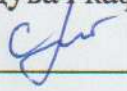


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені
адмірала Макарова

Навчально-науковий педагогічний інститут імені В.О. Сухомлинського
Кафедра методики викладання фізики та математики

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

 Січко В.М.

« 3 » з грудня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

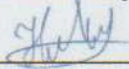
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

на тему:

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ
ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

Виконав: студент 6811м групи

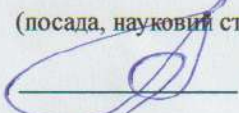
 **Новіков І.В.**

(підпис)

Керівник роботи:

доцент, к.ф.-м.н.

(посада, науковий ступень, вчене звання)

 **Овчаренко А.В.**

(підпис)

Миколаїв 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Навчально-науковий педагогічний інститут імені В.О. Сухомлинського

Кафедра методики викладання фізики та математики
Спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика)
Освітня програма Середня освіта: математика, інформатика

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
Літвінова М.Б.
(підпис)
«22» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА
Новікова Івана Валерійовича

1. Тема роботи: «Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики»
2. Керівник роботи: Овчаренко Анатолій Володимірович, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри методики викладання фізики та математики

затверджені наказом вищого навчального закладу
від «26» листопада 2025 року № 1383-УЧ

2. Строк подання студентом роботи: 15.11.2025 року

3. Вихідні дані до роботи:

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Відомості Верховної ради України, Міністерство освіти і науки України, наукові розробки вітчизняних і зарубіжних вчених, матеріали наукових конференцій.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Розділ 1. Теоретичні засади застосування хмарних технологій в освітньому процесі.

Розділ 2. Практичне використання хмарних технологій при викладанні інформатики.

5. Консультанти розділів роботи: науковий керівник, к. ф.-м. н., професор Січко В. М., консультант, к. ф.-м. н., доцент Мельник О. В.

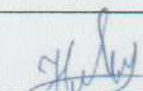
6. Дата видачі завдання: 15.09.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН на 2024-25 навчальний рік

N з/п	Назва етапів кваліфікаційну роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Затвердження теми і керівника кваліфікаційної роботи	16.09.2024	
2.	Видача завдання	16.10.2024	

4.	Вступ. Розділ 1. Теоретичні засади застосування хмарних технологій в освітньому процесі.	21.03.2025	
5.	Розділ 2. Практичне використання хмарних технологій при викладанні інформатики.	09.05.2025	
7.	Вступ, висновки, список використаних джерел	12.09.2025	
8.	Захист магістерської роботи: Доповідь матеріали до захисту: • магістерська (електронний варіант); • довідка з бібліотеки (перевірка на антиплагіат); • магістерська (роздрукована, прошита робота); • наукова стаття у фаховому збірнику (тези) у співавторстві із керівником (консультантом); • реферат (короткий зміст магістерської роботи); • відгук від керівника; • рецензія (зовнішня, не нижче кандидата наук); • презентація, доповідь (захист)	21.11.2025	
9.	Подача роботи в деканат	30.11.2025	

Студент



Новіков Іван Валерійович

Керівник роботи



Овчаренко Анатолій
Володимірович

АНОТАЦІЯ

Новіков І.В. Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики. Кваліфікаційна робота зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) освітньої програми «Середня освіта (Математика, інформатика)». Миколаїв: НУК ім. адм. Макарова, 2025. 77 сторінок.

У кваліфікаційній роботі було здійснено науково-теоретичне обґрунтування, описано практику застосування Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики та складено рекомендації щодо інтеграції Genially у навчальний процес.

Проведено науково-теоретичне дослідження використання хмарних технологій в освітньому процесі. У межах роботи розкрито визначено основні типи хмарних технологій. Також проведено порівняння переваг та недоліків хмарних рішень. Розглянуті моделі надання послуг в хмарних технологіях. Проаналізовано роль та особливості використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики.

Досліджено проблеми та перспективи практичного використання хмарних технологій при викладанні інформатики. Сформовані методичні рекомендації щодо використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики. Визначено переваги і недоліки хмарних сервісів для створення та поширення презентацій у роботі вчителя інформатики. Описано власний досвід практичного використання хмарних технологій на уроках інформатики. Розроблено сценарій спільної діяльності вчителя та учнів на уроках інформатики з використанням хмарних технологій.

Ключові слова: хмарні технології, хмарні рішення, освітні платформи, цифровізація навчання, професійна діяльність вчителя інформатики, сервіси Google.

ABSTRACT

Novikov I. V. Use of cloud technologies in the professional activity of an informatics teacher. Qualification work in the specialty 014.04 Secondary Education (Mathematics) of the educational program "Secondary Education (Mathematics, Informatics)". Mykolaiv: NUK named after adm. Makarov, 2025. 77 pages.

The qualification work provides a scientific and theoretical justification, describes the practical application of cloud technologies in the professional activities of an informatics teacher, and presents recommendations for integrating Genially into the educational process.

A scientific and theoretical study of the use of cloud technologies in the educational process was conducted. The main types of cloud technologies were identified and described. A comparison of the advantages and disadvantages of cloud solutions was carried out, and service delivery models in cloud technologies were examined. The role and specific features of using cloud technologies in the professional activities of an informatics teacher were analyzed.

The study examined the challenges and prospects of practical use of cloud technologies in teaching informatics. Methodical recommendations for using cloud technologies in the professional activities of an informatics teacher were developed. The advantages and disadvantages of cloud services for creating and sharing presentations in the work of an informatics teacher were identified. The author's own experience in the practical application of cloud technologies in informatics lessons was described. A scenario of collaborative activities between the teacher and students in informatics lessons using cloud technologies was developed.

Keywords: cloud technologies, cloud solutions, educational platforms, digitalization of learning, professional activities of an informatics teacher, Google services.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	6
1.1. Поняття, сутність та види хмарних технологій	6
1.2. Роль та особливості використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики.....	18
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИКИ	27
2.1. Методичні рекомендації щодо використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики	27
2.2. Практичне використання хмарних технологій на уроках інформатики	63
ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТКИ.....	79

ВСТУП

Актуальність. У сучасних умовах інтенсивного впровадження інформаційних технологій хмарні обчислювальні сервіси стають особливо важливими, оскільки відповідають потребам інформаційного суспільства та підвищують ефективність освітнього процесу. Зростає попит на педагогів, які вміють організовувати навчання з використанням інтерактивних та мобільних рішень. Використання хмарних сервісів у навчанні змінює традиційну модель уроку, роблячи його більш гнучким, динамічним і технологічно розвинутим.

Дослідженню проблеми використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики присвячено публікації: Абрамик М. В, Лещук С. О., Андрощук О., Андрощук О., Голобородько М., Бабак О.А., Бескорса О., Бондаренко Т. В., Вакалюк Т. А., Велитченко В., Виганяйло С. М., Грушко Р., Добровіцької О. О., Досенко А.К., Ількевич Н.С., Коваленко В. В., Кривонос О. М., Криворучко І. І., Кухарчук Р.П., Кушнар'євої Н. М., Литвинової С. Г., Лупаренко Л. А., Мар'єнко М. В., Медведєва М., Носенко Ю. Г., Олефіренко Н.В., Остапчук Н., Прохоренко А., Самборська Д.В., Седашев Я.Ю., Сога Д. С., Ткачук Г., Шевчук Л. Д., Шишкіної М. П. та інших.

Метою написання дипломної роботи є дослідження теоретичних засад та розробка практичних рекомендацій щодо використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики. Для досягнення мети роботи поставлені такі завдання:

- розглянути поняття, сутність та види хмарних технологій;
- дослідити роль та особливості використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики;
- проаналізувати методичні рекомендації щодо використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики;
- описати практичне використання хмарних технологій на уроках інформатики та скласти рекомендації з удосконалення.

Об'єктом дослідження є професійна діяльність вчителя інформатики.
Предметом дослідження є теоретичні та практичні аспекти використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики.

Методи дослідження: аналізу і синтезу, узагальнення, описовий метод, систематизації, індукції та дедукції, порівняння різних наукових поглядів на проблему, що досліджується, графічний метод для наочності представлених результатів.

Практичне значення дослідження полягає в складенні рекомендації щодо практичного використання хмарних технологій на уроках інформатики.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків, викладених на 70 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Поняття, сутність та види хмарних технологій

Хмарні технології є одним із ключових чинників цифрової трансформації сучасного суспільства, зокрема в галузі освіти. Вони відкривають нові можливості для впровадження сучасних освітніх підходів, забезпечують ширший доступ до навчальних ресурсів, сприяють ефективному управлінню інформацією та створюють умови для формування динамічного й інтерактивного освітнього простору. Впровадження хмарних рішень у діяльність освітніх закладів забезпечує можливість поєднання різних освітніх сервісів, полегшує доступ до навчальних ресурсів і сприяє активному впровадженню новітніх підходів та методів організації навчального процесу.

Сучасна освіта проходить значні зміни, спричинені швидким впровадженням цифрових технологій у різні сфери суспільного життя. У таких умовах зростає необхідність системної інтеграції цифрових інструментів у навчальний процес, а також ефективного управління освітніми ресурсами та забезпечення якісної комунікації в навчальних закладах. Ключовим елементом цифрової трансформації освіти є застосування хмарних технологій, які забезпечують основу для побудови ефективного цифрового освітнього середовища та стимулюють впровадження інтерактивних підходів до навчання [43, с.85].

Під час аналізу терміну «хмарні технології» встановлено, що загальноприйнятий переклад англійського терміну «cloud technology» як «хмарні» є не повністю коректним. Дослівно слово «cloud» перекладається як «хмара», проте в іншому контексті його значення набуває сенсу «розподілений» або «розсіяний», що точніше відображає суть цього поняття. Хмарні технології – це технології обробки даних, які забезпечують доступ до комп’ютерних ресурсів у вигляді онлайн-сервісів через мережу Інтернет. За своїм змістом ці технології є

розподіленими, оскільки обробка даних не прив'язана до одного конкретного комп'ютера, а здійснюється на розподілених ресурсах, підключених до мережі. Хмарні технології формують новий підхід до обробки та зберігання даних, що базується на віддаленому доступі до інформаційних сервісів [14, с.64].

У вітчизняній науковій літературі термін «хмарні технології» почав використовуватися лише з 2008 року. На початковому етапі під поняттям «хмара» здебільшого розуміли безкоштовні хостингові сервіси поштових платформ, тоді як сучасних інструментів, що нині активно використовуються у хмарному середовищі, ще не існувало. Це було обумовлено як обмеженим обсягом даних, що оброблялися користувачами, так і відсутністю відповідних навичок для роботи з подібними сервісами. На сьогодні універсального, загально визнаного визначення поняття «хмарні технології» у науковій літературі не сформовано, тому доцільно проаналізувати найбільш поширені підходи до їх трактування.

Хмарні технології розглядаються як модель організації доступу до обчислювальних ресурсів, включаючи програмне забезпечення, сховища даних, сервери, мережеві інфраструктури та інші послуги, які надаються користувачу через мережу Інтернет за запитом. Важливою особливістю цих технологій є відсутність необхідності у локальному встановленні чи обслуговуванні ресурсів, що значно спрощує їх використання. Хмарні сервіси забезпечують можливість зберігання даних у віддалених сховищах, організацію спільної роботи над проєктами в режимі реального часу та ефективне використання онлайн-ресурсів у навчальному й професійному середовищах [1, с.8]. У сфері закладів освіти хмарні технології забезпечують ефективні інструменти для організації зберігання, обробки та колективного використання навчальних матеріалів і освітніх ресурсів. Вони створюють можливості для інтеграції навчального контенту, полегшують доступ до інформації незалежно від місця перебування користувача та сприяють розвитку сучасного освітнього середовища з розширеними можливостями взаємодії.

Хмарні обчислення – це сучасна форма надання послуг, яка забезпечує доступ до обчислювальних ресурсів, таких як сервери, сховища даних,

програмне забезпечення та мережеві сервіси, через Інтернет без потреби у локальній інфраструктурі. На відміну від традиційного підходу, коли організаціям необхідно створювати й обслуговувати власні сервери та системи, хмарні технології надають можливість використовувати орендовані ресурси, які пропонують провідні постачальники, зокрема Google Cloud Platform, Microsoft Azure та Amazon Web Services. Завдяки хмарним сервісам користувачі можуть працювати з програмами та зберігати особисті дані безпосередньо в хмарі, отримуючи до них доступ із будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету. Таким чином, хмарні обчислення забезпечують гнучкий, економічно вигідний та зручний формат організації обчислювальних процесів [5, с.32].

Сьогодні хмарні технології представляють собою комплексну концепцію, яка охоплює широкий спектр складових, зокрема програмне забезпечення, інфраструктуру, платформи, дані, робочі середовища та інші елементи, інтегровані у єдину систему. Основним призначенням хмарних технологій є забезпечення задоволення потреб користувачів у віддаленому доступі до обчислювальних ресурсів та даних, що дозволяє організовувати ефективну роботу незалежно від географічного розташування та технічних обмежень [14, с.65].

Основні характеристики хмарних технологій можна описати таким чином:

- масштабованість – здатність оперативно адаптувати обсяги ресурсів до потреб користувачів, що забезпечує ефективне реагування на зміну навантаження;
- гнучкість – можливість швидкого налаштування та розгортання послуг без значних фінансових вкладень у апаратну інфраструктуру;
- доступність – забезпечення доступу до хмарних ресурсів з будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет, незалежно від місця перебування;
- інтегративність – здатність об'єднувати різні цифрові інструменти та платформи в єдине функціональне середовище;

- самообслуговування за вимогою передбачає, що користувачі можуть самостійно отримувати доступ до необхідних обчислювальних ресурсів у будь-який момент без потреби звертатися до персоналу постачальника хмарних послуг, що дозволяє оперативно налаштовувати й використовувати ресурси відповідно до власних потреб;
- широкий мережевий доступ – доступність послуг через різні пристрої, включаючи комп'ютери, планшети та смартфони;
- об'єднання ресурсів – спільне використання обчислювальних ресурсів кількома користувачами для підвищення ефективності та зниження витрат;
- еластичність – можливість швидкого збільшення або зменшення обсягу використовуваних ресурсів залежно від змін попиту;
- вимірюваність послуг – точний облік використання ресурсів із подальшою оплатою лише за фактичне їх споживання [14, с.65; 43, с.86].

Отже, хмарні технології створюють умови для гнучкого, масштабованого та економічно доцільного доступу до обчислювальних ресурсів і послуг як для організацій, так і для окремих користувачів. Вони забезпечують ефективне використання інформаційно-комунікаційних ресурсів, сприяють оптимізації витрат та розширюють можливості для швидкої адаптації до змін у технологічному середовищі.

У наукових джерелах хмарні технології класифікують за різними типами та моделями, вибір яких обумовлюється низкою важливих чинників. Серед них особливу роль відіграють рівень захисту й конфіденційності даних, фінансові ресурси установи, потреба у гнучкому масштабуванні, вимоги до швидкодії та доступності сервісів, необхідність дотримання законодавчих та регуляторних норм, а також технічна сумісність із уже впровадженими інформаційними системами. Відповідно до цих характеристик розрізняють декілька основних типів хмарних технологій (рис.1.1).



Рис.1.1. Основні типи хмарних технологій

Джерело: [1;4;11;22]

Публічна хмара передбачає надання обчислювальних ресурсів, сховищ даних та програмного забезпечення через Інтернет на базі інфраструктури загальнодоступних постачальників послуг. У межах цієї моделі ресурси є власністю зовнішніх компаній і використовуються одночасно багатьма клієнтами [3, с.3].

Основні характеристики публічної хмари включають:

- доступність, яка означає забезпечення користувачам безперешкодного підключення до обчислювальних потужностей, ресурсів зберігання та програмних сервісів через мережу Інтернет з урахуванням належного рівня авторизації;
- економічність, яка базується на моделі оплати за фактичне використання ресурсів, що дає змогу користувачам сплачувати лише за реально спожиті послуги;
- масштабованість, що забезпечує швидке збільшення або зменшення обсягу ресурсів відповідно до поточних потреб;
- а також передбачає делегування управління та технічної підтримки інфраструктури постачальнику хмарних сервісів, що знімає з користувача необхідність самостійно виконувати ці завдання.

Приватна хмара – це спеціалізована модель хмарних обчислень, у якій обчислювальні ресурси призначені виключно для однієї організації. Вона характеризується тим, що апаратне та програмне забезпечення перебувають у повному розпорядженні цієї організації, що забезпечує максимальний рівень

безпеки та конфіденційності даних. На відміну від публічних хмар, приватна хмара дає змогу організації самостійно управляти інфраструктурою, налаштовувати її під власні бізнес-вимоги, а також відповідати внутрішнім політикам і нормативним стандартам. Ця модель ідеально підходить для компаній, яким необхідний суворий контроль над інформаційними потоками і високий рівень захисту, з можливістю масштабування ресурсів відповідно до змінних потреб бізнесу [3, с.3].

- виділення обчислювальних ресурсів виключно для однієї організації, що гарантує повний контроль над інфраструктурою та захист даних;
- підвищений рівень безпеки і конфіденційності завдяки використанню власних механізмів захисту та управління доступом;
- можливість адаптації апаратних і програмних засобів відповідно до конкретних потреб і вимог організації;
- значні початкові інвестиції, які можуть бути виправдані у довгостроковій перспективі, особливо для великих компаній;
- висока продуктивність та стабільність роботи, що забезпечується спеціалізованим обладнанням і продуманими механізмами резервного копіювання та відновлення після збоїв.

Гібридна хмара – це комбінована модель хмарних обчислень, що інтегрує приватні та публічні хмарні середовища. Вона надає можливість організаціям одночасно використовувати власні сервери та зовнішні хмарні сервіси, що забезпечує гнучкість у розподілі ресурсів, підвищену безпеку та ефективність управління даними [3, с.3]. До основних характеристик гібридної хмари належать:

- гнучке переміщення робочих навантажень між приватними та публічними хмарами залежно від конкретних завдань;
- масштабованість, що забезпечує оперативне розширення ресурсів завдяки використанню публічних хмар із збереженням контролю над критично важливою інформацією в приватних хмарах;

- оптимізація витрат шляхом делегування менш критичних завдань публічним хмарам, що сприяє зниженню загальних витрат на ІТ-інфраструктуру;
- підвищений рівень безпеки, оскільки конфіденційні дані та додатки зберігаються у приватних хмарах, а менш чутлива інформація – у публічних;
- відповідність нормативним вимогам за рахунок зберігання конфіденційної інформації у приватній частині інфраструктури, що гарантує дотримання стандартів безпеки та захисту даних [3, с.3].

Кожна з наведених моделей має власні переваги та обмеження, а вибір конкретної моделі визначається специфічними потребами організації, рівнем вимог до безпеки, фінансовими можливостями та іншими релевантними факторами. Сучасні хмарні сервіси формують ефективне інтерактивне середовище для підготовки майбутніх вчителів інформатики, сприяючи розвитку ключових компетенцій, таких як програмування, аналіз даних, візуалізація, а також організація інтерактивного навчання і колаборації. Завдяки цьому вони виступають незамінними інструментами у процесі професійного становлення педагогів.

