

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Факультет математики і інформатики
Кафедра вищої математики та інформатики

Кваліфікаційна робота магістра

на тему *«Формування ключових компетентностей здобувачів
профільної середньої освіти в математичній освітній галузі засобами
Web-квестів (на прикладі вивчення теми «Похідна функції та її
застосування»)»*

Виконала: здобувачка ЗВО
групи МС-61, 2 курсу
спеціальності 014.04 «Середня освіта
(Математика)»,
освітньо-професійна програма
«Математика та інформатика»
Юрченко Ангеліна Юріївна

Науковий керівник: канд. пед. наук,
доц. *Жовтоніжко Ірина Миколаївна*

Харків – 2025 р.

АНОТАЦІЯ

Юрченко А.Ю. Формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі засобами Web-квестів (на прикладі вивчення теми «Похідна функції та її застосування»).

Пояснювальна записка включає вступ, два розділи, висновки, список літератури, що містить 31 джерело, 15 рисунків, 2 таблиці та 3 додатки. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 74 сторінки, з яких 60 сторінку становить основний текст, 4 сторінки займає список використаних джерел, а 10 сторінок відведено додаткам.

Кваліфікаційна робота магістра присвячена дослідженню формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі засобами Web-квестів (на прикладі вивчення теми «Похідна функції та її застосування»).

У роботі здійснено аналіз предметної області та обґрунтовано актуальність обраної теми, проведено огляд сучасних науково-педагогічних і методичних досліджень та визначено основні завдання.

У першому розділі висвітлено теоретико-методичні аспекти застосування Web-квестів як засобу формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти, а також здійснено огляд і порівняльний аналіз цифрових платформ для їх створення.

У другому розділі було розроблено Web-квести з математики на тему «Похідна функції та її застосування», реалізовано інтерактивні завдання та елементи, впроваджено створений ресурс у освітній процес закладів профільної середньої освіти та апробовано його ефективність.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: математика, ключові компетентності, освітні технології, інновації, Web-квест, похідна функції.

ABSTRACT

Yurchenko A.Y. Developing key competencies of secondary school students in mathematics through web quests (using the example of studying the topic “Derivatives and their applications”)

The explanatory note contains an introduction, two chapters, conclusions, a references list which consist of 31 names, 15 figures, 2 tables, and 3 appendices. The total volume of the qualification work incudes 74 pages, of which 60 pages represent the main text, 4 pages represent the references list, and the appendices are on 10 pages.

The master’s qualification work is devoted to the study of the formation of key competences of students of specialized secondary education in the field of mathematics through the use of Web-quests (using the example of studying the topic “Derivative and their applications”).

The paper analyzes the subject area and substantiates the relevance of the chosen topic, reviews current scientific, pedagogical, and methodological studies, and defines the main objectives.

The first chapter highlights the theoretical and methodological aspects of using Web-quests as a means of forming key competences of students of specialized secondary education, and also provides a review and comparative analysis of digital platforms for their creation.

In the second chapter, Web-quests in mathematics on the topic “Derivative of a Function and Its Applications” were developed, interactive tasks and elements were implemented, the created resource was introduced into the educational process of specialized secondary education institutions, and its effectiveness was tested.

KEYWORDS: mathematics, key competencies, educational technologies, innovations, Web-quest, derivative of a function.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ WEB-КВЕСТУ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	8
1.1. Сутнісні характеристики базових понять дослідження.....	8
1.2. Web-квест як інноваційна освітня технологія.....	17
1.3. Огляд та порівняльний аналіз цифрових платформ для створення Web-квестів.....	24
1.4. Методичні аспекти використання системи освітніх Web-квестів у математичній освітній галузі.....	26
Висновки до першого розділу.....	33
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-КВЕСТУ З МЕТОЮ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	35
2.1. Етапи розробки освітнього Web-квесту з математики на тему «Похідна функції та її застосування».....	35
2.2. Реалізація розробленого Web-квесту з математики на тему «Похідна функції та її застосування».....	45
2.3. Перевірка ефективності результатів дослідження.....	51
Висновки до другого розділу.....	58
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61
ДОДАТКИ.....	65
Додаток А.....	65
Додаток В.....	70
Додаток С.....	73

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасна система профільної середньої освіти в Україні перебуває на етапі глибоких трансформацій, зумовлених впровадженням Концепції «Нова українська школа», що орієнтує освітній процес на формування у здобувачів ключових компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві знань. У цьому контексті особливої уваги набуває переосмислення змісту, форм і методів навчання математики, яка виступає не лише засобом інтелектуального розвитку особистості, а й основою для формування логічного, критичного та алгоритмічного мислення, уміння аналізувати, моделювати та приймати обґрунтовані рішення.

В умовах цифровізації освіти та стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій актуальним є пошук ефективних дидактичних засобів, що підвищують мотивацію здобувачів до вивчення математики, сприяють розвитку дослідницьких навичок, творчого підходу до розв'язування навчальних проблем. Одним із таких сучасних інструментів є Web-квест, який поєднує елементи проєктної, дослідницької та ігрової діяльності на основі використання Інтернет-ресурсів.

Застосування Web-квестів у процесі навчання математики створює умови для активної пізнавальної діяльності здобувачів, забезпечує індивідуалізацію та диференціацію навчання, сприяє розвитку комунікативних, інформаційних, соціальних і навчальних компетентностей. Саме інтеграція такого підходу у профільну середню освіту відповідає сучасним освітнім тенденціям – переходу від засвоєння знань до формування компетентностей.

Однак, попри значний потенціал технології Web-квестів, питання їх цілеспрямованого використання для формування ключових компетентностей у математичній освітній галузі залишається недостатньо розробленим у вітчизняній педагогічній теорії та практиці. Зокрема, відсутні чіткі методичні рекомендації щодо проєктування та впровадження Web-квестів у освітній

процес з математики, критерії оцінювання ефективності їх впливу на розвиток компетентностей здобувачів.

Таким чином, дослідження проблеми формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі засобами Web-квестів є своєчасним і має значне теоретичне та практичне значення для розвитку сучасної педагогічної науки й практики навчання математики.

Об'єктом дослідження є процес формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі.

Предметом дослідження є особливості застосування Web-квестів як засобу формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти.

Мета дослідження – дослідити формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі засобами Web-квестів.

Завдання дослідження:

- проаналізувати теоретичні засади формування ключових компетентностей здобувачів закладів середньої освіти;
- висвітлити Web-квест як інноваційну освітню технологію;
- виявити методичні аспекти використання Web-квестів у освітньому математичному просторі;
- розробити та експериментально перевірити модель з формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти із застосуванням Web-квестів;
- проаналізувати отримані результати та зробити висновки.

Гіпотеза дослідження: Web-квести є ефективним засобом формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти.

Для досягнення зазначеної мети у роботі використані такі **методи дослідження**:

- теоретичні – системний аналіз науково-педагогічної та методичної літератури; аналіз, синтез, класифікація, систематизація та узагальнення інформації з метою визначення основних понять, формулювання теоретичних положень і висновків;
- емпіричні – спостереження, анкетування, опитування, експеримент, аналіз результатів дослідження.

Наукова новизна та теоретична значення полягає в розробці, обґрунтуванні теоретичних засад та реалізації моделі формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі засобами Web-квестів під час вивчення теми «Похідна функції та її застосування».

Практична значущість роботи полягає в тому, що розроблені Web-квести можуть слугувати ефективним інструментом підтримки як для вчителів, так і для здобувачів освіти, допомагаючи організувати та урізноманітнити опанування теми «Похідна функції та її застосування» у закладах середньої освіти.

