані до предмета, а також персоналізовані до різних рівнів знань студентів з даної теми. Навчальним вмістом можна керувати за допомогою діяльності, яка використовує та використовує переваги мультимедійних платформ. Цей вид навчання заохочує інтерактивне спілкування між студентами та викладачами та відкриває канали зворотного зв'язку, вводячи активний процес навчання, особливо з поширенням нових засобів масової інформації та соціальних мереж. Технологія вплинула на мультимедіа, оскільки вона значною мірою пов'язана з використанням комп'ютерів чи інших електронних пристроїв та цифрових носіїв завдяки своїм можливостям щодо досліджень, спілкування, вирішення проблем за допомогою моделювання та можливостей зворотного зв'язку. Інновації технологій в освіті завдяки використанню ММТ дозволяють урізноманітнити аудиторії для покращення загального досвіду навчання учнів.

Мовне спілкування. З поширенням та розвитком англійської мови у всьому світі вона стала важливим способом спілкування між різними людьми та культурами. Мультимедійні технології створюють платформу, де можна вивчати мову. Традиційна форма викладання англійської мови як другої (ESL) у класах різко змінилася із поширенням технологій, що полегшило студентам отримання навичок вивчення мови. ММТ спонукає студентів вивчати більше мов за допомогою аудіо, візуальної та анімаційної підтримки. Це також допомагає створювати англійський контекст, оскільки важливим аспектом вивчення мови є розвиток їхньої граматики, словникового запасу та знань прагматики та жанрів. Крім того, повинні бути побудовані культурні зв'язки з точки зору форм, контекстів, значень та ідеологій. Поліпшуючи моделі мислення, мультимедіа розвиває комунікативну компетентність учнів, покращуючи їх здатність

розуміти мову. Одне з досліджень, проведене Ізк'ердо, Сімардом та Пулідом, представило взаємозв'язок між "Мультимедійними інструкціями та другою мовою учнів (L2)" та її ефектом на поведінку в навчанні. Їхні результати, засновані на теорії Гарднера про "соціально-освітню модель мотивації та ставлення учнів", показують, що є простіший доступ до матеріалів для вивчення мови, а також посилена мотивація при ІМ разом із використанням автоматизованого вивчення мови.

Математичні та наукові дослідження. У математичних та наукових дослідженнях мультимедіа в основному використовується для моделювання та моделювання. Наприклад, вчений може розглянути молекулярну модель певної речовини та маніпулювати нею, щоб отримати нову речовину. Репрезентативні дослідження можна знайти в таких журналах, як Journal of Multimedia.

Медицина. У медицині лікарі можуть пройти навчання, переглянувши віртуальну хірургію, або змоделювати, як на людський організм впливають хвороби, що поширюються вірусами та бактеріями, а потім розробити методи попередження. Мультимедійні програми, такі як віртуальні операції, також допомагають лікарям пройти практичне навчання.

Електронне видавництво (яке також називають видавництвом, цифровим видавництвом або публікацією в Інтернеті) включає цифрове видання електронних книг, цифрових журналів та розробку цифрових бібліотек та каталогів. Він також включає редакційний аспект, який складається з редагування книг, журналів або журналів, які здебільшого призначені для читання на екрані (комп'ютер, електронний зчитувач, планшет, смартфон). Електронне видавництво стало поширеним у науковому видавництві, де стверджувалося, що рецензовані наукові журнали перебувають у процесі заміни електронними видавничими видами. Також стає загальним розповсюдження книг, журналів та газет серед споживачів через пристрої для читання планшетів, ринок, який щороку зростає на мільйони, створюють такі інтернет-продавці, як книжковий магазин iTunes від Apple, книгарня Amazon для Kindle та книги у книгарні Google Play. Дослідження ринку показують, що половина всього

тиражу журналів та газет буде здійснена цифровою доставкою до кінця 2015 року, а половина всього читання в США буде виконана без паперу до 2015 року.

Хоча розповсюдження через Інтернет (також відоме як інтернет-видавництво або веб-публікація у формі веб-сайту) на сьогоднішній день тісно пов'язане з електронним видавництвом, існує безліч несетевих електронних видань, таких як енциклопедії на CD і DVD, а також технічні та довідкові публікації, на які покладаються користувачі мобільних пристроїв та інші особи без надійного та швидкісного доступу до мережі. Електронне видавництво також використовується в галузі підготовки до тестів у розвинутих, а також у країнах, що розвиваються, для навчання студентів (таким чином, частково замінюючи звичайні книги) - оскільки це дає можливість змісту та аналітиці в поєднанні - на користь студентів. Використання електронних видавничих матеріалів для підручників може стати більш поширеним завдяки Apple Books від Apple Inc. та переговорам Apple із трьома найбільшими постачальниками підручників у США. Електронне видавництво стає все більш популярним у художніх творах. Електронні видавництва можуть швидко реагувати на мінливий ринковий попит, оскільки компаніям не потрібно замовляти друковані книги та доставляти їх. Електронне видавництво також робить доступним ширший спектр книг, включаючи книги, яких клієнти не знайдуть у звичайних роздрібних магазинах через недостатній попит на традиційний "тираж". Електронне видання дозволяє новим авторам випускати книги, які навряд чи були б вигідними для традиційних видавництв.

1.3. Хмарні технології

У XXI столітті основним джерелом пошуку відомостей є мережа Інтернет, тому впровадження навичок роботи з Інтернет-ресурсами є необхідною складовою підготовки сучасних громадян, в тому числі й осіб з особливими потребами. Тенденцією розвитку сучасного освітнього середовища є поступовий перехід до використання хмаро-орієнтованих платформ постачання сервісів і програмного забезпечення, віртуалізація сервісів, а також їх використання як

послуги. Поява високотехнологічних платформ на основі хмарних обчислень, штучного інтелекту, інформаційно-комунікаційних мереж, засобів віртуального та мобільного навчання є кроком на шляху до вирішення проблем комунікації та якісного навчання усіх учасників освітнього процесу.

Хмарне середовище – це онлайн сховище, в якому дані зберігаються на численних розподілених в мережі серверах, що надаються в користування працівникам, в основному третьою стороною (провайдером). Дані зберігаються і опрацьовуються на одному великому віртуальному сервері.

Хмарні технології (ХТ) пропонують масштабовану інфраструктуру і програмні засоби без прямої прив'язки до фізичних машин, при цьому економлячи витрати, серверні потужності і енергоспоживання під час простоювання.

Хмарні технології – це можливість безлічі фізичних серверів бути єдиним обчислювальним середовищем. В цілому, сервіси хмарних обчислень є додатками, доступ до яких забезпечується через Інтернет за допомогою браузера або інших мережевих застосувань, наприклад, FTP-клієнта.

Хмарні обчислення (cloud computing) - це технологія розподіленої обробки даних в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс, тобто робочий майданчик на віддаленому сервері. Наприклад, якщо користувач працює з електронною поштою на сайті-сервісі (наприклад, gmail), який цю пошту дозволяє використовувати чи обробка зображення в браузері через сервіс Picasa, то це є використання хмарного сервісу.

Хмарні сервіси – сервіси, що забезпечують користувачеві мережний доступ до масштабованого і гнучко організованого пулу розподілених фізичних або віртуальних ресурсів, що постачаються в режимі самообслуговування і адміністрування за його зверненням (наприклад, програмне забезпечення, простір для зберігання даних, обчислювальні потужності та ін.).

Хмароорієнтоване освітньо-наукове середовище – створене у навчальному закладі середовище діяльності учасників освітнього і наукового процесів, в якому для реалізації комп'ютерно-процесуальних функцій (змістово-

технологічних та інформаційно-комунікаційних) цілеспрямовано розроблена віртуалізована комп'ютерно-технологічна (корпоративна або гібридна) інфраструктура.

Електронна дослідницька інфраструктура (research e-infrastructure) охоплює «ІКТ-грунтовані сервіси і засоби для проведення досліджень, що потребують опрацювання значних обсягів даних і обчислень у віртуальних середовищах та підтримки наукового співробітництва».

Як визначено у «дослідницькі інфраструктури – засоби, ресурси або сервіси унікального характеру (особливої природи), які були визначені Європейськими науковими структурами, для проведення досліджень високого рівня у будь-яких галузях». При цьому хмаро орієнтовані електронні дослідницькі інфраструктури реалізуються завдяки використанню хмарних сервісів відповідних ІКТ-платформ.

Хмаро орієнтовані корпоративні інформаційні системи можна розуміти як такі, що надають засоби для підтримування освітньої діяльності і 14 наукових досліджень (обчислювальні потужності, простір для зберігання даних або мережні ресурси для організації взаємозв'язків та ін.) та реалізуються на базі хмарних сервісів.

Мережні інструменти систем відкритої освіти – це засоби ІКТ, що забезпечують формування і підтримування в актуальному стані мережних електронних інформаційних ресурсів відкритого навчального середовища, реалізацію технологій проектування і застосування відкритих педагогічних систем.

Однією з основних структурних одиниць хмаро орієнтованого ОНС є персоніфікована навчально-наукова лабораторія віддаленого доступу. Під цим поняттям можна розуміти сукупність взаємодій між учасниками процесу навчання, елементами контенту (змісту) і іншими елементами навчального середовища (комп'ютерно орієнтованими засобами і обладнанням), що реалізується он-лайн, з персоніфікованим доступом до всіх наявних ресурсів і сервісів із віддаленого місцезнаходження.

Гібридна сервісна модель організації доступу до програмного забезпечення навчального призначення

Основа піраміди «інфраструктура» - це набір фізичних пристроїв (сервери, тверді диски тощо), над нею надбудовується «платформа» - набір послуг і верхівка - програмне забезпечення, що доступне за запитом користувачів.

Хмарні обчислення - це певний базис-вектор, отриманий в результаті синтезу цілого ряду технологій і підходів.

Хмарні технології - це набір засобів, що виконує обчислення за допомогою віддалених серверів і програм без безпосереднього залучення ресурсів комп'ютера користувача. Можливо, в майбутньому комп'ютери будуть представляти один лише екран з мікропроцесором, а всі обчислення і потужності будуть розташовані і виконуватися віддалено на серверах «хмари».

Нині хмарний сервіс включає три основні характеристики, які відрізняють його від звичайного сервісу:

- режим "ресурси за запитом";
- еластичність;
- незалежність від елементів управління інфраструктурою.

Національним інститутом стандартів і технологій США зафіксовані наступні обов'язкові характеристики хмарних обчислень:

Самообслуговування на вимогу (англ. self service on demand), споживач самостійно визначає і змінює обчислювальні потреби, такі як серверний час, швидкості доступу і обробки даних, об'єм даних, що зберігаються, без взаємодії з представником постачальника послуг.

Універсальний доступ по мережі, послуги доступні споживачам по мережі передачі даних незалежно від використовуваного термінального пристрою.

Об'єднання ресурсів (англ. resource pooling), постачальник послуг об'єднує ресурси для обслуговування великої кількості споживачів в єдиний пул для динамічного перерозподілу потужностей між споживачами в умовах постійної зміни попиту на потужності; при цьому споживачі контролюють тільки

основні параметри послуги (наприклад, об'єм даних, швидкість доступу), але фактичний розподіл ресурсів, що надається споживачеві, здійснює постачальник (в деяких випадках споживачі все-таки можуть управляти деякими фізичними параметрами перерозподілу, наприклад, вказувати бажаний центр обробки даних з міркувань географічної близькості).

Еластичність, послуги можуть бути надані, розширені, звужені в будь-який момент часу, без додаткових витрат на взаємодію з постачальником, як правило, в автоматичному режимі.

Облік споживання, постачальник послуг автоматично обчислює спожиті ресурси на певному рівні абстракції (наприклад, об'єм даних, що зберігаються, пропускна спроможність, кількість користувачів, кількість транзакцій), і на основі цих даних оцінює об'єм наданих споживачам послуг.

Категорії хмарних серидовищ за формою власності бувають такими.

Публічна хмара - це хмарна інфраструктура, яка призначена для вільного використання широкою аудиторією. Публічна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації комерційних, академічних (освітніх та наукових) або державних організацій (чи будь-якої їх комбінації). Публічна хмара перебуває в юрисдикції постачальника хмарних послуг.

Приватна хмара - приватна хмара (англ. private cloud) - це хмарна інфраструктура, яка призначена для використання виключно однією організацією, що включає декілька користувачів (наприклад, підрозділів). приватна хмара може перебувати у власності, керуванні та експлуатації як самої організації, так і третьої сторони (чи деякої їх комбінації). така хмара може фізично знаходитись як в, так і поза юрисдикцією власника.

Гібридна хмара - це хмарна інфраструктура, що складається з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, громадських або публічних), які характеризуються унікальними сутностями, але з'єднанні між собою стандартизованими або приватними технологіями, що уможливають перенесення даних та прикладних програм (наприклад, використання ресурсів публічної хмари для балансування навантаження між хмарами).

Громадська хмара (англ. community cloud) – вид інфраструктури, призначений для використання конкретним співтовариством споживачів з організацій, що мають загальні завдання (наприклад, місії вимог безпеки, політики, і відповідності різним вимогам). Громадська хмара може знаходитися в кооперативній (спільній) власності, управлінні і експлуатації однієї або більше організацій, співтовариств або третьої сторони (чи яких-небудь їх комбінацій), і вона може фізично існувати як усередині, так і поза юрисдикцією власника. Переваги хмарних середовищ:

- Доступ до даних здійснюється з будь-якого місця та в будь-який час за наявності під'єднання до глобальної мережі Інтернет. Відсутня прив'язка до робочого місця.
- Користувач сплачує тільки за те місце у сховищі, яке фактично використовує, або користується певним обсягом дискового простору хмарного сховища безкоштовно.
- Економія дискового простору на жорсткому диску комп'ютера.
- Усі процедури із збереження цілісності даних забезпечуються провайдером хмарного центру.
- Менше витрат на закупівлю програмного забезпечення і його систематичне оновлення.
- Економія коштів на утримання технічних працівників.
- Стійкість даних до втрати чи крадіжки обладнання.
- Виконання багатьох видів навчальної діяльності, контролю і оцінювання, тестування онлайн, відкритості освітнього середовища.
- Екологізація та економне витрачання ресурсів природи.

Недоліки хмарних сховищ:

- Небезпека у процесі зберігання та пересилання даних, особливо конфіденційних, приватних;
- Загальна продуктивність при роботі з даними в —хмарі|| може бути нижчою, ніж при роботі з локальними копіями даних;

- Необхідна наявність стабільного та швидкісного під'єднання до мережі Інтернет.

1.4. Мобільні технології

Мобільна технологія – це технологія, що використовується для стільникового зв'язку. За останні кілька років мобільні технології швидко розвивалися. З початку цього тисячоліття стандартний мобільний пристрій з простого двостороннього пейджера перетворився на мобільний телефон, GPS-навігаційний пристрій, вбудований веб-браузер та клієнт обміну миттєвими повідомленнями та портативну ігрову консоль. Багато експертів вважають, що майбутнє комп'ютерних технологій покладається на мобільні обчислення за допомогою бездротових мереж. Мобільні обчислення за допомогою планшетних комп'ютерів стають все більш популярними. Планшети доступні в мережах 3G та 4G. Мобільні технології мають різні значення в різних аспектах, головним чином мобільні технології в інформаційних технологіях та мобільні технології в баскетбольних технологіях, в основному засновані на бездротовій технології бездротових пристроїв (включаючи ноутбуки, планшети, мобільні телефони тощо), інтеграція інформаційних технологій обладнання.

Мобільні пристрої забезпечують викладачів інструментами для персоналізації навчання від одного учня до іншого. Наприклад, під час уроку географії учень-наочник може залучати матеріал за допомогою інтерактивної карти на планшеті. Інший студент, який віддає перевагу читання, може навчатися за допомогою підручника в Інтернеті. Завдяки смартфонам і планшетами усі студенти мають можливість вчитися найкращим чином для них. Зустрічі великих компаній чи загальні PowerPoints більше не будуть достатніми як інструменти для передачі важливої інформації. Натомість підприємствам доведеться додати мобільні технології в такі сфери, як інформування компаній та регулярні тренінги.

Технології в класі позбавляють студентів і вчителів від необхідності виконувати втомливі завдання вручну. Вчителі можуть використовувати

мобільні програми для автоматичної організації навчальних робіт чи завдань, а студенти можуть використовувати мобільні, щоб полегшити співпрацю в груповій роботі чи дослідженнях. Доступність та простота мобільних технологій породила потребу в автоматизації як у класі, так і за її межами. Сучасні студенти подорослішають - і, що ще важливіше, розраховувати - на допомогу цих пристроїв. Роботодавці повинні бути стратегічними в інтеграції засобів автоматизації та систем. Такі процеси, як подання табелів обліку робочого часу та відстеження проектів, можуть заощадити час і бути доступними з будь-якого місця за допомогою мобільних технологій. Наступне покоління робітників очікуватиме, що їхні робочі місця будуть взаємопов'язані за допомогою серії мобільних додатків. Співробітники краще зберігатимуть і використовуватимуть матеріали, коли навчання є дослідницьким за індивідуальними каналами.

1.5. Соціальні мережі

Глобальне впровадження інформаційних технологій в усі сфери діяльності, формування нових комунікацій і високоавтоматизованого інформаційного середовища стало початком перетворення традиційної системи освіти, першим кроком до формування високоінформаційного суспільства. Отже, сучасний процес отримання освіти неможливий без застосування інформаційних, комунікаційних технологій.

У всесвітній павутині існує безліч різних соціальних мереж, які можна класифікувати за різними ознаками. За доступністю можна виділити такі типи соціальних мереж: закриті; відкриті; змішані. Нині більшість соціальних мереж повністю відкриті для усіх. Поняття «соціальна мережа» широко поширене. Основна мета соціальних мереж – зробити Інтернет-спілкування між віддаленими один від одного користувачами максимально простим. За видами соціальні мережі можуть мати різну спеціалізацію. Зручне спілкування досягається кількома способами:

- **діалоги** – це формат особистого листування, при якому можна написати повідомлення будь-якому юзеру, у якого підключена така можливість (листування суворо конфіденційне);
- **бесіди або чати** – це листування створюється за тим же принципом, що і діалоги, а додати в неї можна необмежену кількість людей;
- **коментування** – коментар можна залишити під будь-якими фотографіями, відео, аудіозаписами, записами мікроблога і т. д., якщо у нього не відключена така можливість;
- **мікроблоги, стіни** і інші сервіси для розміщення постів у вашому акаунті, які бачать всі ваші друзі (або визначений їх список, в залежності від налаштувань);
- **групи, публічні сторінки** і інші способи для об'єднання за інтересами, в яких створюються теми для обговорення.