Деякі фахівці відносять до хмарних технологій системні засоби підтримки обчислень, зокрема такі як Google Apps, IBM VSphere, а також продукти компанії Microsoft – Azure, Cloud, WApps, Amazon тощо. Окрім того, інші дослідники визначають хмарні сервіси як платформи, що забезпечують користувачам доступ до прикладного програмного забезпечення, сховищ даних та обчислювальних ресурсів через Інтернет [14, с.65].

Для оцінки переваг і недоліків різних типів хмарних рішень, що сприяє вибору найбільш підходящої моделі відповідно до специфіки потреб організації, наведено узагальнену інформацію (рис.1.2). Беручи до уваги переваги та обмеження різних типів хмарних обчислень, для побудови інформаційної інфраструктури організації найдоцільнішим є використання гібридної хмари. Цей підхід забезпечує максимальну гнучкість і можливість масштабування,

поєднуючи сильні сторони публічних і приватних хмарних платформ. Він сприяє зниженню витрат, водночас гарантує надійний захист критично важливої інформації та додатків у приватному сегменті, а також забезпечує дотримання вимог нормативних документів і стандартів безпеки.

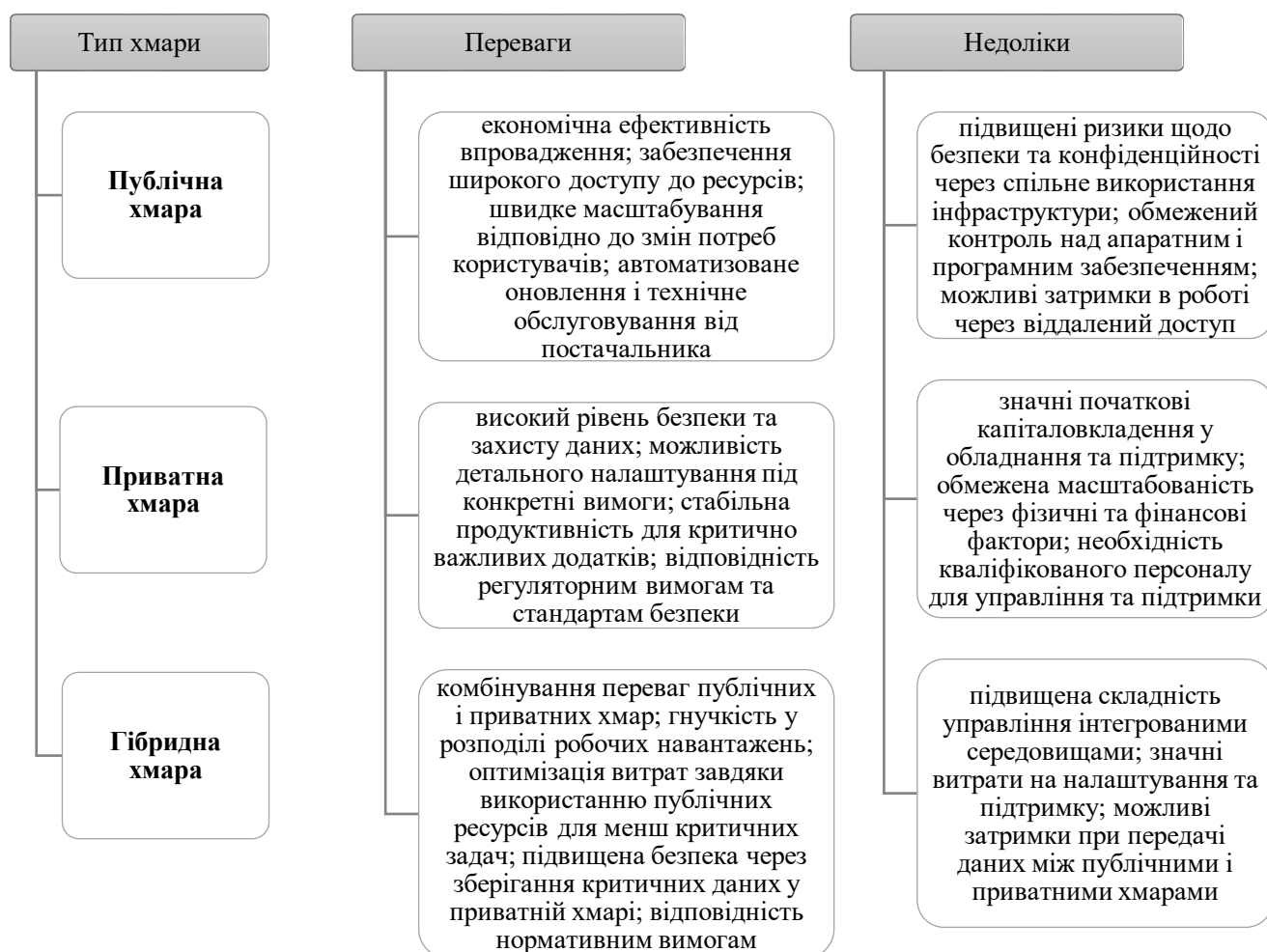


Рис.1.2. Порівняння переваг та недоліків хмарних рішень

Джерело: [1;10;13;20;29;37]

Однією з фундаментальних технологічних баз хмарних сервісів є веб-технологія, яка забезпечує обмін даними між клієнтськими пристроями та серверами через протокол передачі гіпертексту (HTTP). У контексті хмарних обчислень, на відміну від звичайного розуміння інтернету як сукупності веб-сторінок, реалізуються різні моделі надання послуг (рис.1.4).

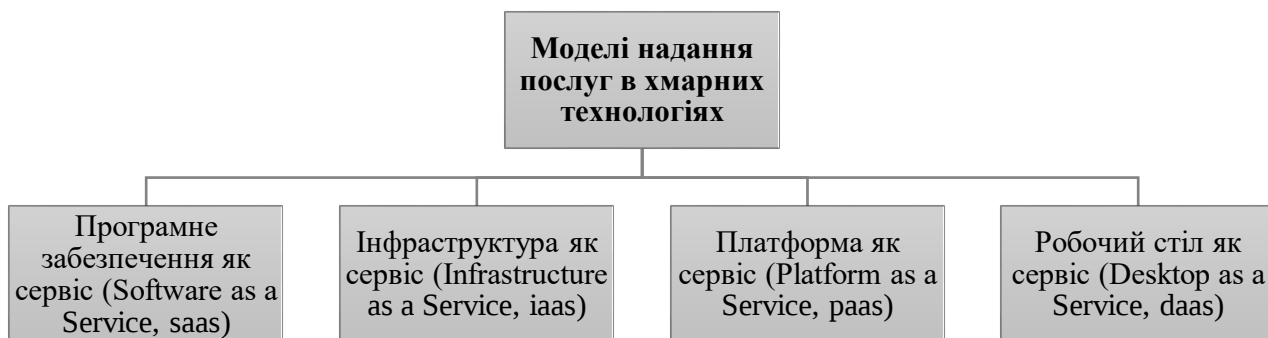


Рис.1.4. Моделі надання послуг в хмарних технологіях

Джерело: [20]

Програмне забезпечення як послуга (SaaS) передбачає надання користувачу програмного забезпечення через Інтернет без необхідності його встановлення на локальний пристрій. Ця модель дозволяє зекономити час і ресурси, що витрачаються на інсталяцію та технічне обслуговування програм, забезпечує автоматичні оновлення та оперативний доступ до новітніх функціональних можливостей. Водночас, використання SaaS супроводжується обмеженим контролем користувача над програмним забезпеченням та даними, залежністю від стабільності інтернет-з'єднання, а також потенційними ризиками, пов'язаними з конфіденційністю інформації [43].

Інфраструктура як послуга (IaaS) – це модель, що надає користувачам доступ до базових інфраструктурних ресурсів, таких як сервери, сховища даних та мережеві сервіси. Вона забезпечує значну гнучкість у керуванні ІТ-ресурсами без необхідності володіння та експлуатації фізичної інфраструктури, оскільки всі апаратні компоненти можуть розміщуватися в датацентрах провайдера. Модель IaaS відзначається високою масштабованістю та можливістю налаштування інфраструктури відповідно до потреб користувача, що дозволяє знизити капітальні витрати на обладнання та обслуговування. Водночас використання IaaS передбачає підвищені вимоги до технічної підтримки та управління, ускладнює інтеграцію з існуючими системами і створює певну залежність від постачальника послуг [1,с.8].

Платформа як сервіс (PaaS) – це модель, що передбачає надання користувачам, зокрема програмістам і розробникам, доступу до програмної платформи, розгорнутої у хмарному середовищі. Вона забезпечує інструменти для розробки, тестування та виконання програмного забезпечення, включаючи підтримку мов програмування, бібліотек і середовищ виконання. Модель PaaS вирізняється гнучкістю у виборі та налаштуванні інфраструктури, а також масштабованістю, що сприяє зниженню витрат на апаратне забезпечення та його обслуговування. Водночас, користувачі мають обмежений контроль над інфраструктурою, залежать від провайдера послуг, а також можуть стикатися з проблемами сумісності та інтеграції з іншими системами [21].

Робочий стіл як сервіс (DaaS) – це хмарна модель, що забезпечує доступ до віртуального робочого середовища через Інтернет, здебільшого через веб-браузер, замінюючи традиційні протоколи підключення, такі як VPN, RDP, VNC або SSH. Цей сервіс відзначається високою гнучкістю та мобільністю, дозволяє централізовано керувати робочими столами й знижувати витрати на ІТ-підтримку. Крім того, DaaS підвищує безпеку даних завдяки централізованому збереженню і контролю. Однак для ефективної роботи потрібне стабільне інтернет-з'єднання, а також існують потенційні обмеження продуктивності та зменшений рівень користувацького контролю над робочим середовищем [42].

Сфера освітніх хмарних сервісів безперервно розширюється, надаючи педагогам та учасникам навчального процесу потужний інструментарій для створення персоналізованих віртуальних навчальних середовищ. Навчальний процес у подібних середовищах сприяє розвитку комплексу знань, навичок і вмінь, що відповідають визначеним компетентностям. Згідно з Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти, серед компетентностей, які можна формувати у хмарному середовищі, виділяються такі:

- предметну компетентність, що передбачає здатність виконувати конкретні дії в межах навчального предмета для розв'язання навчальних завдань і проблем;

- інформаційну компетентність, що включає вміння працювати з різноманітними інформаційними ресурсами, ефективно шукати інформацію у різних джерелах та використовувати її відповідно до типу;
- навчально-організаційну компетентність, яка охоплює організацію робочого місця, управління часом, планування навчальних дій та доведення роботи до завершення;
- соціальну компетентність, що характеризується здатністю працювати у колективі, співпрацювати з іншими учасниками освітнього процесу, виконувати різні ролі й функції;
- комунікативну компетентність, що полягає у вмінні вести діалог для ефективного спілкування, аргументувати власну позицію, шукати компроміси та чітко формулювати думки;
- технологічну компетентність, що забезпечує застосування знань та навичок для створення і використання навчальних засобів [4, с.489].

Існує широкий спектр платформ, які надають хмарні технології для освітніх потреб. Найпопулярнішими серед них є:

- Amazon Web Services (AWS), що пропонує різноманітні рішення, включно зі зберіганням даних, обчислювальними ресурсами та сервісами машинного навчання;
- Google Cloud Platform (GCP), що забезпечує сервіси для зберігання, обробки та аналізу даних, а також для розгортання вебдодатків і машинного навчання;
- Microsoft Azure, яка надає широкий спектр хмарних послуг для різних галузей, включаючи освіту, з можливістю розгортання додатків та інструментів для аналізу даних;
- IBM Cloud, що пропонує платформи для розгортання додатків, обробки даних і машинного навчання, орієнтовані на освітні потреби;
- DigitalOcean, яка спрощує розгортання і управління інфраструктурою, пропонуючи різноманітні інструменти для керування додатками.

Ці платформи забезпечують різні функціональні можливості для задоволення потреб освітніх установ, зокрема в сфері зберігання даних, розгортання додатків та застосування технологій машинного навчання [4, с.489].

Отже, хмарні технології представляють модель надання обчислювальних ресурсів, таких як програмне забезпечення, сховища даних, сервери, мережеві служби та інші сервіси, через Інтернет за запитом користувача, що забезпечує доступ до цих ресурсів без необхідності їх локального встановлення та технічного обслуговування. Хмарні технології забезпечують суттєві переваги, зокрема спрощення використання, економічну ефективність, мобільність та гнучкість масштабування. Вони надають користувачам можливість доступу до обчислювальних ресурсів без значних фінансових витрат і без прив'язки до конкретного місця. Водночас слід враховувати такі недоліки, як залежність від стабільного Інтернет-з'єднання, ризики, пов'язані з безпекою та приватністю даних, обмежений контроль над інфраструктурою та можливі коливання вартості послуг. Для мінімізації цих ризиків необхідне ретельне планування та управління. З огляду на перелічені переваги та обмеження, впровадження хмарних технологій у складову інформаційної інфраструктури організації є доцільним, зокрема через використання гібридної моделі, що інтегрує публічні та приватні хмарні сервіси. Хмарні технології в освітній сфері виступають важливим засобом, який сприяє підвищенню ефективності та інноваційності навчального процесу. Застосування хмарних рішень у освіті характеризується численними перевагами, зокрема підвищенням доступності освітніх ресурсів, зниженням витрат на їх обслуговування, покращенням рівня безпеки даних та забезпеченням зручності використання для користувачів.

1.2. Роль та особливості використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики

Посилене впровадження ІТ у навчальний процес, появу сучасних електронних методів навчання та збільшення кількості навчальних матеріалів сприяють не лише розширенню освітніх можливостей, але й висувають нові вимоги до професійної підготовки майбутніх учителів, а також стимулюють розвиток інноваційних педагогічних підходів і методів [21].

У контексті впровадження інформаційних технологій в освітній процес особливої уваги набуває використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики, що збільшує можливості для ефективного формування цифрової компетентності учнів. Цифрова компетентність включає не лише базові вміння користуватися комп'ютерами та Інтернетом, але й здатність критично оцінювати інформацію, аналізувати її, створювати цифровий контент та забезпечувати кібербезпеку.

Уроки інформатики сприяють формуванню цифрової компетентності учнів через вивчення основ цифрових технологій, програмування й алгоритмів, що розвиває логічне мислення. Вони включають інформаційну грамотність, навчання роботі з даними, базами даних, електронними таблицями, а також створенню мультимедійного контенту. Крім того, уроки стимулюють розвиток навичок комунікації і співпраці з використанням платформ, таких як Google Workspace і Microsoft Office 365. Важливе значення мають також питання кібербезпеки, захисту персональних даних та етичного застосування цифрових технологій [11, с.101].

Кухарчук Р.П. та Нагай Д.А. підкреслюють, що використання хмаро-орієнтованих середовищ у процесі підготовки учнів спеціальності «Інформатика» виступає не лише засобом формування та розвитку цифрової компетентності, а й ефективним інструментом для засвоєння фахових дисциплін [20, с.172].

У сучасній освітній системі хмарні технології займають важливе місце у підвищенні ефективності навчального процесу, надаючи педагогам і здобувачам освіти гнучкі та зручні інструменти для організації освітньої діяльності, створення навчального контенту та реалізації спільної роботи. Зокрема у професійній діяльності вчителя інформатики широко використовуються такі хмарні рішення (рис.1.2).



Рис.1.2. Хмарні рішення для цифровізації навчання на уроках інформатики

Джерело: [20;28]

Інтеграція хмарних технологій у навчальні програми з інформатики проходить кілька важливих етапів. Спершу здійснюється планування та підготовка, що передбачає визначення конкретних цілей і завдань, які можуть бути досягнуті за допомогою хмарних рішень. Також оцінюється наявна інфраструктура, зокрема обладнання, програмне забезпечення та забезпечення стабільного доступу до Інтернету. Не менш важливим є організація навчання педагогічних кадрів шляхом проведення тренінгів та семінарів для підвищення їхньої компетентності у використанні відповідних технологій. На наступному етапі здійснюється вибір відповідних інструментів і платформ. Зокрема, широко застосовуються хмарні сервіси, такі як Google Workspace for Education, Microsoft

Office 365, Dropbox та iCloud, які забезпечують можливості для спільної роботи, зберігання й управління даними [11, с.101].

Під час впровадження хмарних технологій у навчальний процес варто особливо зосередитися на проєктній діяльності, що охоплює завдання та проєкти, які потребують використання таких технологій, як, наприклад, створення колективних презентацій або аналіз великих обсягів даних. Інтерактивні уроки можуть проводитись через онлайн-курси, відеолекції та віртуальні лабораторії, що сприяє більш глибокому засвоєнню матеріалу з інформатики. Важливим також є впровадження системи моніторингу та оцінювання результатів навчання з використанням хмарних платформ, які забезпечують автоматизоване тестування, своєчасний зворотний зв'язок і контроль за навчальним прогресом учнів [28, с.133].

Серед хмарних сервісів, які можуть бути корисними для вчителів інформатики, варто виділити такі інструменти:

сервіси Google, зокрема Google Документи, Google Сайти, Google Форми, Google Classroom та Google Picasa, що використовуються для створення й організації навчального контенту, комунікації з учнями та забезпечення взаємодії в освітньому процесі;

- хмарні сховища, такі як OneDrive, Copy, Box, Google Диск і Dropbox, які забезпечують зберігання даних, обмін файлами, спільну роботу та доступ до ресурсів з різних пристроїв;
- платформа LearningApps.org, що дозволяє організовувати віртуальні класи, керувати обліковими записами учнів, створювати індивідуальні завдання для класів та відстежувати їх виконання;
- сервіси для створення презентацій, зокрема Prezi, Zoho Show, SlideShare, VCASMO та Knoodle, які надають можливість розробляти інтерактивні й візуально привабливі навчальні матеріали та презентації [15, с.251].

Google Workspace for Education – це комплексне рішення, призначене для організації дистанційного та змішаного навчального процесу. За допомогою

таких інструментів, як Google Sheets, Docs, Slides, користувачі можуть створювати інтерактивні текстові документи, таблиці та презентації, а також спільно редагувати їх одночасно, що забезпечує ефективну колаборацію в режимі реального часу.

Платформа Google Cloud Platform надає різноманітні інструменти для обчислень і хостингу (Container Engine, Google App Engine, Google Compute Engine). Вона дозволяє користувачам обирати між використанням керованої платформи з контейнерною технологією для більшої гнучкості або створенням власної хмарної інфраструктури з повним контролем. Таким чином, користувачі можуть або самостійно управляти своїми ресурсами, або делегувати це завдання провайдеру, зосереджуючись лише на розробці програмного забезпечення.

Ключовими сервісами Google Cloud Platform для розробників є ресурси для обчислень і розміщення додатків, сховища даних, мережеві послуги, а також інструменти для аналізу великих обсягів інформації і реалізації проєктів машинного навчання.