Експериментальна база дослідження: Комунальний заклад «Харківський фізико-математичний науковий ліцей № 27 Харківської міської ради Харківської області». У експерименті взяли участь здобувачі 10-х та 11-х класів.

Публікації. За темою магістерської кваліфікаційної роботи автором опубліковано 3 наукових праць, зокрема 1 статтю у фаховому науковому виданні [14] і 2 тези [30; 31] у матеріалах Міжнародної та Всеукраїнської науково-практичних конференцій.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (31 найменування) та 3 додатків. Загальний обсяг роботи становить 74 сторінки, з яких 64 сторінки основного тексту. Робота містить 2 таблиці та 15 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ WEB-КВЕСТУ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Сутнісні характеристики базових понять дослідження

Сучасне суспільство висуває високі вимоги до особистості, яка прагне до постійного самовдосконалення, володіє критичним мисленням, здатна працювати з великими обсягами інформації та ефективно застосовує набуті знання й уміння в різноманітних життєвих і професійних завдань. У чинному освітньому законодавстві широко використовується термін «здобувачі освіти», який охоплює широкий спектр учасників освітнього процесу: вихованців, здобувачів, студентів, курсантів, слухачів, стажистів, аспірантів (ад'юнктів), докторантів та інших осіб, що навчаються за будь-якою формою та рівнем освіти [10].

Серед усіх категорій здобувачів освіти особливе місце посідають здобувачі, які перебувають на етапі здобуття профільної середньої освіти. Цей освітній рівень є завершальним етапом повної загальної середньої освіти й передбачає вивчення навчальних предметів за обраним профілем, що відповідає інтересам, здібностям і професійним намірам здобувачів. Профільна середня освіта розглядається як друга ланка шкільної освіти та спрямована на підготовку до вступу у заклади вищої освіти або здобуття фахової кваліфікації. Законодавче регулювання цього рівня освіти здійснюється відповідно до Закону України «Про освіту» та Закону України «Про повну загальну середню освіту» [15; 16].

Здобуття профільної середньої освіти відбувається у 10-11 класах за двома основними напрямками: академічний профіль, орієнтований на успішне продовження навчання у закладах вищої освіти; професійний профіль, що

передбачає опанування практичних навичок для подальшої трудової діяльності.

Розмаїття навчальних планів, спеціалізацій, поглиблене вивчення предметів і практико-орієнтована підготовка створюють умови для повноцінної самореалізації здобувачів освіти. У професійному спрямуванні акцент зміщується з теоретичних знань на формування практичних умінь, зокрема здатності до самостійної роботи, аналізу інформації, критичного мислення та розв'язання проблемних ситуацій – ключових навичок адаптації до умов сучасного життя.

Концепція Нової української школи (НУШ) є масштабною освітньою реформою, спрямованою на формування мотивації до навчання, а також на розвиток ключових компетентностей, необхідних для самореалізації особистості впродовж життя. НУШ ґрунтується на принципах компетентнісного підходу, педагогіки партнерства, інтегрованого та персоналізованого навчання, а також активного впровадження сучасних цифрових технологій, що відповідає актуальним запитам суспільства та освіти [22].

Зокрема, інтеграція принципів НУШ у сферу профільної освіти має на меті підвищення рівня математичної та цифрової грамотності здобувачів, що є важливою складовою їх особистісного розвитку та професійного зростання, а також забезпечення їх конкурентоспроможності в умовах сучасного ринку праці.

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні одним із ключових напрямів визначено оновлення структури, змісту й організації освітнього процесу на основі компетентнісного підходу, як провідної стратегії модернізації освіти [29].

Дослідники, які вивчають компетентнісно-орієнтоване навчання, наголошують: одним із головних орієнтирів цього підходу є фундаменталізація освіти. Вони підкреслюють важливість виокремлення базових, інваріантних

знань у змісті профільної освіти й вважають принцип фундаменталізації визначальним серед основних засад компетентнісного підходу.

Серед інших важливих принципів науковці також виокремлюють: проблемність освітнього процесу, міжпредметні зв'язки, орієнтацію освіти на розвиток особистості та її самореалізацію, гуманітарну складову тощо.

У «Рекомендаціях Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей упродовж життя» визначено десять ключових компетентностей, які мають стати базою для освітньої підготовки громадян країн ЄС [26]. До них належать:

- спілкування державною (і рідною, якщо відмінна) мовами;
- спілкування іноземними мовами;
- математична грамотність;
- компетентності у природничих науках і технологіях;
- інформаційно-цифрова компетентність;
- уміння вчитись впродовж життя;
- соціальні та громадянські компетентності;
- підприємливість;
- загальнокультурна грамотність;
- екологічна грамотність та здорове життя.

Поняття «компетентність» згідно із Законом України «Про вищу освіту» (від 01.07.2014р. № 1556-VII) розуміється як здатність людини адаптуватися до життя в суспільстві, реалізовувати себе як особистість, розвивати мислення, вчитися, освоювати професію та ефективно її застосовувати. Це поєднання знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей та інших особистісних якостей [16].

Ключова компетентність – це сформований упродовж життя комплекс важливих особистісних якостей, який дозволяє людині бути активною у різних сферах діяльності. Вона стосується не лише особистого розвитку, а й визначає основний зміст освіти та її стандарти [22].

Компетентнісний підхід вимагає чіткого розуміння основоположних термінів. Таким чином, освітня компетентність розглядається як інтегрований результат навчання, що включає не лише засвоєння змісту освіти, а й формування готовності до його практичного застосування, самонавчання, самовдосконалення та соціальної адаптації. Освітня компетенція в цьому контексті є важливою характеристикою рівня розвитку особистості, що виявляється у здатності до комплексної, культуро відповідної діяльності.

Формування ключових компетентностей у процесі вивчення математики буде справді результативним лише тоді, коли основна увага у навчанні зміститься з простого засвоєння теоретичних знань на розвиток у здобувачів здатності діяти практично – використовувати набуті знання в реальних життєвих ситуаціях. Важливим методологічним підґрунтям реалізації компетентнісного підходу є діяльнісний підхід, який передбачає організацію освітнього процесу з акцентом на активну, самостійну діяльність здобувача. Для цього освітній процес має бути побудований з чітким визначенням очікуваних результатів, можливістю їх вимірювання та аналізу [12]. Компетентнісний і діяльнісний підходи тісно взаємопов'язані. Перший визначає цільові орієнтири сучасної освіти, а другий забезпечує ефективні механізми їх досягнення.

Для формування компетентностей важливо забезпечувати тісний зв'язок освітнього процесу з реальним життям, поєднуючи опанування основ наук із різними видами практичної діяльності, корисної для колективу та суспільства. Створювати внутрішні та зовнішні стимули для підвищення інтересу та залученості здобувачів. Інтегрувати знання шляхом розв'язання проблемних завдань, узагальнення та аналізу фактичної інформації. Вчити формувати відповідальність за самоосвіту. Встановити критерії оцінювання та проводити рефлексію над власним розвитком здобувача.

Зауважимо, що соціальна і громадська компетентності визначаються як здатність ефективно спілкуватися з іншими, брати відповідальність за власні дії та усвідомлювати ідеї демократії, справедливості, рівності, прав людини.

Відповідно, політкультурна компетентність передбачає відкритість до інших культур, толерантність, взаєморозуміння, що допомагає уникати стереотипів та формує почуття належності до світової спільноти.

Комунікативна компетентність – здатність ефективно спілкуватись з іншими, розуміти їх, встановлювати контакт і брати участь у діалозі, дискусії, знаходити компроміси та досягати взаєморозуміння, а також культура мовлення та вміння працювати в колективі.

Формування уміння навчатись впродовж життя необхідне для подальшого навчання. Ця компетентність відповідає за організацію власного освітнього середовища, вивчення освітніх цілей та отримання нової інформації для оцінювання навчальних потреб.