Майже будь-який сервіс надає можливість особистого листування, але саме соціальні мережі типу Facebook роблять таку переписку особливо зручною. Деякі сервіси дозволяють завантажувати і поширювати різні медіафайли неособистого характеру, так, ВК активно функціонує сервіс мої відеозаписи: користувач може вибрати цікавий фільм серед тисяч завантажених, зберегти його собі на сторінку, розповісти про неї друзям, поділившись в мікроблозі і т. п.; інтеграція є зручною перевагою соціальних мереж на більшості ресурсів не потрібно реєструватися, бо на них можна зайти, використовуючи облікові дані Facebook. На більшості популярних сайтів, поруч з кожною публікацією є кнопки «Поділитися», натиснувши на них, можна розмістити цей запис на своїй стіні або в мікроблозі, таким чином, розповівши про неї своїм друзям.

Кількість користувачів соціальних мереж стрімко зростає, а закордонний досвід використання педагогами соціальних мереж вказує на ефективність використання як інструменту навчання. Особливе значення має мережа Facebook, яку успішно можна використовувати для:

- групового навчання (для роботи в навчальних міні-групах);
- персонального навчання (для самоосвіти);

- випадкового навчання (можливість пізнавати щось нове);
- у формальній і неформальній освіті (позашкільна освіта);
- проведення олімпіад, змагань, літніх шкіл, семінарів, таборів, гуртків та ін., що дозволяє не тільки більш ефективно спілкування між учасниками, але і створює позитивний емоційний клімат заходів, підвищує їхню якість проведення.

1.6. Месенджери як ефективна форма комунікації

Педагогічна взаємодія учасників навчального процесу є невід’ємною складовою будь-якої методичної системи навчання. Навчання – це спілкування між викладачем та студентами, у процесі якого відтворюються та засвоюються нові знання, відбувається осмислення та усвідомлення наукових теорій, понять, суджень. Організація навчання може приймати різну форму:

- парну (спілкування між двома учасниками навчального процесу, де один говорить, інший слухає);
- групову (кожен учасник може повідомляти інформацію іншим учасникам групи);
- колективну (спілкування в динамічних парах (із змінним складом) різних людей по черзі один з іншим, головним чином у парах);
- індивідуальну (опосередковане спілкування, зумовлене можливостями здійснення зв’язку без посереднього контакту).

Сучасні ІКТ дають змогу реалізувати педагогічну взаємодію не тільки в межах аудиторії при безпосередній участі викладача, але й дистанційно за допомогою опосередкованих засобів взаємодії. Визначення технологій як «комунікаційні» саме по собі визначає нові, практично необмежені можливості організації взаємодії у віртуальному просторі. Організація педагогічної взаємодії за допомогою мобільних технологій дає змогу отримати ряд переваг:

- здійснення педагогічної взаємодії незалежно від місця розташування;
- швидке надсилання важливих подій, оголошень, новин;

- звернення до викладача в будь-який час, незалежно від зайнятості, присутності/відсутності викладача в межах навчального закладу тощо;
- організація як індивідуальної, так і групової комунікації;
- подання матеріалу в мультимедійному форматі;
- зниження психологічного бар'єру у студентів за рахунок опосередкованого мобільними технологіями спілкування;
- активізація пізнавального інтересу та підвищення мотивації студентів.

Сьогодні практично всі студенти психологічно готові до педагогічної взаємодії засобами мобільних технологій, оскільки мобільні пристрої сьогодні є невід'ємним елементом сучасної людини, за допомогою яких вирішуються повсякденні завдання. Нове покоління відрізняється від минулого, орієнтованого на вивчення матеріалу за допомогою роздаткових матеріалів, лекційних конспектів, книг та посібників у бібліотеці, доступ до яких можна було отримати лише в конкретному місці. Сучасна генерація студентів прагне навчатись на місці – «тут і зараз» з використанням знайомих та інтуїтивно зрозумілих для них засобів – мобільних пристроїв. Маючи широкий набір програмних засобів, мобільні пристрої активно використовуються для різного виду комунікації серед студентів – звуковий та відеозв'язок, текстові чати, вебінари тощо. Найбільшого поширення серед студентської молоді набуває зв'язок у формі текстових повідомлень або текстових чатів, які можна організувати засобами мобільних додатків типу «месенджер». Аналіз можливостей месенджерів дає підстави стверджувати, що ці програми можуть бути використані з метою організації педагогічної взаємодії викладача та студентів у вигляді групових обговорень, індивідуальних консультацій, опитувань, анкетування, новин, оголошень тощо. Під терміном «месенджер» розуміють систему обміну короткими текстовими повідомленнями за допомогою спеціального програмного забезпечення, мобільного додатку або веб-сервісу.

Сучасні месенджери можуть містити не тільки текстові повідомлення, але й графічні та анімовані зображення, звукові та відео файли, інші мультимедійні

дані. Серед поширених месенджерів доцільно відмітити кросплатформені додатки для смартфонів WhatsApp, Viber, Facebook Messenger тощо. Згідно даних аналітичної компанії Similar Web, яка проводилась у лютому 2017 року серед 194 країн світу, на першому місці з великим відривом знаходиться мобільний додаток WhatsApp, який використовується у 107 країнах. На другому місці – Facebook Messenger, який виявився популярним у 58 країнах. Нарешті, Viber, який ще у 2016 році посідав 3 місце та використовувався у 15 країнах світу, втратив кілька позицій. Варто зазначити, що в Україні цей месенджер залишається одним з популярних додатків і не втрачає своїх позицій.

Проведене дослідження серед студентів факультету фізики, математики та інформатики (ФФМІ) Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини також вказує на пріоритетність використання додатку Viber (47%), проте помітний не менш високий рівень використання Facebook Messenger (34%). Використання месенджерів серед студентів ФФМІ.

Додаток Viber має ряд переваг, які є передумовою його використання в навчальному процесі:

- безкоштовність та доступність;
- простота використання;
- індивідуальна комунікація з окремими студентами;
- можливість створення груп та організації групової педагогічної комунікації;
- підтримка цілодобового зв'язку з учасниками навчального процесу;
- можливість проведення голосувань та обговорень;
- обмін мультимедійними даними тощо.

Засобами мобільних месенджерів можна організувати різні види навчальної діяльності. Оскільки мобільні месенджери здебільшого призначені для обміну текстовими повідомленнями, то найпоширенішим видом навчальної комунікації виявилось обговорення різних теоретичних питань в межах навчальної дисципліни. Така діяльність без сумніву формує у студентів універсальні комунікативні компетентності, які потрібні для подальшої

професійної діяльності. З точки зору аудиторної роботи, то мобільні технології можна використовувати фрагментарно з метою активізації розумової діяльності або мотивації до навчання, стимулювання чи перевірки знань. Наприклад, під час лекційного заняття доцільно застосувати методи активного навчання, які спрямовані не на запам'ятовування навчального матеріалу, а на його розуміння. Викладач формує певне твердження, яке ґрунтується на попередніх теоретичних положеннях, які були викладені на початку заняття і пропонує у мобільному месенджері проголосувати за правильність цього твердження (вподобати коментар з твердженням). Якщо твердження невірне, але окремі студенти проголосували за його правильність, доцільно проаналізувати його і дати можливість висловитись всім студентам. У той час, поки один студент висловлюється, всім іншим можна писати окремі коментарі в месенджер в даному випадку також можна використати голосування учасників відповідно до психометричної шкали.

Таким чином, використання мобільних пристроїв для педагогічної взаємодії перетворює пасивного студента, який сприймає навчальний матеріал на поверхневому рівні в активного учасника навчального процесу, який глибоко вивчає матеріал та отримує нові знання шляхом активної розумової діяльності. Використання мобільних технологій у процесі навчальної діяльності не є і не стане панацеєю, проте мобільний пристрій є потужним інструментом навчання, про який часто забувають поряд з іншими засобами навчання.

1.7. Електронна пошта в організації освітніх закладів

Електронна пошта - це метод обміну повідомленнями («поштою») між людьми, що використовують електронні пристрої. Електронна пошта мала обмежене використання в 1960-х роках, але користувачі могли надсилати повідомлення лише користувачам одного комп'ютера, а деякі ранні системи електронної пошти вимагали від автора та одержувача одночасного перебування в мережі, подібно до обміну повідомленнями. Рей Томлісон вважається

винахідником електронної пошти; у 1971 р. він розробив першу систему, здатну надсилати пошту між користувачами на різних хостах через ARPANET, використовуючи знак @ для зв'язку імені користувача з сервером призначення. До середини 1970-х років ця форма була визнана електронною поштою.

Електронна пошта працює в комп'ютерних мережах, в першу чергу в інтернеті. Сучасні системи електронної пошти базуються на моделі зберігання та пересилання. Сервери електронної пошти приймають, пересилають, доставляють та зберігають повідомлення. Ні користувачі, ні їхні комп'ютери не повинні бути одночасно в мережі; їм потрібно підключитися, як правило, до поштового сервера або інтерфейсу веб-пошти, щоб надсилати або отримувати повідомлення або завантажувати їх.

Шкільна електронна пошта - це внутрішня система обміну повідомленнями, яка використовується вашими вчителями та працівниками школи, щоб підтримувати зв'язок зі студентами, наставниками, батьками та опікунами. Електронна пошта може бути хорошим способом встановлення нових каналів зв'язку. Це також цікавий ресурс для обміну вмістом, відео, графікою, класною роботою, спілкування зі студентами з інших областей, практики мов тощо.

1.8. AR, VR, MR технології

Доповнена реальність (AR) - це інтерактивне переживання реального середовища, де об'єкти, що перебувають у реальному світі, покращуються сприйнятою комп'ютером інформацією, що сприймається сенсорні модальності включаючи зорові, слухові, тактильні, соматосенсорні та нюхові. AR можна визначити як систему, яка виконує три основні функції: поєднання реального та віртуального світів, взаємодію в реальному часі та точну 3D-реєстрацію віртуальних та реальних об'єктів. Накладена сенсорна інформація може бути конструктивною (тобто добавкою до природного середовища) або

деструктивною (тобто маскуючи природне середовище). Цей досвід безперешкодно переплітається з фізичним світом, так що сприймається як захоплюючий аспект реального середовища. Таким чином, доповнена реальність змінює постійне сприйняття реального середовища, тоді як віртуальна реальність повністю замінює реальне середовище користувача на модельоване. Доповнена реальність пов'язана з двома в основному синонімічними термінами: змішана реальність та комп'ютерна реальність.

У віртуальній реальності (VR) сприйняття реальності користувачами повністю базується на віртуальній інформації. У доповненій реальності (AR) користувач отримує додаткову комп'ютерну інформацію, що покращує їх сприйняття реальності. Наприклад, в архітектурі VR можна використовувати для створення прохідного моделювання внутрішньої частини нової будівлі; і AR можна використовувати для відображення структур та систем будівлі, накладених на реальний погляд. Інший приклад - використання службових програм. Деякі додатки AR, такі як Augment, дозволяють користувачам застосовувати цифрові об'єкти в реальних середовищах, дозволяючи компаніям використовувати пристрої доповненої реальності як спосіб попереднього перегляду своїх продуктів у реальному світі. Подібним чином його також можна використовувати для демонстрації того, як можуть виглядати товари в середовищі для споживачів, як це продемонстрували компанії, такі як Mountain Equipment Co-op або Lowe, які використовують доповнену реальність, щоб дозволити клієнтам переглянути, як їх товари можуть виглядати вдома завдяки використанню 3D-моделей.

Розширена реальність (AR) відрізняється від віртуальної реальності (VR) тим, що в AR частина навколишнього середовища насправді є «реальною» і просто додає шари віртуальних об'єктів до реального середовища. З іншого боку, в VR навколишнє середовище є абсолютно віртуальним. Демонстрація того, як AR-шари об'єктів у реальному світі можна побачити за допомогою ігор з доповненою реальністю. WallaMe - це програма для доповненої реальності, яка дозволяє користувачам приховувати повідомлення в реальних середовищах,

використовуючи технологію геолокації, щоб дозволити користувачам приховувати повідомлення, де б вони не побажали у світі. Такі програми мають багато застосувань у світі, зокрема в активізмі та художній виразності.

Як працює доповнена реальність. AR можна використовувати певний діапазон даних (зображення, анімація, відео, 3D-моделі), і люди бачитимуть результат як у природному, так і в синтетичному світі. Крім того, користувачі усвідомлюють, що перебувають у реальному світі, який вдосконалений комп'ютерним зором, на відміну від VR. AR може відображатися на різних пристроях: екранах, окулярах, портативних пристроях, мобільних телефонах, головних дисплеях. Він включає такі технології, як **SLAM** (одночасна локалізація та картографування), **depth** відстеження (коротко, як дані **ensor**, що обчислює відстань до об'єктів), та наступні **компоненти**:

Cameras and sensors. Збір даних про взаємодію користувача та відправлення їх на обробку. Камери на пристроях сканують навколишнє середовище, і за допомогою цієї інформації пристрій визначає фізичні об'єкти та створює 3D-моделі. Це можуть бути камери спеціального режиму, як у Microsoft HoloLens, або звичайні камери смартфонів для фотографування / відео.

Processing. Зрештою AR-пристрої повинні діяти як маленькі комп'ютери, що сучасні смартфони вже роблять. Таким же чином їм потрібен процесор, графічний процесор, флеш-пам'ять, оперативна пам'ять, Bluetooth / WiFi, GPS тощо, щоб мати можливість вимірювати швидкість, кут, напрямок, орієнтацію в просторі тощо.

Projection. Це стосується мініатюрного проектора на гарнітурах AR, який бере дані з датчиків та проектує цифровий вміст (результат обробки) на поверхню для перегляду. Насправді використання проєкцій в AR ще не повністю винайдено для використання в комерційних продуктах чи послугах.

Reflection. Деякі пристрої AR мають дзеркала, які допомагають людським очам переглядати віртуальні зображення. У когось є «безліч маленьких вигнутих дзеркал», а у когось - двостороннє дзеркало, яке відбиває світло на камеру та на

око користувача. Метою таких шляхів відображення є правильне вирівнювання зображення. Типи доповненої реальності:

AR на основі маркера. Деякі також називають це розпізнаванням зображень, оскільки для сканування потрібен спеціальний візуальний об'єкт і камера. Це може бути що завгодно, від роздрукованого QR-коду до спеціальних знаків. AR-пристрій також обчислює положення та орієнтацію маркера для позиціонування вмісту, в деяких випадках. Таким чином, маркер ініціює цифрову анімацію для перегляду користувачами, і тому зображення в журналі можуть перетворюватися на 3D-моделі.

Безмаркерний AR. Ака - доповнена реальність на основі місцезнаходження або позиції, яка використовує GPS, компас, гіроскоп та акселерометр для надання даних на основі місцезнаходження користувача. Потім ці дані визначають, який вміст AR ви знайдете чи отримаєте в певній області. За наявності смартфонів цей тип AR зазвичай видає карти та вказівки, інформацію про компанії поблизу. Програми включають події та інформацію, спливаючі вікна бізнес-оголошень, навігаційну підтримку.

AR на основі проєкції. Pr ojecting синтетичного світла на фізичні поверхні, а в деяких випадках дозволяє взаємодіяти з ним. Це голограми, які ми всі бачили в науково-фантастичних фільмах, таких як Зоряні війни. Він виявляє взаємодію користувача з проєкцією за її змінами.

AR на основі накладання. Замінює оригінальний вигляд на доповнений, повністю або частково. Розпізнавання об'єктів відіграє ключову роль, без нього вся концепція просто неможлива. Ми всі бачили приклад накладеної доповненої реальності в додатку IKEA Catalog, який дозволяє користувачам розміщувати віртуальні предмети свого каталогу меблів у своїх кімнатах.

Пристрої доповненої реальності. Багато сучасних пристроїв вже підтримують доповнену реальність. Починаючи від смартфонів і планшетів, закінчуючи такими гаджетами, як Google Glass або портативні пристрої, ці технології продовжують розвиватися. Для обробки і проєктування, AR пристроїв і апаратних засобів, в першу чергу, має г equirements таких як і ensors,

камери, акселерометр, гіроскоп, цифровий компас, GPS, процесор, дисплеї, і речі, які ми вже згадували.

Пристрої, придатні для доповненої реальності, належать до таких категорій.

Мобільні пристрої (смартфони та планшети) - найбільш доступні та найкращі для мобільних додатків AR, починаючи від чистих ігор та розваг, закінчуючи бізнес-аналітикою, спортом та соціальними мережами.

Спеціальні AR-пристрої, розроблені головним чином і виключно для досвіду доповненої реальності. Одним із прикладів є head-up дисплеї (HUD), що надсилають дані на прозорий дисплей безпосередньо в поле зору користувача. Спочатку були представлені для підготовки пілотів військових винищувачів, тепер такі пристрої мають застосування в авіації, автомобільній промисловості, виробництві, спорті тощо.

AR-окуляри (або розумні окуляри) - Google Glasses, Meta 2 Glasses, Laster See-Thru, Laforge AR окуляри та ін. Ці пристрої здатні відображати сповіщення зі вашого смартфона, допомагати працівникам конвеєра, отримувати доступ до вмісту, вільні руки тощо.

AR-лінзи (або розумні лінзи), роблячи Доповнену реальність ще на крок. Такі виробники, як Samsung і Sony, оголосили про розробку AR-лінз. Відповідно, Samsung працює над об'єктивами як аксесуаром до смартфонів, тоді як Sony розробляє об'єктиви як окремі AR-пристрої (з такими функціями, як фотографування чи зберігання даних).

Віртуальні дисплеї сітківки (VRD), що створюють зображення, проєктуючи лазерне світло в людське око. Орієнтуючись на яскраві зображення з високою контрастністю та високою роздільною здатністю, такі системи ще не створені для практичного використання.

Можливі додатки AR. Доповнена реальність може різними способами доповнювати нашу повсякденну діяльність. Наприклад, одним з найпопулярніших додатків AR є ігри. Нові ігри AR пропонують набагато кращий досвід для гравців, деякі навіть пропагують більш активний вихідний

спосіб життя (PokemonGo, Ingress). Ігрові майданчики переміщуються з віртуальних сфер у реальне життя, і гравці фактично виконують певні дії. Наприклад, простий тренажерний зал для дітей канадської компанії SAGA, де, щоб розбити кубики, рухаючись по стіні, діти б'ють його м'ячем.

AR у роздрібній торгівлі може сприяти кращому залученню та утриманню клієнтів, а також підвищенню рівня обізнаності та збільшенню продажів. Деякі функції також можуть допомогти покупцям робити розумніші покупки - надаючи дані про товари з 3D-моделями будь-якого розміру чи кольору. Також **Ral-Estate** може отримати вигоду від доповненої реальності за допомогою 3D-подорожей по квартирах та будинках, якими також можна маніпулювати для внесення змін до деяких частин.