Google Classroom забезпечує зручну платформу для організації навчальних курсів, управління завданнями та ефективної взаємодії між вчителями та учнями. Google Drive виступає як надійне хмарне сховище, що дозволяє зберігати файли з постійним доступом у будь-який час. Сервіс Google Meet надає можливість проведення онлайн-зустрічей, вебінарів і консультацій у реальному часі. Серед значних переваг цієї системи – тісна інтеграція з іншими інструментами Google та безкоштовне використання для освітніх установ [20, с.173].

Microsoft Office 365 Education забезпечує широкий спектр інструментів для впровадження хмарних технологій у навчальний процес. Зокрема, платформа Microsoft Teams дозволяє ефективно організовувати командні проєкти та забезпечує умови для спільної роботи учасників освітнього процесу. Інструмент OneNote пропонує можливості створення цифрових зошитів із функціями колективного обміну навчальними матеріалами. Завдяки цим рішенням покращується організація навчальної діяльності та спрощується комунікація між учнями і педагогами [11, с.102].

Moodle Cloud є спеціалізованою системою управління навчанням (LMS), широко впровадженою в освітніх закладах. Платформа забезпечує можливість створення комплексних онлайн-курсів із інтегрованими завданнями, лекціями та навчальними матеріалами. Автоматизовані функції тестування значно полегшують процес оцінювання учнів, а зручний інтерфейс для адміністрування ресурсів забезпечує ефективне керування навчальним процесом. Moodle Cloud вирізняється можливістю тонкого налаштування функціоналу, сумісністю з різноманітними освітніми сервісами та створена для адаптації до унікальних потреб кожного навчального закладу [20, с.173].

Дані платформи надають різноманітні засоби для ефективного управління навчальним процесом, розробки динамічних завдань та стимулювання взаємодії між учнями та вчителями, що істотно підвищує рівень професійної підготовки майбутніх спеціалістів.

Хмарні платформи відіграють ключову роль у підготовці майбутніх учителів інформатики, надаючи їм доступ до різноманітних інструментів для кодування, аналізу даних, візуалізації, створення інтерактивного контенту та організації колективної роботи. Особливо варто виділити сервіси Replit, GitHub, CoCalc. Replit підтримує численні мови програмування, пропонує зручний інтерфейс і дає змогу працювати над проектами у спільному режимі в реальному часі, що сприяє опануванню навичок командної розробки. CoCalc спеціалізується на математичних і статистичних обчисленнях, забезпечуючи інтерактивну роботу з Jupyter Notebook і LaTeX, що робить його незамінним для дослідницьких і навчальних цілей. GitHub є універсальною платформою для збереження проєктів, управління версіями та колективної розробки програмного забезпечення, що допомагає учням освоювати сучасні методики розробки [20, с.173].

Для якісного подання навчального матеріалу та глибокого аналізу даних рекомендується використовувати сервіси Canva і Tableau Public. Canva характеризується інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом і широким набором готових дизайнерських шаблонів, що дає змогу створювати професійно

виглядаючі презентації, інфографіки та постери навіть користувачам без спеціалізованих дизайнерських навичок. Натомість Tableau Public спеціалізується на інтерактивній візуалізації великих обсягів інформації, надаючи можливості для розробки наочних дашбордів та детального аналізу даних. Застосування цих платформ сприяє формуванню у учнів навичок ефективного опрацювання, інтерпретації та зрозумілого представлення інформації [42].

Платформи на кшталт Quizlet, Kahoot!, Mentimeter сприяють активізації процесу навчання завдяки створенню інтерактивних завдань і тестів. Зокрема, Kahoot пропонує формат навчальних вікторин у вигляді гри, що підвищує зацікавленість учнів і покращує засвоєння матеріалу. Quizlet надає інструменти для створення навчальних флешкарток та інтерактивних вправ, що є особливо корисним для самостійного опрацювання знань. Mentimeter забезпечує оперативний зворотний зв'язок за допомогою опитувань і інтерактивних презентацій, що допомагає вчителям точніше враховувати потреби аудиторії [11, с.77].

Для підтримки спільної роботи над навчальними проєктами особливо корисними є платформи Slack і Trello. Slack забезпечує зручне командне спілкування через окремі тематичні канали, дозволяє інтегрувати різні сервіси та обмінюватися файлами, що значно покращує комунікацію між учасниками проєкту. Trello надає можливість структурувати завдання на візуальних дошках, що спрощує координацію роботи в команді. Використання цих сервісів створює сприятливі умови для колективної діяльності – важливої складової сучасного освітнього процесу [21].

Впровадження хмарних технологій у професійну діяльність вчителя інформатики надає значні переваги, що відповідають сучасним вимогам та стандартам організації навчального процесу у закладах загальної середньої освіти. Зокрема, використання хмарних сервісів сприяє раціональному розподілу фінансових ресурсів, оскільки дозволяє скоротити витрати на придбання ліцензійного програмного забезпечення та зменшити потребу в облаштуванні й

підтримці спеціалізованих комп'ютерних класів. Можливість віддаленого доступу до цифрових матеріалів забезпечує мобільність усіх учасників навчального процесу, що сприяє безперервності навчання незалежно від місця перебування чи типу використаного пристрою [11, с.107].

Хмарні сервіси також створюють широкі можливості для організації ефективної комунікації між учнями та вчителями, що підвищує інтерактивність і сприяє формуванню інклюзивного освітнього середовища. Вони полегшують проведення оцінювання, тестування та моніторинг навчальних досягнень, що дає змогу більш точно адаптувати навчальний процес під індивідуальні потреби кожного учня. Надійне збереження інформації в хмарі зменшує ризики втрати даних, а вбудовані засоби кібербезпеки гарантують захист від несанкціонованого доступу та шкідливого програмного забезпечення [42].

Ковальова К., Лисенко Н. та Федоренко О. підкреслюють, що для ефективної роботи з Google-сервісами вчителям математики та інформатики, а також учням необхідно мати обліковий запис, пов'язаний із електронною поштою Gmail. Вчителі використовують цю пошту для отримання коментарів, запитань і посилань на виконані завдання. Водночас, організація навчального процесу виключно через електронну пошту виявляється незручною через велику кількість повідомлень. Для спрощення роботи вчителям рекомендовано застосовувати сервіс Google Classroom, який дозволяє створювати електронні курси та об'єднувати учнів класу в одному цифровому просторі. Це значно полегшує розповсюдження завдань, їх виконання учнями, а також перевірку, оцінювання і додавання коментарів з боку вчителя [18, с. 39].

Сервіс Google Диск надає можливість зберігати документи у приватному хмарному просторі, а також створювати й редагувати їх онлайн. Популярністю користуються інструменти Google Документи, Google Таблиці та Google Презентації, що широко використовуються вчителями загальноосвітніх закладів. Аналогічні функції пропонує хмарний сервіс Zoho із програмами Zoho Writer, Zoho Sheet і Zoho Show. Збереження файлів у хмарі з можливістю загального доступу забезпечує цілодобовий доступ до навчальних матеріалів з будь-якої

точки світу, де є підключення до Інтернету. Це особливо актуально для українських учнів, багато з яких через збройну агресію були змушені змінити не лише країну, а й континент, і потребують постійного доступу до навчальних ресурсів.

Використання електронних журналів є ключовим аспектом організації навчального процесу. Такі хмарні сервіси не лише відтворюють функціонал традиційного класного журналу, а й пропонують розширені інструменти для оперативного збору та аналізу статистичних даних. Моніторинг активності учнів дає змогу своєчасно виявляти труднощі та оперативно коригувати освітній процес [18, с. 39].

Якщо немає можливості провести урок онлайн або учень не може бути присутнім, зазвичай рекомендують переглянути навчальні відео на платформі YouTube, наприклад, пояснення нового матеріалу або розв'язання типових завдань. Оскільки ці відео не проходять офіційну наукову чи методичну експертизу, вчителям необхідно самостійно переглядати та ретельно відбирати якісний навчальний контент для своїх учнів.

Для оцінювання знань учнів широко застосовуються Google Форми, що дають змогу оперативно формувати тести й опитування з автоматизованим підрахунком балів за кожне запитання. Цей сервіс підтримує різноманітні типи завдань і забезпечує негайний показ результатів. Окрім Google Форм, існує багато альтернативних платформ для створення опитувань, зокрема Quizlet, ClassMarket та інші.

Відео-зустрічі в режимі реального часу є ключовим компонентом онлайн-навчання. Платформи, такі як Google Meet, Microsoft Teams, Slack, Cisco Webex Meetings, Zoom, Discord та інші, надають можливість проводити відеоконференції з великою кількістю учасників, обмінюватися файлами та повідомленнями, а також спільно редагувати документи в реальному часі. Зазвичай такі заходи можна заздалегідь планувати, розсилати посилання для підключення та налаштовувати параметри безпеки для учасників.

Для розширення можливостей співпраці під час відео-зустрічей використовують хмарні сервіси «білих дощок» (whiteboard), наприклад, Whiteboardfox, Linoit, Miro, Idroo, Padlet, Jamboard, Conceptboard, NoteBookCast, Groupboard та інші. Вони дозволяють спільно працювати над ідеями, малювати, писати нотатки і організовувати інтерактивний простір для навчання.

Отже, впровадження хмарних технологій у діяльність учителя інформатики створює умови для підвищення ефективності та якості навчального процесу, сприяє цифровій трансформації освіти, а також забезпечує гнучкість, економічність і безпеку сучасного освітнього середовища. Особливо зручними і функціональними в навчанні інформатики з використанням хмарних технологій є такі інструменти, як веборієнтовані додатки, електронні журнали та щоденники, хмарні сховища з можливістю спільного доступу й редагування файлів, електронна пошта та інші сервіси, що сприяють інтеграції цифрових ресурсів у навчальний процес.

РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ІНФОРМАТИКИ

2.1. Методичні рекомендації щодо використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики

Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики є одним із ключових напрямів модернізації сучасної освіти. Ці технології забезпечують доступ до навчальних ресурсів у будь-який час і з будь-якого місця, створюють умови для організації дистанційного та змішаного навчання, спільної роботи над проєктами, ефективного збереження й обміну даними. Для вчителя інформатики вони є не лише інструментом підвищення ефективності навчального процесу, а й засобом формування в учнів необхідних цифрових компетентностей.

До найбільш поширених хмарних сервісів, що можуть ефективно застосовуватися у професійній діяльності вчителя інформатики, належать:

- Google Drive (зручне зберігання та спільний доступ до файлів);
- Microsoft OneDrive (хмарне сховище з інтеграцією з офісними додатками);
- LearningApps (створення інтерактивних вправ і тестів);
- Google Docs (спільне редагування текстових документів);
- Prezi (розробка динамічних презентацій);
- YouTube (розміщення та перегляд навчальних відеоматеріалів);
- Google Classroom (організація дистанційного та змішаного навчання, керування завданнями й оцінюванням) [20].

Розглянемо особливості використання, переваги та недоліки кожного з вищеназваних хмарних сервісів.

Google Drive – це хмарне сховище даних, розроблене компанією Google Inc., яке надає користувачам можливість зберігати інформаційні ресурси на віддалених серверах та здійснювати спільний доступ до них через мережу

Інтернет. Сервіс поєднує функції зберігання, редагування та обміну файлами, що робить його універсальним інструментом для освітньої діяльності.

Основні можливості Google Drive включають:

1. Зберігання файлів, папок та архівів – кожному користувачу надається 15 ГБ безкоштовного простору з можливістю розширення за додаткову плату.
2. Створення та редагування онлайн-документів – текстових файлів, електронних таблиць, презентацій, графічних об'єктів та форм.
3. Завантаження та синхронізація файлів між хмарним сховищем і локальним комп'ютером.
4. Конвертація форматів файлів під час завантаження або експорту.
5. Забезпечення конфіденційності та безпеки даних завдяки вбудованим засобам шифрування та керування правами доступу [13, с.46].

Для доступу до середовища Google Drive необхідно виконати такі дії:

1. Відкрити будь-який веббраузер (рекомендовано – Google Chrome).
2. Увести в адресний рядок адресу сайту: google.com.ua.
3. На головній сторінці у верхньому правому куті натиснути кнопку «Увійти».
4. У полі авторизації ввести ім'я користувача або повну адресу електронної пошти та натиснути «Далі».
5. У полі пароля ввести відповідний пароль і підтвердити вхід кнопкою «Увійти».
6. Після входу в обліковий запис у верхньому правому куті натиснути кнопку «Додатки Google» [35, с.30].
7. У списку доступних сервісів обрати пункт «Диск» (рис. 2.1).

У центральній частині вікна Google Диск розташована «Робоча область», де відображаються всі файли та папки, що зберігаються на диску. Зліва знаходиться бокова панель, яка демонструє ієрархічну структуру папок для зручної навігації (рис. 2.2).

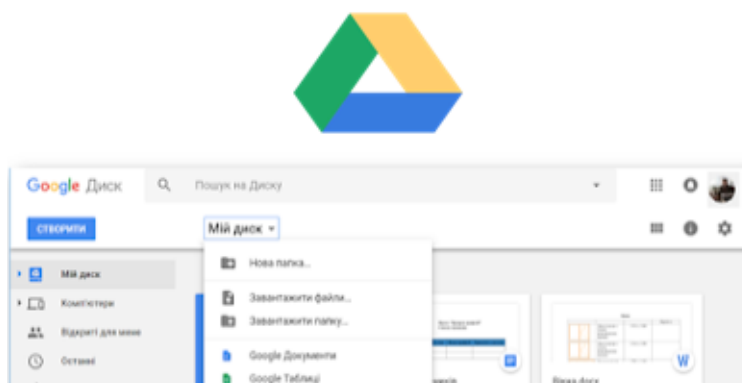


Рис.2.1. Фрагмент забезпечення доступу до середовища Google Drive

Джерело: [48]

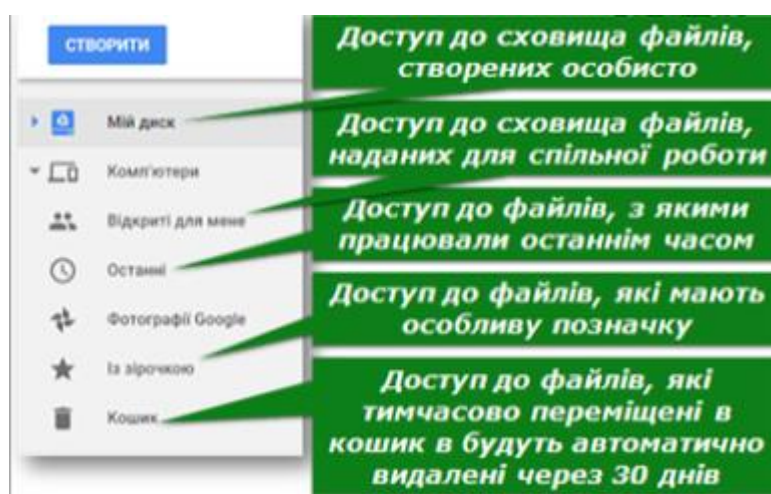


Рис.2.2. Робоча область Google Drive

Джерело: [48]

Над основною робочою зоною розміщується панель інструментів, яка забезпечує швидкий доступ до команд і функцій керування файлами (рис. 2.3).



Рис.2.3. Панель інструментів Google Drive

Джерело: [48]

Для завантаження файлів або папок з комп'ютера на Google Диск необхідно виконати наступні дії:

- натиснути над Робочою областю кнопку «Мій диск» або «Створити»;
- у списку, що з'явиться, обрати опцію «Завантажити файл» або «Завантажити папку»;
- у вікні провідника вибрати потрібні файли чи папки на комп'ютері;
- підтвердити вибір кнопкою «Відкрити»;
- під час завантаження файлів або папок у правому нижньому куті екрану з'являється окреме вікно, яке відображає перебіг процесу. Після завершення операції це вікно можна закрити [35, с.30].

Для створення нової папки на диску слід у меню кнопки «Мій диск» вибрати команду «Нова папка».

Завантажені об'єкти відображаються у центральній частині вікна Google Диск, де з ними доступні стандартні операції управління.

Щоб переглянути та обрати потрібні дії з певним об'єктом, необхідно:

- відкрити його контекстне меню;
- або скористатися відповідними кнопками на панелі інструментів[35, с.30].

У більшості випадків робота з файлами на Google Диск проходить за аналогією з операційною системою Windows, проте існують деякі особливості. Зокрема, функція «Показати деталі» відкриває додаткову панель, де можна переглянути основні характеристики файлу, такі як його тип, розмір, дата створення та розташування, а також історію останніх змін.

Команда «Керувати версіями» надає можливість замінити існуючий файл на оновлену версію, завантажену з комп'ютера, або відкотитися до однієї з попередніх версій. Варто зазначити, що всі попередні версії зберігаються у хмарі протягом 30 днів і доступні для перегляду через цю функцію[35, с.30].

Під час відкриття файлів, створених у різних програмних середовищах (приклади наведені на рис. 2.4), Google Диск забезпечує можливість їх перегляду та редагування безпосередньо в онлайн-середовищі.

Word	Excel	PowerPoint	Paint
Їх форматування може бути змінено. Наприклад,			
по-іншому будуть відобража-тися стилі об'єктів	діаграми перетво-ряться на малюнки	обтікання малюнка текстом може бути відсутнім	зникнуть анімаційні ефекти у презента-ціях тощо

Рис.2.4. Можливості перегляду файлів на Google Диск

Джерело: [48]

Далі необхідно налаштувати Google Диск таким чином, щоб усі завантажені файли автоматично конвертувалися у формат Google Документів. Для цього необхідно активувати відповідну опцію – встановити прапорець «Конвертувати завантажені файли» у вікні налаштувань, яке відкривається за допомогою кнопки на панелі інструментів [26, с.105].

Окрім зручності зберігання та редагування навчальних матеріалів, особливе значення для вчителя інформатики має можливість організувати спільний доступ до файлів і папок. Це дає змогу ефективно проводити уроки, забезпечуючи оперативний обмін матеріалами з учнями та колегами, організовувати групову роботу над проєктами та контролювати процес виконання завдань у реальному часі.

Для надання спільного доступу необхідно виконати наступні дії:

1. Обрати потрібний файл або папку.
2. На панелі інструментів натиснути кнопку «Надати доступ до файла» або викликати команду «Доступ» через контекстне меню об'єкта.
3. У вікні, що з'явиться, ввести в поле «Користувачі» електронні адреси тих осіб, яким потрібно надати доступ (доступ можливий лише для користувачів Gmail).
4. Обрати рівень доступу для користувачів – редагування, коментування або перегляд – за допомогою відповідної кнопки.
5. Натиснути кнопку «Надіслати».

Після цього на вказані електронні адреси автоматично надсилається запрошення з посиланням на спільний файл або папку. Отримувачі можуть перейти за посиланням і виконувати дії у межах наданих їм прав, визначених автором документа.

Для кожного користувача можна встановити різний рівень доступу: хтось отримує можливість редагувати файл, хтось – залишати коментарі, а комусь дозволено лише переглядати документ. Таким чином, доступ до об'єкта мають лише певні визначені особи, і навіть при наявності посилання інші користувачі не зможуть отримати права на взаємодію з ним [37].

Файли та папки, доступ до яких надали інші користувачі, розміщуються у розділі «Відкриті для мене» на Google Диск (рис. 2.5).