Підприємницька компетентність відображає ініціативність, готовність брати відповідальність за власні рішення, вміння організовувати свою діяльність для досягнення цілей. Ця компетентність сприяє розвитку проактивного мислення й формуванню готовності до втілення в життя ініційованих ідей.

Екологічна грамотність і здорове життя – це усвідомлення основи екологічного природокористування, а також дотримання правил раціонального використання природних ресурсів, екологічно безпечної поведінки та ведення здорового способу життя.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів «Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти» реалізації ключових компетентностей відповідає визначеним формам роботи [25] (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Реалізація ключових компетентностей на уроках математики

Ключові компетентності	Форми роботи на уроках математики
Соціальна і громадська компетентності	Завдання, що спонукають співпрацювати спілкуватись, приймати рішення та брати на себе відповідальність. Метод дискусії для обґрунтування свого вибору та аналізу вибору інших. Робота в групах та парах – спільне вирішення проблем, аналіз стратегії та презентація рішень. Практика виконання здобувачами індивідуальних завдань.

Продовження таблиці 1.1

Культурна компетентність	Міждисциплінарні проекти – поєднання математики з мистецтвом, історією, географією. Аналіз культурних даних – робота з графіками, демографічними даними та виборчою статистикою. Обговорення інтерпретації даних.
Спілкування державною (і рідною, якщо відмінна) мовами	Здатність висловлювати думки, аргументувати та розуміти думки інших. Обговорення рішень – здобувачі описують власні міркування та пояснення ходу розв’язання задач. Робота в групах і парах.
Інформаційно-комунікаційна компетентність	Здатність шукати, вибирати, аналізувати та критично оцінювати інформацію з різних джерел. Робота з інформаційними технологіями – пошук даних онлайн, використання електронних таблиць та статистичних програм. Створення презентацій даних та обговорення рішень – здобувачі описують власні міркування та пояснюють кроки обчислення
Навчання впродовж життя	Усвідомлення власного процесу навчання, здатність планувати, контролювати та самостійно шукати знання. Залучення здобувачів до діяльності в МАН.
Підприємливість і фінансова грамотність	Здатність розробити проект, виконання задач, пов’язаних із відсотковими розрахунками. Застосування інтерактивних технологій навчання.
Компетентність у природничих науках	Вирішення текстових задач та вправ (рух, відсоткові розрахунки, оцінка ризиків елементи математичної статистики). Дотримання санітарно-гігієнічних вимог.
Спілкування іноземними мовами	Здатність застосовувати іноземну термінологію. Робота в групах з іноземцями. Участь у міжнародних проектах. Використання іноземного навчального матеріалу.
Математична грамотність	Розв’язування задач з життя. Робота з графіками, таблицями, діаграмами. Формування вміння критично мислити та оцінювати результати. Аргументація власного розв’язку задачі.

Під час вивчення здобувачами середньої освіти математики основна увага приділяється формуванню математичної та інформаційно-цифрової компетентностей. Зокрема, остання, є надзвичайно актуальною та важливою у сучасному світі. Інформаційно-цифрова компетентність охоплює вміння користуватися цифровими технологіями, інформаційну та цифрову грамотність, а також здатність самостійно створювати цифровий контент. Це про впевнене, свідоме й критичне використання цифрових інструментів для отримання інформації, спілкування та розв’язання різних життєвих завдань [27].

Концепція інформаційно-цифрової компетентності виникла паралельно з розвитком технологій та усвідомленням суспільством потреби у формуванні

нових видів компетентностей. Постійний технологічний прогрес сприяє появі нових форм діяльності та завдань, що зумовлює динамічний характер цифрової компетентності, яка має розглядатися у контексті актуального стану технологій та особливостей їх практичного використання.

Попри широке поширення використання цифрових пристроїв, зокрема комп'ютерів, мобільних телефонів та Інтернету серед різних верств населення, це не завжди супроводжується формуванням необхідних навичок чи позитивним впливом на різні сфери життєдіяльності. Наукові дослідження свідчать про те, що інтенсивне використання цифрових технологій здебільшого сприяє формуванню цифрових навичок базового (операційного) рівня. Водночас здатність до критичного осмислення інформації, її цілеспрямованого пошуку, аналізу та відбору, тобто розвиток вищих когнітивних здібностей, не є автоматичним наслідком більшого обсягу використання цифрових ресурсів. Користувачі нерідко обмежуються застосуванням окремих програм або сервісів, залишаючись на початковому рівні цифрової обізнаності. Таким чином, високий рівень користування цифровими технологіями не може вважатися достатнім критерієм сформованості інформаційно-цифрової компетентності.

У структурі інформаційно-цифрової компетентності вирізняють кілька ключових сфер:

- інструментальні навички, що передбачають володіння цифровими інструментами та медіа-засобами;
- теоретичні знання, пов'язані з технологіями, їх принципами функціонування та застосування;
- ціннісно-мотиваційні орієнтири, які включають стратегічне мислення, відкритість, критичність, креативність, відповідальність та самостійність у цифровому середовищі [17].

Інформаційно-цифрова компетентність є комплексним поняттям, що охоплює інтеграцію знань, навичок і ставлень, необхідних для ефективної та відповідальної діяльності в цифровому середовищі.

Як відомо, знання є результатом засвоєння інформації в процесі навчання, що охоплює сукупність фактів, теорій, понять і принципів. Теоретичні знання передбачають обізнаність із сучасними технологіями та розуміння їхньої ролі у підтримці професійної діяльності. Знання у сфері комунікації охоплюють уявлення про медіа-впливи та володіння цифровими інструментами для спільної роботи. Інформаційні знання стосуються ефективного використання пошукових систем, сервісів самообслуговування, сховищ даних та критичного оцінювання достовірності інформації [21].

Навички – це здатність ефективно виконувати практичні завдання або вирішувати проблеми з використанням відповідних методів, матеріалів і цифрових інструментів. До продуктивних навичок належить уміння створювати та редагувати мультимедійний контент. Комунікативні навички передбачають використання стратегій і засобів цифрової взаємодії для досягнення цілей спілкування. Інформаційні навички включають пошук, обробку інформації, а також трансформацію файлів у різні формати [9].

Ставлення – це система внутрішніх переконань, мотиваційних установок і цінностей, які впливають на поведінку в інформаційно-цифровому середовищі. Вони охоплюють етичні міркування, почуття відповідальності, готовність до співпраці та здатність до автономної діяльності. Ставлення до цифрового виробництва може проявлятися в обміркованості рішень до того, що саме слід створювати та публікувати. У сфері комунікації важливу роль відіграє усвідомлення значущості змісту спілкування та виваженість висловлювань. Ставлення до інформації визначається рівнем ініціативності, критичності та аналітичного підходу при її пошуку, обробці та збереженні [9].

Іншою, важливою компетентністю, є математична, яка трактується як здатність здобувача розвивати й застосовувати математичне мислення та інтуїцію для вирішення різноманітних завдань у повсякденному житті. Вона базується на ґрунтовному володінні навичками обчислення, включає знання і діяльнісний компонент. Ця компетентність передбачає, залежно від рівня підготовки, здатність і мотивацію використовувати математичні підходи, а

також математичні засоби репрезентації, зокрема формули, моделі, схеми, графіки та діаграми [9].

Математична компетентність відіграє вагомую роль у формуванні загальної освіти людини, адже сприяє розвитку логічного мислення, просторової уяви та здатності до абстрактного аналізу. Вона охоплює кілька ключових компонентів, а саме: змістову, процесуально-операційну, дослідну та інформаційно-технологічну [18].