Інші потенційні сфери AR включають:

- Освіта: інтерактивні моделі для навчальних цілей, від математики до хімії.
- Медицина / охорона здоров'я: допомагає діагностувати, контролювати, навчати, локалізувати тощо.
- Військові: для вдосконаленої навігації, розмітки об'єктів у режимі реального часу.
- Мистецтво / інсталяції / візуальне мистецтво / музика.
- Туризм: дані про пункти призначення, визначні пам'ятки, навігацію та напрямки.
- Трансляція: покращення прямих подій та трансляції подій шляхом накладання вмісту.
- Промисловий дизайн: для візуалізації, обчислення або моделювання.

Віртуальна реальність (VR) - це змодельований досвід, який може бути подібним до реального світу або повністю відрізнятись від нього. Застосування віртуальної реальності включає розваги (наприклад, відеоігри) та освіту (наприклад, медичне або військове навчання). Інші різні типи технологій у стилі VR включають доповнену реальність та змішану реальність, які іноді називають розширеною реальністю або XR.

Можна розрізнити два типи VR; захоплююча VR та текстова мережева VR (також відома як "Кіберпростір"). Іммерсивна VR змінює ваш погляд, коли ви рухаєте головою. Хоча обидва VR є придатними для навчання, Кіберпростір є кращим для дистанційного навчання. У деяких випадках ці два типи навіть доповнюють один одного. Ця сторінка в основному зосереджена на захоплюючій VR.

В даний час стандартні системи віртуальної реальності використовують або гарнітури віртуальної реальності, або багатопроєктовані середовища для створення реалістичних зображень, звуків та інших відчуттів, які імітують фізичну присутність користувача у віртуальному середовищі. Людина, яка використовує обладнання віртуальної реальності, здатна оглянути штучний світ, пересуватися в ньому та взаємодіяти з віртуальними функціями або предметами. Ефект зазвичай створюють гарнітури VR, що складаються з монтованого на голові дисплея з маленьким екраном перед очима, але також можуть створюватися через спеціально розроблені кімнати з декількома великими екранами. Віртуальна реальність, як правило, включає слуховий та відеозв'язок, але може також дозволяти інші типи сенсорних та примусових зворотних зв'язків тактильна технологія.

Одним із методів, за допомогою якого можна реалізувати віртуальну реальність, є віртуальна реальність на основі моделювання. Наприклад, симулятори водіння створюють у водія враження, що він насправді керує справжнім транспортним засобом, передбачаючи рух транспортного засобу, спричинений входом водія, і подаючи назад водієві відповідні візуальні, рухові та звукові сигнали.

За допомогою віртуальної реальності, що базується на зображеннях аватарів, люди можуть приєднуватися до віртуального середовища у формі реального відео, а також аватарів. Можна взяти участь у розподіленому віртуальному середовищі 3D як форма звичайного аватара або реального відео. Користувачі можуть вибрати власний тип участі на основі можливостей системи.

У віртуальній реальності на основі проектора моделювання реального середовища відіграє життєво важливу роль у різних додатках віртуальної реальності, таких як навігація роботів, моделювання конструкцій та моделювання літаків. Системи віртуальної реальності, орієнтовані на зображення, набирають популярності у спільнотах комп'ютерної графіки та комп'ютерного зору. Створюючи реалістичні моделі, важливо точно реєструвати отримані 3D-дані; як правило, камера використовується для моделювання невеликих предметів на невеликій відстані.

Настільна віртуальна реальність передбачає відображення 3D- віртуального світу на звичайному робочому дисплеї без використання будь-якого спеціалізованого обладнання для позиційного відстеження VR. Багато сучасних відеоігор від першої особи можуть бути використані як приклад, використовуючи різні тригери, чуйні персонажі та інші подібні інтерактивні пристрої, щоб користувач відчував себе як у віртуальному світі. Поширеною критикою цієї форми занурення є те, що немає відчуття периферійного зору, що обмежує здатність користувача знати, що відбувається навколо них.

Проекційний дисплей встановлений (HMD) більш повно занурює у віртуальному світі. Віртуальна реальність гарнітура зазвичай включає в себе два невеликих високому дозволі OLED або KI - моніторів , які забезпечують окремі зображення для кожного ока для стереоскопічних візуалізації графіки віртуального світу 3D, бінауральніє аудіо системи, позиційне і обертальний в режимі реального часу відстеження голови на шість градусів руху. Варіанти включають управління рухом з тактильним зворотним зв'язком для фізичної взаємодії у віртуальному світі інтуїтивно зрозумілим способом, практично без абстракції та всепрямованою біговою доріжкою для більшої свободи фізичних рухів, що дозволяє користувачеві здійснювати рух локомотива в будь-якому напрямку.

VR технологія в навчальному процесі. Загальновідомий факт, що люди найкраще вчаться, навчаючись; однак, якщо ви перевірите сучасну освіту, ви

побачите, як мало навчається насправді, виконуючи. Студенти зосереджені на читанні інструкцій, а не на використанні їх на практиці.

VR в освіті забезпечує прив'язку до навчання. Завдяки освіті у галузі VR, учні надихаються відкривати для себе самі. Студенти мають можливість вчитися, виконуючи, а не пасивно читаючи.

Переваги технології VR у навчанні:

Розвиток креативності. Наявність віртуальної реальності в освіті корисно не тільки для споживання вмісту, але й для створення вмісту. Надаючи студентам потужні інструменти, такі як Tilt Brush, ви допомагаєте їм підвищити рівень творчості.

Наочне навчання. Багато людей навчаються наочно - VR справді корисний для цієї групи учнів. Замість того, щоб читати про речі, студенти насправді бачать те, про що вони дізнаються. Вміння візуалізувати складні функції або механізми полегшує їх сприйняття.

Користувачі готові прийняти нові технології. Перша ідея, яка виникає в голові будь-кого, коли вони думають про технологію VR, - це розважальний досвід. Багато дизайнерів розглядають VR як продовження ігрової індустрії. Це правда, що VR історично була присвячена ігор, але все змінюється. Згідно з недавнім опитуванням, проведеним Greenlight VR, бажання здобувати освіту переважає бажання ігрового контенту - 63,9% проти 61%.

Де ми можемо застосувати віртуальну реальність в освіті? Відповідь майже всюди. VR створює нескінченний набір можливостей, які можуть відчувати люди. Ось кілька типів досвіду, який ви можете створити за допомогою VR.

Віртуальні польові поїздки. Технологія VR може бути використана для залучення студентів до тем, пов'язаних з географією, історією чи літературою, пропонуючи глибокі вражаючі відчуття місця та часу. Просто уявіть собі уроки географії, де ви можете відвідати будь-яке місце на земній кулі - такий досвід значно збагачує, ніж просто читати про нього. Google Expeditions - це хороший приклад програми, розробленої для забезпечення такого досвіду. Експедиція - це бібліотека екскурсій, доступна для постійних користувачів смартфонів. Кожна

поїздка складається з панорам VR, і поїздки варіюються від Великої Китайської стіни до Марса. Люди у всьому світі можуть відвідувати місця, які практично неможливо відвідати особисто. Google пілотував цей додаток у сотнях шкіл по всьому світу. Проект мав надзвичайний успіх, коли Google взяв у експедиції понад 1 мільйон студентів з 11 країн.

Високотехнологічне навчання. VR є хорошим рішенням для високотехнологічних областей навчання, таких як військова або медична промисловість. Наприклад, найважливішою проблемою для студентів-медиків, які вивчають анатомію, є розуміння тіла в трьох вимірах і того, як різні системи поєднуються між собою. Освіта у галузі VR може допомогти подолати цю проблему. Одним з хороших прикладів є система віртуальної реальності, яка використовується гімназією Менделя в місті Опава, Чеська Республіка, яка допомагає учням на уроках біології дізнатися про анатомію ока. Команда, яка працювала над цим проектом, використовувала контролер Leap Motion та спеціально адаптовані гарнітури Oculus Rift, щоб забезпечити інноваційний спосіб вивчення анатомії.

Стажування. Отримання різної кар'єри є важливою частиною навчального процесу. З раннього дитинства ми мріємо про те, ким хочемо стати, коли дорослішаємо, і ці мрії зазвичай надихаються професіоналами нашого життя. Часто ми розуміємо це через стажування. Ще однією перевагою віртуальної реальності в освіті є її здатність сприяти розширенню схильності студентів до кар'єри. Це покращує здатність людей уявляти себе на місці інших. Кар'єрні експедиції показують, як це - працювати в полі - студенти можуть дослідити день у чийсь кар'єрі, побачити, що людина навчається, і зрозуміти, що людині подобається - чи не подобається - у її роботі. В результаті досвід стає звичним для студентів.

Групове навчання. Деякі з найважливіших знань, які ми отримуємо, походять не від того, що ми чуємо від викладачів, а скоріше від колегіальності та суперечок. VR-освіта дає можливість зробити навчальний досвід соціальним, дозволяючи студентам спілкуватися між собою. Використовуючи аватари та

картографічну міміку, люди можуть об'єднуватися, щоб обговорювати, синтезувати та вчитися один у одного.

Дистанційне навчання. VR дозволяє нам подолати розрив між викладачами та учнями. Завдяки віртуальній реальності засоби дистанційного навчання можуть зібрати викладачів та учнів в одній кімнаті разом із цифровими уявленнями про них самих - викладачі можуть телепортуватися у світ віртуальної реальності та направляти учнів через їх досвід.

Завдання дизайну для досвіду в галузі VR. Очевидно, що майбутнє віртуальної реальності в освіті дуже захоплююче та повне потенціалу. Ми лише на світанку цієї потужної технології, і розробка для VR наповнена викликами, які ми повинні бути готові подолати.

Програми VR edu повинні мати такі властивості:

Занурення. Дизайнери повинні прагнути створити відчуття, що користувачі переживають досвід. Наприклад, якщо ви розробляєте додаток з історії, оживіть історію для студентів.

Простий у використанні. Усуньте необхідність мати спеціальні навички взаємодії з додатком VR.

Змістовний. Сенс справді важливий для студентів. Ви не можете створити хороший досвід вивчення віртуальної реальності без гарної історії. Ось чому так важливо розвивати мистецтво розповіді. Історії досить просто забезпечують найкращий інструмент для передачі повідомлень, які не тількичуються та розуміються, але й надихають та викликають дії.

Адаптаційні. Як одного разу сказав Альберт Ейнштейн, "я ніколи не навчаю своїх учнів, я лише намагаюся забезпечити умови, в яких вони можуть вчитися". Досвід VR повинен дозволити студентам досліджувати у своєму власному темпі. Додаток повинен забезпечувати повний контроль над рівнем складності. Дизайнери повинні встановити, як студенти вчать, а потім використовувати ці знання для розробки продуктів VR, що дозволяють ефективно навчатися.

Вимірюваний. Кожен освітній інструмент повинен забезпечувати вимірний вплив. Вчителі повинні мати можливість відстежувати показники навчання, щоб вони могли виміряти отримані знання з предмета. При розробці досвіду для навчання в галузі VR важливо вибрати відповідні показники та чітко пояснити, за якими критеріями буде вимірюватися успіх та невдача.

Як VR може допомогти вчителям:

Посилення здібностей викладача в класі. Хоча вчителі визначають шляхи розповсюдження знань, у вчителя є обмеження. VR допомагає підвищити здібності вчителя і жодним чином не виступає як заміна чи заміна. Наприклад, шляхом підготовки вчителів у тому, як використовувати VR, ми можемо наділити їх навичками для успішного впровадження технології VR у класах, які будуть спеціально розроблені для задоволення потреб цього класу. Підготовка викладачів забезпечить згладжування всіх нерівних країв перед тим, як потрапити в руки студентів, особливо під час з'ясування таких речей, як створення лабораторії VR, запрошення учнів до цієї лабораторії та запуск модуля як класу. Вчителі відіграють головну роль у впливі на те, як освітні технології впливають на освітні екосистеми, і завдяки їх вмілому та інформованому керівництву студенти можуть отримати можливість використовувати найкраще з того, що може запропонувати VR. Проте, як би страшно це не здавалося, вкрай важливо, щоб була створена педагогічно обґрунтована система для полегшення використання VR, яка також повинна бути прив'язана до навчальної програми. Не менше системи слід вводити і в навчальні класи, щоб ми не втратили шанс скористатися перевагами цієї технології. За наявності такої освітньої системи віртуальної реальності, прийняття вчителями у всьому світі буде швидким, практичним та добре використовуваним

Виявлення прогалин у навчанні. Виявлення прогалин у навчанні має вирішальне значення для завдання викладання. Отже, однією з найпомітніших переваг VR є те, що дозволяє технологіям звільняти цінний час викладача, щоб він міг працювати ефективніше. По-перше, надійна аналітика допоможе вчителю виявити, а потім усунути прогалини у навчанні. По-друге, щоб

максимально ефективно використовувати технологію VR у класі, вчителі можуть планувати та створювати власні плани уроків, використовуючи зразок уроку планувати шаблони. Ці кроки призвели б до створення добре спланованого захоплюючого досвіду для студентів, мотивації та залучення їх одночасно. Як красномовно закликає Джордж Штайнер, «спонукайте дитину та учня до невичерпної забави та провокації невирішених; і ти відкриєш двері для «морів думок», глибших і багатіших, ніж будь-які на земній кулі». Отже, головним завданням вчителів є розпалити приховані сили уяви учня, все інше - другорядне.

Розміщення різних стилів навчання. Студенти-деструктори можуть бути поміщені у віртуальне середовище на більш тривалий час, що дозволить їм продовжувати займатися темою, а також надавати більше часу вчителю, щоб допомогти іншим. Отже, VR може допомогти збільшити цінний навчальний час та позитивно вплинути на навчання студентів ширше. Подумайте про клас як про симфонічний оркестр, і якщо одна скрипка не налаштована або акордеон вийшов з ладу, результатом буде дивна какофонія, а не мила мелодія, яку очікував диригент. Вчителі теж повинні дотримуватися чіткого балансу в класі, оскільки кожен учень відрізняється. VR може допомогти викладачам знайти спосіб забезпечити кожного учня відповідно до їхніх індивідуальних потреб. Отже, вчителі можуть не тільки підсилити зусилля найкращих, але й мотивувати студентів, що борються, до наполегливості у навчанні.

Оцінки та результати допомагають як учню, так і вчителю. Університет Чикаго виявив, що студенти, які отримують фізичний досвід наукових понять, такі як крутний момент і кутовий момент в цьому випадку, може зрозуміти цю тему більш детально, а також сприяють поліпшенню оцінки в вікторині після експерименту. Враховуючи, що суть аргументу щодо VR в освіті полягає в понятті навчання шляхом навчання, студенти можуть отримати величезну користь від більш глибокого рівня зв'язку з концепцією, результати якої потім можуть бути оцінені кількісно за допомогою тестових балів. Додатково, концепції такі складні та складні завдання, як зміна клімату,

закислення океану, зникнення та ерозія льодовиків, можна краще пояснити за допомогою VR. У віртуальній лабораторії взаємодії з людьми Джеремі Бейленсона майже кожен може відчути зміни навколишнього середовища в Амазонці, Арктиці або навіть під океаном ". Очікуваний результат - більш повне розуміння проблеми та більш активний підхід до пошуку рішення.

Висновки до першого розділу

Спектр який охоплює ІКТ надзвичайно широкий. Він може охоплювати технології починаючи з застарілих стаціонарними телефонами закінчуючи штучним інтелектом і робототехніку. Хоча мобільні телефони з'явилися досить таки давно, проте остаточну концепцію у вигляді смартфона вони набули лише в останньому десятилітті.

Мобільні пристрої забезпечують викладачів інструментами для персоналізації навчання від одного учня до іншого. Наприклад, під час уроку географії учень-наочник може залучати матеріал за допомогою інтерактивної карти на планшеті. Сучасні смартфони обладнені сенсорами за допомогою яких в реальному часі можливо зчитувати будь яку інформацію навколо дитини. Це надає надзвичайно широкий спектр використання даної технології.

Підбиваючи підсумки можна сміливо сказати, що використання мобільних пристроїв для педагогічної взаємодії перетворює пасивного студента, який сприймає навчальний матеріал на поверхневому рівні в активного учасника навчального процесу, який спроможний більш глибоко вивчати матеріал та отримувати нові знання шляхом активної розумової діяльності. Використання мобільних технологій у процесі навчальної діяльності не є і не стане панацеєю, проте при правильному підході, вони здатні заохотити студента до більш активного навчання та можуть підштовхнути або надихнути на проявлення ініціативи.

РОЗДІЛ II. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Дистанційні технології навчання

Розглянемо дистанційне навчання, яке в першому наближенні трактується як навчання здобувачів освіти, які не завжди можуть бути фізично присутніми у зжакладі освіти. Традиційно це, як правило, передбачає заочні курси, на яких студент листується зі школою поштою. Сьогодні це передбачає онлайн-освіту. Програма дистанційного навчання може бути повністю дистанційною або поєднанням дистанційного навчання та традиційного навчання в класі (так зване гібридне) або змішане. або інші мережеві технології - це останні освітні режими дистанційної освіти. Ряд інших термінів (розподілене навчання, електронне навчання, m-навчання, онлайн-навчання, віртуальний клас тощо) використовується приблизно синонімічно дистанційній освіті.

Дистанційна технологія навчання у вигляді заочного навчання зародилося на початку 20-го століття. На сучасному етапі - це сукупність методів і засобів навчання та адміністрування навчальних процедур, що забезпечують проведення навчального процесу на відстані на основі використання сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій. Сьогодні заочно можна отримати вищу освіту, вивчити іноземну мову, підготуватися до вступу до вузу і т.д. Існує кілька основних класів інформаційних і телекомунікаційних технологій, що є значущими з точки зору систем відкритої та дистанційної освіти. Одними з таких технологій є відеозаписи і телебачення. Відеоплівки і відповідні засоби ІКТ дозволяють багатьом прослуховувати лекції кращих викладачів. Відеокасети з лекціями можуть бути використані як у спеціальних відеокласах, так і в домашніх умовах.

При здійсненні дистанційного навчання ІТ повинні забезпечувати:

– доставку учням основного обсягу матеріалу; інтерактивну взаємодію учнів і педагогів в процесі навчання;

- надання учням можливості самостійної роботи по засвоєнню матеріалу;
- оцінку їх знань і навичок, отриманих ними в процесі навчання. Для досягнення цієї мети застосовуються наступні ІТ:
 - доступ до електронних бібліотек і баз даних, що містять величезну кількість різноманітної інформації;
 - надання підручників і іншого друкованого матеріалу;
 - пересилання необхідного матеріалу по комп'ютерних телекомунікаціях;
 - дискусії та семінари, що проводяться через комп'ютерні телекомунікації;
 - трансляція навчальних програм з національної та регіональних телевізійних і радіостанцій;
 - кабельне телебачення;
 - голосова пошта;
 - двосторонні відеотелеконференції;
 - одностороння відеотрансляція із зворотним зв'язком по телефону;
 - електронні (комп'ютерні) освітні ресурси тощо.