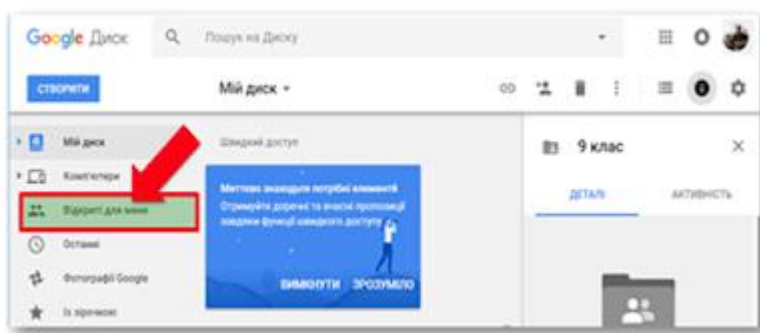


Рис.2.5. Розміщення файлів у розділі «Відкриті для мене» на Google Диск

Джерело: [48]

Також доступ до файлу або папки можна надати за допомогою функції «Посилання для спільного доступу». Виконання цієї команди автоматично генерує посилання на обраний об'єкт. Для цього слід:

- визначити відповідний рівень доступу – редагування, коментування або перегляд;
- натиснути кнопку «Копіювати посилання» для копіювання згенерованого посилання;
- обрати кнопку «Готово» для підтвердження;
- надіслати посилання користувачам або розмістити його на потрібному веб-ресурсі (рис. 2.7).

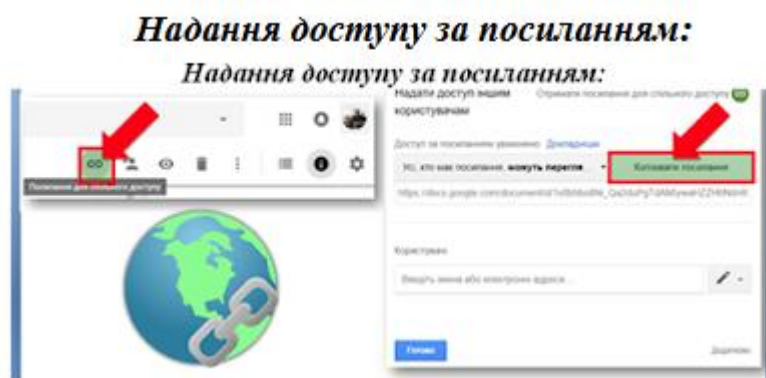


Рис.2.6. Надання доступу до файлів на Google Диск

Джерело: [48]

Застосування даної платформи дозволяє не лише оптимізувати зберігання, обробку та поширення навчальних матеріалів, але й формує умови для інтеграції принципів відкритої освіти та колаборативного навчання. Алгоритм використання Google Диска у професійній діяльності педагога можна умовно поділити на шість послідовних етапів:

1. Підготовчий етап: створення та організація робочого простору.
2. Завантаження та підготовка навчальних матеріалів.
3. Налаштування доступу та спільної роботи.
4. Організація навчального процесу через Google Диск.
5. Контроль, аналіз і збереження результатів.
6. Підвищення ефективності та безпеки використання [35, с.30].

На початковому етапі здійснюється формування базової структури інформаційного середовища, що забезпечує системність та впорядкованість навчально-методичних матеріалів. Використання корпоративного облікового запису (Google Workspace for Education) є доцільним, оскільки це забезпечує підвищений рівень захисту даних та розширені можливості адміністрування. До основних операцій цього етапу належать:

- створення ієрархії папок відповідно до навчальних курсів, класів та тем;
- визначення стандартів іменування файлів і папок для полегшення пошуку (наприклад: «7к_Алгоритмізація_2025-05-12_Завдання»);

- створення шаблонів для типових документів (план уроку, тест, рубрика оцінювання);
- налаштування двофакторної автентифікації з метою захисту облікового запису [13].

Результатом є впорядкована структура сховища, що сприяє швидкому доступу до матеріалів та підвищує ефективність педагогічної діяльності.

Другий етап передбачає наповнення Google Диска актуальними навчально-методичними ресурсами. Матеріали можуть бути завантажені у вихідному форматі або створені безпосередньо у вбудованих сервісах Google (Docs, Sheets, Slides), що забезпечує можливість їх редагування у режимі реального часу. Рекомендується здійснювати конвертацію файлів у формати Google для забезпечення сумісності та колективної роботи. Особлива увага приділяється оптимізації мультимедійних матеріалів та використанню метаданих (описів, ключових слів) з метою підвищення доступності та полегшення навігації [26].

Ефективність використання Google Диска значною мірою залежить від правильної організації доступу до матеріалів. На цьому етапі визначаються ролі користувачів («перегляд», «коментування», «редагування»), налаштовуються права доступу за електронними адресами або через захищені посилання. Використання функцій коментування та режиму пропозицій сприяє формульованню оцінюванню та інтерактивній взаємодії між учнями та вчителем. Важливим елементом є періодичний аудит прав доступу з метою запобігання несанкціонованому поширенню інформації.

На етапі інтеграції Google Диска у навчальний процес Google Диск використовується як інструмент організації та координації навчальної діяльності. Завдання і матеріали розповсюджуються через Google Classroom або інші електронні освітні платформи з наданням прямих посилань на відповідні папки чи файли. Для збору виконаних робіт учнів застосовуються спеціально створені папки або інтеграція з Google Forms. Організація групових проєктів передбачає створення спільних папок з чітким розподілом ролей та прав доступу [42].

Контроль, аналіз та архівування результатів передбачає здійснення педагогічного контролю за виконанням завдань, оцінювання результатів, їх аналітичну обробку та подальше збереження. Для цього застосовуються інструменти перегляду історії версій (revision history), що дають змогу відстежувати внесок кожного учасника, функції коментування та вбудовані рубрики для структурованого зворотного зв'язку, а також електронні таблиці Google Sheets для ведення журналів оцінювання та обробки даних із використанням фільтрів, зведених таблиць і стандартних метрик успішності (процент виконання, середній бал, динаміка за період). Для системного аналізу доцільно застосовувати інтеграцію Google Forms із Google Sheets, що автоматизує збір і первинну обробку результатів. Політика збереження передбачає архівацію навчально-методичних матеріалів за навчальний рік у відокремлені папки з обмеженим доступом, експорт критичних наборів даних у незалежні формати (PDF, CSV) для довготривалого зберігання, а також резервне копіювання. Дотримання чітких правил архівування та зберігання мінімізує ризик втрати інформації та забезпечує можливість повторного використання ресурсів у подальшій педагогічній діяльності [35].

Заключний етап передбачає комплекс заходів, спрямованих на оптимізацію ресурсних витрат, підвищення продуктивності та посилення захисту інформаційного середовища. Він включає регулярний моніторинг стану сховища, оптимізацію його структури, видалення застарілих або дубльованих файлів, встановлення квот та політик зберігання, налаштування резервного копіювання ключових матеріалів. Важливо впроваджувати двофакторну автентифікацію, складну політику паролів та періодичний аудит прав доступу з моніторингом активності користувачів. Педагогічна складова цього етапу передбачає системне навчання учнів і колег цифровій гігієні, зокрема правилам безпечного обміну файлами та розпізнавання підозрілих посилань. У разі наявності адміністративних інструментів доцільно застосовувати DLP-політики (запобігання витоку даних) і вести журнали аудиту. Інтеграція Google Диска з іншими службами (шкільними LMS, електронною поштою, системами

батьківського контролю) повинна здійснюватися з урахуванням єдиних правил доступу та отримання згоди на обробку персональних даних. Реалізація таких заходів забезпечує стійкість освітнього середовища до технічних та організаційних загроз [39].

Microsoft OneDrive є ефективним інструментом для організації зберігання, створення та обміну навчальними матеріалами у професійній діяльності вчителя інформатики. Завдяки хмарному розміщенню файлів, вчитель може легко зберігати конспекти уроків, презентації, завдання та інші навчальні ресурси, забезпечуючи до них доступ з будь-якого пристрою з підключенням до Інтернету.

Сервіс Microsoft OneDrive забезпечує хмарне зберігання різноманітних типів цифрових ресурсів, включно з документами, відеоматеріалами, зображеннями та іншими файлами. Ця платформа дозволяє організовувати структуроване зберігання даних, що може відповідати навчальним категоріям, наприклад, класам (1–11) та окремим урокам (№1–№50). Крім того, OneDrive підтримує функції спільного доступу до файлів і папок, що сприяє колективній роботі між педагогами, учнями та іншими користувачами [26, с.16].

Обсяг доступного сховища становить до 25 ГБ, де зберігаються файли, створені у стандартних офісних додатках Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Excel Forms, OneNote), а також звичайні папки для організації документів. Зображення в системі відображаються у форматі ескізів, з можливістю перегляду у вигляді слайд-шоу. Для кожного об'єкта, будь-то файл чи папка, можна встановити різні рівні доступу – від особистого до загальнодоступного [26, с.16].

Вбудований інструментарій Office Online надає користувачам можливість безпосередньо у веб-браузері завантажувати, створювати, редагувати та обмінюватися документами Microsoft Word, Excel, PowerPoint і OneNote, що розширює функціональність платформи за межі традиційних настільних додатків. Підтримується перегляд файлів у форматах PDF та ODF. Водночас пошуковий механізм OneDrive має обмеження: він не індексує PDF-документи,

але здійснює пошук за форматами Microsoft Office, зокрема doc, docx, ppt, pptx, xls і.xlsx.

Завантаження папок здійснюється одним архівним файлом із максимально допустимим розміром 4 ГБ, що забезпечує зручність імпорту великих обсягів даних.

Основні функції роботи з сервісом OneDrive включають:

- доступ до хмарного сховища файлів;
- завантаження документів із комп'ютера або зовнішніх носіїв інформації;
- створення нових файлів і папок безпосередньо в онлайн-середовищі OneDrive;
- регулювання прав доступу до файлів і папок, що дозволяє як надавати, так і обмежувати доступ;
- надання спільного доступу конкретним користувачам з автоматичним оповіщенням про це [26, с.105].

Щодо роботи безпосередньо з файлами в OneDrive, до основних операцій належать:

- перейменування об'єктів;
- онлайн-редагування документів;
- блокування файлу для виключного редагування одним користувачем із одночасним обмеженням доступу інших учасників;
- перегляд історії версій документа;
- завантаження локальних копій файлів;
- відстеження змін, внесених іншими користувачами під час спільної роботи [26, с.105].

Для доступу до сховища OneDrive достатньо натиснути відповідну іконку (рис. 2.7).

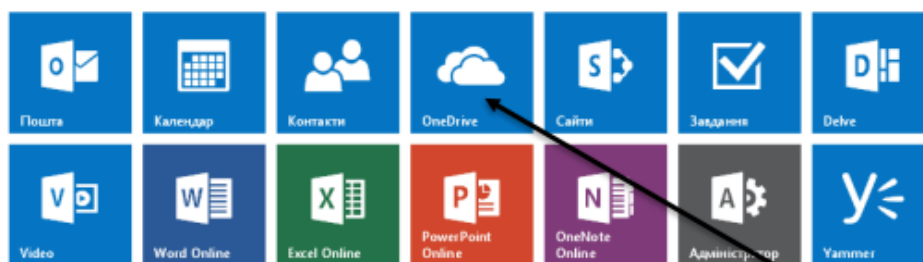


Рис. 2.7. Вибір режиму роботи зі сховищем OneDrive

Джерело: [26, с.105]

Як демонструє приклад (рис.2.8), у центральній частині вікна відображаються назви папок і файлів, дата їх створення, а також іконка доступу – індикатор, що сигналізує про доступність об’єктів для інших користувачів або про їх відсутність. Крім того, зазначено автора, який опублікував відповідні дані [26, с.106].

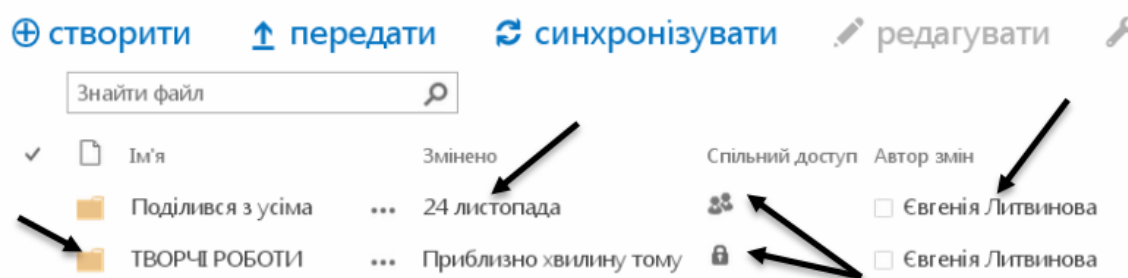


Рис. 2.8. Представлення даних у сховищі OneDrive

Джерело: [26, с.106]

Інтерактивні вправи та тести можуть бути створені за допомогою сервісу LearningApps. Однією з актуальних інформаційних технологій, що застосовуються у навчальному процесі з інформатики, є технологія Web 2.0, яка характеризує друге покоління мережевих сервісів. Використання технологій Web 2.0 значно розширює можливості учнів для самостійного здобуття знань, а педагогам надає інструменти для впровадження сучасних методів навчання.

Засоби комунікації та спільної роботи, побудовані на базі інструментів Web 2.0, реалізовані у вигляді технологій Google Apps, які сприяють формуванню навичок, необхідних як для освітнього процесу, так і для подальшої професійної діяльності [44, с.103].

На основі технології Web 2.0 розроблено онлайн-сервіс LearningApps.org, що надає можливість створення інтерактивних вправ, придатних для використання під час уроків. Дані вправи можуть застосовуватися як для контролю знань, так і для самостійної роботи учнів, а також для активізації пізнавальної діяльності за допомогою мультимедійної дошки. Ресурс LearningApps.org функціонує як підтримка навчального процесу через інтерактивні модулі та доступний за адресою <http://learningapps.org> [38].

Після переходу на головну сторінку ресурсу слід обрати розділ «Перегляд вправ», де у категорії «Інформатика» доступний перелік інтерактивних вправ, створених педагогами з різних країн світу для підвищення ефективності навчального процесу.

Для повноцінного користування платформою необхідно зареєструвати власний профіль, що відкриває можливість створення й збереження власних вправ у персональній базі. Процес створення вправи передбачає вибір типу, введення назви, додавання необхідних елементів та попередній перегляд для перевірки коректності.

Основна сфера застосування даного сервісу – початкова школа, де використання інтерактивних вправ на уроках інформатики сприяє засвоєнню, перевірці та закріпленню знань учнів у ігровій формі. Такий підхід стимулює розвиток пізнавального інтересу. До переваг вправ, створених із застосуванням сервісу, належить оперативність перевірки правильності виконання завдань, що значно підвищує продуктивність навчального процесу [37].

На вебресурсі learningApps [38] представлено велику базу навчальних завдань, розроблених педагогами з різних країн, яка включає всі шкільні предмети. Кожен із запропонованих модулів може бути використаний у власній педагогічній практиці, адаптований відповідно до індивідуальних потреб або модифікований для створення нових навчальних матеріалів.

Інтерфейс сайту організовано у вигляді візуальної сітки, на зображеннях якої при наведенні курсору відображаються тип вправи та її рейтинг, який формується на основі кількості переглядів та оцінок користувачів.

Після вибору конкретної вправи відбувається перехід у режим її виконання, де завдання виводиться у вигляді повідомлення, що зникає після підтвердження кнопкою «ОК», дозволяючи розпочати інтерактивну роботу з об'єктами, розміщеними на екрані.

За завершення виконання вправи активується функція перевірки рішення, що аналізує відповіді та інформує про наявність помилок. У разі потреби передбачена можливість внесення коректив і повторної перевірки результатів [38].

Усі вправи на платформі систематизовано за категоріями, що відповідають типу завдань, які належить виконати учням:

- вибір;
- розподіл;
- послідовність;
- заповнення;
- онлайн-ігри;
- інструменти.

Для кожної категорії доступний набір шаблонів вправ, які супроводжуються описом і прикладами, що можна попередньо переглянути перед створенням власного навчального ресурсу [36].

Процес розробки інтерактивних завдань різного рівня складності (вікторин, кросвордів, пазлів або ігор) у сервісі LearningApps.org реалізується за допомогою уніфікованого алгоритму:

1. Вводиться назва вправи.
2. Формується опис завдання, який відображатиметься під час запуску вправи.
3. Створюються пари об'єктів, що відповідають один одному – це можуть бути поєднання текстів, зображень, аудіо- та відеоматеріалів. Тексти можна копіювати з підготовлених джерел, зображення завантажувати з комп'ютера або використовувати бібліотеки Wikipedia та Flickr, а також вставляти веб-адреси

зображень. Для редагування зображень і відео передбачені відповідні інструменти безпосередньо в додатку [44].

4. Кожна нова пара додається за допомогою функції «Додати ще один елемент».

5. За потреби можна ускладнити завдання, додавши «зайві елементи», що не входять до правильного рішення.

6. Активується опція «Складені пари зникають», яка дозволяє автоматично видаляти пари після їх правильного зіставлення; за відсутності цієї опції користувачу необхідно складати пари до повного завершення вправи.

7. Визначається текст зворотного зв'язку, який відображається після правильного виконання завдання (наприклад, «Це правильна відповідь!»). За бажанням вводяться підказки, доступні для перегляду через відповідний значок у верхньому лівому куті; це поле може залишатися порожнім.

8. На завершальному етапі передбачено попередній перегляд вправи з можливістю переходу у повноекранний режим для зручності роботи; вихід із повноекранного режиму здійснюється натисканням клавіші Esc [36].

Після перегляду створеної вправи надається можливість повернутися до її редагування або зберегти готову вікторину. За замовчуванням ресурс має приватний доступ. Для того, щоб запропонувати створений матеріал іншим користувачам, використовується функція «Публічні вправи». Необхідно заповнити відповідну форму та відправити її на розгляд розробникам сервісу. Після перевірки надходить повідомлення про можливість публікації, наприклад: «Вашу вправу «Рівняння» успішно опубліковано! Вона буде доступна у каталозі для всіх користувачів починаючи з наступного дня» [37].

Кожен навчальний ресурс, створений за допомогою платформи LearningApps.org, супроводжується такими атрибутами:

- інформація про вправу (ім'я автора, категорія, рейтинг користувачів, кількість переглядів);

- можливості використання (пряме посилання на ресурс, посилання на повноекранний перегляд, HTML-код для вбудовування на веб-сторінку, QR-код);
- опція збереження виконаної роботи для подальшого автономного використання у форматі SCORM.

Інтерактивні вправи можна застосовувати різними способами. Для створення посилання достатньо скопіювати адресу з рядка «Веб-посилання» або «Повноекранний перегляд». У разі необхідності інтеграції модуля на веб-сайт користувача копіюється HTML-код, розміщений поруч із опцією «Вбудувати», і вставляється в редактор сторінки, якщо він підтримує додавання HTML-коду, або через відповідний HTML-додаток [38].