Змістова складова передбачає розуміння основних ідей і методів математики, а також її значення у пізнанні реальності. Вона включає володіння формально-логічними знаннями (визначеннями, властивостями та ознаками математичних об'єктів) і операційними аспектами (методами, прийомами і способами діяльності). Також цей компонент охоплює здатність інтерпретувати математичні формули та моделі як засоби для опису властивостей об'єктів, процесів і явищ.

Процесуально-операційний аспект зосереджений на вміннях створювати зображення математичних об'єктів, аналізувати та обґрунтовувати їхні властивості, проводити класифікацію за певними ознаками, пояснювати математичні твердження. Крім того, ця складова передбачає застосування визначень, властивостей і ознак математичних об'єктів до вирішення задач; здійснення вимірювань і обчислення геометричних величин; використання математичних методів, прийомів та підходів для розв'язання як суто математичних, так і практичних задач.

Дослідницький компонент орієнтований на вміння формулювати й перевіряти гіпотези, розробляти програми діяльності й прогнозувати її результати. Він також охоплює здатність ухвалювати рішення в умовах неповної, надлишкової або ймовірнісної інформації, аналізувати правильність і раціональність запропонованих розв'язків. Крім того, ця складова спрямована на інтерпретацію отриманих результатів із урахуванням конкретних умов і цілей дослідження.

Інформаційно-технологічний компонент передбачає активне застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освітній діяльності. Він включає навички пошуку й обробки математичної інформації з різних джерел (підручників, посібників, довідників, Інтернет-ресурсів), оцінювання достовірності й релевантності отриманої інформації, її систематизацію, узагальнення та формулювання обґрунтованих висновків.

Таким чином, розвиток ключових компетентностей здобувачів середньої освіти є не лише важливою складовою освітнього процесу, а й дієвим інструментом підготовки молоді до усвідомленої та відповідальної участі в житті сучасного цифрового суспільства. Він створює підґрунтя для формування конкурентоспроможної, технологічно грамотної та соціально відповідальної особистості, здатної успішно реалізувати себе в умовах цифрової трансформації. Крім того, сформовані ключові компетентності є необхідною передумовою для успішного вступу до закладів вищої освіти, оскільки забезпечують готовність абітурієнта до ефективного навчання, опанування інноваційних технологій і подальшого професійного зростання.

1.2. Web-квест як інноваційна освітня технологія

Нині сучасний заклад освіти має бути готовим до нових викликів і завдань, що виникають у зв'язку з постійними змінами та стрімким розвитком технологій. Сьогодні комп'ютерні технології є невід'ємною частиною повсякденного життя. Використання комп'ютерів та Інтернет-ресурсів в освітньому процесі сприяє підвищенню ефективності навчання й формуванню стійкої зацікавленості здобувачів освіти. Це важливо й тому, що одним із ключових чинників розвитку компетентностей є правильний вибір методів навчання.

Крім того, сучасні освітні стандарти змушують заклади освіти адаптуватися до нових вимог і активно використовувати інноваційні цифрові технології, що сприяє розширенню світогляду здобувачів, полегшує засвоєння

навчального матеріалу та робить освітній процес більш цікавим і різноманітним.

Аналіз науково-педагогічних та методичних публікацій [8; 20; 24] показав, що інноваційні освітні технології включають методи, які ґрунтуються на сучасних наукових досягненнях та інформаційних технологіях. Вони спрямовані на покращення якості навчання через розвиток творчих здібностей та самостійності здобувачів.

Нещодавно дослідники почали звертати більше уваги на педагогічні можливості Web-квестів. Зі збільшенням застосування цієї технології формується її сутність, з'являються нові типології Web-квестів, досліджуються їхні структури та функціональні можливості [8].

Як відомо, під квестом (англ. Quest – подорож, мандрівка) розуміють сюжетну гру, де гравець повинен досягти певну мету виконуючи завдання або знаходячи відповіді. Це тип індивідуального або групового проєкту, короткострокового або довгострокового, на відкритому просторі або в замкнутому приміщенні [8].

На нашу думку, метод Web-квестів є одним із тих інноваційних методів навчання, що характеризуються вищою освітньою ефективністю порівняно з традиційними.

Концепція Web-квесту вперше була розроблена в США у 90-х рр. XX ст. в Університеті Сан-Дієго. Її основоположниками вважаються професори Б. Додж і Т. Марч. Концепція виникла на стику розвитку цифрових технологій та потреби змінювати традиційну школу. Вона мала в основі головну ідею щодо створення такого типу навчальної діяльності, де здобувачі не просто шукають інформацію в Інтернеті, а активно її опрацьовують та аналізують.

Прийнято вважати, що Web-квест – це поєднання сучасних комп'ютерних технологій з традиційним поняттям квесту. Особливістю Web-квестів є можливість створення різноманітних форматів, концепцій та презентацій гри. Інформація може бути повністю або частково розташована на

різних Інтернет-ресурсах. Підсумки роботи можуть бути подані у формі веб-сторінок, комп'ютерної презентації, відеофільму або цифрового сертифікату.

Основною метою освітнього Web-квесту є постановка завдань, що є актуальними для здобувачів та організація навчання навколо певних проблемних ситуацій чи тем. За допомогою завдань Web-квесту реалізується один з принципів пошуку та оцінки різних джерел інформації в процесі навчання. Завдання Web-квесту повинні бути цікавими та заохочувати здобувачів до навчання.

Завдяки своїй новаторській природі технологія здобула широке визнання, зокрема, серед науковців Сполучених Штатів, Європейської академічної спільноти, а згодом почала активно впроваджуватися також і в Україні.

Таким чином, Web-квест слід розглядати як освітню гру та інтерактивну форму навчальної діяльності, що має значний потенціал для залучення уваги здобувачів освіти. Важливою характеристикою Web-квесту є рольовий елемент: здобувачі, виконуючи різні ролі, отримують можливість комплексно аналізувати проблематику з різних точок зору.

На думку Биховського Я.С. Web-квест визначається як спеціалізований освітній веб-сайт, що сприяє виконанню певних навчальних завдань. Такі ресурси створюються викладачами з метою інтеграції можливостей Інтернету в освітній процес, забезпечуючи адаптацію до навчальних дисциплін на різних етапах засвоєння знань. Web-квести можуть бути спрямовані на розв'язування конкретного навчального завдання, охоплювати окрему тему чи розділ, або ж стосуватися окремого предмету [24].

Поняття Web-квесту, як освітньої технології, у науково-методичній літературі розглядається з різних точок зору. У різноманітті визначень, представлених у фахових джерелах, можна виділити кілька ключових трактувань [8; 11; 23]:

- міні-проект, побудований на пошуковій діяльності в Інтернеті;
- новітня і перспективна технологія медіа-дидактики;

- форма організації інтерактивного освітнього середовища;
- проблемне завдання, інтегроване з елементами ролівої гри, виконання якого базується на використанні інформаційних ресурсів Інтернету;
- Інтернет-сайт, який слугує платформою для реалізації навчальних завдань здобувачами в межах освітнього процесу;
- сценарій організації проєктної діяльності з обраної тематики із залученням ресурсів мережі Інтернет [19].

Таким чином, багатозначність підходів до визначення технології Web-квесту свідчить про її універсальність і потенціал для адаптації до різних форм освітньої діяльності.

На нашу думку, метою освітніх Web-квестів є залучення здобувачів шляхом постановки реальних, проблемних завдань, що вимагають самостійного пошуку, вибору та оцінки інформації. Web-квести поєднують теорію з практикою, дозволяючи здобувачам навчатися через дії та застосовувати знання до конкретних проблем. Водночас вони розвивають ключові компетенції, зокрема такі як соціальна, інформаційно-цифрова, комунікативна, а також уміння вчитись протягом усього життя.