2.2. Інформаційні технології як основа систем управління навчанням

Системи управління навчанням є основою онлайн-навчання. Learning management systems (LMS) – це платформи для створення, розповсюдження курсів та управління навчальними програмами. Організації використовують LMS та відповідне програмне забезпечення для управління своїми програмами онлайн-навчання.

Немає сумніву, що навчання в Інтернеті - це шлях у майбутнє. Звіт про навчання на робочому місці LinkedIn за 2020 рік виявив, що 57% відділів досліджень та розробок планують витратити більше часу та грошей на навчання в Інтернеті в наступному році. Звіт про навчальну індустрію журналу Training

Journal за 2019 рік виявив, що 44% підприємств очікували інвестування в онлайн-інструменти та системи для полегшення навчання. Ефективний механізм навчання в Інтернеті важливий як ніколи, оскільки все більше компаній переходять на віддалену або напіввіддалену роботу. Але не лише віддалені компанії приймають електронне навчання. Майже кожна компанія може скористатися асинхронною моделлю навчання. Зануритись з головою в навчання не так просто, як відмовитись від деяких онлайн-курсів.

На початку 2000-х корпоративний світ почав застосовувати та адаптувати програмне забезпечення LMS, щоб допомогти задовольнити їхні потреби у навчанні та розробці (L&D). З припливом інтересу та готівки, LMS перетворились із незграбних систем електронного навчання на курсах до всебічних онлайн-платформ навчання з функціями побудови курсів, адміністрування та аналітики. На сьогоднішній день корпоративні системи управління системою управління (LMS) становлять 2,5 мільярди доларів, і 79% усіх користувачів системи управління системою управління знаходяться поза сферою освіти.

Coursera - це американський постачальник масових відкритих онлайн-курсів (MOOC), заснований у 2012 році викладачами інформатики Стенфордського університету Ендрю Нг та Дафні Коллер, який пропонує масові відкриті онлайн-курси (MOOC), спеціалізації, ступені, професійні та майстер-курси. Coursera співпрацює з університетами та іншими організаціями, пропонуючи онлайн-курси, сертифікації та ступені з різних предметів. Принстон, Стенфорд, Університет Мічигану та Університет Пенсільванії були першими університетами, які запропонували контент на платформі. Відтоді пропозиції розширились, включивши спеціалізацію - збірник курсів, що формують навички з певної теми, а також ступінь та продукт для розвитку робочої сили для підприємств та державних організацій.

Курси Coursera тривають приблизно чотири-дванадцять тижнів, при цьому проводяться від однієї до двох годин відеолекцій на тиждень. Ці курси пропонують вікторини, щотижневі вправи, оцінки та перевірені завдання,

необов'язкове завдання з відзнакою та інколи заключний проект або іспит для завершення курсу. Курси також проводяться на вимогу, і в цьому випадку користувачі можуть не поспішаючи пройти курс із усіма доступними матеріалами одночасно. Станом на травень 2015 року Coursera запропонував 104 курси на замовлення, а також надає керовані проекти - короткі 2-3-годинні проекти, які можна виконати.

Станом на 2017 рік, Coursera пропонує повний ступінь магістра. Спочатку вони почали з магістра в галузі інновацій та підприємництва (OMIE) від HEC Paris та магістра бухгалтерського обліку (iMSA) з Університету Іллінойсу, але перейшли до пропонування магістра комп'ютерних наук в галузі даних та магістра ділового адміністрування (iMBA), обидва з Університету Іллінойсу. Є деякі курси, які пропонуються окремо, і вони будуть включені в програму MBA при вступі на курси цифрового маркетингу.

Станом на грудень 2019 року загальна кількість партнерів становить понад 200 у 29 країнах. Coursera в основному працює з університетами та коледжами, а також з корпораціями та урядами. Серед університетських партнерів - університет Сан-Паулу в Бразилії, Лондонський університет у Великобританії, Індійська школа бізнесу в Індії, Університет Йонсей у Кореї, та такі установи, як Єльський університет. Іллінойсу та Університету Пенсільванії.

У 2020 році, у відповідь на пандемію COVID-19, Coursera розпочав курс Інституту Джаміля при Імперському коледжі Лондона. Під назвою "Наукові питання: поговоримо про COVID-19", курс був найпопулярнішим, запущеним на Coursera у 2020 році, і в цьому році навчалось понад 130 000 слухачів. Курс презентували керівник досліджень Інституту Джаміл професор Хелен Уорд та заступник директора д-р Катаріна Хаук, з конкретними модулями у співпраці з іншими дослідниками з Імперської імперії.

Prometheus - це безкоштовна програмна програма, яка використовується для моніторингу та попередження подій. Він записує метрики в реальному часі в базу даних часових рядів (що забезпечує високу розмірність), побудовану з використанням моделі витягування HTTP, з гнучкими запитами та

попередженням у реальному часі. Проект написаний на Go та ліцензований за ліцензією Apache 2, з вихідним кодом, доступним на GitHub, і є дипломним проектом Cloud Native Computing Foundation, разом із Kubernetes та Envoy.

Prometheus був розроблений у SoundCloud, починаючи з 2012 року, коли компанія виявила, що їх існуючі метрики та рішення для моніторингу (з використанням StatsD та Graphite) не є достатніми для їх потреб. Зокрема, вони визначили потреби, для реалізації яких був побудований Прометей, зокрема: багатовимірна модель даних, простота роботи, масштабований збір даних та потужна мова запитів - все в одному інструменті. Проект з самого початку був відкритим кодом, і його почали використовувати також користувачі Voxel та Docker, незважаючи на те, що не було явно оголошено Прометей надихнув інструмент моніторингу Borgmon, який використовується в Google.

До 2013 року Прометей був представлений для моніторингу виробництва в SoundCloud. Офіційне публічне оголошення було зроблено в січні 2015 р.

У травні 2016 року Фонд хмарних нативних обчислень прийняв Prometheus як свій другий інкубований проект після Кубернетеса. У повідомленні в блозі, яке повідомляє про це, зазначається, що інструмент використовується у багатьох компаніях, включаючи Digital Ocean, Ericsson, CoreOS, Weaveworks, Red Hat та Google. Prometheus складається з декількох компонентів, кожен з яких забезпечує певну функцію, життєво важливу для ширшої місії спостереження та оповіщення.

Google Classroom - це безкоштовний веб-сервіс, розроблений Google для шкіл, метою якого є спрощення створення, розповсюдження та оцінювання завдань. Основна мета Google Classroom - впорядкувати процес обміну файлами між викладачами та студентами. За оцінками, Google Classroom користується від 40 до 100 мільйонів користувачів.

Google Classroom об'єднує документи, таблиці, презентації, Gmail та календар у цілісну платформу для управління спілкуванням учнів та викладачів. Студентів можна запросити приєднатися до класу за допомогою приватного коду або автоматично імпортувати зі шкільного домену. Вчителі можуть створювати,

розповсюджувати та позначати завдання в межах екосистеми Google. Кожен клас створює окрему папку на відповідному Диску користувача, куди студент може подати роботу, яка буде оцінена викладачем. Завдання та терміни виконання додаються до календаря Google, кожне призначення може належати до категорії (або теми). Вчителі можуть стежити за успіхом кожного учня, переглядаючи історію переглядів документа, а після оцінки вчителі можуть повертати роботу разом із коментарями.

Google Classroom було представлено 6 травня 2014 р., попередній перегляд доступний для деяких учасників програми G Suite for Education від Google. Він був випущений публічно 12 серпня 2014 р. У 2015 році Google представив API Classroom та кнопку спільного доступу для веб-сайтів, що дозволить адміністраторам шкіл та розробникам надалі взаємодіяти з Google Classroom. Також у 2015 році Google інтегрував Календар Google для призначення строків призначення, виїздів та доповідей класу. У 2017 році Google відкрив Classroom, щоб дозволити будь-яким особистим користувачам Google приєднуватися до занять без необхідності мати обліковий запис G Suite for Education, а в квітні того ж року будь-який особистий користувач Google міг створювати та навчати клас. У 2018 році Google представив серйозний редизайн Класу. Сюди входило додавання нового розділу класної роботи, вдосконалення інтерфейсу оцінювання, що дозволяє повторно використовувати класні роботи з інших класів, а також додавання функцій для вчителів для упорядкування змісту за темами. У 2019 році Google представив 78 нових ілюстрованих тем та можливість перетягування тем та завдань у розділі класних робіт.

У 2020 році Google додав кращу інтеграцію з Google Meet, щоб викладачі могли мати унікальне посилання на зустріч у кожному класі. Окрім того, до класу було додано кілька функцій, в яких Google зазначив, "оскільки викладачі у всьому світі переосмислили свою практику в Інтернеті, ми також адаптуємо наші інструменти для задоволення нових потреб їхнього освітнього середовища". Ці оновлення включали: новий віджет, 10 додаткових мов, кращу інтеграцію із

системам управління навчанням для створення та розповсюдження завдань, додано розумне виправлення та автоматичне складання до документів Google. eLearningIndustry протестувала та зробила огляд Google Classroom, де висвітлила багато позитивних та негативних аспектів. Серед сильних сторін Classroom огляд виділив простоту використання, універсальну доступність пристроїв, використання Google Drive як ефективного способу швидкого обміну завданнями викладачами зі студентами, безпаперовий процес, що означає закінчення друку, роздачу та потенційну втрату роботи, і система швидкого зворотного зв'язку між студентами та викладачами. Серед недоліків Класу в огляді було виділено серйозну інтеграцію програм та служб Google з обмеженою або відсутністю підтримки зовнішніх файлів або служб, відсутність автоматизованих тестів та тестів, а також відсутність чатів у режимі реального часу, які можуть допомогти у зворотній зв'язку. Google Classroom виграв премію Webby Special Achievement Award у 2020 році.

Завдяки популярності Google, студенти знаходять Google Classroom зручним для орієнтації, оскільки багато хто знайомий з макетом Google. Крім того, мобільний додаток для Google Classroom добре функціонує, що отримало високу оцінку студентів. Якщо сповіщення ввімкнено, мобільний додаток для Google Classroom може нагадувати студентам про майбутні терміни - функція, яка була добре сприйнята студентами.

Система управління навчанням (англ. learning management system, LMS) — це програма для адміністрування навчальних курсів в рамках дистанційного навчання.

Основні переваги LMS впливають із самої концепції електронного навчання і його відмінностей від традиційного:

- Свобода доступу - учень може займатися практично в будь-якому місці. Дорослий учень може навчатися без відриву від основної роботи.
- Зниження витрат на навчання - учень не несе витрати на методичну літературу. Крім того, економія зростає за рахунок зарплат, які не потрібно платити педагогам, утримання навчальних закладів і так далі.

- Гнучкість навчання - процес навчання можна підлаштуватися під можливості і потреби педагогів і слухачів.

- Можливість розвиватись в ногу з часом - користувачі електронних курсів: і викладачі, і студенти розвивають свої навички і знання відповідно до новітніх сучасними технологіями і стандартами. Електронні курси також дозволяють своєчасно і оперативно оновлювати навчальні матеріали.

- Потенційно рівні можливості навчання - навчання стає незалежним від якості викладання в конкретному навчальному закладі.

- Можливість визначати об'єктивні критерії оцінки знань - в електронному навчанні є можливість виставляти чіткі критерії, за якими оцінюються знання, отримані студентом в процесі навчання.

Недоліки LMS (і в цілому електронного навчання) є, як це часто буває, відображеннями його переваг:

- Відсутність безпосереднього спілкування учня і вчителя ускладнює контроль процесу навчання та оцінку його результатів.

- Впровадження LMS вимагає добре вибудованої технологічної інфраструктури. Викладачі повинні бути готові адаптувати свої навчальні програми до електронного навчання.

- Знижується роль індивідуальної майстерності вчителя.

Перші LMS створювалися під конкретний проект і, найчастіше, тією самою організацією (або її дочірньою структурою), в якій потім використовувалися. З появою спеціалізованих компаній-постачальників LMS (під час буму 1990-х років) отримали розвиток універсальні рішення, що використовувалися (з доробками і кастомізаціі) в різних галузях. Наступним етапом розвитку ринку стала спеціалізація LMS за напрямками використання, з «заточуванням» функціоналу під відповідні вимоги. **Сьогодні можна виділити наступні основні групи:**

- «Академічні» - застосовуються в освітніх установах;
- «Майданчики продажів» - онлайн продаж курсів B2C, зазвичай пов'язані з системами електронної комерції;

- «Тренінгові майданчика» - надання тренінгових та освітніх послуг стороннім організаціям (B2B);
- «Корпоративні» - навчання персоналу компаній.



Рис. 2.1. Система управління навчанням

Джерело:

https://www.glossaryinternet.ru/terms/L/lms_learning_management_system/

Створення спеціальних програм, що дозволяють зробити адміністрування навчальних курсів простим і технологічним, стало органічним розвитком ідеї дистанційного навчання і відбулося в другій половині XX століття в академічному секторі. Причини того, чому батьківщиною перших LMS стали саме університети, прості - велике число студентів тягло за собою величезне навантаження на навчальні відділи, але одночасно воно ж забезпечувало і ресурс для розробки програмного забезпечення. Проте, прообрази сучасних LMS виникли задовго до появи комп'ютерів.

Перший документально зафіксований приклад масового дистанційного навчання датується 1728 роком, коли американський професор Калєб Філіпс організував заочні курси стенографії через газету Boston Gazette. Уже в 1840-х дистанційне навчання стало двостороннім - відомий британський лінгвіст Айзек Пітман почав не тільки розсилати студентам завдання (теж з області стенографії), але і отримувати їх назад для перевірки. У 1856 році метод вирвався за межі навчання стенографії - німець Густав Лангеншейдт і француз Шарль Туссен створили першу школу дистанційного навчання іноземним мовам, що виявилася надзвичайно успішною.

З появою можливості аудіо та відеозаписи, перед дистанційним навчанням відкрилися нові перспективи. У виданому в 1909 році романі Едварда Форстера «Машина зупиняється» фактично передбачено поява Інтернету і, зокрема, його використання для проведення лекцій та іспитів на відстані. Вже в 1920 році в Університеті штату Огайо Сіднеєм Преслі був створений прототип механічної "навчальної машини", що дозволяє проводити тестування студентів, а до 1938 му в двадцяти п'яти штатах США діяли централізовані програми дистанційного навчання за допомогою радіозв'язку.

У міру розвитку електроніки, стало можливим створення LMS в сучасному розумінні цього терміну. У 1960 році Дональд Біцер з Університету штату Іллінойс створив прототип першої системи електронного навчання - PLATO. До кінця 1970-х років система налічувала кілька тисяч терміналів по всьому світу і більше десятка мейнфреймів, з'єднаних загальною комп'ютерною мережею.

Поява і розвиток Інтернету призвело до вибухового зростання LMS в 1990-і роки - електронне навчання вийшло за межі університетів і стало невід'ємною частиною освіти і підвищення кваліфікації у всіх сферах людської діяльності.

У 2004 році з'явився стандарт SCORM, який дозволяє використовувати спільно матеріали різних курсів.

У 2011 році експерти Advanced Distributed Learning (США організація, яка розробила попередній стандарт SCORM) визнали необхідність в більш новій і більш функціональній специфікації програмного забезпечення, ніж SCORM, якій

тоді було вже більше десяти років. Формат SCORM був визнаний застарілим з двох причин:

- **Технічні можливості.** Проблеми з безпекою; використання XML, а не JSON; ліміти в збереженні прогресу по курсу; обмеження у використанні SCORM-пакетів за межами поточного домену; незручність використання контенту тільки у вигляді iframe.

- **Навчальна концепція.** SCORM передбачає навчання тільки через завантажуються електронні курси в LMS. Це все ще поширений і зрозумілий спосіб організації електронного навчання, але він не дозволяє фіксувати навчальний досвід в мобільних додатках, AR / VR, чат-ботах, соцмережах і навіть всередині курсів, розроблених в самій СДО. Часто у компанії є кілька LMS в різних підрозділах або навчання відбувається за межами своєї LMS - на майданчиках провайдерів, MOOC-платформах. Це призводить до відсутності комплексної навчальної аналітики: можуть бути окремі звіти по SCORM-пакетам, окрема адмін-панель для чат-бота, окремий кабінет керівника на платформі з онлайн-курсами і т. п.

Щоб задовольнити цю потребу, ADL випустила технічне завдання Broad Agency Announcement з проханням про допомогу в покращенні SCORM. Переможцем конкурсу стала Rustici Software, компанія-розробник програмного забезпечення.

Rustici Software провела численні інтерв'ю з експертним співтовариством у сфері електронного навчання, щоб визначити, де слід внести покращення, а потім розробила дослідницьку версію специфікації Experience API. Програма збору експертних думок отримала назву Project Tin Can ("Проект" Консервна банка "), за аналогією з дитячими "телефонами" з консервних банок. Звідси ж виникло прізвисько « Tin Can API », що стало більш популярним, ніж офіційна назва.

Що таке xAPI. xAPI (скорочено від Experience API, раніше Tin Can API) - це відкрита специфікація, яка описує формат передачі статистики між курсом /

сайтом / додатком / будь-яким іншим провайдером навчальної активності і базою даних - LRS (Learning Record Store, сховище навчальних активностей).

Tin Can створений для заміни поступово застарілого стандарту SCORM і має ряд переваг у порівнянні зі своїм попередником:

- Можливість роботи з матеріалом офлайн. При цьому весь прогрес навчання зберігається і при появі Інтернет-з'єднання дані відправляються в СДО.

- Підвищений рівень безпеки - Tin Can підтримує Відкритий протокол авторизації OAuth.

- Значно розширено перелік інформації, що збирається статистики. SCORM дає обмежені дані з навчання: хто з учнів пройшов курс, скільки часу витратив на навчання (в цілому) і який бал отримав за виконане завдання, в той час як Tin Can дозволяє збирати десятки показників.

- Tin Can не «прив'язаний» до СДО - використовуючи LRS, матеріал можна завантажити на сайт, в блог або соціальні мережі.

- Tin Can дозволяє враховувати види навчальної активності, недоступні в SCORM: навчання за допомогою мобільних пристроїв, ігри, симуляції, очне та змішане навчання.

Використання xAPI дозволяє фіксувати в одному місці і одній структурі даних будь-який навчальний досвід. Це стало можливим завдяки використанню REST API замість застарілого підходу «відкрили в LMS вікно з курсом> SCORM-сесія піднялася, дані записуються> закрили вікно> SCORM-сесія припинилася». REST API лежить в основі роботи більшості сайтів і мобільних додатків, він дозволяє користуватися функціями веб-сервісів звідки завгодно, наприклад, отримати прогноз погоди не тільки на сайті (як було на зорі інтернету), а й на екрані розумних годин.

Так і LRS надає готове API: вміє отримувати і передавати інформацію про пройдений навчання хоч з тих же годин, а не тільки коли курс запущений у спливаючому вікні браузера.