На платформі, окрім створення інтерактивних вправ, доступні додаткові інструменти, які значно розширюють можливості організації навчального процесу. Зокрема, існує дошка оголошень, що дозволяє спільно додавати нотатки різного формату – текстові, графічні, аудіо- та відеоеlementи, що робить її зручною для створення електронного конспекту уроку з доступом до мультимедійних матеріалів. Для координації спільної діяльності користувачів передбачено календар із можливістю одночасного заповнення кількома учасниками, що дає змогу ефективно формувати графіки роботи в рамках навчальних проектів. Також реалізована функція створення колекцій інтерактивних вправ, що дозволяє об'єднувати власні завдання з ресурсами загальної бібліотеки та ділитися ними з іншими користувачами. Крім того, нотатник, побудований за принципом інтернет-форуму, забезпечує організацію тематичних обговорень з автоматичним оновленням дописів у режимі реального часу. Для захисту інформації передбачено можливість встановлення пароля адміністратора, що унеможливорює несанкціоноване редагування чи видалення записів [37].

Розділ «Мої вправи» зберігає всі вправи, створені користувачем, а також ті, що виконали учні і які були опубліковані для спільного доступу за класами. За допомогою функціоналу платформи користувач має змогу управляти папками,

наприклад, перейменовувати їх, копіювати, переміщувати у різні категорії або видаляти. Перегляд вмісту папок відкриває доступ до вправ, що містяться в них, з можливістю їх редагування, заміни зображення попереднього перегляду, переміщення між категоріями, аналізу статистики виконання учнями, а також контролю кількості переглядів і видалення непотрібних вправ [36].

Концепція Web 2.0 виступає потужним інструментом, що відкриває вчителю широкі можливості для творчої реалізації в освітньому процесі. Під час роботи з інтернет-ресурсами, зокрема з платформою LearningApps.org, було помічено, що більшість педагогів створюють інтерактивні вправи самостійно, без активного залучення учнів. Однак такий підхід не є цілком ефективним, оскільки сучасний урок, базований на застосуванні різноманітних цифрових освітніх ресурсів, повинен сприяти організації дослідницької діяльності учнів. Вчитель має можливість направляти їх у процесі індивідуального пошуку інформації, формувати навички критичної оцінки достовірності інформаційних джерел, а також стимулювати створення учнями власних електронних продуктів – малюнків, мультимедійних презентацій, електронних моделей та інших творчих робіт [44].

Замість безпосереднього запам'ятовування великого обсягу знань, значно ефективнішим є навчити учнів знаходити, аналізувати та застосовувати інформацію на практиці. В цьому контексті доцільним є залучення школярів до створення власних інтерактивних вправ з подальшою їх демонстрацією однокласникам та користувачам платформи LearningApps.org. Архітектура сервісу передбачає функціонал «Мої класи», який дозволяє організувати самостійну роботу учнів із навчальними ресурсами.

Для цього вчителю необхідно зареєструвати учнів, після чого система автоматично генерує для кожного логін та пароль. Посилання Class Folder надає доступ до каталогу робіт як учнів, так і вчителя цього класу. Кожен учень отримує персональну сторінку, де може створювати вправи, які надсилаються на перевірку вчителю. Після перегляду та редагування педагогом вправи вона

розміщується у спільній папці «Вправи мого класу», що дає змогу учням ознайомитись із завданням і виконати його.

Також платформа надає можливість розміщення оголошень для всього класу, а також організації приватного спілкування між учителем та учнями. Посилання «Статистика» дає змогу аналізувати загальну кількість створених, виконаних та опублікованих вправ учнями, що сприяє контролю за навчальним процесом [36].

Головна мета вчителя – забезпечити високу якість навчання, зробити його цікавим і доступним для дітей. Новітні інформаційні технології відкривають широкі можливості для досягнення цієї мети. Зростання інтересу до комп'ютеризації освіти проявляється у застосуванні комп'ютерних карт, атласів, підручників та посібників. Вони можуть бути ефективно інтегровані на всіх етапах навчального процесу – від засвоєння нового матеріалу до формування практичних навичок, закріплення знань та проведення поточного й тематичного оцінювання.

Використання комп'ютерних технологій у навчанні відповідає вимогам сучасності, сприяє підвищенню пізнавальної активності та розвитку творчого потенціалу учнів. Кожен із доступних ресурсів може бути адаптований під індивідуальні потреби вчителя, змінений або модифікований для створення унікальних навчальних модулів. Всі розробки зберігаються у персональному кабінеті користувача після створення облікового запису в онлайновому середовищі LearningApps.org [38].

Розглянемо основний алгоритм роботи вчителя з онлайновим сервісом LearningApps. Спершу необхідно створити особистий акаунт, заповнивши всі поля реєстраційної форми на платформі (рис.2.9). Після успішної реєстрації слід увійти в систему під власними обліковими даними.

Наступним етапом є ознайомлення з режимом «Перегляд вправ». Перед тим, як приступати до розробки власних інтерактивних завдань на основі шаблонів, запропонованих сервісом, рекомендується вивчити вже створені роботи колег [44].

Рис. 2.9. Представлення даних у сховищі OneDrive

Джерело: [44]

Для цього потрібно обрати пункт «Перегляд вправ», а потім у полі «Категорія» (рис.2.10) визначити відповідний навчальний предмет, що дозволяє відфільтрувати вправи за тематикою, зазначеною авторами під час створення ресурсів.

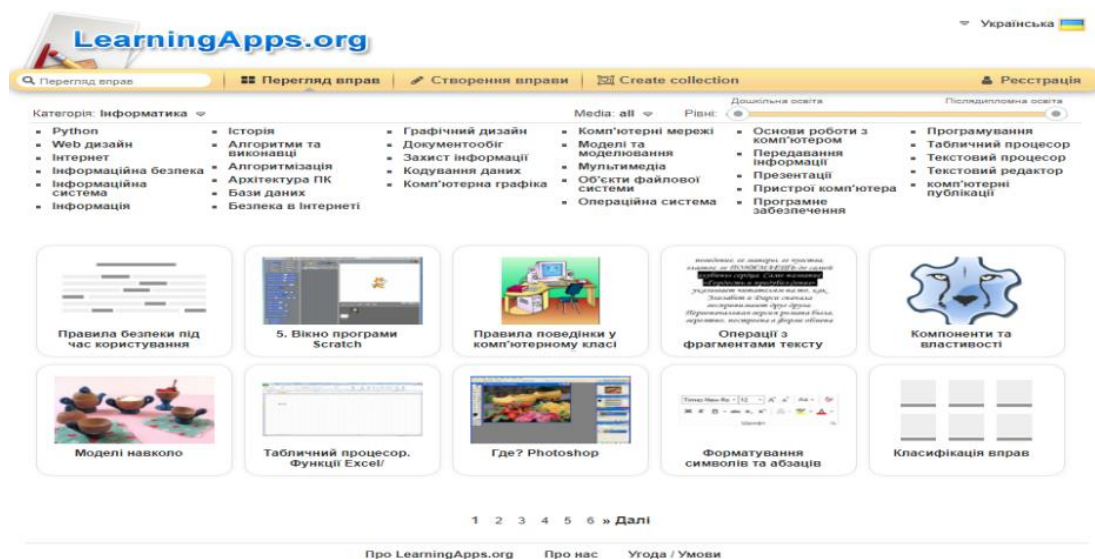


Рис. 2.10. Фрагмент зображення «Категорія: Інформатика» в LearningApps

Джерело: [44]

Пошук необхідної вправи на платформі LearningApps можна значно звузити, встановлюючи рівень освіти – від дошкільної до післядипломної, за допомогою регулятора, що переміщується між відповідними межами. Крім того, пошук можна здійснювати через спеціальне поле, що дозволяє шукати не лише

за тематикою, а й за автором вправи. У разі введення імені автора відображається повний перелік створених ним вправ [36].

Перейшовши у режим «Створення вправи», користувач має змогу обрати з переліку запропонованих шаблонів той, що відповідає потребам навчального процесу. Кожен шаблон супроводжується прикладами та коротким описом, що полегшує вибір (рис. 2.11).

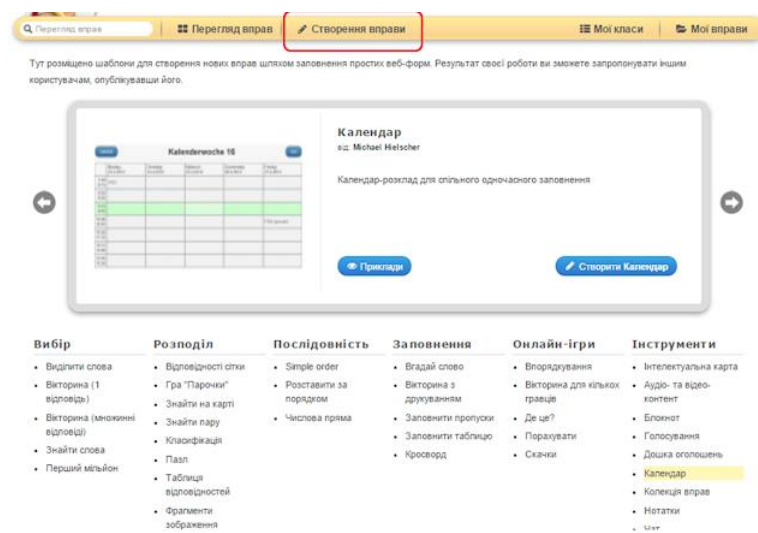


Рис. 2.11. Фрагмент «Створення вправи» в LearningApps

Джерело: [38]

Після вибору конкретного шаблону відкривається форма для заповнення власними матеріалами, до яких можна додавати тексти, зображення, аудіо- та відеоеlementи.

Особлива увага приділяється роботі із зображеннями, які можна додавати кількома способами. Через діалогове вікно «Вибрати зображення» доступні варіанти пошуку за тематикою, використання URL-адреси, або завантаження файлів безпосередньо з локального диска комп'ютера чи зовнішніх носіїв (рис. 2.12).

Для доданих зображень передбачені базові функції редагування, такі як застосування ефектів, обрізка, зміна розміру, орієнтації та налаштування яскравості.



Рис. 2.12. Фрагмент вибору зображення в LearningApps

Джерело: [38]

Після створення вправи та збереження її у власному «кабінеті» користувачу надається можливість поширення матеріалу. Посилання для демонстрації вправи можна надавати у стандартному режимі або у повноекранному вигляді, що забезпечує комфортне використання на різних платформах (рис. 2.13).

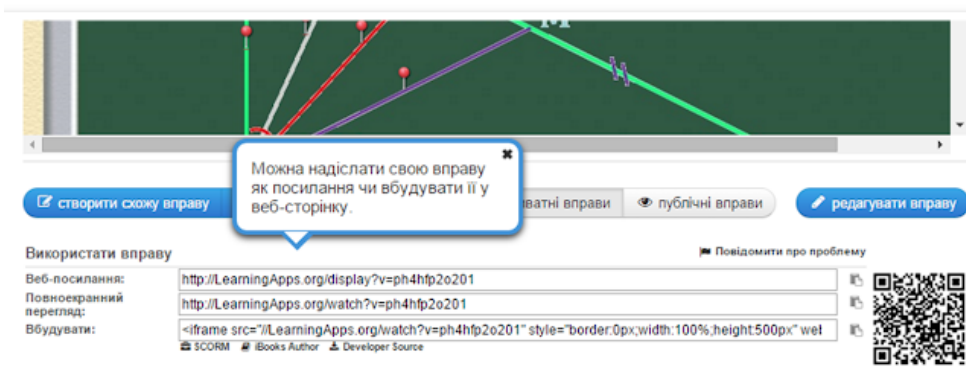


Рис. 2.13. Фрагмент вибору зображення в LearningApps

Джерело: [38]

Для інтеграції вправи у зовнішні онлайн-ресурси, такі як блоги чи сайти, передбачена функція копіювання HTML-коду, який вставляється у відповідне місце сторінки.

Для зручності організації навчальних матеріалів у «кабінеті» передбачено створення папок. Це дозволяє систематизувати накопичені вправи, що полегшує їх подальше використання. Папки можна називати відповідно до тематики, а вправи переміщувати у потрібні розділи простим перетягуванням (рис. 2.14).

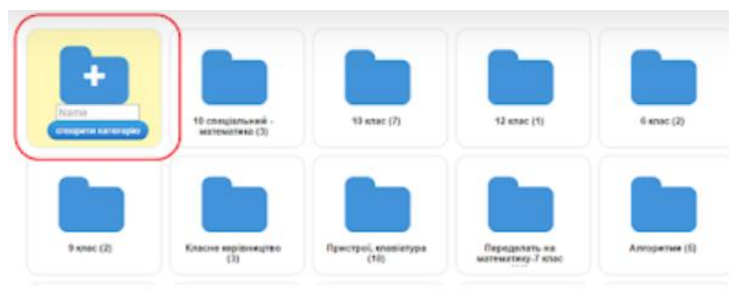


Рис. 2.13. Фрагмент створення папки в LearningApps

Джерело: [38]

Ще однією корисною можливістю є створення колекцій вправ, які об'єднують кілька завдань за конкретною темою або уроком. Для цього в режимі «Створення вправи» необхідно обрати інструмент «Колекція вправ» (рис. 2.14). Далі вибирається папка з потрібними вправами, які додаються у шаблон по черзі за допомогою кнопки «+ додати ще один елемент». Цей функціонал доступний лише в українському інтерфейсі платформи.

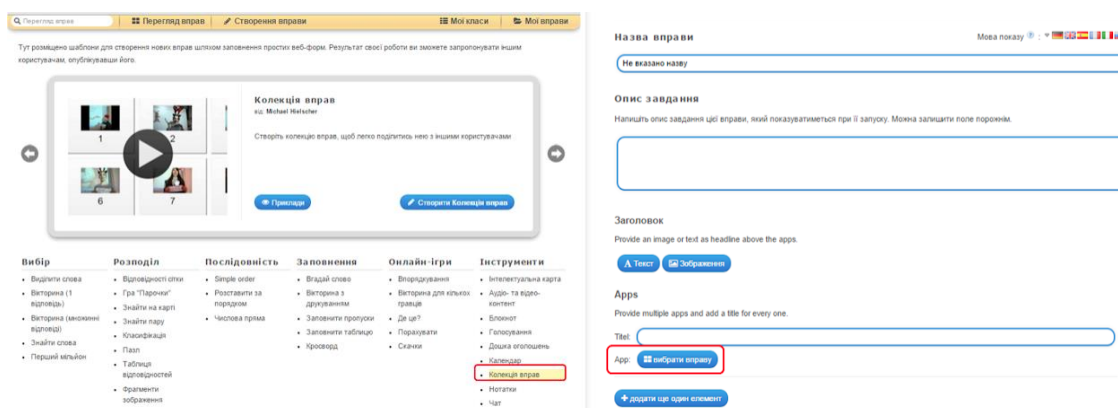


Рис.2.14. Використання інструменту «Колекція вправ» в LearningApps

Джерело: [38]

Режим «Мої класи» дозволяє вчителю організувати роботу з учнями, створюючи класи та додаючи інформацію про кожного учня із відповідним паролем для входу. Після цього до класу можна прикріплювати окремі вправи чи колекції, що дозволяє ефективно організовувати індивідуальну та групову роботу під час уроків або поза ними. Учні отримують доступ до завдань за допомогою пароля та можуть виконувати призначені вправи.

Для використання навчальних матеріалів у режимі офлайн передбачена функція завантаження вихідного коду вправ у вигляді архіву ZIP (рис. 2.15). Вилучивши архів, користувачі можуть запускати вправи без підключення до інтернету, використовуючи файл index.html. Зазначається, що у архів не включені вихідні матеріали, проте більшість вправ доступні для роботи у такому режимі

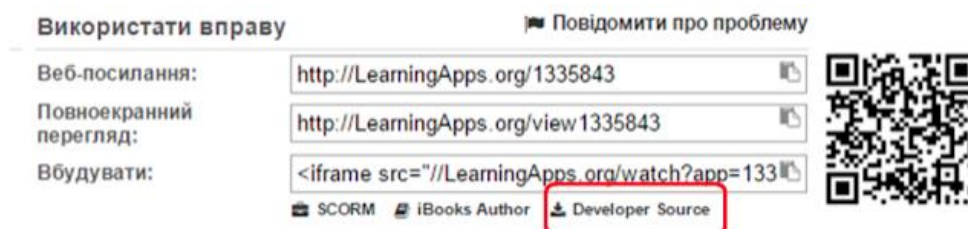


Рис.2.15. Завантаження вихідного коду вправ у вигляді архіву ZIP в LearningApps

Джерело: [38]

Дана опція дає можливість завантажити вихідний код цього додатка, як ZIP файл (до вмісту не включені тільки джерела). Більшість завдань можна використовувати в режимі оффлайн після вилучення з архіву. Для запуску програми використовується файл index.html.

Сучасна професійна діяльність учителя інформатики передбачає активне використання інноваційних засобів подання навчальної інформації, серед яких особливе місце займають презентації, створені за допомогою хмарних технологій. Такі інструменти забезпечують мобільний доступ до матеріалів, можливість колективного редагування, інтеграцію мультимедійного контенту та швидке поширення навчальних ресурсів серед учнів і колег. Використання хмарних сервісів для створення та демонстрації презентацій сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, робить його більш інтерактивним, наочним та адаптованим до потреб сучасного покоління учнів, яке активно взаємодіє з цифровими технологіями.

Розглянемо найбільш популярні сервіси для створення та поширення презентацій у хмарному середовищі:

- Google Docs [39, с.249];

- Prezi [7];
- YouTube.

Google Docs – це безкоштовний онлайн-офісний пакет від Google, що включає інструменти для створення текстових документів, електронних таблиць, презентацій і анкет, а також хмарне сховище з функціями файлообміну. Для вчителя інформатики особливо цінною є можливість спільного редагування презентацій, інтеграція з Google Classroom та доступ із будь-якого пристрою, що значно спрощує організацію дистанційного навчання [39, с.249].

Prezi (<https://prezi.com/>) – це сервіс для створення динамічних, нелінійних презентацій із ефектами масштабування та анімації. Використання Prezi на уроках інформатики сприяє підвищенню уваги та мотивації учнів, особливо під час пояснення складних тем, що вимагають візуалізації процесів або взаємозв'язків між елементами [7].

Prezi – це програмний засіб для створення презентацій, який базується на нелінійній структурі подання інформації. Його принципова відмінність від традиційних покадрових інструментів полягає в тому, що робота ведеться не з послідовними слайдами, а з єдиною інтегрованою робочою площею. На цьому полотні розміщуються всі компоненти презентації: заголовки, текстові блоки, стікери, геометричні фігури, зображення, відеофайли та аудіодоріжки. Перегляд матеріалу здійснюється шляхом віртуального переміщення, масштабування та панорамування уявної камери, що дозволяє динамічно змінювати фокус уваги. Такий формат дає можливість аудиторії інтуїтивно визначати рівень узагальнення чи деталізації в поточний момент, а доповідачеві – швидко переходити до будь-якого фрагмента презентації, зберігаючи її цілісне сприйняття [7]. Розпочати роботу з сервісом Prezi можна після проходження процедури реєстрації на офіційному вебсайті розробника за адресою: <https://prezi.com> (рис.2.16).