Завдання Web-квестів є захопливими та інтерактивними. Здобувачі не лише отримують знання, але й навчаються критично аналізувати інформацію, порівнювати, оцінювати та знаходити відповіді на завдання. Тобто, Web-квести стають інструментом, який підтримує не лише вивчення предмета, але й, перш за все, розвиток самостійного мислення.

Стрімка актуальність застосування Web-квестів характеризується їх постійною еволюцією та удосконаленням, що спричинило розмиття чітких меж між окремими типами цього освітнього інструменту. Інтеграція нових структурних компонентів сприяє тому, що різновиди Web-квестів можуть поєднувати подібні елементи та завдання, забезпечуючи тим самим міждисциплінарну варіативність та гнучкість у їхньому застосуванні.

На разі виділяють дванадцять основних типів Web-квестів, класифікація яких базується на характері типових завдань:

1. Завдання на збирання інформації (Compilation tasks) – належать до найпростіших форм, адже основна мета полягає у перегляді веб-ресурсів з подальшим відбором потрібної інформації для створення певного зведеного продукту (наприклад, кулінарної книги, словника тощо).

2. Оцінні завдання (Judgment tasks) – передбачають збирання фактів та даних для формування й аргументованої презентації власної думки щодо певних подій чи явищ.

3. Завдання на переказ (Retelling tasks) – орієнтовані на відтворення змісту зібраної інформації в узагальненій формі.

4. Завдання на переконання (Persuasion tasks) – передбачають моделювання уявної ситуації, за результатами аналізу якої здобувачі мають підготувати переконливий аргументований виступ.

5. Детективні завдання (Mystery tasks) – базуються на вирішенні проблемної чи загадкової ситуації шляхом дослідження та аналізу інформації з різних перспектив; результатом є формулювання обґрунтованої позиції.

6. Творчі завдання (Creative tasks) – зосереджені на створенні кінцевого продукту в довільному або заданому форматі (твір, ілюстрація, діаграма тощо).

7. Журналістські завдання (Journalistic tasks) – спрямовані на виконання інформаційного розслідування, обробку матеріалів та їх подання у формі журналістського матеріалу (наприклад, репортажу).

8. Проєктувальні завдання (Design tasks) – орієнтовані на створення заздалегідь визначеного продукту. Прикладом може бути розробка рекламної брошури туристичної агенції.

9. Аналітичні завдання (Analytical tasks) – вимагають від учасників здійснення глибокого аналізу явища, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, узагальнення даних.

10. Завдання на самопізнання (Self-knowledge tasks) – менш поширений тип, який спрямований на розвиток внутрішнього потенціалу, логічного мислення та саморефлексії.

11. Завдання на досягнення згоди (Consensus tasks) – ґрунтуються на обговоренні суперечливих соціальних тем (легалізація наркотиків, жінки в армії тощо), де кінцевою метою є досягнення колективної узгодженої позиції.

12. Наукові завдання (Scientist tasks) – моделюють реальні або уявні наукові дослідження, у межах яких здобувачі формують гіпотезу, здійснюють дослідницьку діяльність і здійснюють перевірку її достовірності відповідно до поставлених цілей.

Зазначимо, що Web-квест має визначену структуру, яка складається з теми і мети Web-квесту, вступу, переліку критеріїв і параметрів оцінювання квесту, опис процедури роботи, висновку (див. рис.1.1).

Web-квесту обов'язково повинен містити тему і мету та відповідати навчальній програмі, віковій групі та проблематиці дослідження. Вступна частина – структурний елемент, призначений для того, щоб зацікавити здобувачів та ознайомити їх з сюжетом квесту. Опис має бути оригінальним і мотивуючим, спонукати до дії та чітко окреслювати цілі. Встановлення критеріїв і параметрів оцінювання квесту є необхідним, щоб учасники добре розуміли вимоги, очікування та показники успіху. Прозора система оцінювання підсилює мотивацію, формує відповідальність і підтримує дисципліну на всіх етапах проходження квесту.

Далі має бути поданий чіткий і логічно вибудований алгоритм дій, який описує послідовність роботи, що її повинен виконати кожен учасник. Важливо, щоб учасники могли самостійно орієнтуватися в процесі проходження Web-квесту. Завдання мають бути змістовними, практичними та інтерактивними. У висновку слід узагальнити здобутий досвід і провести аналіз того, що саме дізналися учасники та чого вони навчилися в процесі виконання Web-квесту [19].

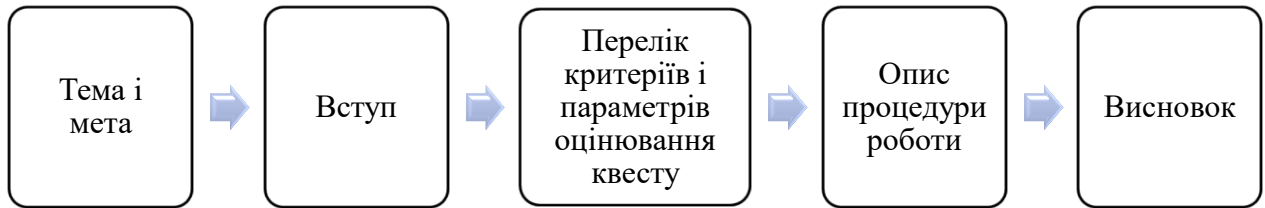


Рис.1.1. Структура Web-квесту

Зауважимо, що використання Web-квестів у освітньому процесі дає можливість отримати низку важливих результатів:

1. Здобувачі активно включаються в пізнавальну діяльність, що сприяє активізації як індивідуальної, так і колективної роботи, а також забезпечує розвиток уміння працювати самостійно, досліджувати обрану проблему, а також ефективно взаємодіяти в команді й демонструвати власні здібності.

2. Зростає зацікавленість до предмету, що сприяє розвитку творчого потенціалу й здібностей здобувачів освіти. Виконуючи Web-квести, здобувачі набувають дослідницьких умінь, удосконалюють навички публічних виступів, вчаться працювати з літературними джерелами та Інтернет-ресурсами.

3. Особливий акцент робиться на вихованні толерантності, формуванні відповідального ставлення до власних дій та усвідомленні значення виконання покладених завдань.

Web-квест є ефективним засобом інтеграції інформаційних ресурсів в освітній процес і спрямований на розв'язання низки практичних завдань. Такий підхід не лише мотивує здобувачів до використання інформаційних технологій у виконанні фахових завдань, а й сприяє формуванню знань, умінь і навичок, зокрема здатності до самореалізації, рефлексії та продуктивної командної роботи. Крім того, він заохочує пошук альтернативних способів розв'язання проблемних ситуацій, що є важливим компонентом сучасного освітнього процесу.

Таким чином, Web-квест сприяє розвитку в здобувачів аналітичного й творчого мислення, а також формуванню ключових компетентностей. Це дає змогу ефективно застосовувати Web-квести на уроках математики як для опанування нових тем, так і для систематизації знань з окремих розділів. Здобувачам можна запропонувати різноманітні інформаційні ресурси з обраної теми, ознайомити їх із різними точками зору, що стимулюватиме самостійну роботу, проведення досліджень, аналіз отриманих даних і формування власної аргументованої позиції.

1.3. Огляд та порівняльний аналіз цифрових платформ для створення Web-квестів

Незважаючи на велику кількість сучасних онлайн-платформ для створення Web-квестів, у наукових джерелах недостатньо представлено інформацію про їхні можливості, переваги та обмеження. Також бракує чітких методичних рекомендацій щодо того, яку саме платформу доцільно обирати для освітнього процесу залежно від вікових особливостей здобувачів, типу завдань та педагогічних цілей.