З точки зору розробників електронних курсів, xAPI - простіша і сучасна специфікація, ніж SCORM. Додати підтримку xAPI в курс легше, ніж підтримку

SCORM. При використанні інструментів швидкої розробки (Articulate, iSpring) майже немає різниці, в якому форматі публікувати курс, але ситуація інакша з розробниками нестандартного контенту - навчальних симуляцій, додатків і т. П. Вони спочатку не могли використовувати SCORM через його обмежених можливостей і тому вели розробку, самостійно визначаючи технології, структуру даних, робили власні формати звітів для замовників. Для таких розробників xAPI швидше є обмеженням: вони і так можуть написати своє API без використання стороннього.

Плюси xAPI. Це універсальний стандарт, який дозволяє побудувати навчальну екосистему. Його підтримують багато постачальників програмного забезпечення для розробки електронних курсів, СДО, аналітичних інструментів. Компанії можуть придбати xAPI-сумісну платформу навчання і співпрацювати з тими провайдерами навчального контенту, які теж використовують xAPI.

Мінуси xAPI. Розробникам необхідно вивчати досить об'ємну специфікацію і використовувати структуру даних, яка з їх точки зору може бути не дуже логічною або навіть надмірною.

Сучасний стан ринку LMS. Очікується, що ринок LMS у 2021 році перевищить 15,72 млрд. доларів. Також очікується, що найбільша частка внеску в дохід буде отримана в Північній Америці 41,7% глобальних компаній Fortune зараз використовують певні форми освітніх технологій для навчання працівників під час офіційних навчальних годин. Більше ніж очевидно, що eLearning зробив революцію та змінив наш погляд на здобуття знань та навичок. Таким чином, зростає попит на LMS для систематичного впровадження та управління електронним навчанням.

2.3. Системи управління дистанційним навчаннями з відкритим кодом

Система управління навчанням є важливим інструментом для професіоналів електронного навчання. Це також може бути великими витратами,

особливо якщо ви шукаєте надійний, універсальний LMS, який може задовольнити ваші потреби в розробці eLearning. Тому як відділи досліджень і розробок, так і адміністратори освіти, як правило, віддають перевагу відкритому коду, оскільки це чудове рішення для навчання, маючи на увазі кінцевого користувача.

Moodle - це безкоштовна система управління навчанням (LMS), розповсюджена під загальною публічною ліцензією GNU. Розроблений на педагогічних засадах, Moodle використовується для змішаного навчання, дистанційного навчання, зміненого класу та інших проектів електронного навчання у школах, університетах, на робочих місцях та інших секторах. Вона не потребує для своєї роботи жодного платного програмного забезпечення.

За допомогою налаштованих функцій управління він використовується для створення приватних веб-сайтів з онлайн-курсами для викладачів та тренерів для досягнення цілей навчання. Moodle дозволяє розширювати та пристосовувати навчальні середовища за допомогою плагінів спільноти.

Завдання, для яких підходить Moodle:

Навчальні заклади. Дуже часто у ВНЗ можна зустріти одну з безкоштовних систем навчання. За допомогою Moodle ВНЗ може вести систему звітності і стежити за успішністю студентів, і для цього потрібен мінімальний функціонал, тобто установка не займе багато часу і ресурсів.

Ентузіасти eLearning. Moodle дозволяє створити свою власну СДО, тому з неї корисно почати, якщо вам цікаво дистанційне навчання і ви хочете в ньому розібратися. У Moodle велике міжнародне співтовариство, готове відповісти на питання від установки до розробки плагінів.

Moodle - це найбільш досконала і поширена в Україні і в світі система такого призначення. На даний момент Moodle вже має 129 мільйонів користувачів в усьому світі й продовжує розвиватися темпами, значно швидшими, ніж її конкуренти. У 2018 р. сталася знакова подія. За статистикою, використання платформи Moodle у світі перевищило використання усіх інших платформ разом узятих.

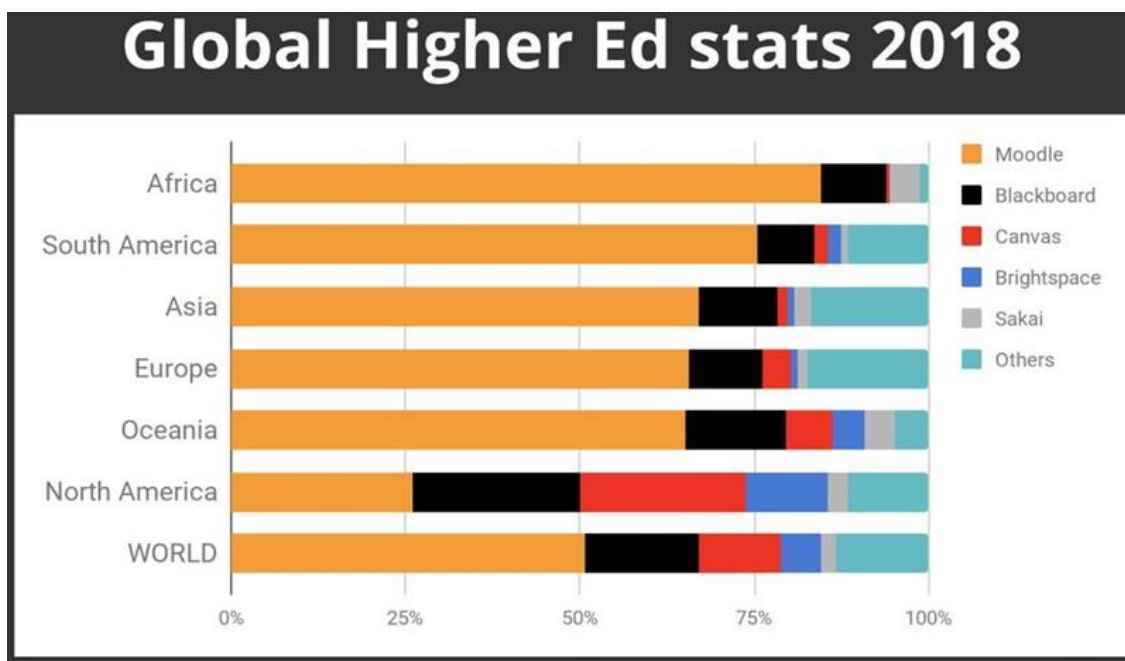


Рис. 2.2. Валова частина користувачів відповідно до видів LMS в глобальному вимірі

Джерело: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>

В Європі 2/3 закладів освіти використовують саме Moodle. В Україні, де використання платних платформ дуже обмежене, Moodle практично не має конкурентів. Тобто обрати для впровадження в навчальному закладі саме

Moodle Mobile дає доступ до навчання одним натисканням кнопки, навіть у режимі офлайн, завдяки додатку Moodle Mobile. Доступно як для Android, так і для iOS. **За допомогою мобільного додатка ви можете:**

- Переглядати вміст своїх курсів, навіть офлайн.
- Швидко знаходити та контактувати з різними учасниками курсу.
- Контролювати свої результати.
- Отримувати миттєві повідомлення про будь-які події на сайті.
- Завантажуйте зображення, аудіо, відео та інші файли зі свого мобільного пристрою.

Надзвичайно важливою особливістю програми Moodle Mobile є можливість роботи з вмістом курсу без доступу до мережі. Це дозволить

студентам, які перебувають у районі без доступу до Інтернету, залишатися активними та вчитися.

Moodle Mobile має push-повідомлення, які допоможуть вам отримувати актуальні сповіщення про активність на освітній платформі WUNU.

Chamilo - це безкоштовне програмне забезпечення електронного навчання та управління вмістом, спрямоване на покращення доступу до освіти та знань у всьому світі. Він підтримується Асоціацією Chamilo, яка має цілі, включаючи просування програмного забезпечення, підтримку чіткого каналу зв'язку та побудову мережі постачальників послуг та учасників програмного забезпечення.

Проект Chamilo спрямований на забезпечення доступності та якості освіти за зниженою вартістю шляхом безкоштовного розповсюдження його програмного забезпечення вдосконалення його інтерфейсу для портативності пристроїв країн третього світу та забезпечення безкоштовного доступу до державного кампусу електронного навчання. Також Chamilo пропонує онлайн-підтримку мобільного навчання, що полегшує користувачам вибір власного темпу та місця для відвідування курсів. **Основні особливості Chamilo LMS:**

- Курси, користувачі та навчальні цикли (включаючи веб-сервіси SOAP для віддаленого управління)
- Соціальна мережа для навчання.
- Засіб сумісності SCORM 1.2 та авторський інструмент
- Підтримка LTI 1.1
- Мультиінституційний режим (із центральним порталом управління)
- Контрольовані часом іспити
- Міжнародні символи (UTF-8)
- Автоматизоване формування сертифікатів
- Відстеження прогресу користувачів
- Навчання на основі компетентностей (CBT), інтегроване з Mozilla Open Badges
- Перевірена підтримка понад 700 000 користувачів (єдиний портал на одному сервері)

Безкоштовний кампус Chamilo зареєстрував 100 000 користувачів у жовтні 2011 року (через 15 місяців після запуску), для 38 000 користувачів у грудні 2010 року (через 11 місяців після запуску). Перуанська приватний університет Сан - Ігнасіо де Лойола повідомили 1,700 користувачів підключених в тій же 120 секунд термін в серпні 2011 року на глобальному рівні, Chamilo зареєстровано 700000 користувачів в жовтні 2011 року, більш ніж 5.000.000 користувачів в червні 2013 року і більш ніж 20,000,000 користувачів в серпні 2018. Chamilo підтримується низкою малих та середніх компаній та університетів, які повинні зареєструватися як члени асоціації та внести свій внесок у те, щоб програмне забезпечення з відкритим кодом було визнано офіційними провайдерами. Однією з передумов для того, щоб стати учасником, є демонстрація розуміння концепції вільного програмного забезпечення на користь світової освіти. Однією з передумов стати офіційним провайдером є внесок у спільноту. Chamilo також використовується в державних адміністраціях, іспанських, бельгійських, голландських та перуанських міністерствах, а також у службах з питань безробіття та НУО. Станом на жовтень 2012 року він вільно використовувався понад 2000 організаціями по всьому світу станом на травень 2014 року - 11 000, станом на квітень 2016 року - 31 000, станом на серпень 2019 року.

Open edX - це американський постачальник масових відкритих онлайн-курсів (МООС), створений Гарвардом та МІТ . Тут проводяться онлайн-курси університетського рівня з широкого спектру дисциплін для студентів у всьому світі, включаючи деякі курси безкоштовно. Він також проводить дослідження щодо навчання на основі того, як люди використовують його платформу. edX – це некомерційна організація, яка працює на безкоштовній програмній платформі Open EdX з відкритим кодом .

Понад 150 шкіл, некомерційних організацій та корпорацій пропонують або планують пропонувати курси на веб-сайті edX. Станом на 20 липня 2020 року в edX навчається близько 33 мільйонів студентів, які відвідують понад 3000 курсів в Інтернеті. edX також має понад 6000 інструкторів на платформі з присутністю

196 країн, представлених у всьому світі. Курси edX складаються з щотижневих послідовностей навчання. Кожна послідовність навчання складається з коротких відеозаписів, які чергуються з інтерактивними навчальними вправами, де студенти можуть одразу відпрацювати поняття з відеофільмів. Курси часто включають навчальні відео, подібні до невеликих дискусійних груп у кампусі, підручник в Інтернеті та дискусійний форум в Інтернеті, де студенти можуть публікувати та переглядати запитання та коментарі один одному та асистентам викладачів. Там, де це застосовно, до курсу включені онлайн-лабораторії. Наприклад, у першому MOOC edX - курсі мікросхем та електроніки - студенти побудували віртуальні схеми в онлайн-лабораторії.

Open edX пропонує сертифікати про успішне закінчення, а деякі курси мають право на отримання кредиту. Чи надаватиме коледж чи університет кредит на онлайн-курс - це виключно на розсуд школи. edX пропонує різні способи проходження курсів, включаючи перевірені курси, де студенти мають можливість перевірити курс (безкоштовно) або працювати над підтвердженням сертифіката edX (плата залежить від курсу). edX також пропонує сертифікати XSeries для завершення набору з двох до семи перевірених курсів з одного предмету (вартість варіюється залежно від курсів).

Особливості програмного забезпечення Open edX:

- Система управління навчання забезпечує доступ до вмісту курсу і підтримуючої інфраструктурі (розкладу, дошки обговорень, інструменти спільної роботи, інструменти адміністрування студентів, генерація сертифікатів, обмін повідомленнями і багато іншого),
- Можливість використання на настільних ПК, мобільних пристроях з iOS або Android,
- В рівній мірі підтримуються онлайн-курси (для тренінгових шкіл), онлайн-кампуси (для загальноосвітніх шкіл та вищих навчальних закладів / університетів) і онлайн-програми навчання (для компаній),
- Можливість застосування унікального фірмового стилю і налаштувань дозволяє надати учням систему в оригінальному вигляді.

Open edX поставляється з edX Insights; Потужний інструмент для обробки даних та навчання, інформаційної панелі та звітування.

EdX Insights робить інформацію про курси доступною для членів команди курсів, які виконують роль персоналу або адміністратора. EdX Insights надає цим членам команди курсу дані про результативність.

Використання edX Insights може допомогти контролювати стан учнів. Тому корисно підтвердити вибір, зроблений при розробці курсу. Це також може допомогти переоцінити вибір та інформувати про зусилля, спрямовані на покращення курсу та досвіду учнів:

оцінюючи дані, подані згідно з вашими очікуваннями та гіпотезами розуміння контексту курсу: екологічні фактори та вибір, що робить кожну серію унікальною:

- вирішення питання про необхідність дії;
- вибір дії та час її здійснення;

Інструмент EdX Insights відображає дані студентів різними способами, щоб допомогти в оцінці ефективності. Insights може:

- оцінити складність градуйованих задач;
- визначити повноту запитань та відповідей;
- відображати візуалізації, метрики та таблиці для представлення даних, включаючи взаємодію студентів із вмістом;
- показати відповіді на неградуйовані проблеми, щоб викладачі могли отримати уявлення про якість курсу та готовність учнів.

Open edX можна розширити для підтримки зовнішніх систем, дозволяючи використовувати один API, одночасно передаючи дані кожному з цих постачальників послуг. Це зменшило б розбіжності між вимірами, проведеними різними системами, і значно уточнило прилади. Серед цих зовнішніх служб Google Analytics можна легко інтегрувати для відстеження всіх переглядів сторінок LMS. Google Analytics надає кілька корисних показників, таких як загальні переходи та пошукові терміни, які користувачі використовували для пошуку веб-сайту edX.

Усі дані, якими керує edX Insights, можна легко експортувати у форматі csv, щоб з часом передати їх у зовнішнє програмне забезпечення, таке як Excel або SPSS. Перед екпортом система надає функції фільтрації сегментованим даним.

Canvas - це система управління навчанням, яка допомагає організувати навчальний процес на базі новітніх інформаційних технологій. Програмний продукт Canvas від компанії Instructure призначена для дистанційного навчання. Система Канвас застосовується академічними та освітніми установами (школами, коледжами, інститутами, університетами), а також підрозділами вищих навчальних закладів в компаніях. Це програмне забезпечення може застосовуватися з використанням веб-браузерів, так само як і встановлено на мобільні пристрої Android і iOS.

Програмна система Canvas реалізує основні функції управління навчанням, в т. ч. управління класом, управління випробуваннями (тестові будівлі, заліки), спільної роботи і організації навчальних матеріалів.

Програмне рішення Adobe Captivate Prime володіє наступними особливостями:

- Соціальне і неформальне навчання: дозволяє заохочувати пірінгових навчання за допомогою кураторства контенту.
- Розширене навчання для підприємств і партнерів: ефективне управління наскрізним навчанням по всьому ланцюжку створення вартості.
- Розвиток навичок працівників: підвищення кваліфікації та перепідготовка співробітників, щоб їх знання залишалися актуальними.
- Стимулювання продажів: дозволяє тримати передових керівників завжди попереду кривої навчання.
- Навчання клієнтів: дозволяє навчати своїх клієнтів. Стимулювати впровадження і підвищення задоволеності клієнтів.
- Навчання дотримання вимог: дозволяє впроваджувати і відслідковувати своє навчання дотриманню єдиних вимог в рамках всієї організації.

2.4. Інформаційні платформи відеокommунікації: Google Meet і Zoom

Google Meet - це сервіс відеотелефонного зв'язку, розроблена, головним чином, для ділового та офісного використання, що дозволяє колегам спілкуватися в чаті за допомогою відео та тексту. Обліковий запис Google Meet Basic дозволяє проводити дзвінок одночасно з до 25 людьми, тоді як вищі рівні членства збільшують ліміт до 100 одночасно.

Google Meet, також відомий як Google Hangouts Meet, створений для того, щоб дозволити десяткам людей приєднатися до однієї і тієї ж віртуальної зустрічі та розмовляти або обмінюватися відео між собою з будь-якого місця з доступом до Інтернету. Він призначений для використання підприємствами та іншими організаціями, і це чудовий спосіб спілкування колег, які не працюють в одній будівлі. Організатор Google Meet може ділитися тим, що є на їх екрані, з усіма під час дзвінка, а будь-який учасник може у будь-який час вимкнути власну аудіо та / або відеопотоку, беручи участь, як завгодно.

У лютому 2017 року Google офіційно запусив Meet у березні 2017 року. Послуга була представлена як додаток для відеоконференцій для до 30 учасників, що описується як корпоративна версія Hangouts. Він вийшов із веб-додатком, додатком для Android, додатком Symbian та додатком iOS.

Хоча Google Meet представив вищезазначені функції для оновлення оригінальної програми Hangouts, деякі стандартні функції Hangouts застаріли, включаючи перегляд учасників та чат одночасно. Кількість відеофідів, дозволених одночасно, також було зменшено до 8 (тоді як до 4 каналів можна показати у розкладці "плитки"), надаючи пріоритет тим учасникам, які нещодавно користувались їхнім мікрофоном. Крім того, такі функції, як вікно чату, були змінені для накладання відеоканалів, замість того, щоб змінити розмір останнього. Під час пандемії COVID-19 2020 року використання Meet зросло в 30 разів у період з січня по квітень 2020 року, при цьому 100 мільйонів користувачів щодня отримували доступ до Meet.

Особливості Google Meet:

- Двосторонні та багатосторонні аудіо- та відеодзвінки з роздільною здатністю до 720р.
- Супровідний чат.
- Шифрування дзвінків між усіма користувачам.
- Аудіофільтр шумозаглушення.
- Режим слабкого освітлення для відео.
- Можливість приєднуватися до зустрічей через веб-браузер або через програми для Android або iOS.
- Інтеграція з Календарем Google і Kontakтами Google для дзвінків на збори одним кліком.
- Спільне використання екрана для презентації документів, електронних таблиць, презентацій або (якщо використовується браузер) інших вкладок браузера.
- Хости можуть заборонити вхід і видалити користувачів під час дзвінка.