На офіційному веб-сайті також доступне завантаження стаціонарної версії програмного продукту – Prezi Desktop, що функціонує автономно на персональному комп'ютері.

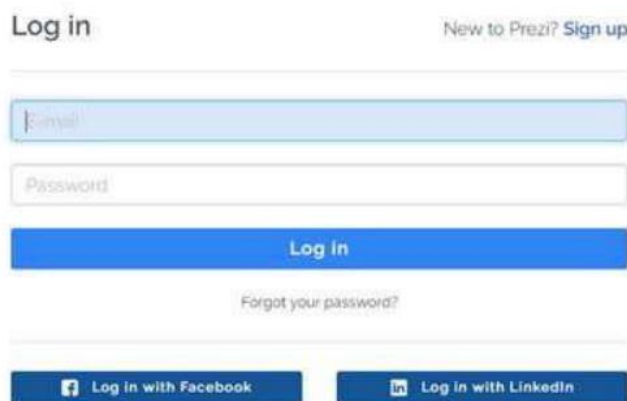


Рис. 2.16. Реєстрація у хмарному середовищі Prezi

Джерело: [7]

Цей додаток дає змогу створювати, редагувати та демонструвати презентації без підключення до мережі Інтернет. Пробна версія Prezi Desktop має обмежений термін використання – 30 днів, після закінчення якого користувачеві необхідно придбати ліцензійну версію або пройти повторну реєстрацію з новими обліковими даними для демонстраційного доступу.

Незважаючи на зазначені обмеження, функціоналу безкоштовної версії достатньо для опанування принципів роботи та освоєння навичок створення мультимедійних презентацій нелінійної структури. На початковому етапі доцільно використовувати готові шаблони, доступні у великій кількості в онлайн-сервісі. Оскільки інтерактивний перехід між елементами загального полотна є однією з ключових особливостей Prezi, його застосування особливо ефективно у випадках, коли зміст презентації має форму ментальної карти або логічно вибудованого ланцюга міркувань [7].

Технологія Prezi доцільна для оформлення виступів, зміст яких передбачає складну логічну або асоціативну структуру. Зокрема, можна виокремити два ефективні формати її застосування:

- перший – причинно-наслідковий. У цьому випадку визначається основна тема та ключові напрями лекції, які розкриваються послідовно, із регулярним поверненням до центральної ідеї заняття для підтримання цілісності сприйняття матеріалу;

- другий – асоціативна карта. Спочатку презентуються базові поняття, після чого подається асоціативний ряд доповнень, що формує загальну концепцію презентації. У такому форматі лектор може працювати з одним або кількома асоціативними напрямками паралельно, встановлюючи під час виступу нові взаємозв'язки між поняттями та вибудовуючи їх взаємопов'язаність, що зрештою сприяє формуванню цілісної картини виступу.

Процес підготовки презентації у середовищі Prezi можна структурувати за кількома ключовими етапами.

- добір заголовків у фреймах – формулювання лаконічних, змістовних та оригінальних назв, здатних одразу привернути увагу аудиторії та чітко окреслити зміст відповідного фрагмента;
- підготовка текстового наповнення – створення інформативних блоків, що поєднують конкретні формулювання, узагальнення, рекомендації, відгуки та заклики до дії;
- відбір мультимедійних матеріалів – добір фотографій, ілюстрацій, відеофрагментів і звукового супроводу, які органічно доповнюють зміст і підсилюють візуально-емоційний ефект презентації [7].

Варто зазначити, що описані етапи підготовки презентації є характерними не лише для Prezi, а й застосовуються у створенні матеріалів у PowerPoint. Водночас, на відміну від традиційного підходу до відбору та організації матеріалу, інтерактивна платформа Prezi дозволяє одразу працювати на робочому полі: розташовувати власні ідеї, зображення та відеофрагменти, а потім визначати шляхи переміщення та деталізувати структуру презентації.

Для кожного проекту рекомендується заповнювати поле назви та складати релевантний опис, що сприяє залученню аудиторії, зацікавленої у відповідній тематиці Prezi-проектів. В будь-який момент допускається редагування як заголовка, так і текстової анотації. Крім того, у спеціальному полі для коментарів користувачі можуть залишати відгуки, що забезпечує зворотний зв'язок та підвищує інтерактивність презентації.

Традиційна лекція передбачає участь вчителя як основного доповідача, тоді як учні виконують переважно пасивну роль слухачів. Використання презентацій у середовищі Prezi дозволяє залучати до навчального процесу тих учасників, які не можуть бути присутніми на занятті очно.

Зворотний зв'язок між вчителем і учнями забезпечується через функцію коментування презентацій у віртуальному просторі платформи. Контрольним елементом є вікно зі списком учасників, яким надано доступ для спільної роботи. У разі коментування навчального матеріалу вчитель має можливість відповідати на запитання безпосередньо під час заняття, обговорювати їх разом з учнями або продовжувати дискусію після завершення лекції [7].

Подібно до соціальних мереж, платформа Prezi надає можливість створення персонального кабінету автора курсу, у якому зберігаються всі його презентації. Повідомивши учнів про місце зберігання матеріалів, вчитель може розміщувати не лише лекційні презентації, а й різноманітні звіти, доповіді та інші виступи.

За допомогою функції «Аналітика» доступний детальний моніторинг активності користувачів: кількості учнів, що відвідали конкретну презентацію, тривалості її перегляду, загальної кількості переглядів, а також визначення найбільш популярних та таких, що потребують додаткового опрацювання, роз'яснення або консультування. Це дозволяє ефективно оцінювати взаємодію учнів із навчальним матеріалом і коригувати методику викладання.

Зручність використання сервісу Prezi зумовлена кількома факторами:

- наявність доступу до Інтернету дозволяє учням дистанційно опрацьовувати навчальний матеріал у будь-який час і в будь-якому місці;
- вчитель отримує можливість спілкуватися з віддаленими учнями в режимі онлайн;
- платформа забезпечує перегляд презентацій безпосередньо в хмарі та роботу з ними на мобільних пристроях;
- лекції у форматі Prezi не лише передають теоретичні знання, а й сприяють розвитку навичок орієнтації в інформаційному просторі та

ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій відповідно до індивідуальних освітніх потреб учнів[7].

На відміну від традиційних програмних аналогів, презентації, створені за допомогою сервісу Prezi, мають низку дидактичних переваг. До них належать мультимедійність (використання растрової та векторної графіки, відео- і аудіоматеріалів), наявність оригінальних шаблонів та можливість створення власних дизайнерських рішень, онлайн-доступ для спільного редагування, умовна безкоштовність програмного забезпечення, а також наявність онлайн та офлайн версій. Крім того, Prezi дозволяє завантажувати готові презентації, створювати для них посилання у соціальних мережах (Facebook, Twitter, LinkedIn) та інтегрувати матеріали на вебсайти або блоги за допомогою embed-коду.

Таким чином, використання Prezi значно підвищує методичний потенціал доповідача, сприяючи ефективнішому запам'ятовуванню та засвоєнню матеріалу завдяки нелінійному поданню інформації. Постійне оновлення та вдосконалення сервісу забезпечує актуальність методичних розробок, пов'язаних із зручністю інтерфейсу, розширеним функціоналом та підвищеною продуктивністю платформи [7].

YouTube є глобальною відеоплатформою, призначеною для публікації, зберігання та перегляду відеоматеріалів. Одним із основних джерел навчального контенту є саме соціальна мережа YouTube. Згідно з опитуванням, проведеним за замовленням Німецької ради з культурної освіти, YouTube дедалі активніше використовується школярами для цілеспрямованого пошуку матеріалів, що сприяють поглибленню їхніх знань. Результати дослідження свідчать, що для учнів віком від 12 до 19 років YouTube має значне значення і за рівнем використання поступається лише платформі WhatsApp. Приблизно половина респондентів використовує YouTube у навчальних цілях [32, с.28].

Використання платформи YouTube у навчальному процесі приваблює завдяки кільком важливим особливостям. Перш за все, вона пропонує широкий вибір навчальних відеоматеріалів, що дає учням можливість обирати автора,

стиль викладу та рівень деталізації інформації. Крім того, користувачі можуть отримувати коментарі або допомогу під час перегляду від автора відео чи інших глядачів. Важливою перевагою є також можливість створення інтерактивних відео, у яких подальший перегляд залежить від правильності виконання завдань, що сприяє активному засвоєнню матеріалу та розвитку самоконтролю [31, с.80].

Слід зазначити, що використання відеоматеріалів на платформі YouTube має певні обмеження, серед яких присутність реклами, неможливість повної перевірки достовірності представленої інформації, а також відтермінований зворотний зв'язок. У професійній діяльності вчителя інформатики YouTube може застосовуватися як джерело навчальних відеоматеріалів, записів практичних занять та демонстрацій роботи програмного забезпечення. Власні відеопрезентації, розміщені на каналі вчителя, надають учням можливість повторного перегляду матеріалу у зручний для них час, що сприяє закріпленню знань і посиленню самостійного навчання.

Основи програмування є одним із найцікавіших розділів шкільного курсу інформатики. В Україні за тривалий період викладання цього предмету сформована певна стратегія навчання та усталена послідовність тем. Водночас освітній процес може стати більш ефективним за умови впровадження елементів програмування у форматі ігор. Це обумовлено привабливістю ігрової діяльності для школярів різного віку, легкістю включення в ігрову ситуацію та сприйняттям ігрової діяльності як доступної.

Процес створення ігор є захоплюючим і стимулює навчальну активність, проте для його реалізації учням зазвичай бракує знань, передбачених навчальною програмою. Програмування ігрових елементів вимагає цілеспрямованої діяльності та самостійного опанування різних технологій. У цьому контексті доцільним є використання навчальних відеоматеріалів, розміщених на платформі YouTube. На даний момент у YouTube існує значна кількість каналів і ресурсів, які можуть бути корисними для школярів під час вивчення програмування ігор [31, с.82].

Для учнів середньої та старшої школи окремі розділи навчального курсу з інформатики доступні у відеоформаті на платформі YouTube, зокрема на каналі за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?v=PU--ihA0I9E> [23].

Проаналізуємо переваги і недоліки хмарних сервісів для створення та поширення презентацій у роботі вчителя інформатики в табл.2.1.

Сервіс	Переваги	Недоліки
Google Docs (Google Slides)	- безкоштовність і доступність із будь-якого пристрою; - можливість спільного редагування в реальному часі; - інтеграція з Google Classroom та іншими сервісами Google; - автоматичне збереження змін у хмарі;	- порівняно менше візуальних ефектів і шаблонів, ніж у PowerPoint чи Prezi. - потребує стабільного підключення до Інтернету (у більшості випадків).
Prezi	- яскраві анімаційні ефекти та нелінійна структура презентацій; - підвищує мотивацію та зацікавленість учнів; - можливість роботи офлайн у версії Prezi Desktop;	- відносно складніше освоєння порівняно з Google Slides; - деякі розширені функції доступні лише за підпискою; - може перевантажувати сприйняття учнів при надмірному використанні ефектів;
YouTube	- можливість розміщення відеоуроків і відеопрезентацій; - широка аудиторія та просте поширення матеріалів; - доступ до великої кількості навчального контенту з інформатики.	- не є інструментом для створення презентацій у традиційному сенсі; - потребує часу на підготовку та монтаж відео; - необхідність врахування авторських прав при використанні чужих матеріалів.

Джерело: складено автором

Отже, аналіз можливостей хмарних сервісів для створення та поширення презентацій свідчить, що кожен із розглянутих інструментів має свої сильні сторони та обмеження, які необхідно враховувати в професійній діяльності вчителя інформатики. Google Slides (у складі Google Docs) забезпечує оптимальні умови для колективної підготовки презентацій, інтеграції з іншими сервісами та організації дистанційного навчання. Prezi доцільно використовувати у випадках, коли необхідно підвищити візуальну привабливість матеріалу та утримати увагу учнів завдяки динамічній структурі подання інформації. YouTube, хоча й не є інструментом для створення класичних презентацій, виконує важливу роль у

поширенні відеоконтенту та забезпеченні можливості багаторазового перегляду навчальних матеріалів.

У практиці вчителя інформатики доцільним є комбіноване використання кількох сервісів залежно від мети та форми проведення уроку: Google Slides для підготовки основного матеріалу, Prezi для створення візуально насичених тематичних блоків, SlideShare для поширення презентацій, а YouTube – для розміщення відеопояснень і демонстрацій програмних продуктів.

Експерти з питань використання хмарних технологій у навчальному процесі відзначають, що одними з найефективніших прикладів надання хмарних сервісів для освітніх цілей є платформи корпорацій Google та Microsoft. Ці компанії забезпечують учнів і викладачів інструментами для підтримки освітньої комунікації, надають додатки для спільної роботи, а також постійно вдосконалюють існуючі сервіси та створюють нові онлайн-середовища. Крім того, вони організовують і підтримують впровадження технологій хмарних обчислень у навчально-виховний процес закладів загальної середньої освіти.

Корпорація Google надає закладам освіти безкоштовний набір програм G Suite for Education для використання у змішаному навчанні. Інструменти G Suite працюють на базі хмарних технологій, легко інтегруються між собою та оснащені вбудованими функціями доступності, що підтримують учнів із різними навчальними потребами та стилями навчання. Сервіс підтримує численні мовні інтерфейси, зокрема українську мову, що забезпечує його повноцінну інтеграцію у навчальну програму. Для всього пакета G Suite for Education розроблено зручний мобільний додаток, який дозволяє працювати з системою на власному пристрої у будь-якому місці та в будь-який зручний час. Додаток сумісний як з операційною системою Android, так і з iOS [32, с.28].

Додаток Google Classroom, що входить до пакета G Suite for Education, являє собою систему управління навчальним процесом, призначену для спрощення створення, розподілу та класифікації завдань у безпаперовому форматі. Він широко застосовується педагогами у всьому світі для організації навчально-виховної діяльності та забезпечує ефективну комунікацію з учнями в

умовах змішаного навчання. Додаток є зручним для використання як учителями, так і учнями та потребує мінімальної технічної підтримки для розгортання, адміністрування та експлуатації [32, с.28].

Для початку використання пакета G Suite for Education у навчальному закладі (корпорація Google надає його безкоштовно для освітніх цілей) необхідно створити некомерційний обліковий запис Google для закладу та подати заявку на участь у програмі Google для некомерційних організацій. Запити на використання G Suite розглядаються протягом 1–3 робочих днів. Після схвалення навчальний заклад отримує право на надання учасникам пакета облікових записів у межах домену закладу. Кожен учень отримує від адміністратора (вчителя) власний обліковий запис та доступ до сервісів пакета G Suite for Education, зокрема: поштового сервісу Gmail, календаря, Google Діску з необмеженим простором, редакторів документів, таблиць і презентацій, Hangouts Chat, Hangouts Meet, конструктора сайтів, Google Maps та інших інтегрованих сервісів.

Після вибору системи організації навчання Google Classroom для використання в освітньому процесі, вчитель організовує структуру онлайн-середовища та приєднує учнів до класу. Приєднання здійснюється шляхом надсилання запрошення з посиланням або введення спеціального коду класу, який автоматично генерується програмою, є унікальним та закріплюється за конкретним класом. Керування учасниками здійснюється за допомогою вкладки «Люди» у створеному класі, що дозволяє вчителю ефективно адмініструвати навчальний процес [32, с.28].

Вкладка «Події» у Google Classroom відображає опубліковані матеріали та завдання, а також надає зведену інформацію щодо кількості призначених, зданих та оцінених робіт учнів.

Вкладка «Оцінки» забезпечує вчителя загальною відомістю класу з інформацією про всіх учасників та отримані ними оцінки. Особливою перевагою є можливість індивідуального підходу до оцінювання та надсилання кожному учневі персональної оцінки.

Вкладка «Завдання» є основним робочим інструментом вчителя, оскільки саме тут планується навчальний процес. Інтерфейс вкладки відзначається високою зручністю: доступні кнопки швидкого переходу до «Календаря курсу» та «Папки класу» на Google Диску, перелік усіх «Тем класу», а також функції створення нових матеріалів і перегляду всіх завдань, розроблених учителем [32, с.29].

Розробка структури віртуального класу в системі Google Classroom та його наповнення навчальним змістом є ключовим завданням учителя та його творчим внеском у навчальний процес. Під час впровадження експерименту з організації віртуального класу було виявлено, що учням важко орієнтуватися у великій кількості дописів і матеріалів, що ускладнює роботу з платформою. У зв'язку з цим доцільним є надання віртуальному класу з будь-якого предмета назви за шаблоном: «назва предмета; клас; навчальний рік», що спрощує навігацію та сприйняття інформації.

На основі отриманого досвіду для організації та проведення уроків інформатики була розроблена наступна структура віртуального класу в Google Classroom [32, с.29] (дод.А).

Конструювання віртуального класу в Google Classroom є зручним та інтуїтивно зрозумілим процесом. Кожна нова Тема автоматично створюється у верхній частині сторінки, що забезпечує її першочергове відображення при відкритті класу. У практичному досвіді використання Google Classroom організаційний розділ розміщується на початку класу (вкладка «Завдання») для забезпечення швидкого доступу. Учні звикають до того, що в цьому розділі відображається статистика прогресу, новини та інструкції для виконання індивідуальних проєктів.

Безпосередньо після організаційного розділу розміщується Тема, що відповідає поточному тематичному модулю. При додаванні нової Теми її рекомендується переміщувати на позицію безпосередньо після організаційного розділу, щоб учні одразу бачили тему поточного уроку. Такий підхід забезпечує чітке орієнтування учнів у навчальному процесі та доступ до необхідних

матеріалів і інструкцій, усуваючи запитання на кшталт «Що ми будемо сьогодні робити?» [32, с.29].

Варто зазначити, що для ефективного проведення уроку його не рекомендується публікувати одразу після розробки; доцільніше запланувати публікацію на конкретну дату та час проведення заняття. У Google Classroom передбачена функція «Планування завдання», яка дозволяє здійснити відкладену публікацію на обраний термін. Це забезпечує рівні умови для всіх учнів, оскільки вони не можуть заздалегідь ознайомитися з практичними завданнями. Система автоматично опублікує заплановані вчителем матеріали у призначений час. Приклад структури віртуального класу для навчання інформатики в Google Classroom наведено на рис. 2.17.