Для реалізації та створення Web-квестів доцільно використовувати доступні онлайн-платформи, розглянемо найзручніші з них: *Weebly*, *Blogger*, *Wix*, *WordPress*, *Genially* та *Google Sites* [1-7].

Weebly – зручний у використанні конструктор сайтів із функцією «перетягування» елементів (drag-and-drop) та надає змогу легко створити багатосторінковий сайт з інтеграцією зображень, відео, гіперпосилань, форм зворотного зв'язку. Платформа має безкоштовний тарифний план з обмеженими можливостями дизайну, але цього цілком достатньо для створення простого Web-квесту. *Weebly* підходить для початківців та дозволяє швидко організувати навчальний контент у логічній послідовності [4].

Blogger – безкоштовний сервіс для створення блогів від Google. Його можна використовувати як платформу для покрокового у вигляді серії

публікацій, де кожен запис – окремий етап завдання. Інтегрується з Google Диском, Google Фото та YouTube. Перевагами є простота використання, автоматичне збереження та гнучкість у налаштуваннях. Однак інтерфейс може виглядати застарілим, і деякі налаштування потребують базових знань HTML [1].

Wix – популярний хмарний сервіс для створення професійних сайтів з великим вибором шаблонів, а також відрізняється яскравим дизайном, широкими можливостями налаштування та інтерактивності. Особливо корисною є можливість додавання анімацій, спливаючих вікон, відео, кнопок переходу. Безкоштовна версія включає рекламу, що може відволікати користувача. Створення квесту потребує трохи більше часу на освоєння доступних функцій [5].

WordPress – одна з найпотужніших платформ для створення сайтів та Web-квестів, яка підтримує безліч плагінів і шаблонів. WordPress.com пропонує хостинг із базовим безкоштовним функціоналом, а WordPress.org передбачає самостійне розміщення на сервері. Для створення Web-квесту WordPress підходить тоді, коли потрібна складніша структура сайту, наприклад, із формами зворотного зв'язку, таймерами чи вбудованими тестами. Проте платформа вимагає технічних навичок у порівнянні з іншими конструкторами [7].

Genially – простий у використанні сервіс із інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом та надає можливість самостійного створення квесту або за готовим шаблоном, підтримує мультимедіа та базові елементи дизайну. Безкоштовна версія обмежена в дизайні та функціоналі, проте дозволяє швидко реалізувати проєкт без зайвих труднощів [2].

Google Sites – безкоштовний сервіс від Google для створення сайтів, ідеальний для освітніх цілей. Основними переваги є простота у використанні, можливість колективного редагування, інтеграція з Google-диск, Документами, Формами, Презентаціями. Кожен етап Web-квесту можна оформити окремою сторінкою, використовуючи гіперпосилання для переходу.

Google Sites – один з найкращих варіантів для освітнього середовища завдяки надійності та зручності [3].

Порівняльний аналіз онлайн-платформ для реалізації Web-квестів наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Порівняльна таблиця платформ для Web-квестів

Платформа	Простота використання	Доступність	Інтерактивність	Підтримка мультимедіа	Підходить для здобувачів
Weebly	Висока	Безкоштовна (з рекламою)	Середня	Так	Так
Blogger	Середня	Повністю безкоштовна	Середня	Так	Частково
Wix	Середня	Безкоштовна (з рекламою)	Висока	Так	Частково
WordPress	Низька	Безкоштовна/Платна	Висока	Так	Ні
Genially	Висока	Безкоштовна/Платна	Висока	Так	Так
Google Sites	Висока	Безкоштовна	Середня	Так	Так

Підсумовуючи викладене, зауважимо, що серед розглянутих платформ найбільш зручними для використання є Google Sites, Weebly та Genially. Вони не вимагають спеціальних знань та дозволяють швидко реалізувати навчальний проєкт. Wix та WordPress більше підходить для розробників з високим рівнем інформаційно-цифрової компетентності, оскільки мають потужніші функції, але вимагають тривалого освоєння. Blogger може бути ефективним для створення покрокових квестів у форматі блогу.

1.4. Методичні аспекти використання системи освітніх Web-квестів у математичній освітній галузі

У наукових дослідженнях, присвячених упровадженню інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес [12; 27], науковці виокремлюють низку ключових вимог до таких технологій, серед яких:

- комплексність та універсальність застосування;

- зручний, україномовний зрозумілий для користувача інтерфейс;
- відповідність математичного програмного забезпечення змісту освітнього матеріалу та особливостям підготовки здобувачів;
- легкість у використанні, надійність, а також сумісність з периферійними пристроями для забезпечення функцій звукового супроводу, друку тощо;
- наявність у програмному продукті повного набору понять, операцій та функцій, що передбачають вільне оперування згідно програми навчальної дисципліни;
- можливість використання без необхідної бази спеціальних знань з програмування чи нехарактерної для педагогічної діяльності технічної термінології.

Слід наголосити, що однією з беззаперечних переваг мережі Інтернет є її необмежений інформаційний потенціал у різних галузях знань. Водночас надмірна кількість інформації зумовлює потребу у сформованих навичках її критичного опрацювання: вміння здійснювати пошук релевантної інформації; здатність відбору необхідних даних від зібраної інформації; вміння структурувати й опрацьовувати релевантні відомості; аналітично осмислювати та формулювати висновки.

Ефективність Web-квесту, як інтерактивної форми освітньої діяльності, ґрунтується на низці методичних аспектів, серед яких ключовими є дидактична, розвивальна та виховна складові [8]. Зокрема, дидактична полягає в забезпеченні активної участі кожного здобувача у процесі пізнання через активний пошук інформації, аналіз джерел та розв'язання проблемних завдань. Здобувачі працюють із різними ресурсами, застосовують знання у практичних ситуаціях, що підвищує якість і глибину навчання.

Відповідно, розвивальна – стимулювання зацікавленості предметом, розвиток творчих здібностей і уяви здобувачів, формування навичок дослідницької діяльності та вміння самостійно працювати з інформацією, а також розширення світогляду, ерудиції та мотивації.

Виховна функція передбачає формування особистої відповідальності, взаємоповаги, толерантності та вміння працювати в колективі, розвиток поваги до культурних традицій, історії та краєзнавства. Виконання завдань Web-квесту часто передбачає співпрацю та вміння домовлятися, що сприяє розвитку соціальних компетентностей. Крім цього, завдання можуть містити морально-ціннісні компоненти, які формують свідоме ставлення до навколишнього світу.

Окрім того, квест, як нова педагогічна технологія, об'єднує елементи мозкового штурму, тренінгу та гри, що, в свою чергу, дозволяє ефективно вирішувати завдання, притаманні кожній з цих технологій. Використання Web-квест технології надає здобувачам можливість пройти повний цикл мотивації: від привертання уваги до досягнення результату, знайомлячись з матеріалом, який дозволяє досліджувати, обговорювати та активно будувати нові концепції та взаємини, генерувати і втілювати проекти з практичною користю.

Зазвичай Web-квест розглядається як проєкт, що ґрунтується на використанні Інтернет-ресурсів. Його особливість полягає в тому, що замість безсистемного пошуку потрібних матеріалів здобувачі отримують від учителя добірку перевіреної інформації, яка відповідає темі завдання та рівню їхніх знань.

Аналіз методичної літератури [11; 23; 24] показав, що Web-квест розвиває: навички пошуку інформації в Інтернеті; мислення здобувачів на етапах аналізу, узагальнення та оцінки отриманої інформації; уміння та навички роботи з програмними засобами; формує й розширює лексичний запас здобувачів; розвиває здатність учитися самостійно.

Web-квест дозволяє ефективніше використовувати навчальний час та вчителю контролювати процес діяльності здобувачів й швидко оцінювати результати їх діяльності. Такі проєкти розробляються для інтеграції Інтернет-ресурсів у навчальні дисципліни на різних етапах навчання і можуть бути як спеціалізованими на конкретній темі, так і міжпредметними.