Zoom - це хмарний додаток для відеокommунікацій, що дозволяє налаштувати віртуальні відео- та аудіоконференції, вебінари, чати в режимі реального часу, спільний доступ до екрану та інші можливості спільної роботи. Вам не потрібен обліковий запис, щоб відвідати зустріч Zoom, тобто майже кожен може отримати до неї доступ. Безкоштовна версія надає послугу відео-чату, яка дозволяє одночасно до 100 пристроїв, з обмеженням у часі на 40 хвилин для безкоштовних акаунтів, що мають збори трьох або більше учасників. Користувачі мають можливість оновити, підписавшись на один із його планів, причому найвищий дозволяє одночасно до 1000 людей, без обмеження за часом. Під час пандемії COVID-19 відбулося значне збільшення використання Zoom та подібних продуктів для віддаленої роботи, дистанційної освіти та соціальних відносин в Інтернеті.

Zoom сумісний з Windows, macOS, iOS, Android, Chrome OS та Linux. Він відзначається своїм простим інтерфейсом та зручністю використання, незалежно від технологічного досвіду. Функції включають зустрічі "один на один", групові

відеоконференції, спільний доступ до екрану, плагіни, розширення браузера та можливість запису зустрічей та автоматичної транскрипції їх. На деяких комп'ютерах та операційних системах користувачі можуть вибрати віртуальний фон, який можна завантажити з різних сайтів, щоб використовувати як задній план.

Використання платформи безкоштовне для проведення відеоконференцій до 100 учасників одночасно, при обмеженні в 40 хвилин, якщо є більше двох учасників. Для довших або більших конференцій з більшою кількістю функцій доступні платні підписки, вартість яких становить 15–20 доларів на місяць. Функції, спрямовані на проведення бізнес-конференцій, такі як Zoom Rooms, можна придбати за 50–100 доларів на місяць. На екрані одночасно можна побачити до 49 людей. Zoom має кілька рівнів: Basic, Pro, Business та Enterprise. Учасники не повинні завантажувати програму, якщо вони використовують Google Chrome або Firefox; вони можуть натиснути на посилання та приєднатися з браузера. Масштаб не сумісний із Safari для Mac.

Функції захисту масштабування включають наради, захищені паролем, автентифікацію користувача, зали очікування, заблоковані зустрічі, вимкнення спільного використання екрану учасників, випадково сформовані ідентифікатори та можливість хосту видаляти відвідувачів, що заважають. З червня 2020 року Zoom почав пропонувати наскрізне шифрування для ділових та корпоративних користувачів, увімкнувши шифрування AES 256 GCM увімкненим для всіх користувачів. У жовтні 2020 року Zoom додав наскрізне шифрування для безкоштовних та платних користувачів. Він доступний на всіх платформах, крім офіційного веб-клієнта Zoom.

Zoom також пропонує послугу транскрипції за допомогою програмного забезпечення Otter.ai, що дозволяє компаніям зберігати транскрипції зустрічей Zoom в Інтернеті та шукати їх, включаючи розділення та позначення різних динаміків.

З липня 2020 року Zoom Rooms та Zoom Phone також стали доступними як апаратне забезпечення як послуга. З серпня 2020 року Zoom Phone доступний

для внутрішніх телефонних послуг у 40 країнах. Zoom for Home, категорія товарів, призначених для домашнього використання, з'явилась у серпні 2020 року.

У вересні 2020 року Zoom додав нові функції доступності, щоб зробити додаток простішим у користуванні для людей, які глухі, слухові або слабозорі. Нові функції включають можливість переміщення по вікнах відео у вигляді галереї; закріпити вікна відео, які будуть підсвічуватися; вдосконалені комбінації клавіш; нові інструменти для регулювання розміру тексту субтитрів; і вікна перекладачів мови жестів тепер можуть сидіти безпосередньо біля динаміка.

У жовтні 2020 року на щорічній конференції користувачів Zoomtopia компанія представила OnZoom, віртуальний ринок подій з інтегрованою платіжною системою, де користувачі можуть проводити та просувати безкоштовні або платні події в прямому ефірі. За допомогою OnZoom користувачі зможуть планувати та проводити разові події чи серії подій для до 1000 учасників та продавати квитки в Інтернеті. Компанія також анонсувала Zoom Apps - функцію, яка інтегрує сторонні програми, щоб їх можна було використовувати в інтерфейсі Zoom під час зустрічей. Перші подібні програми будуть доступні приблизно в кінці 2020 року від компаній, включаючи Slack, Salesforce та Dropbox. У жовтні 2020 року Zoom забезпечив своїм користувачам кращий захист завдяки модернізації наскрізного шифрування для своєї мережі онлайн-зустрічей.

2.5. Застосування STEM-технології в освіті

STEM – це аббревіатура, яка символізує поєднання у проєктному навчанні природничих дисципліни (Science), різноманітних технологій, зокрема ІКТ (Technology), інженерні підходи до вирішення соціально значущих проблем (Engineering), математичні методи, застосовані до вирішення проблем «із життя» (Mathematics). STEM – це міждисциплінарний підхід до навчання, де академічні концепції поєднуються з реальними уроками. Студенти застосовують науку,

технології, інженерію та математику в контексті, що створює зв'язок між класом та навколишнім світом.

Важливість STEM-освіти підкреслюється науковими стандартами наступного покоління які були розроблені, щоб покращити розуміння та застосування студентами науки. STEM освіта як правило, фокусується на проектному навчанні в класі. Проекти та заходи включають технологію наголосити на застосуванні науки та підготувати учнів до майбутніх занять.

Важливість STEM-освіти нерозривно пов'язана з технологічними та науковими досягненнями суспільства. Національний науковий фонд стверджує, що студентам знадобиться міцний фундамент з предметів STEM, щоб досягти успіху в інформаційно-керованому віці.

Навчання STEM та застосування технологій дає можливість кожному студенту використовувати свою творчість та розвивати свої навички критичного мислення. Переваги STEM-освіти також далекосяжні для студентів будь-якого віку та походження, оскільки останні роки спостерігаються ініціативи, спрямовані на додавання більшої кількості жінок та меншин до галузей STEM. Існує три основних типи програм STEM:

- **Спеціальна школа STEM:** вся школа зосереджена на STEM, і кожен студент бере участь у навчальній програмі з природознавства, технологій, техніки та математики.

- **Програма STEM у більшій школі:** Деякі школи створюють STEM академії в своїх школах, які дозволяють зацікавленим студентам глибше вивчати STEM.

- **Програми STEM для проживання вдома:** Для цих інтенсивних програм студенти живуть у кампусі та відвідують школу STEM.

Що надає STEM:

- **Студенти поводяться як науковці:** типового дня вони можуть записувати спостереження, проводити експерименти або проводити власні дослідження. Навчання засноване на проектах і іноді безладно, але студенти вчаться, виконуючи, а не запам'ятовуючи напам'ять.

- **Підключення STEM-навчання до кар'єри:** Щоб допомогти студентам зрозуміти, які робочі місця в STEM доступні, школи можуть залучати репетиторів з місцевих технологічних компаній або організувати стажування в лікарнях чи науково-дослідних установах.

- **Інтеграція з іншими предметами:** предмети науки, технології, техніки та математики вплетені в інші напрямки навчальної програми, наприклад, з курсами, такими як "Історія науки" або "Історія навколишнього середовища".

- **Використання технологій:** беручи вікторини на своїх ноутбуках, вводячи дані в електронні таблиці та створюючи графіки для ілюстрації результатів своїх експериментів, студенти використовують технології у своїх щоденних дослідженнях. Програми STEM, такі як L&N STEM Academy, беруть участь в індивідуальних програмах, за допомогою яких студенти отримують свій власний комп'ютер (або iPad, в даному випадку) для своєї роботи. Вчителі можуть мати веб-сторінки з необхідними навчальними матеріалами, що також може дозволити студентам працювати наперед, якщо вони хочуть, або переглянути урок, якщо це необхідно.

Переваги STEM освіти:

- **Готує дітей до майбутніх технологічних інновацій.** Це вчить дітей бути ініціативними щодо технологій. Це готує дітей до технологічних інновацій, які вони, безсумнівно, відчують у своєму житті. Все більше і більше технологій є невід'ємною частиною життя, яку діти повинні розуміти.

- **Підвищує навички вирішення проблем.** Освіта STEM формує та заохочує навички вирішення проблем. Під час діяльності STEM студенти вчаться аналізувати проблеми, а потім працюють над їх виправленням та подоланням.

- **Більше розуміння понять.** Дітям потрібно залучати та застосовувати поняття глибше, ґрунтовніше, що призведе до глибшого розуміння понять.

- **Застосування знань.** STEM мотивує, залучає та надихає у реальному світі. Знання викладаються так, як вони використовуються в реальному світі, з

поняттями та предметами, які безперервно переплітаються. Діти інтегрують і застосовують усі ці знання.

- **Прищеплює творчі здібності та інновації.** Творчість може співіснувати з наукою та технологіями та призвести до творчих кар'єр, таких як архітектура та графічний дизайн. У нашому інноваційному світі творчість є паливом для нових технологій та ідей. Творчість дозволяє студентам бачити проблеми по-новому та мислити нестандартно.

- **Викладає командну роботу, співпрацю та спілкування.** STEM робить його доступним для дітей усіх рівнів здібностей. Навіть у межах однієї команди різні рівні здібностей можуть працювати разом і вчитися разом. Точне та ефективне спілкування з вашими знахідками та рішеннями - це запис даних, написання звітів або проведення презентацій є ключовим фактором для здійснення дій.

- **Заохочує ризик.** Спостереження за потребами, розробка ідей, експерименти з рішеннями спонукає до важливого рівня ризику, якого багато дітей хочуть уникнути. Діти навчаються відстоювати свою ідею, здійснити її, а якщо не вдасться, спробувати ще раз.

- **Повне навчання процесу.** Діти відчують весь процес завершення проекту від початку до кінця. Навички вчитися досліджувати, планувати, збирати дані, розробляти та робити висновки є життєво важливими для успіху дітей, які прагнуть вирішити реальні потреби.

- **Формує наполегливість і рішучість.** Студенти мають свободу критичного, творчого мислення та інновацій. А дітям надаються можливості невдач і спробувати ще раз у безпечному середовищі. Це підкреслює цінність невдачі як можливості навчання та допомагає сприймати помилки. Це дає дітям впевненість у тому, щоб ставити цілі та робити вимірні кроки для їх досягнення.

- **Виховує любов до навчання.** STEM виховує любов до навчання, прищеплюючи пристрасть та потяг до навчання. Це рухає допитливістю та вірою у здібності дитини та спрагою знань. Маючи ці навички у своєму наборі

інструментів, вони будуть готові вирішувати проблеми вищої освіти та реального світу.

2.6. Технології перевернутого навчання з використанням ІТ

Цифрові технології можуть зіграти важливу роль у успіху перевернутого класу: від здатності підтримувати та залучати студентів, до розуміння того, як студенти вчать за допомогою аналізу навчання та оцінювання. Перевернутий клас – це навчальна стратегія та різновид змішаного навчання, метою якого є підвищення залученості та навчання учнів шляхом того, щоб учні проводили читання вдома та працювали над вирішенням проблем у режимі реального часу під час уроків.

У перевернутому класі студенти дивляться онлайн-лекції, співпрацюють в он-лайн дискусіях або проводять дослідження вдома, беручи участь у концепціях у класі під керівництвом наставника.

У традиційній моделі навчання в класі викладач, як правило, є центром уроку та основним розповсюджувачем інформації протягом періоду занять. Вчитель відповідає на запитання, тоді як студенти направляються безпосередньо до вчителя для настанов та зворотного зв'язку. У класі з традиційним стилем навчання окремі уроки можуть бути зосереджені на поясненні змісту за допомогою стилю лекції. Залучення учнів до традиційної моделі може обмежуватися діяльністю, в якій студенти працюють самостійно або в малих групах над прикладним завданням, розробленим учителем. Класні дискусії, як правило, зосереджені на вчителі, який контролює хід розмови. Як правило, така модель навчання також передбачає завдання учням читати з підручника або відпрацьовувати концепцію, працюючи над задачею, наприклад, поза школою.

Перевернутий клас навмисно переводить навчання на модель, орієнтовану на учня, в якій час у класі використовується для більш глибокого вивчення тем та створення значущих можливостей для навчання, тоді як учні спочатку знайомляться з новими темами поза класом. У перевернутому класі "доставка вмісту" може мати різні форми. Часто для доставки контенту використовують відеоуроки, підготовлені викладачем або третіми сторонами, хоча можуть

використовуватися спільні обговорення в Інтернеті, цифрові дослідження та читання тексту. Стверджувалося, що ідеальна тривалість відеоуроку - від восьми до дванадцяти хвилин.

Перевернуті класи також перевизначають заняття в класі. Уроки в стилі перевернутого класу, можуть включати залучення учнів до змісту, а також вивчення традиційних домашніх завдань. Заняття в класі різняться, але можуть включати: використання математичних маніпуляцій та нових математичних технологій, поглиблені лабораторні експерименти, аналіз оригінальних документів, дискусії або презентацію виступу, обговорення поточних подій, експертну перевірку, навчання на основі проєктів та розвиток навичок або практику концепції. Оскільки ці типи активного навчання дозволяють проводити високодиференційоване навчання, на заняттях можна витратити більше часу на навички мислення вищого порядку, такі як пошук проблем, співпраця, проєктування та вирішення проблем, коли студенти вирішують складні проблеми, працювати в групах, досліджувати та будувати знання за допомогою свого вчителя та однолітків.

Взаємодія вчителя зі студентами в перевернутому класі може бути більш персоналізованою та менш дидактичною, і студенти беруть активну участь у здобутті та побудові знань, беручи участь у оцінюванні свого навчання.

Вчителі хімії Джонатан Бергманн та Аарон Самс почали практикувати перекладене викладання в середній школі, коли в 2007 році вони записали свої лекції та розмістили їх в Інтернеті для розміщення учнів, які пропустили свої заняття. Вони зазначають, що одній людині не можна вважати, що вона винайшла перевернуту або перевернуту класну кімнату, і стверджують, що не існує жодного "правильного" способу перевернути клас, оскільки підходи та стилі викладання різноманітні, як і потреби шкіл. Вони продовжували розробляти модель "Flipped-Mastery" і багато писали про неї у своїй книзі "Переверни свій клас".

У 2011 році викладачі середньої школи Клінтондейла в Мічигані перегорнули кожен клас. Директор Грег Грін намагався допомогти вчителям розробити плани перевернутих класів і працював з викладачем соціальних наук

Енді Шеелем для ведення двох класів з однаковими матеріалами та завданнями, одного перевернутого та одного звичайного. У перевернутому класі було багато учнів, які вже провалили заняття - кілька разів. Через 20 тижнів студенти в перевернутому класі перевершували учнів традиційних класів. Крім того, жоден студент у перевернутих класах не набрав нижчих значень, ніж C +. Наступного року, коли вчителі застосовували перевернуту модель у 9 класі, рівень невдач з англійської мови, математики, природничих наук та соціальних досліджень суттєво впав, а кількість відмов у нині відхиленій школі знизилася з 30 до 10 відсотків у 2011 році. тести зросли в 2012 році, але потім відмовились. Університет MEF, некомерційний приватний університет, розташований у Стамбулі (Туреччина), заявляє, що це перший університет у світі, який прийняв загальноуніверситетську модель "перевернутого класу".

Прихильники перевернутих класів у вищих навчальних закладах зацікавлені побачити, як це застосовується на практиці в університетських класах. Професори Університету Граца провели дослідження, в якому лекції були записані на відео таким чином, щоб студенти мали доступ до них протягом семестру лекційного курсу з педагогічної психології. Професори опитували, як студенти використовували свої навчальні засоби: відвідували лекції та переглядали або переглядали відео. Згодом студенти оцінили (за шкалою від 1 = немає до 6 = майже всі), як часто вони використовують ці матеріали. Більшість студентів (68,1%) поклалися на перегляд подкастів, але мали низький рівень відвідуваності порівняно з їх використанням подкастів. Решта студентів або рідко дивилися подкасти (19,6%), або дещо користувались подкастами (12,3%), але обидва мали схожість відвідування лекцій. Студенти, які переглядали відео більше, ніж їхні однолітки, виступали краще, ніж ті, хто вибрав інше.

27 червня 2016 року Джонатан Бергманн, один із ініціаторів перевернутого навчання, започаткував глобальну ініціативу перевернутого навчання, очолювану Ерролом Сент-Клером Смітом 26 січня 2018 року. Глобальна ініціатива перевернутого навчання представила свій міжнародний факультет,

створений для забезпечення незмінних стандартів підготовки та постійної підтримки шкіл та шкільних систем у всьому світі.

По мірі зростання популярності веб-сайтів із відео-лекціями, таких як Khan Academy, все більше викладачів стрибають на "перевернутому класі".

Khan Academy - американська некомерційна освітня організація, створена в 2008 році Салом Ханом з метою створення набору онлайн-інструментів, які допомагають навчати студентів. Організація проводить короткі уроки у формі відео. На його веб-сайті також є додаткові практичні вправи та матеріали для викладачів. Усі ресурси доступні для користувачів веб-сайту та програми безкоштовно.

Організація розпочалась у 2008 році, коли Салман Хан навчав одного зі своїх кузенів з математики в Інтернеті за допомогою сервісу під назвою Yahoo! Doodle зображення. Через деякий час інші кузени Хана почали користуватися його послугами репетитора. Через попит Хан вирішив зробити його відео доступними для перегляду в Інтернеті, тому опублікував свій вміст на YouTube. Пізніше він використовував додаток для малювання під назвою SmoothDraw, а тепер використовує планшет Wacom для малювання за допомогою ArtRage. Відеоуроки були записані на його комп'ютері.

Методика «перевернутого класу» отримує поштовх із появою безкоштовних сайтів лекцій, таких як Khan Academy. Хан пропонує бібліотеку з понад 3000 відео, що охоплюють математику K-12; наукові теми, такі як біологія, хімія та фізика; і навіть гуманітарні - із плейлистами з фінансів та історії. Кожне відео – це засвоюваний навчальний модуль, в середньому 10 хвилин. Окрім перегляду відео, студенти можуть виконувати практичні вправи та отримувати оцінки з будь-якого комп'ютера з доступом до Інтернету. Педагоги можуть детально розглядати успіхи кожного учня, щоб вони були готові здійснити педагогічний вплив, коли діти повернуться до класу.

Ще один безкоштовний веб-сайт із відеоінструкціями, TED, пропонує широкий спектр інформації, і нещодавно запустив розділ TED-Ed лише для

освітян, який, як він сподівається, зросте до декількох сотень відеороликів у наступному році.