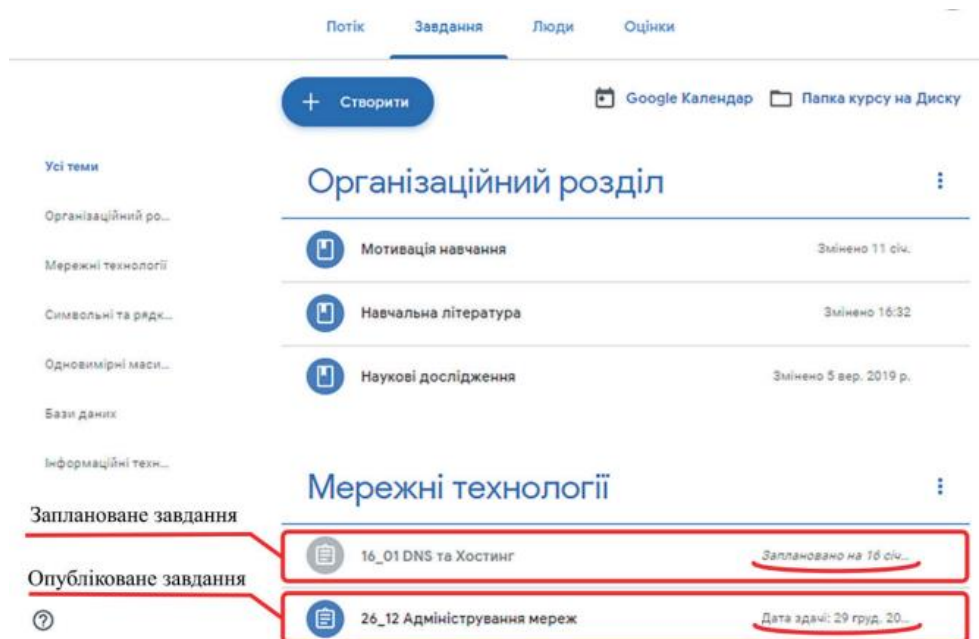


Рис. 2.17. Клас для навчання інформатики в Google Classroom

Джерело: [32]

Однією з корисних функцій Google Classroom є «Планування терміну здачі завдання», яка має значення як для учнів, так і для вчителя, оскільки забезпечує організацію постановки, виконання та перевірки домашніх завдань. Ця функція дозволяє визначити термін здачі на початку теми поточного уроку, що сприяє ефективному плануванню часу учнями та дозволяє їм самостійно регулювати часові ресурси, необхідні для виконання домашньої роботи [32, с.30].

При вході у віртуальний кабінет учні мають можливість ознайомитися з текстовими коментарями (інструкціями) до виконання уроку та домашнього завдання, а також із прикріпленими до них матеріалами та вправами у вигляді посилань. Слід зауважити, що короткі коментарі не замінюють пояснення нової теми, а виконують функцію навігатора-нагадування, спрямовуючи увагу учня на ключові аспекти уроку та завдання, які необхідно виконати.

Мультимедійні матеріали додаються до завдань у вигляді посилань і використовуються під час пояснення нового матеріалу, виконання практичних завдань, а також проведення контролю чи перевірки знань. Вони можуть бути представлені у різноманітних форматах, таких як: відеопояснення на YouTube, презентації на Google Drive, аудіо- та текстові файли, електронні таблиці, бази даних, шаблони, форми, зображення, малюнки, тестові форми або посилання на сервіси з онлайн-завданнями [32, с.30].

Роботи кожного учня після їх надсилання в Google Classroom перевіряються вчителем у режимі реального часу. Сервіс G Suite відстежує дії всіх учасників класу та надсилає їм повідомлення на електронну пошту, що стосуються виконання завдань та їх оцінювання. Учень отримує оцінку лише за власну роботу та не має доступу до оцінок інших учасників. Водночас вчитель може формувати відомість із оцінками всіх учнів за допомогою Таблиць Google, що дозволяє аналізувати успішність учнів, якість засвоєння матеріалу та формувати підсумкові оцінки за результатами всіх уроків [32, с.31].

Серед основних переваг використання додатків Google Classroom для вчителів слід виділити:

- проведення відеоконференцій зі здобувачами освіти для організації синхронного навчання;
- створення курсів, управління завданнями та оцінювання результатів діяльності учнів у режимі онлайн;
- додавання до завдань різноманітних матеріалів, таких як відео з YouTube, Google Форми, презентації Google Slides та інші об'єкти з Google Drive;

- надання коментарів і зворотного зв'язку щодо виконаної роботи учнів у режимі реального часу;
- публікація презентацій, відео та завдань безпосередньо в курсі;
- планування завдань із можливістю відкладеної публікації у будь-який час;
- створення різних типів завдань, використання наявних публікацій та копіювання вже створених класів;
- можливість самостійного запрошення або видалення учасників курсу.

Цей функціонал забезпечує комплексну організацію навчального процесу та підвищує ефективність управління освітньою діяльністю [40, с.63].

Крім зазначеного, за допомогою сервісу Google Classroom вчителі можуть додавати різноманітні навчальні матеріали, зокрема конспекти, інструкції, презентації, тематичні тести, відеоуроки та інші ресурси. Сервіс дозволяє створювати та впорядковувати завдання, комплексно оцінювати знання учнів, надавати пояснення та забезпечувати ефективну комунікацію зі здобувачами освіти старших класів у режимі онлайн. Результати навчання можуть зберігатися в індивідуальних теках учнів на Google Диску, що дозволяє залишати відомості про перевірені роботи та спрощує моніторинг прогресу.

Застосування Google Classroom під час організації та проведення уроків інформатики стимулює інтерес і зацікавленість учнів, підвищує їхню мотивацію та організованість у процесі виконання завдань, сприяє контролю власної самостійної роботи та своєчасному виконанню домашніх завдань. Водночас це значно полегшує роботу вчителя щодо перевірки та контролю знань учнів.

Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, забезпечуючи доступ до ресурсів у будь-який час і з будь-якого місця, можливість організації дистанційного та змішаного навчання, а також спільної роботи над проєктами. Сервіси Google Drive і Microsoft OneDrive забезпечують надійне зберігання та обмін навчальними матеріалами, тоді як Google Docs дозволяє ефективно реалізовувати колективне редагування документів у режимі реального

часу. Платформа Prezi надає інструменти для створення динамічних мультимедійних презентацій із нелінійною структурою, що підвищує мотивацію учнів і розвиває логічне та асоціативне мислення. YouTube виступає джерелом навчальних відеоматеріалів, підтримує інтерактивне засвоєння знань і дає можливість повторного перегляду контенту. Google Classroom забезпечує комплексну організацію освітнього процесу: управління завданнями, оцінювання результатів, планування термінів виконання та контроль самостійної роботи учнів. Ефективне використання цих сервісів у комплексі дозволяє створювати навчальні матеріали, що поєднують мультимедійність, інтерактивність та доступність, сприяючи формуванню у школярів цифрових компетентностей і розвитку навичок самостійного навчання, одночасно оптимізуючи роботу вчителя та підвищуючи якість організації освітнього процесу.

Не зважаючи на широкі можливості хмарних технологій на уроках інформатики, на практиці використовується обмежена кількість інструментів з ряду різних причин, серед яких обмеженість в доступі до інтернету учасників навчального процесу.

2.2. Практичне використання хмарних технологій на уроках інформатики

Під час підготовки до уроків інформатики я користуюся підручниками та навчально-методичними матеріалами. Для занять, де застосовуються хмарні технології, крім мультимедійного обладнання, учням було створено спільний Google-акаунт класу з індивідуальним логіном і паролем. Це дозволило використовувати різні сервіси Google (диск, презентації, документи, сайти, форми та QR-коди) безпосередньо під час навчального процесу.

У умовах воєнного стану, коли учні часто навчаються дистанційно, особливого значення набуває використання сервісу Google Classroom. Ця платформа дає змогу зручно розміщувати та розповсюджувати навчальні завдання. З цією метою мною було створено віртуальний клас, до якого учні

приєднуються за індивідуальним кодом. Для кожної групи організовано окрему папку на Google Диску, куди надсилаються виконані роботи через особистий обліковий запис Google. На сторінках класу я розміщую навчальні матеріали, публікую оголошення, проводжу тестування та створюю завдання відповідно до тем уроків. На Google-диску я розміщую підручники та плани уроків (рис.2.18).

Відкриті для мене > Новіков І.В. 

Тип Люди Змінено Джерело

Назва	Власник	Дата змінення	Розмір файлу	
 Поурочне планування 6 клас 2 години-1.pdf 	 faust201790	14 жовт. 2024 р.	160 КБ	
 Поурочне планування 6 клас 1 година.pdf 	 faust201790	14 жовт. 2024 р.	177 КБ	
 Поурочне планування 5 клас 2 та 1.pdf 	 faust201790	25 лист. 2024 р.	2,3 МБ	
 Інформатика 11.doc 	 faust201790	3 серп. 2019 р.	691 КБ	
 Інформатика 11 Підручник.pdf 	 faust201790	16 вер. 2024 р.	19 МБ	
 Інформатика 6 клас Підручник.pdf 	 faust201790	14 жовт. 2024 р.	110,5 МБ	
 Інформатика 5 клас Підручник.pdf 	 faust201790	14 жовт. 2024 р.	38,3 МБ	
 Астрономія 11.docx 	 faust201790	26 лист. 2024 р.	27 КБ	
 Астрономія 11 Підручник.pdf 	 faust201790	22 жовт. 2024 р.	10,3 МБ	

Рис. 2.18. Використання Google Classroom для розміщення навчально-методичного матеріалу

Джерело: розроблено автором

Окрім того, я використовую Google Classroom для зберігання своїх папок з роботами учнів (рис.2.19). Цей сервіс є зручним інструментом для організації навчального процесу, оскільки дозволяє систематизувати завдання, відстежувати виконання робіт, виставляти оцінки та забезпечує швидкий обмін матеріалами між учителем і учнями. Завдяки інтеграції з іншими сервісами Google (Google Диск, Документи, Презентації) забезпечується ефективне керування навчальними ресурсами та збереження всіх робіт у хмарному середовищі, що спрощує доступ до них з будь-якого пристрою.

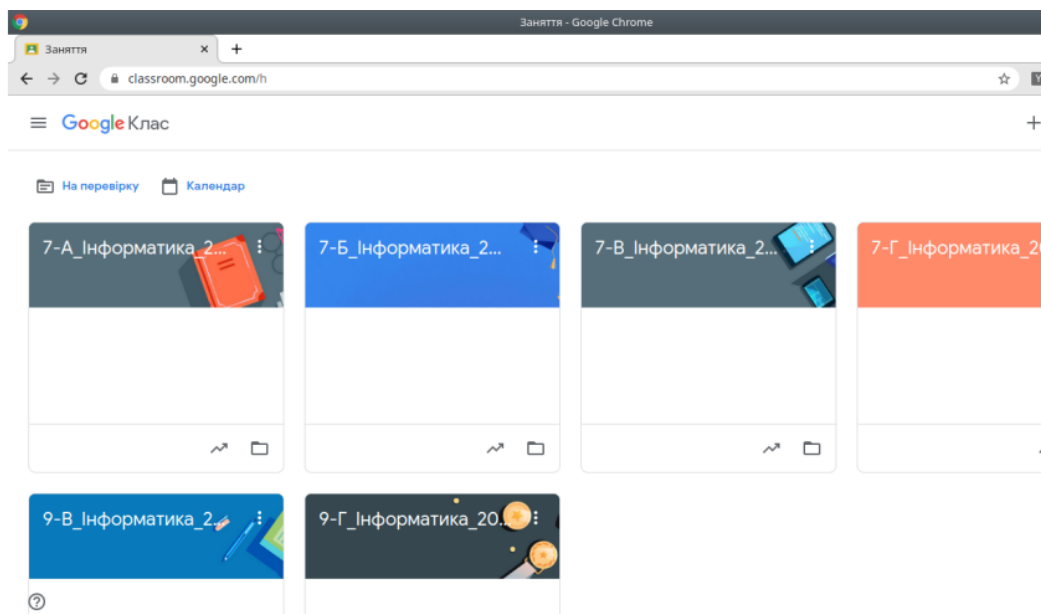


Рис. 2.19. Використання Google Classroom для зберігання папок з роботами учнів

Джерело: розроблено автором

При підготовці та проведенні уроків з інформатики я активно використовую такі хмарні сервіси та платформи:

- сервіс збереження даних (Google Drive);
- онлайн-документи та редактори (Google Docs, Canva);
- освітні платформи (Google Classroom);
- форми зворотного зв'язку та оцінювання (Google Forms).

Розглянемо алгоритм використання хмарних технологій мною на уроках інформатики у 7 класі..

Уроки з використанням хмарних технологій проводяться мною за такою структурою (рис.2.20). На етапі «Організаційний момент уроку» здійснюється підготовка та налаштування учнів на роботу, привітання, перевірка відвідуваності, а також залучення школярів до подальшої діяльності.

Етап «Актуалізація опорних знань» передбачає проведення усного фронтального опитування, спрямованого на перевірку рівня засвоєних знань і відновлення попереднього матеріалу з теми уроку. Надалі, з метою підвищення

зацікавленості учнів у навчальному процесі, пропонується використовувати сервіс Genially, у якому можна створювати інтерактивні опитування та вікторини.



Рис. 2.20. Структура уроку інформатики, який проводиться з використанням хмарних технологій

Джерело: розроблено автором

На етапі «Вивчення нового матеріалу» я пропоную учням попрацювати з мультимедійною презентацією, розміщеною в хмарі та доступною для вчителя.

Етап «Закріплення вивченого матеріалу» наразі складається із завдань на хмарному сервісі Google, а саме: Google Документи, Google Сайти, Google Форми, до яких учні отримують доступ після входу в класний Google-акаунт. Як правило, всі учні успішно виконують завдання. На цьому етапі я пропоную використовувати сервіс Genially для створення інтерактивних квестів, у яких учні беруть участь з власних пристроїв (ноутбук, телефон, планшет) та надсилають результати виконання квесту на електронну пошту вчителя.

Заключний етап «Підбиття підсумків» та «Рефлексія» проводяться за допомогою Google-сервісів: тест для підведення підсумків та рефлексія

(завершення речень) через Google Форми. Учні можуть пройти цей етап двома способами:

- перейшовши за посиланням, використовуючи класний акаунт;
- сканувавши QR-код телефоном та пройшовши заключний етап через особистий Google-акаунт.

Як домашнє завдання учням пропонується повторити весь матеріал за допомогою Google Презентації, створеної вчителем, та відповісти на питання за темою. Уся інформація та завдання розміщені на хмарному сервісі.

Далі розглянемо детальніше побудову навчального процесу з теми «Інформація та інформаційні процеси» з використанням хмарних технологій на уроках інформатики. Для цього було розроблено два конспекти уроку за моделями: навчальною та предметно-середовою.

Для створення конспектів я розробив сценарій спільної діяльності вчителя та учнів на уроках інформатики з використанням хмарних технологій:

- 1) Вчитель планує результати навчання, мету уроку та обирає засоби, які можуть бути використані.
- 2) Учні та вчитель у традиційному форматі вивчають і обговорюють теоретичний матеріал з теми. Для зручності вчитель може надати доступ до документа з теоретичною частиною уроку.
- 3) Вчитель пропонує виконати індивідуальне завдання на комп'ютерах із використанням хмарного сервісу Google Drive (зокрема Google Сайти). Учні виконують завдання та надсилають результати на електронну пошту вчителя.
- 4) Як домашнє завдання учням пропонується пройти тест, створений у сервісі Google Drive (Google Форми).

Вчитель проводить рефлексію за допомогою Google Форми, аналізує результати діяльності учнів і дає рекомендації щодо подолання труднощів, що виникли під час уроку.

Далі потрібно було обрати сервіс, у якому використовуються хмарні технології. Я обрав сервіс Google, оскільки він надає можливість створення сайту, чого немає в інших подібних сервісах.

Таким чином, хмарні технології дозволяють скоротити час на пояснення теоретичного матеріалу та більш ефективно закріпити практичні знання і навички на уроці. Вони забезпечують швидкий доступ до інформації та можливість ділитися нею з учнями, що підвищує ефективність навчального процесу. Для побудови ефективного навчання з використанням хмарних технологій на уроках інформатики доцільно застосовувати дві організаційні моделі: навчальну та предметно-середову.

Оскільки в рамках удосконалення практичного досвіду використання хмарних технологій на уроках інформатики я пропоную та планую в подальшому використовувати сервіс Genially, то мною в тестовому режимі було розроблено вікторину для учнів 7 класу (рис.2.21-2.22).

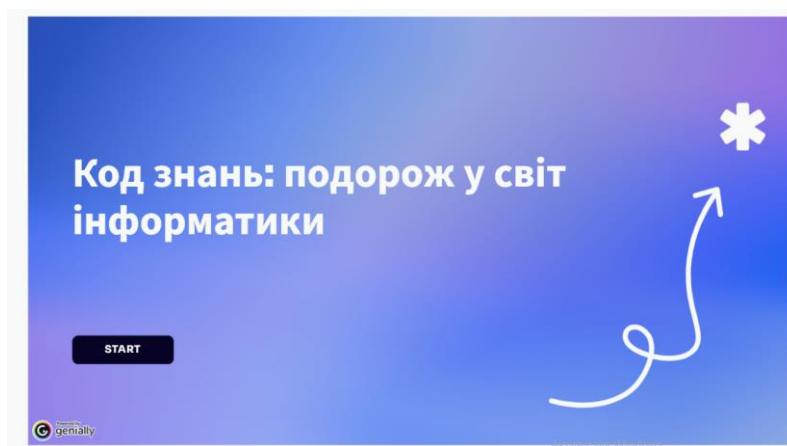


Рис. 2.21. Титульний аркуш вікторини для уроку інформатики

Джерело: розроблено автором

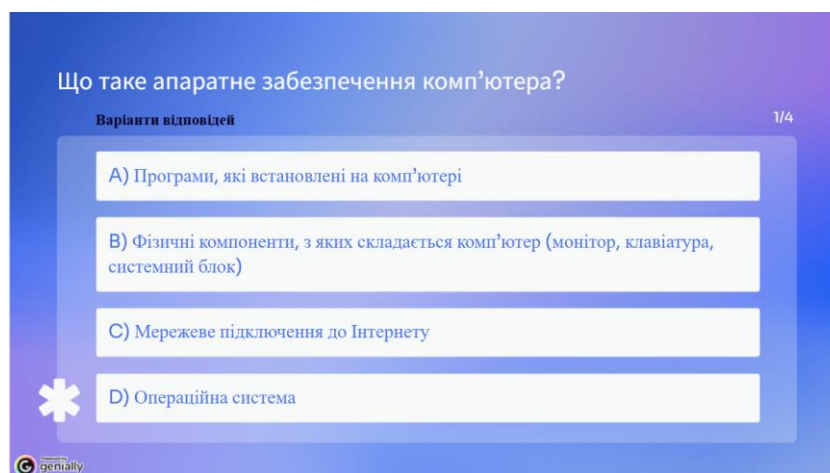


Рис. 2.22. Завдання з вікторини для уроку інформатики

Джерело: розроблено автором

Отже, використання сервісу Genially на уроках інформатики забезпечує значні переваги як для учнів, так і для вчителя. По-перше, цей сервіс дозволяє створювати інтерактивні презентації, опитування, вікторини та квести, що робить навчальний процес більш динамічним та залучає учнів до активної участі. Інтерактивність матеріалу підвищує мотивацію школярів і сприяє кращому засвоєнню знань.

По-друге, Genially інтегрується з іншими хмарними сервісами та платформами, такими як Google Drive, що забезпечує зручний доступ до матеріалів із будь-якого пристрою — ноутбука, планшета чи смартфона. Це особливо важливо в умовах дистанційного навчання, коли учні можуть працювати поза межами класу.