Web-квест передбачає детальну роботу з різними видами інформації, створення інформаційних продуктів, презентацію кінцевих результатів, розвиток творчої атмосфери, вільне та активне генерування ідей, а також наявність різноманітних варіантів розв'язання проблеми. Вибір тривалості Web-квесту залежить від поставленої мети, яку визначає вчитель. Для поглиблення знань зазвичай використовують короткочасний Web-квест, що складається з декількох завдань, тоді як для більш серйозної роботи, що потребує глибшого осмислення, застосовуються тривалі проєкти з складним сюжетом.

Технології Web-квесту – це складні структури подання інформації через посилення, що допомагає створювати логічні зв'язки, сприяє глибшому розумінню теми та дозволяє самостійно будувати індивідуальну траєкторію навчання. Пошуковий аспект технології активізує дослідницьку діяльність здобувачів та педагога. Доступ до Інтернету надає безліч варіантів вибору джерел інформації, а процес пошуку та обробки матеріалу можна вважати інтерактивною взаємодією між здобувачами і комп'ютером, де останній виступає партнером у комунікації.

Процес впровадження Web-квесту сприяє активному використанню наочних матеріалів: різноманітних демонстрацій, презентацій, відео та графічних ресурсів у будь-якій кількості. Мультимедійні засоби розширюють можливості традиційних методів навчання: звукові, відео- та анімаційні ефекти покращують психоемоційний стан здобувачів освіти, роблять навчання цікавішим і привабливішим, викликають позитивні емоції та підвищують упевненість у власних силах. Інтерактивність поєднує всі ці елементи, забезпечуючи можливість впливати на віртуальні об'єкти інформаційного середовища й реалізовувати особистісно орієнтований підхід у навчанні [28].

Працюючи з великими обсягами інформації, здобувачі набувають навичок критичного мислення, вміння робити вибір та відповідати за нього, оцінювати ефективність пошукової діяльності, правильно визначати обсяг

необхідної інформації, що, як раз, і сприяє формуванню ключових компетентностей здобувачів середньої освіти.

Підкреслимо, що головною особливістю Web-квестів є робота учасників у єдиному інформаційному середовищі, що полегшує виконання завдань і знижує ризик розпорошення інформації [11].

Як відомо, математика є фундаментальною наукою, що формує логічне мислення, аналітичні здібності та вміння вирішувати складні задачі. Вона присутня у всіх сферах життя: від повсякденних обчислень до високотехнологічних розробок у науці та техніці. Однак для багатьох здобувачів середньої освіти математика здається абстрактною та складною, що знижує мотивацію до її вивчення. Тому для підвищення зацікавленості здобувачів у вивченні математики одним із ефективних інструментів є Web-квест, який допомагає їм виконувати завдання, збирати інформацію та вирішувати проблеми в умовах моделювання реальних ситуацій.

Web-квест у навчанні математики складається з низки послідовних етапів, кожен із яких виконує важливу методичну роль і має власне функціональне призначення:

1. Підготовчий етап – на даному етапі вчитель висуває мету та завдання, визначає його тематику, формулює питання, на які здобувачі повинні знайти відповіді. Вчитель також надає здобувачам основні інструменти для пошуку інформації – список корисної інформації, інструкції щодо використання функціоналу, а також рекомендації щодо структурування роботи. Важливим моментом є формування в здобувачів умінь роботи з інформацією, критичної оцінки джерел та обрання найбільш релевантних матеріалів.

2. Основний етап – активний етап квесту, під час якого здобувачі працюють у команді або індивідуально, виконуючи завдання, що передбачають обчислення, побудову графіків, вирішення задач або вивчення математичних теорем. Вчитель у цей час координує роботу, надаючи підтримку при необхідності, а також здійснює моніторинг результатів

здобувачів, продемонструвавши математичні моделі та їх застосування в реальному житті.

3. Завершальний етап – після виконання завдань здобувачі представляють свої результати у вигляді звітів, презентацій або творчих робіт. Це може бути виготовлення інтерактивних таблиць, математичних моделей, презентацій, де наочно демонструється розв'язання задач або виведення математичних теорем. На даному етапі особлива увага приділяється самооцінці здобувачів, аналізу виконаних робіт і порівнянню різних варіантів розв'язання та результатів.

Використання Web-квестів у вивченні математики має кілька переваг:

1. *Розвиток критичного мислення.* Web-квести стимулюють здобувачів до активного пошуку, аналізу та критичної оцінки інформації, що є важливим компонентом математичного мислення. Здобувачі навчаються визначати найбільш релевантні джерела інформації, порівнювати різні підходи до вирішення задач і обирати найбільш оптимальні варіанти.

2. *Активізація навчальної діяльності.* Замість традиційного слухання лекцій чи розв'язування задач з підручників, Web-квести надають здобувачам можливість активно взаємодіяти з навчальним матеріалом, що стимулює їх інтерес до предмета і сприяє кращому запам'ятовуванню інформації.

3. *Розвиток навичок самостійної роботи.* У процесі виконання Web-квесту здобувачі стають більш самостійними у виборі методів вирішення математичних задач, що сприяє розвитку їхніх організаційних і пошукових навичок. Це також допомагає підвищити відповідальність за результат.

4. *Інтеграція різних видів навчальної діяльності.* Web-квести дозволяють інтегрувати в освітній процес різні методи навчання: використання онлайн-ресурсів, робота з мультимедійними матеріалами, групові обговорення, створення творчих робіт, що робить процес навчання більш різноманітним і ефективним.

Однією з основних переваг використання Web-квестів є інтерактивний підхід до навчання, що сприяє не тільки засвоєнню математичних концепцій, але й формуванню та розвитку важливих ключових компетентностей.

Незважаючи на численні переваги, використання Web-квестів на уроках математики має й певні труднощі та обмеження. Одним з основних викликів є технічне забезпечення: не всі заклади освіти мають доступ до стабільного Інтернет-з'єднання або необхідного програмного забезпечення для проведення Web-квестів. Окрім того, існує потреба у спеціально розроблених Web-ресурсах, які відповідають навчальним вимогам і забезпечують коректне відображення математичних матеріалів. Також важливою є проблема організації самостійної роботи здобувачів: недостатньо наглядно організовані завдання можуть призвести до труднощів у виконанні квесту, а відсутність контролю з боку вчителя може знижувати ефективність освітнього процесу.

Таким чином, впровадження Web-квестів у освітній процес з математики є потужним інструментом для розвитку математичних знань здобувачів, ефективним способом підвищення навчальної мотивації, розвитку логічного мислення та навичок самостійного пошуку інформації. Окрім того, ця інноваційна освітня технологія, робить навчання більш динамічним, інтерактивним та сучасним; сприяє інтерактивному і персоналізованому підходу до навчання, дозволяючи здобувачам працювати в зручному для них темпі, а також отримувати миттєвий зворотний зв'язок щодо своїх результатів.

Висновки до першого розділу

Розглянуто теоретико-методичні основи застосування Web-квесту як ефективного засобу формування ключових компетентностей, зокрема математичної та інформаційно-цифрової, здобувачів профільної середньої освіти. Починаючи з визначення базових понять, було з'ясовано, що вони є ключовими в контексті сучасної освіти, адже вони забезпечують здатність здобувачів ефективно використовувати математичні знання та цифрові технології в різних сферах життя.

Web-квест, як інноваційна освітня технологія, показав себе не лише як інструмент для організації активного навчання, але й як механізм, що сприяє розвитку важливих компетентностей, таких як критичне мислення, самостійна робота з інформацією, навички пошуку та обробки даних. У процесі виконання завдань Web-квесту здобувачі мають можливість застосовувати свої математичні знання в реальних ситуаціях, що стимулює їх до глибшого осмислення предмета.