Висновки до другого розділу

Дистанційні ІТ надають надзвичайно широкий спектр технологій які можна використати у навчанні. Серед таких є програми навчальних курсів LMS, електронні бібліотеки, двосторонні відео конференції. Завдяки популярності Google, студенти знаходять Google Classroom зручним для орієнтації, оскільки багато хто знайомий з макетом Google. Також Google додав кращу інтеграцію з Google Meet, щоб викладачі могли мати унікальне посилання на зустріч у кожному класі. STEM освіта як правило, фокусується на проектному навчанні в класі. Важливість STEM-освіти нерозривно пов'язана з технологічними та науковими досягненнями суспільства. STEM навчання та застосування технологій дає можливість кожному студенту використовувати свою творчість та розвивати свої навички критичного мислення. Цифрові технології грають важливу роль у стратегії перевернутого навчання. На їх основі базується модель віртуального перевернутого класу в якій вчителі діляться відео з лекціями для перегляду, призначають та збирають роботу через онлайн-системи управління навчанням. Таку модель доцільно використовувати під час карантину у школах, коли учні не можуть відвідувати навчальний заклад.

РОЗДІЛ III. ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ САМОІЗОЛЯЦІЇ

3.1. SWOT аналіз дистанційних технологій навчання

У 2020 році значна кількість навчальних закладів, шкіл, університетів по всьому світу в рамках карантинних заходів працювала в режимі дистанційного навчання. Така необхідність змусила всіх учасників освітнього процесу не тільки поглибити навички ІТ, а й реально відчувати найближчий фронт освіти ХХІ ст.

Зауважимо, що повідомлення у відкритій мережі, а також наукові статті з аналізом статистичних даних на вказану тематику вказують на те, що світова система освіти досить швидко «підлаштувалася» під ситуацію соціальної ізоляції, особливо ті заклади освіти, які вже мали власні електронні освітні платформи, які активно використовувалися. Дані доводять, що внаслідок закриття шкіл навесні 2020 р. у всьому світі понад 1,2 мільярда дітей «увійшли» в дистанційну форму навчання.

Як наслідок, освіта кардинально змінилася, із відчутним зростанням цифрового навчання, завдяки чому навчання здійснюється дистанційно та на цифрових платформах. Незважаючи на те, що країни знаходяться в різних точках рівня захворюваності на COVID-19, в даний час у 186 країнах постраждало від закриття шкіл через пандемію понад 1,2 мільярда дітей. З цим раптовим відходом від класу в багатьох куточках земної кулі дехто задається питанням, чи продовжуватиме впровадження навчання в Інтернеті і надалі залишатися постпандемічним, і як такий зсув вплине на світовий ринок освіти.

Навіть до COVID-19 вже спостерігався високий ріст та впровадження освітніх технологій, наприклад, загальний обсяг інвестицій в EdTech досяг 18,66 млрд. доларів США у 2019 році, а загальний ринок онлайн-освіти досягне 350 млрд. доларів до 2025 року. Будь то мовні програми, віртуальне навчання, інструменти для відеоконференцій або програмного забезпечення для онлайн-

навчання, з часу COVID-19 спостерігається значний сплеск використання всіх засобів, здатних забезпечити дистанційне навчання.

У відповідь на значний попит багато онлайн-навчальних платформ пропонують безкоштовний доступ до своїх послуг. Тим часом клас Tencent широко використовується з середини лютого після того, як китайський уряд доручив чверті мільярда студентів денної форми навчання відновити навчання за допомогою онлайн-платформ. Це призвело до найбільшого «онлайн-руху» в історії освіти, коли приблизно 730 000, або 81% учнів К-12, відвідували уроки через Інтернет-школу Tencent К-12 у місті Ухань.

Деякі шкільні округи створюють унікальні партнерські стосунки, наприклад, між Лос-Анджелесським уніфікованим шкільним округом, щоб пропонувати місцеві освітні трансляції з окремими каналами, орієнтованими на різний вік, та різноманітними цифровими можливостями. Такі медіа-організації, як BBC, також забезпечують віртуальне навчання; Bitesize Daily, що розпочався 20 квітня, пропонує 14 тижнів навчання на основі навчальних програм для дітей по всій Великобританії, де такі зміст викладають такі знаменитості, як футболіст Манчестер Сіті Серхіо Агуеро.

Хоча одні вважають, що незапланований і швидкий перехід до навчання в Інтернеті - без навчання, недостатньої пропускну здатності та малої підготовки призведе до поганого користувацького досвіду, який не сприяє стійкому зростанню, інші вважають, що з'явиться нова гібридна модель освіти, зі значними перевагами. Уже було багато успішних переходів серед багатьох університетів. Наприклад, Чжецзянському університету вдалося отримати понад 5000 курсів в Інтернеті лише за два тижні переходу за допомогою «DingTalk ZJU». Імперський коледж Лондона почав пропонувати курс з науки коронавірусу, який зараз є найбільш відвідуваним класом, який розпочали в 2020 році на Coursera.

Однак є проблеми, які потрібно подолати. Деякі студенти без надійного доступу до Інтернету та / або технологій борються за участь у цифровому навчанні. Цей розрив спостерігається між країнами та між рівнями доходів

усередині країн. Наприклад, хоча 95% студентів у Швейцарії, Норвегії та Австрії мають комп'ютер для навчання в школі, лише 34% в Індонезії, згідно з даними ОЕСР.

Для тих, хто має доступ до правильної технології, є докази того, що навчання в Інтернеті може бути більш ефективним у багатьох напрямках. Деякі дослідження показують, що в середньому студенти зберігають на 25-60% більше матеріалу під час навчання в Інтернеті, порівняно з лише 8-10% у класі. Це пов'язано здебільшого з тим, що студенти можуть швидше вчитися в Інтернеті; Електронне навчання вимагає на 40-60% менше часу на навчання, ніж у традиційному класі, оскільки студенти можуть вчитися у своєму власному темпі, повертаючись назад і перечитуючи, пропускаючи або прискорюючи концепції, як вони вибирають.

Тим не менш, ефективність онлайн-навчання різниться у вікових груп. Загальний консенсус щодо дітей, особливо молодших, полягає в тому, що потрібне структуроване середовище, оскільки діти легше відволікаються. Оскільки дослідження показали, що діти широко використовують свої органи почуттів для навчання, зробити навчання веселим та ефективним завдяки використанню технологій є надзвичайно важливим.

Освіту визначають як процес і результат засвоєння особистістю певних компетентностей [34]. До процесу надання освітніх послуг можна застосувати інструменти маркетингового дослідження: аналізу, аудиту, моніторингу. Найбільш популярним в цьому контексті є SWOT-аналіз освітніх продуктів: методик навчання, інноваційних технологій, підходів до організації освітнього процесу (наприклад, STEM). На його підставі виявляють сильні (**Strength**) і слабкі (**Weaknesses**) сторони, можливості (**Opportunities**) і загрози (**Threats**) педагогічного нововведення, які є ключовими для його успішного впровадження [61].

Зазначене створює підстави для проведення процедури SWOT-аналізу дистанційного навчання як специфічної освітньої послуги в умовах глобальних карантинних заходів. Використаємо методіку такого дослідження,

запропоновану авторами [44]: спочатку визначають потенційно привабливі для споживача риси продукту, можливості і умови їх реалізації, а також найбільш імовірні загрози, які постають перед розробником цього продукту для дистанційного навчання. Окрім того, слід брати до уваги, що в різних ситуаціях один і той же фактор може виступати як можливістю, так і загрозою.

Оцінюючи сильні і слабкі сторони освітнього продукту, розглядають його конкурентну спроможність і умови зовнішнього середовища; для цієї мети автори [44] пропонують застосовувати систему значень (великий, середній, малий прояв) певних критеріїв. У контексті освітнього продукту ними можуть бути клієнти, ринок аналогічних продуктів, маркетинг-мікс, ціна, просування та інші. Розглянемо їх.

Можливості (Opportunities)

Зменшення витрат на навчання. Важливе значення дистанційного навчання його відносно невисока вартість. Звичайно, серед різних онлайн-курсів і шкіл трапляються і такі, ціна яких в рази перевищує вартість контрактного денного навчання в університеті. Але це, скоріше, виключення. Здебільшого, дистанційна освіта коштує дешевше денного. Це пояснюється тим, що організаціям, які надають послуги навчання, не потрібно орендувати приміщення, купувати меблі й устаткування і тримати постійний штат викладачів. Навчаючись віддалено, людина не залежить від транспорту. Крім економії грошей це дозволяє зберегти масу вільного часу.

Можливість індивідуального налаштування темпу навчання. Найчастіше в домі панує передбачувана і спокійна атмосфера. Учень виробляє власний ритм і дотримується його без додаткових переживань, чи встигне він щось чи ні. Хтось отримав більше часу для вирішення рівнянь з математики, хтось швидше виконує завдання з англійської та отримує додатковий час на поглиблене вивчення іншої теми або фізичну активність. Є можливість відчувати, коли ритм формує не зміна між уроками, а сама людина.

Потенційно рівні можливості навчання. Навчання стає незалежним від якості викладання в конкретному навчальному закладі.

Загрози (Threats).

Відсутність соціалізації. Багато того, чому ми вчимося з дитинства, відбувається через peer-to-peer learning - взаємне навчання. Дорослішання і відчуття приналежності до соціальної групи - надважливі складові становлення для підлітків. У звичайному житті діти вчаться командній роботі, вирішенню конфліктних ситуацій і ефективній взаємодії один з одним. В умовах дистанційного навчання у них не так багато можливостей отримати soft skills, які на першому місці серед навичок XXI століття.

Відсутність дорослого-авторитету і магії навчального процесу. Для ефективного навчання дітям потрібна людина, якій вони довіряють і в присутності якого не бояться зробити помилку. Ця людина повинна бути здатний створити ефект безпечного простору, формувати і підтримувати динаміку групи, особливо в молодших класах. А коли діти сидять в Zoom з вимкненим відео, створити атмосферу довіри надскладно. Ще гірше, коли зв'язок підвисає і губляться уривки сказаних вчителем фраз. Це впливає на цілісність і магію навчального процесу.

Постійна конкуренція та відсутність єдиної технології з офлайн в онлайн. На даний момент нема чіткого розуміння на якій саме платформі базувати дистанційне навчання. Дане питання може досить таки гостро стояти в закладах середньої освіти. Не всі викладачі та школи спроможні рухатися в одному темпі з розвитком сучасних інформаційних технологій, через що може виникати вагома розбіжність в успішності учнів.

Сильні сторони (Strengths)

Знижене психологічне та фізичне навантаження. Людині не потрібно систематично прокидатися в один і той же час та проходити один і той самий маршрут, щоб отримати необхідні їй знання та навички. Для таких речей достатньо дістати мобільний телефон, не виходячи з зони комфорту.

Розвиток критичного мислення. Люди повинні навчитися - на основі отриманого досвіду, аналогій і узагальнень - самостійно орієнтуватися навіть у

складних ситуаціях і вирішувати проблеми без сторонньої допомоги. Можливість більш об'єктивно оцінювати знання

Обмін навичками у режимі онлайн. Навчаючись дистанційно, ви можете отримувати знання, перебуваючи в будь-якій точці земної кулі. Вчитися можна вдома або в подорожі, в кафе або на дачі - загалом, скрізь, де тільки є інтернет. При цьому ви не обмежені країною або континентом. Ви вільні здобувати освіту в будь-якому вузі світу. Така доступність - головна перевага дистанційного навчання.

Слабкі сторони (Weaknesses)

Відсутність безпосереднього спілкування учня і вчителя ускладнює контроль процесу навчання та оцінку його результатів.

Впровадження LMS вимагає добре вибудованої технологічної інфраструктури. Викладачі повинні бути готові адаптувати свої навчальні програми до електронного навчання.

Знижується роль індивідуальної майстерності вчителя.

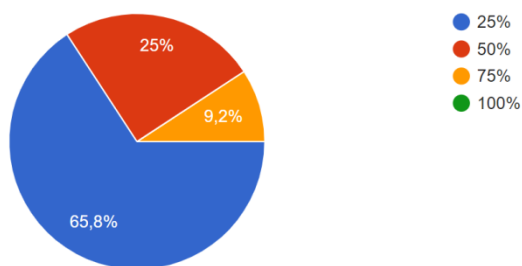
3.2. Практичний досвід учасників освітнього процесу в умовах COVID 19

Експериментальний етап дослідження проблеми дистанційного навчання в умовах пандемії 2020 р. виконувався з використанням матеріалів опитування учасників освітнього процесу, здобутими у червні (вчителі / викладачі) і листопаді (здобувачі вищої освіти) 2020 р. Процедура була виконана на основі використання Google Forms. Перша група опитуваних складалася із 76 вчителів і викладачів з різних регіонів України.

Відповіді на запитання були надані під час тренінгів у STEM лабораторії МАНЛаб [88]. Інша група представлена 198 здобувачами освіти техніко-технологічних ЗВО України, серед яких значна кількість – студенти першого курсу Національного авіаційного університету.

Чи надали б Ви перевагу дистанційній формі навчання у майбутньому, виходячи із здобутого досвіду? Вкажіть, будь ласка, відсоток можливого, з Вашої точки зору, дистанційного навчання

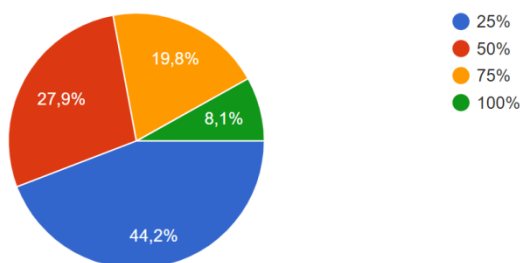
76 відповідей



a

Чи надали б Ви перевагу дистанційній формі навчання, виходячи із здобутого досвіду?

197 відповідей



б

Рис. 3.1. Відповіді респондентів на запитання щодо надання переваги дистанційному навчанню у майбутньому (*a* – вчителі; *б* – студенти)

З якими навчальними матеріалами Ви переважно працюєте ?

127 відповідей



Рис. 3.2 Розподіл респондентів із вибірки «Студенти» при відповіді на запитання «Якими джерелами даних Ви переважно користуєтеся при підготовці до занять?» (травень 2020)

Якими джерелами даних Ви переважно користуєтеся при підготовці до занять?

197 відповідей



Рис. 3.3. Розподіл респондентів із вибірки «Студенти» при відповіді на запитання «Якими джерелами даних Ви переважно користуєтеся при підготовці до занять?» (листопад 2020)

Варто порівняти здобуті дані з описаними в роботі [78], отриманими в грудні 2019 року при опитуванні 127 студентів технічних спеціальностей 1 курсу НАУ (рис.3.4).

Чи сприяли дистанційні умови навчання здобуттю Вами додаткових навичок через онлайн-курси, наприклад, Coursera, Prometeus, Ed-Era тощо?

196 відповідей

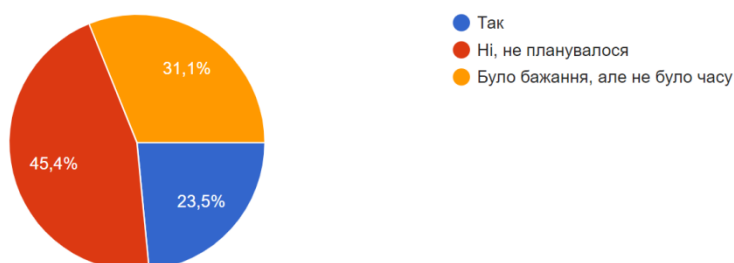


Рис. 3.4. Розподіл респондентів із вибірки «Студенти» при відповіді на запитання «Чи сприяли дистанційні умови навчання здобуттю Вами додаткових навичок через онлайн-курси, наприклад, Coursera, Prometeus, Ed-Era тощо?»

Відштовхувачись від отриманих даних можна впевнено заявити, що сьогодні практично всі студенти та вчителі психологічно готові до педагогічної взаємодії засобами дистанційного навчання, оскільки електронні пристрої та інтернет сьогодні є невід’ємними елементами сучасної людини, за допомогою яких вирішуються повсякденні завдання. Нове покоління відрізняється від

минулого, орієнтованого на вивчення матеріалу за допомогою роздрукованих матеріалів, лекційних конспектів, книг та посібників у бібліотеці, доступ до яких можна було отримати лише в конкретному місці. Сучасна генерація студентів прагне навчатись на місці – «тут і зараз» з використанням знайомих та інтуїтивно зрозумілих для них засобів. Маючи широкий вибір програмних засобів, доступу до літератури в оцифрованому варіанті та наявності мобільних пристроїв, що активно використовуються для різного виду комунікації, студенти спроможні до самоорганізації у навчанні.

Висновки до третього розділу

На підставі SWOT аналізу та соціального опитування в умовах пандемії можна зробити висновок, що дистанційне навчання спроможне задовольнити вагомому частину потреб студентів та вчителів в сучасних реаліях, однак його все одно недостатньо для повного поглиблення в навчальний процес. Створення максимально комфортних умов для ведення навчання хоча і дає перевагу в часі та виставленні пріоритетів, але зменшення соціального контакту між учнем та викладачем ускладнює контроль процесу навчання, а саме відсутність практичного контролю. Знижується роль індивідуальної майстерності вчителя.

ВИСНОВКИ

Підбиваючи висновки можна впевнено сказати, що ІТ стали практично невід'ємною частиною життя людини. Незважаючи на постійний розвиток та вдосконалення інформаційних технологій, сучасне покоління без жодних проблем спроможне в них орієнтуватися та використовувати у повсякденному житті. Такому явищу як розвиток інформаційних технологій сприяють поява нових апаратно-програмних засобів, безперервна розробка нових концепцій і методів організації даних, їх передачі, зберігання і обробки, форм взаємодії користувачів з технічними та іншими компонентами інформаційно-обчислювальних систем. Сучасні ІТ передбачають залучення кінцевих користувачів, непрофесіоналів у галузі інформаційних технологій, в інформаційні процеси на всіх стадіях життєвої діяльності.

ІКТ створюють значні можливості впливу на навчання студентів, коли вчителі розуміють, як інтегрувати їх до навчального процесу. Школи використовують різноманітний набір засобів ІКТ для спілкування, створення, розповсюдження, зберігання та управління інформацією.

Створення спеціальних програм, що дозволяють зробити адміністрування навчальних курсів простим і технологічним, стало органічним розвитком ідеї дистанційного навчання і відбулося в другій половині ХХ ст. в академічному секторі. Причини того, чому батьківщиною перших LMS стали саме університети, прості – велике число студентів тягло за собою величезне навантаження на навчальні відділи, але одночасно воно ж забезпечувало і ресурс для розробки програмного забезпечення. Такі платформи як Coursera та Prometheus дають можливість будь-кому, незалежно від місця перебування, навчитися новому набору навичок або «відточити» свої існуючі компетентності. Онлайн-курси, як правило, працюють цілий рік і дозволяють людині вчитися у своєму власному темпі. Це означає, що ви можете десять разів переглянути відео, якщо вам потрібно вивчити матеріал, або пропустити їх, якщо ви знайомі з матеріалом.