По-третє, завдяки можливості створювати квести та інтерактивні завдання, учні можуть виконувати їх у власному темпі, а результати автоматично надсилаються вчителю. Це спрощує перевірку знань та дає можливість індивідуалізувати навчальний процес, надаючи додаткову підтримку тим, хто потребує більш детального опрацювання матеріалу.

Крім того, Genially дозволяє вчителю розширювати традиційний урок мультимедійними елементами, такими як анімації, інтерактивні кнопки, відео та аудіо, що робить пояснення нового матеріалу більш наочним і зрозумілим для учнів. Таким чином, інтеграція Genially у навчальний процес:

- підвищує зацікавленість учнів і стимулює активну участь у заняттях;
- сприяє кращому закріпленню практичних навичок;
- забезпечує гнучкий доступ до навчальних матеріалів;
- полегшує оцінювання та аналіз результатів учнів;
- робить уроки більш сучасними та інтерактивними, що відповідає потребам цифрового освітнього середовища.

Використання сервісу Genially на уроках інформатики є доцільним, оскільки він дозволяє створювати інтерактивні та мультимедійні матеріали, які підвищують зацікавленість учнів, стимулюють їхню активну участь у навчальному процесі та сприяють ефективнішому засвоєнню теоретичних і

практичних знань. Крім того, Genially забезпечує зручний доступ до завдань з будь-якого пристрою, інтегрується з іншими хмарними сервісами та дозволяє організовувати індивідуальне опрацювання матеріалу, що робить навчання більш гнучким, сучасним та ефективним.

Отже, практичний досвід використання хмарних технологій на уроках інформатики дозволяє зробити висновки про високу ефективність сервісів Google (Drive, Docs, Презентації, Сайти, Форми, Classroom) для організації навчального процесу, розміщення матеріалів, контролю виконання завдань та забезпечення доступу до ресурсів з будь-якого пристрою. Для підвищення інтерактивності та мотивації учнів у навчанні пропоную також застосовувати сервіс Genially, що дозволить створювати інтерактивні вікторини, презентації, опитування та квести та сприятиме більш ефективному засвоєнню теоретичних знань, розвитку практичних навичок, індивідуалізації навчального процесу та активному залученню учнів до занять.

ВИСНОВКИ

Хмарні технології забезпечують надання обчислювальних ресурсів, таких як програмне забезпечення, сховища даних, сервери, мережеві сервіси та інші послуги, через Інтернет за запитом користувача, що дозволяє отримувати доступ без локальної інсталяції та технічного обслуговування. Серед переваг технологій простота використання, економічна вигідність, мобільність і можливість масштабування. Вони дозволяють користувачам скористатися ресурсами без значних витрат і без прив'язки до місця. Разом з тим існують обмеження, зокрема залежність від стабільного Інтернет-з'єднання, ризики щодо безпеки та конфіденційності даних, обмежений контроль над інфраструктурою та коливання вартості послуг. Для мінімізації ризиків необхідне ретельне планування та управління. Впровадження хмарних технологій в інформаційну інфраструктуру організації доцільне, особливо за використання гібридної моделі, що поєднує публічні та приватні сервіси. У сфері освіти хмарні рішення підвищують ефективність і інноваційність навчального процесу, забезпечують доступність освітніх ресурсів, зменшують витрати на їхнє обслуговування, підвищують безпеку даних і спрощують використання для користувачів.

Використання хмарних технологій у роботі вчителя інформатики підвищує продуктивність і якість навчання, стимулює цифрову трансформацію освітньої діяльності та створює гнучке, економічне й безпечне освітнє середовище. Серед найбільш ефективних засобів для навчання інформатики з хмарними сервісами варто виділити веб-додатки, електронні журнали та щоденники, хмарні сховища з функцією спільного редагування, електронну пошту та інші сервіси, що забезпечують інтеграцію цифрових ресурсів у навчальний процес..

Застосування хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики підвищує результативність навчання, забезпечує доступ до освітніх ресурсів у будь-який час і з будь-якого місця, дозволяє організовувати дистанційне та змішане навчання, а також координувати спільну роботу над проєктами. Сервіси на кшталт Google Drive і Microsoft OneDrive гарантують

надійне зберігання матеріалів та їх обмін, тоді як Google Docs забезпечує синхронне редагування документів усією групою в реальному часі. Інструменти Prezi дозволяють створювати мультимедійні презентації з нелінійною структурою, що підвищує зацікавленість учнів і стимулює розвиток логічного та асоціативного мислення. Платформа YouTube виступає джерелом відеоуроків, підтримує інтерактивне засвоєння знань і дає змогу повторно переглядати матеріал. Google Classroom забезпечує комплексне управління навчальним процесом, включаючи планування завдань, оцінювання результатів і контроль самостійної роботи учнів. Поєднання цих сервісів дозволяє формувати навчальні матеріали, що інтегрують мультимедійність, інтерактивність і доступність, сприяючи розвитку цифрових компетентностей учнів та їхніх навичок самостійного навчання, одночасно оптимізуючи діяльність вчителя і підвищуючи якість організації освітнього процесу. Водночас, незважаючи на широкі можливості хмарних технологій, на практиці використовують обмежений набір інструментів, що часто зумовлено недостатнім доступом учнів до інтернету.

На даний момент в своїй практичній діяльності під час підготовки до уроків інформатики я використовую підручники та навчально-методичні матеріали. Для занять із хмарними сервісами створено спільний Google-акаунт класу з індивідуальними даними входу, що дало змогу застосовувати Google Диск, презентації, документи, сайти, форми та QR-коди прямо на уроці. Практичний досвід використання хмарних технологій на уроках інформатики підтверджує високий потенціал сервісів Google (Drive, Docs, Презентації, Сайти, Форми, Classroom) для організації навчального процесу, зберігання та обміну навчальними матеріалами, контролю виконання завдань і забезпечення доступу до ресурсів з будь-якого пристрою. Для підвищення інтерактивності та зацікавленості учнів у навчанні доцільно застосовувати сервіс Genially, який дозволяє створювати інтерактивні вікторини, презентації, опитування та квести, сприяючи ефективнішому засвоєнню теоретичних знань, розвитку практичних навичок, індивідуалізації навчального процесу та активному залученню учнів до занять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамик М. В, Лещук С. О., Олексюк В. П. Використання хмарних технологій у процесі навчання майбутніх учителів інформатики основам програмування. *Фізико-математична освіта*. 2018. Т. 18, № 4. С. 7-11.
2. Андрощук О., Головченко О., Литовченко Г., Петрушен М. Аналіз поняття хмарні технології: види, категорії, переваги та недоліки. *Молодий вчений*. 2021. № 6 (94). С. 83–87.
3. Андрощук О., Голобородько М., Петрушен М., Литовченко Г. Огляд можливостей використання хмарних технологій в єдиній інформаційній інфраструктурі організації. *Молодий вчений*. 2024. № 5 (129). С. 1-7.
4. Бабак О.А., Ісак Л. М., Хмарні технології в освіті. *Грааль науки*. 2023. №27. С.486-490.
5. Батаєв С.В., Мельник О.С. Аналіз принципів роботи, переваг та викликів у використанні хмарних технологій в умовах сьогодення. *Інформатика, обчислювальна техніка та автоматизація*. 2024. № 3. С. 31-36.
6. Бескорса О., Гаврілова Л. Цифрові технології в науково-педагогічних дослідженнях майбутніх магістрів початкової освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2023. №(1). С. 4–57.
7. Бондаренко Т. В. Особливості використання програмного засобу Prezi у процесі розробки навчальних презентацій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. № 1. С. 1-11.
8. Вакалюк Т. А., Мар'єнко М. В. Досвід використання хмаро орієнтованих систем відкритої науки в процесі навчання і професійного розвитку вчителів природничо-математичних предметів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. № 81 (1). С. 340–355.
9. Велитченко В., Дегтярьова Н., Шамоня В. Використання хмарного сервісу openote в освітньому процесі. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2022. № 10 (3). С. 16–22.

10. Виганяйло С. М. Використання хмарних технологій в освітньому процесі як альтернатива офісним програмам. *Правова наука і державотворення в Україні в контексті інтеграційних процесів*: матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Суми, 24 трав. 2024 р.) , Харків. нац. ун-т внутр. справ, Сум. філ., Сум. НДЕКЦ. Суми, 2024. С. 346-349.

11. Використання сервісів хмаро орієнтованих систем відкритої науки в освітньому процесі закладів вищої педагогічної і післядипломної освіти : метод. посіб. / Бруяка А.В., Коваленко В.В., Крамар С.С., Мар'єнко М.В., Носенко Ю.Г., Сухіх А.С., Шишкіна М.П. / За ред. М. П. Шишкіної. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. 142 с.

12. Грушко Р. Вплив хмарних технологій і штучного інтелекту на формування цифрової компетентності на уроках інформатики. *Вища освіта України*. 2024. №2. С. 125–137.

13. Дика Н., Захарова Г., Антонюк А. Формування пізнавальної активності у здобувачів освіти на уроках математики засобами Google-сервісів. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2023. № 11 (9). С. 42–47.

14. Добровітька О. О., Лучко Ю. І. Застосування хмарних технологій в освітньому процесі закладів вищої освіти. *Освіта та педагогічна наука*. 2023. № 2 (183). С. 62-70.

15. Досенко А.К. Хмарні технології: прикладні технології сучасних платформ. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. *Серія: Філологія. Журналістика*. 2022. Том 33 (72). № 1 (3). С. 257–262.

16. Зінченко О. В., Іщеряков С. М., Прокопов С. В., Серих С. О., Василенко В. В. Хмарні технології : навч. посіб. Київ : ФОП Гуляєва В. М., 2020. 74 с.

17. Ількевич Н.С. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: вид-во ЖДУ, 2021. 88 с.

18. Ковальова К., Лисенко Н., Федоренко О. Застосування хмарних технологій у процесі навчання математики. *Технології електронного навчання*. 2022. № 6. С. 37–44.

19. Коваленко В. В., Литвинова С. Г., Мар'єнко М. В., Шишкіна М. П. Хмаро орієнтовані системи відкритої науки у навчанні і професійному розвитку вчителів: зміст основних понять дослідження. *Фізико-математична освіта*. 2020. № 3–2 (25). С. 67–74.
20. Кривонос О. М., Котенко О. Д. Використання цифрових технологій в освітньому процесі. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 1 (15). С. 161–176.
21. Криворучко І. І., Тітова Л. О. Хмарні та мобільні технології у підготовці майбутнього вчителя. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № (10). URL: <https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/371/254> (дата звернення: 20.06.2025).
22. Кухарчук Р.П., Нагай Д.А. Хмарні технології у підготовці майбутніх учителів інформатики: перспективи впровадження. *Інноваційна педагогіка*. 2024. № 78. С. 170-174.
23. Кушнар'ова Н. М., Жук Т. В. Використання онлайн-ресурсів з інформатики при організації дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. 2021. № 12 (168). С. 127-132.
24. Левицька І., Осадча Т. Використання хмарних та мобільних технологій в процесі дистанційного навчання майбутнього вчителя музичного мистецтва. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 209. С. 232–237.
25. Литвинова С. Г. Засоби і сервіси хмаро орієнтованих систем відкритої науки для професійного розвитку вчителів ліцеїв. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. № 1 (48). С. 225–230.
26. Литвинова С. Г. Методика проектування та використання хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : методичні рекомендації. Київ. : Компринт, 2015. 280 с.
27. Лупаренко Л. А. Використання електронних систем відкритого доступу у процесі навчання і професійного розвитку вчителів. *Освітній дискурс*. 2021. № 37 (10). С. 59– 69.

28. Мар'єнко М. В. Ефективність хмаро орієнтованої методичної системи підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичних предметів для роботи в науковому ліцеї. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. № 97 (5). С. 125–137.

29. Медведєва М. Хмарні та мобільні технології в освіті : Метод. посіб. 2019. 60 с.

30. Носенко Ю. Г., Шишкіна М. П. Розвиток хмаро орієнтованих сервісів і систем відкритої науки. *Освітній дискурс*. 2021. № 38. С. 11–12.

31. Олефіренко Н.В., Пліско Л.О. Використання ресурсів Youtube для навчання школярів програмуванню ігор. *Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя*. 2020. № 19. С. 79–85.

32. Остапчук Н., Полюхович Н. Використання Google Classroom для організації уроків інформатики: структура віртуального класу. *Нова педагогічна думка*. 2020. № 1 (101). С.27-32.

33. Павлига П. Д. Особливості організаційно-педагогічного забезпечення професійної підготовки майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій в аспекті використання хмарних сервісів. *Інноваційна педагогіка*. 2024. № 72. С. 260-264.

34. Павлига П.Д. Стан та проблеми використання хмарних сервісів в професійній підготовці бакалаврів в Україні. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2024. № 92. С. 204-208.

35. Петренко О.Я., Бондаренко В.В. Цифрові інструменти Google: Навчальний посібник. К. ІПДО, 2022. 73 с.

36. Підготовка інтерактивних вправ для уроку інформатики в середовищі LearningApps. URL: <https://metodistzp.jimdofree.com/2016-2017/%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5-learningapps/> (дата звернення: 01.08.2025).

37. Прохоренко А. Використання мобільних технологій на уроках інформатики в умовах змішаного навчання. *Інноваційна професійна освіта*. 2023. № 2(9). С.157-160

38. Сайт learningApps. URL: <http://learningapps.org> (дата звернення: 02.08.2025).

39. Самборська Д.В., Боженко В.В. Використання GOOGLE WORKSPACE для організації освітнього процесу на уроках інформатики. *Science and Information Technologies in the Modern World*. 2025, 21-23 травня 2025 р., Афіни, Греція. С. 248–250.

40. Седашев Я.Ю., Турка Т.В. Використання google-сервісів під час вивчення інформатики у старшій школі. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2024. № 14. С. 60-65.

41. Сога Д. С. Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики. *Сучасні інформаційні технології в освіті і науці*. 2018. № 9. С. 250-252.

42. Стеценко Н. Використання хмарних технологій в освітньому процесі як умова професійного зростання викладача вищої школи. *Перспективи та інновації науки*. 2023. № 8 (26). URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/4480/4504> (дата звернення: 20.06.2025).

43. Стецик С. П., Гарбар О. А. Хмарні технології як інноваційна основа розвитку цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2024. № 23 (30). С. 84–92.

44. Сьомак О. В., Ройко Л. Л. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках у початковій школі. *Математика. Інформаційні технології. Освіта*. 2021. С. 100-105.

45. Ткачук Г. Педагогічний потенціал хмарних технологій на прикладі сервісів Google та Microsoft. *Věda a perspektivy*. 2022. №9(16). С.206–218.

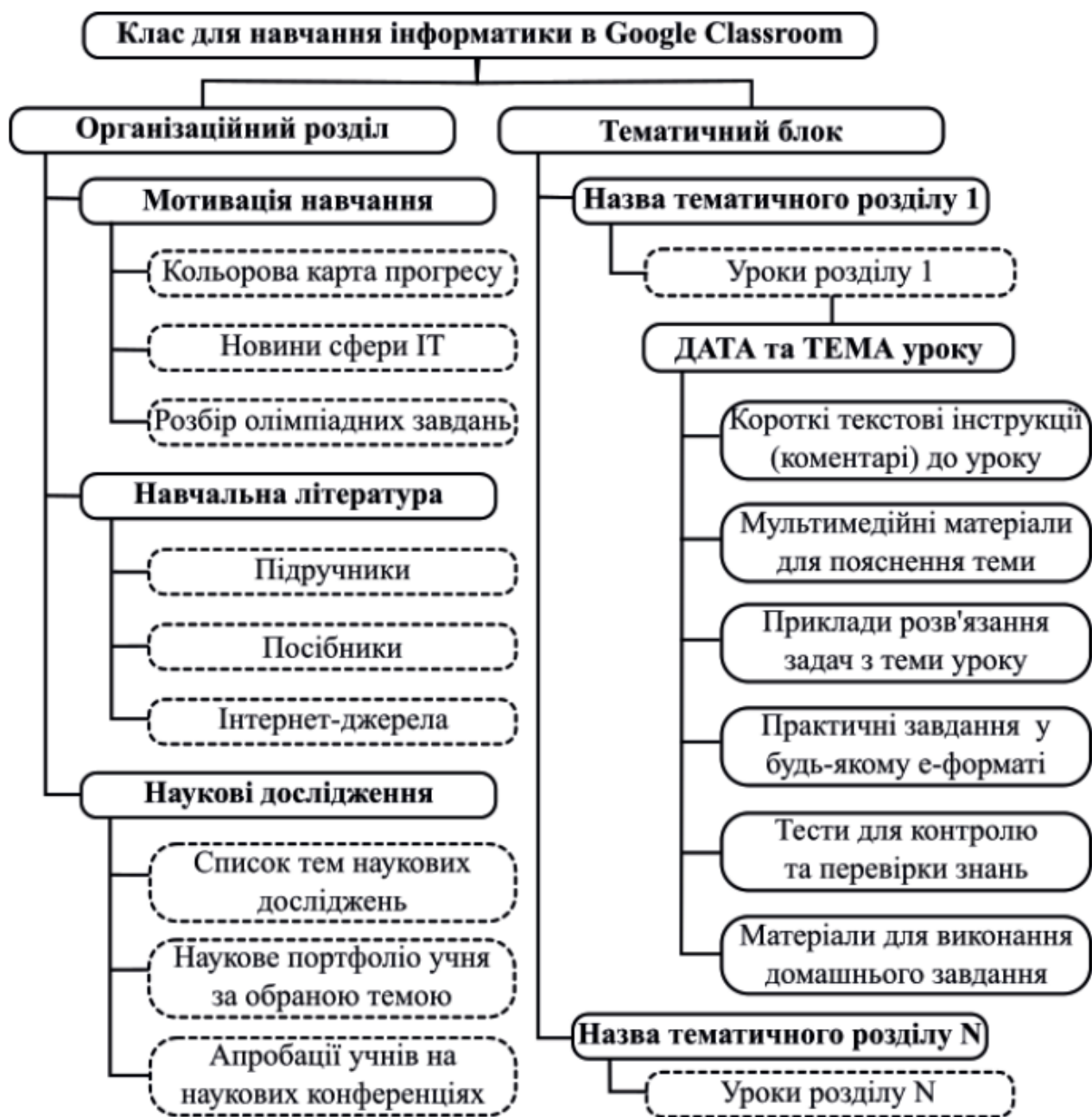
46. Шевчук Л. Д., Кобильська О. Б., Шевчук О. М. Хмарні технології у формуванні цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. *Інноваційна педагогіка*. 2022. № 44 (2). С. 127–133.

47. Шишкіна М. П. Перспективні шляхи запровадження хмаро орієнтованих систем відкритої науки у процес навчання вчителів природничо-математичних предметів. *Фізико-математична освіта*. 2023. № 4 (38). С. 79–83.

48. Google Drive. URL: <https://drive.google.com/drive/settings?hl=ru> (дата звернення: 05.08.2025).

ДОДАТКИ

Додаток А



Структура віртуального Класу для навчання інформатики в Google Classroom