Такі відеокommунікаційні платформи як Google Meet та Zoom дають створювати відеоконференції більш ніж на сотні персон, що дозволяє проводити повноцінні лекції в онлайн форматі. Така можливість є безприцидентно актуальною в сучасних реаліях, адже практично вся навчальна діяльність перейшла в онлайн формат.

Хоча практичні навички надзвичайно важко отримати без соціального контакту, проте такі мультимедійні технології як VR, AR та MR дають часткову можливість вдосконалювати практичні навички знаходячись вдома. Багато сучасних пристроїв вже підтримують доповнену та повну реальність. Починаючи від смартфонів і планшетів, закінчуючи такими гаджетами, як Google Glass або шлемів віртуальної реальності. Вони здатні симулювати певну ситуацію та надають можливість її практичного вирішення.

Окрім того SWOT аналіз та опитування учасників освітнього процесу стосовно навчання в умовах пандемії показали здатність дистанційних технологій навчання задовольнити освітні потреби замовників освітньої послуги, однак, найвагомішою вадю цієї форми організації навчального процесу є брак безпосередньої взаємодії і загроза зниження в цьому контексті індивідуальної майстерності педагога.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О.Є. Педагогічні технології та їх класифікація як наукова проблема. В наук.-допом. бібліогр. покажч. Вип. 2 «Сучасні технології в освіті. Ч. 1. Сучасні технології навчання» / наук. ред. Березівська Л.Д. Київ, НАПН України, ДНПБ України ім. В.О. Сухомлинського. 2015. С. 8–16.
2. Барна О.В. Технологія змішаного навчання в курсі методики навчання інформатики. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*. 2016. № 2. С. 84–92.
3. Биков В.Ю., Литвинова С.Г., Мельник О.М. Ефективність навчання з використанням електронних освітніх ігрових ресурсів у початковій школі. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017. Том 62, №6, С. 34-46. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1937>
4. Бобрицька В.І., Процька С.М. Організаційно-педагогічні умови використання електронних навчальних курсів в освітньому процесі закладів вищої освіти України. *Вісник Національного авіаційного університету*. Серія: Педагогіка. Психологія: зб. наук. пр. Київ: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2019. № 15. С. 9–18
5. Бойко Н.І. Основні педагогічні аспекти використання інформаційних технологій та технологій дистанційного навчання в самостійній роботі студентів. *Наукові записки: Збірник наукових статей НПУ імені М.П. Драгоманова*. 2008. випуск 71. С. 63–69.
6. Вишневський О.І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки / О.І. Вишневський. – Видання третє, доопрацьоване: доповнене. – К.: «Знання». – 2008. – 568 с.
7. Волошина Т.В. Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій: дис. канд. пед. наук: 13.00.10. /

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ. 2018.

8. Головченко О.І. Особливості організації самостійної роботи майбутніх фармацевтів з навчання органічної хімії із застосуванням системи MOODLE *Освітній дискурс*. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. № 21 (3). С. 51–66. DOI: 10.33930/ed.2019.5007.21(3)-5.

9. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям. Київ-Вінниця: ДОВ "Вінниця", 2008. 278с.

10. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.

11. Гриневич Л., Морзе Н., Бойко М. (2020). Наукова освіта як основа формування інноваційної компетентності в умовах цифрової трансформації суспільства. *Information Technologies and Learning Tools*. 77. 1-26. 10.33407/itlt.v77i3.3980.

12. Денисенко С.М. Психолого-педагогічні засади проектування мультимедійного контенту електронних освітніх ресурсів для вищого навчального закладу: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2013. 200 с.

13. Дистанційна освіта. Вища освіта. Офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/distancijna-osvita> (дата звернення: 30.09.2020).

14. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посібник. Київ: Академвидав, 2004. 352 с.

15. Драйден Г., Вос Дж. Революція в навчанні / Пер. М.Товкало. – Львів: Літопис, 2011.–544 с.

16. Електронні бібліотеки. URL: http://elect-library.blogspot.com/2017/03/blog-post_10.html (дата звернення: 18.09.2020).

17. Енциклопедія освіти. Акад. пед. наук України; головний ред. Василь Григорович Кремінь. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

18. Етапи самостійної роботи студентів. URL: <https://studfile.net/preview/5198980/page:19/> (дата звернення: 11.09.2020).
19. Євсєєва Г.П., Бабенко В.А Інноваційні та традиційні технології навчання в умовах інформатизації освіти. URL: http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3885/1/Yevseeva_Babenko.pdf (дата звернення: 16.10.2020).
20. Зайченко І.В. Педагогіка: підручник. –К.: Вид-во Ліра К, 2016.– 608 с.
21. Іваницька Н.Л. Повнозначне слово української мови в сучасних категорійних вимірах: монографія. Вінниця. Нілан-ЛТД. 2017. 266 с.
22. Казакова О. STEAM-проектів з формуванням підприємницької компетентності, які здійснюються під керівництвом (<https://www.youtube.com/watch?v=hktUaJ4q7pw&t=2346s>)
23. Карташова Л.А., Чхало О.М. Створення персонального навчального середовища: застосування відкритого й загальнодоступного WEB-інструментарію. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. №4 (140). 2017. С. 19–24. (включ. до міжнар. наукометрич. баз).
24. Колос К. Р. Система Moodle як засіб розвитку предметних компетентностей учителів інформатики в умовах дистанційної післядипломної освіти: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.10 / Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2017. 453 с.
25. Компетенції викладачів вищої школи в добу змін: діагностика та аналітика / Хоружа Л., Братко М., Котенко О., Мельниченко О., Прошкін В. ; за ред. Л. Хоружої. – К. : Київський ун-т імені Бориса Грінченка, 2018. – 92 с.
26. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#n8>. (дата звернення 07.10.2020).

27. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні: затверджено Постановою МОН України 20 грудня 2000р. URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html> (дата звернення: 16.09.2020).
28. Корбут О.Г. Дистанційне навчання: моделі, технології, перспективи. URL: http://confesp.fl.kpi.ua/sites/default/files/korbut_o._g._tezi.pdf (дата звернення: 09.12.2020).
29. Корольок О.М. Категорійний аналіз поняття «самостійна робота». *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2006. Вип. 30. С. 87–90.
30. Коршунова О. В. STEM-освіта. Професійний розвиток педагога : збірник спецкурсів / О. В. Коршунова, Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О.О. Патрикєєва. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. — 80 с.
31. Литвинова С.Г., Мельник О.М. Використання електронних освітніх ігрових ресурсів у навчально-виховному процесі початкової школи: методичні рекомендації. Київ: КОМПРИНТ, 2016. – 84 с.
32. Литвинова С.Г., Спірін О.М., Анікіна Л.П. Хмарні сервіси Office 365: навчальний посібник. Київ: Компрінт, 2015. 170 с.
33. Майбутнє ринку праці: триборство тенденцій, які будуть формувати робоче середовище в 2030 році. URL: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2018/workforce-of-the-future-ukr.pdf> (дата звернення: 21.11.2020).
34. Маркетинговий аналіз : навч. посібник. / В. В. Липчук., І. Г. Яців, Б. М. Гошко, О. Й. Гошко – К.: Академвидав, 2007.– 216 с.
35. Мельник О.М. Проектування електронних освітніх ігрових ресурсів з математики для учнів початкової школи: методичні рекомендації / О.М. Мельник. – Київ: КОМПРИНТ, 2016. – 72 с.
36. Морзе Н.В., Варченко-Троценко Л.О. Використання wiki-технології для організації навчального середовища сучасного університету. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*. № 1, С. 115–125, 2015. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua> (дата звернення: 16.11.2020).

37. Назарко І.С. Використання засобів дистанційної освіти для підвищення ефективності навчального процесу у ВНЗ. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/17337/1/konferencija.pdf> (дата звернення: 19.12.2020).
38. Олексюк В.П. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. том 35. № 3. С. 64–73. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/824/631> (дата звернення: 27.10.2020).
39. Освітні технології : навчально-методичний посібник / За заг. Ред. О. М. Пехоти.–К.: «А.С.К.», 2001.–255 с.
40. Освітній портал. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 18.10.2020).
41. Педагогические технологии дистанционного обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / [Е. Полат, М. Моисеева, А. Петров и др.]; под. ред. Е. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.
42. Переваги дистанційної освіти. URL: <https://optima.school/blog/perevagi-distancijnoyi-osviti> (дата звернення: 20.11.2020).
43. Поліхун Н.І., Постова К.Г., Сліпухіна І. А. Виклики дистанційного навчання / Освіта і розвиток обдарованої особистості, 2020, Вип. 3, С. 63-69. DOI 10.32405/2309-3935-2020-3(78)-63-69
44. Про вищу освіту: Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 20004.URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 09.11.2018).
45. Про затвердження Положення про дистанційне навчання / Наказ Міністерства освіти і науки України 25.04.2013 № 466 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>
46. Про запобігання поширенню на території України коронавірусу COVID-19. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 березня 2020 р.

№ 211. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zapobigannya-poshim110320rennyu-na-teritoriyi-ukrayini-koronavirusu-covid-19> (дата звернення: 19.09.2020).

47. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси : Наказ Міністерства освіти і науки України [офіц. текст]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#Text>

48. Про інноваційну діяльність : чинне законодавство [офіц. текст]. – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>.

49. Про наукову і науково-технічну діяльність. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>. (дата звернення 23.09.2020).

50. Про освіту: Закон України: Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 23.09.2020).

51. Про повну загальну середню освіту – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-IX?fbclid=IwAR3HPX7nGuTO1v2MGtHJ1p0zWxrQUIuf7N07Ir3-KCwI-Ed2fpo9nbDPwRY#Text>. (дата звернення 23.11.2020).

52. Про позашкільну освіту – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14#Text>. (дата звернення 20.10.2020).

53. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності: Закон України від 05.12.2012 № // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 19-20, ст.166 – <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>

54. Про суть технології змішаного навчання. URL: <http://aphd.ua/pro-sut-tekhnohohi-zmishanoho--navchannia/> (дата звернення: 19.08.2020).

55. Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України № 722/2019 від 20.09.2019 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 09.12.2020).

56. Рахманов В.О. Методичні засади підготовки студентів в умовах освітньо-інформаційного середовища технічного університету. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, 2016. IV (41), 86, С. 37–41.

57. Робінсон, К. Школа майбутнього. Революція у вашій школі, що назавжди змінить освіту. – Львів : Літопис, 2016. – 258 с.
58. Розпорядження кабінету міністрів України 5 серпня 2020 р. № 960-р «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>.\ (дата звернення 27.10.2020).
59. Самостійна робота студента в системі навчального процесу. Сутність і структура самостійної роботи. URL: https://pidruchniki.com/1228112860996/dokumentoznavstvo/samostiyna_robota_studenta_sistemi_navchalnogo_protseesu (дата звернення: 15.09.2020).
60. Самостійна робота студентів в освітньому просторі України і Польщі. URL: <http://zag-pedagogika.at.ua/publ/1-1-0-6> (дата звернення: 14.08.2020).
61. Стадник В. В., Йохна М. А. Інноваційний менеджмент: Навчальний посібник.–К. : Академвидав, 2006. 464 с.
62. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). – К.: ТОВ “ЦС”, 2015. – 32 с. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG). – К.: CS Ltd., 2015. – 32 p.
63. Стратегія 2030: Україна – Learning Nation / Ukrainian Institute for the Institute for the Future. – URL: <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/FMfcgwxwDrHnCMcgZbfZbrvfmcnWbMklV?projector=1>.
64. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2031 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>. (дата звернення 18.11.2020).
65. Стрижак О. Є., Сліпухіна І. А., Поліхун Н. І. STEM-освіта: основні дефініції / О. Є. Стрижак, І. А. Сліпухіна, Н. І. Поліхун, І. С. Чернецький //

Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 62. – № 6. – С. 16–33. – URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1753/1276>.

66. Технологія змішаного навчання в системі відкритої післядипломної освіти: підручник /за заг. ред. В.В. Олійника, ред. кол.: С.П. Касьян, Л.Л. Ляхоцька, Л.В. Бондаренко; ДВНЗ «Ун-т менедж. освіти». Київ. 2019. 196 с

67. Тютюнник А.В., Гончаренко Т.О. Використання хмарних сервісів для створення освітнього середовища викладача та студента. *Освітологічний дискурс*. №1 (5). 2014. С. 227–241.

68. Указ Президента України від 30 вересня 2019 року № 722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>. (дата звернення 12.10.2020).

69. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпучіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с. https://lib.iitta.gov.ua/718661/1/%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82-%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%85%D1%83%D0%BD_2019_%D0%9D%D0%90%20%D0%94%D0%A0%D0%A3%D0%9A.pdf

70. Фіцула М.М. Педагогіка. Традиційні технології навчання у сучасній школі URL: <https://westudents.com.ua/glavy/50056-traditsyn-tehnolog-navchannya-u-suchasny-shkol.html> (дата звернення: 11.09.2020).

71. Цифрова гуманістична педагогіка [Текст] : посібник / Валерій Биков, Марія Лещенко, Лариса Тимчук ; Нац. акад. пед. наук України, Ін-т інформ. технологій і засобів навчання. - Полтава : Астроя, 2017. - 180 с. : рис. - ISBN 978-966-97714-8-3

72. Шишкіна М.П., Шокалюк С.В., Попель М.В. Використання сервісів SageMathCloud для організації і підтримування спільної роботи студентів. *Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки*. 2016. С. 90–100.

73. Шлейхер А. Найкращий клас у світі: як створити освітню систему 21-го століття / Шлейхер А. / Пер. Г. Лелів. – Львів : Літопис, 2018. – 296 с.
74. Шупта О.В. Дидактичні принципи дистанційного навчання. *Науковий вісник Чернівецького університету. Педагогіка та психологія* : зб. наук. пр. Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. Чернівці: Вид-во ЧНУ, 2011. Вип. 582. С. 184-194. URL: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/3525> (дата звернення: 04.11.2020).
75. Щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів освіти із застосуванням дистанційних технологій: *Лист МОН № 1/9-249 від 14.05.20 року* http://ru.osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/73574/ (дата звернення: 19.11.2020).
76. 2020 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. Louisville, EDUCAUSE, 2020, 58 p. [Online]. Available: https://library.educause.edu/-/media/files/library/2020/3/2020_horizon_report_pdf.pdf?la=en&hash=08A92C17998E8113BCB15DCA7BA1F467F303BA80. Accessed on: October, 5, 2020.
77. 21st Century Skills Map // Partnership for 21st Century Skills. – URL: <https://www.actfl.org/sites/default/files/CAEP/AppendixCAAlignmentFramework21stCentury.pdf>
78. Alla Bovtruk, Iryna Slipukhina et al. Development of an Electronic Multimedia Interactive Textbook for Physics Study at Technical Universities/ /Alla Bovtruk, Iryna Slipukhina, Sergii Mienailov, Petro Chernega, Nataliia Kurylenko: ICT in Education, Research, and Industrial Applications. Proc. 16 th Int. Conf. ICTERI 2020. Volume I: Main Conference. Kharkiv, Ukraine, november 12-15, 2020, P 159-172 (**Scopus**), CEURWS.org, online, <http://ceur-ws.org/Vol-2740/>
79. European commission: Sustainable Development Goals. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/international-partnerships/sustainable-development-goals_en. Accessed on: October, 10, 2020.
80. European Schoolnet: STEM education. [Online]. Available: <http://www.eun.org/focus-areas/stem>. Accessed on: October, 9, 2020.

81. Haryono H., Subkhan E., Putra G. 21st Century Competencies and Its Implications on Educational Practices. 2017. DOI:10.2991/icset-17.2017.100.
82. Hays J., Reinders H. Sustainable learning and education: A curriculum for the future. *International Review of Education* 2020. №66, P. 29–52. URL: <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09820-7> (application date: 08.04.2020).
83. Hom E. J. What is STEM Education? / E. J. Hom // *Live Science Contributor*. – URL: <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
84. Iryna Slipukhina, Ihor Chernetskiy et al. Applied Aspects of Instrumental Digital Didactics: M-learning with the Use of Smartphone Sensors / *ICT in Education, Research, and Industrial Applications. Proc. 16 th Int. Conf. ICTERI 2020. Volume I: Main Conference. Kharkiv, Ukraine, november 12-15, 2020, P.173-187. (Scopus), CEURWS.org, online, <http://ceur-ws.org/Vol-2740/>*
85. Jang, H. (2016). Identifying 21st Century STEM Competencies Using Workplace Data. *J Sci Educ Technol* 25, 284–301. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9593-1>. Accessed on: November, 10, 2020.
86. Pinchuk, O.P., Tkachenko, V.A., Burov, O.Yu., AV and VR as Gamification of Cognitive Tasks. *Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. 2019. Vol-2387. P. 437-442 <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190437.pdf>*
87. STEM education policy statement 2017-2026. [Online]. Available: <https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-policy-statement-2017-2026-.pdf>. Accessed on: October, 7, 2020.
88. STEM-лабораторія МАНЛаб [Електронний ресурс]. Доступно: <http://stemua.science>
89. SWOT-аналіз – основа формування маркетингових стратегій: навч. посіб. / За ред. Л. В. Балабанової. – 2-ге вид., випр. і доп. – К. : Знання, 2005. – 301 с.
90. Systemic opportunities and challenges for STEM teachers' competence development on Greece, the Netherlands, Bulgaria & Spain ELITE. *Enhancing*

Learning in Teaching via e-inquiries Grand Agreement: 2016-1-EL01-KA201-023647. [Online]. Available: http://learning-in-teaching.eu/images/docs/EN/IO3/O3_interim.pdf. Accessed on: October, 27, 2020.

91. The Future of Education and Skills (Education 2030). [Online]. Available: [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf). Accessed on: October, 12, 2020.

92. Toit A. Constructive congruencies in self-directed learning and entrepreneurship education. In Mentz E., Beer J., Bailey R. (Volume Eds). Self-Directed Learning for the 21st Century: Implications for Higher Education (MWU Self-Directed Learning Series, Vol. 1). 2019. OASIS, Ltd., Cape Town. URL: <https://doi.org/10.4102/aosis.2019.bk134.10> (application date: 07.02.2020).

93. U. S. Department of Education. Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership. [Online]. Available: <https://www.ed.gov/stem>. Accessed on: October, 12, 2020.

94. U.S. Department of Education Office of Innovation and Improvement. (2016). STEM 2026. A Vision for Innovation in STEM Education. [Online]. Available: https://innovation.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM2026_Report_2016.pdf. Accessed on: July, 30, 2020.