Порівняльний аналіз цифрових платформ для створення Web-квестів показав різноманіття інструментів, які дозволяють вчителям розробляти інтерактивні завдання з використанням математичних концепцій та цифрових технологій. Вибір платформи залежить від потреб освітнього процесу, рівня підготовленості здобувачів і технічних можливостей закладу освіти.

Методичні аспекти використання Web-квестів у математичній освітній галузі доводять, що їх застосування сприяє інтерактивному навчанню, розвитку вміння працювати з інформацією, а також формуванню у здобувачів навичок вирішення нестандартних математичних задач. Важливо, що Web-квести активізують не тільки інтелектуальну діяльність здобувачів, але й їхню здатність до самостійного навчання та колективної роботи.

Інтеграція Web-квестів у освітній процес з математики сприяє не лише підвищенню рівня математичних та цифрових компетентностей здобувачів середньої освіти, а й розвитку в них критичного мислення, здатності до

самостійного навчання, вміння працювати з інформацією та комунікативних навичок – тих ключових компетентностей, які є необхідними для успішної діяльності в сучасному інформаційному суспільстві.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-КВЕСТУ З МЕТОЮ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

2.1. Етапи розробки освітнього Web-квесту з математики на тему «Похідна функції та її застосування»

Розробка якісного освітнього Web-квесту з математики, що є інноваційною формою організації навчальної діяльності здобувачів освіти за допомогою Інтернет-ресурсів, передбачає розв'язання проблемних завдань та формування ключових і предметних компетентностей. Для цього необхідне ретельне планування, чітке структурування навчального матеріалу та продумана система завдань, що відповідають віковим особливостям здобувачів профільної середньої освіти та вимогам чинної навчальної програми.

Створення освітнього Web-квесту за темою «Похідна функції та її застосування» розпочиналося з визначення дидактичної мети та конкретних завдань, що мають бути реалізовані у процесі роботи здобувачами профільної середньої освіти. Під час формування дидактичної мети враховувалися вимоги Державних освітніх стандартів та навчальних програм МОН України для профільного вивчення алгебри й початків аналізу здобувачами 10-11 класів. Основною метою розробки квесту було забезпечити глибоке розуміння поняття похідної як ключового інструменту математичного аналізу, сприяти формуванню навичок обчислення похідних різноманітних функцій та розвитку вміння застосовувати похідну для дослідження функцій і розв'язування прикладних задач [13].

Конкретизація навчальних завдань передбачала деталізацію знань, умінь та навичок, які мають сформуватися у здобувачів середньої освіти внаслідок проходження Web-квесту. Здобувачі мають оволодіти понятійним апаратом диференціального числення, включаючи поняття границі функції,

неперервності, похідної та її геометричного і фізичного змісту. Практичні уміння охоплювали обчислення похідних елементарних та складених функцій з використанням таблиці похідних та правил диференціювання, складання рівняння дотичної до графіка функції, дослідження функцій на монотонність та екстремуми, побудову графіків функцій за допомогою похідної.

При розробці Web-квесту акцент був поставлений на врахуванні вікових та психологічних особливостей здобувачів, їхнього рівня математичних знань, досвіду та здатності до абстрактного мислення. Навчальний матеріал квесту дозволяє здобувачам, перебуваючи на етапі формування формально-логічного мислення, оперувати абстрактними математичними поняттями та встановлювати складні логічні зв'язки між ними. При цьому враховувався різний рівень математичної підготовки учасників освітнього процесу та були передбачені диференційовані завдання для різних груп за здібностями. Такий підхід забезпечує, на нашу думку, ефективне залучення всіх учасників до виконання Web-квесту та сприятиме розвитку їхніх логічних і аналітичних навичок.

Аналіз навчальної програми та змістового наповнення теми передбачало детальне вивчення документів Міністерства освіти і науки України, що регламентують зміст математичної освіти у профільних класах. Тема «Похідна функції та її застосування» охоплює декілька великих розділів, включаючи вступ до математичного аналізу з вивченням границь та неперервності функцій, власне поняття похідної та її обчислення, дослідження функцій за допомогою похідної та розв'язування прикладних задач у 10 класі, та доповнення цієї теми в 11 класі показниковою та логарифмічною функціями. Кожен розділ містить значну кількість підтем та окремих питань, що потребують системного засвоєння.

Структурування навчального матеріалу здійснювалося відповідно до логіки розгортання математичної теорії та дидактичних принципів послідовності й систематичності. Вивчення похідної розпочиналося з формування інтуїтивного уявлення про границю функції через розгляд

конкретних прикладів наближення аргументу до певного значення та відповідної поведінки функції. Формалізація поняття границі супроводжувалася введенням символічної мови математики та запису граничних процесів у загальному вигляді. Зокрема, встановлення зв'язку між границею та неперервністю було сконцентровано на теоретичній базі для коректного введення похідної через граничний перехід від середньої швидкості зміни функції до миттєвої.

Під час розробки Web-квесту добір Інтернет-ресурсів становив окремий напрямок підготовчої роботи. Як відомо, сучасний освітній простір пропонує різноманітні електронні ресурси для вивчення математики, включаючи інтерактивні посібники (підручники), навчальні відеоматеріали, онлайн-калькулятори похідних, програми динамічної геометрії та комп'ютерної алгебри. Відбір ресурсів здійснювався за критеріями науковості змісту, методичної доцільності, доступності для здобувачів відповідного віку, технічної надійності та відповідності навчальній програмі. Перевага надавалася україномовним ресурсам або якісно перекладеним матеріалам, що забезпечують повноцінне сприйняття навчальної інформації.

Планування часових рамок проходження Web-квесту базувалося на аналізі навчального плану та кількості годин, відведених на вивчення теми у конкретному закладі середньої освіти. Відповідно до типових навчальних програм для профільного рівня на вивчення теми «Похідна функції та її застосування» відводиться приблизно п'ятдесят чотири академічні години в десятому класі та п'ять академічних годин в одинадцятому класі, що розподіляються між різними розділами теми. Web-квест може охоплювати всю тему повністю або її окремі складові залежно від педагогічних цілей та організаційних можливостей.

Під час створення вступної частини Web-квесту робився акцент на формулювання проблемної ситуації або цікавого запитання, що мотивує здобувачів до активної пізнавальної діяльності. Зокрема, вступ мав зацікавити

здобувачів, показати практичне значення теми та створити позитивний емоційний настрій для подальшої роботи.

Процес розробки центрального завдання включав аналіз освітніх цілей, визначення бажаного продукту, тестування зрозумілості формулювання для здобувачів та узгодження з інтерактивною структурою Web-квесту. Спершу ми проаналізували освітні цілі уроку, ключові поняття теми «Похідна та її застосування». Важливо було, щоб завдання було чітким, конкретним і зрозумілим для здобувачів, адже від цього залежить їхня мотивація та ефективність виконання квесту.

Після цього були сформульовані кілька можливих варіантів завдань. Наступним кроком стало узгодження завдання з критеріями оцінювання та логікою квесту: завдання повинно було передбачати роботу з різними джерелами інформації, інтерактивне опрацювання матеріалу та демонстрацію результату у вигляді конкретного продукту.

Розробка завдань для Web-квесту здійснюється з урахуванням принципу послідовності та поступового ускладнення матеріалу. Завдання структуруються у логічну послідовність, від простого до складного, від конкретного до абстрактного, від засвоєння понять до їх застосування. Кожне завдання мало бути чітко сформульованим, мати зрозумілий інтерфейс та критерії оцінювання результатів. Диференціація завдань за рівнем складності, на нашу думку, дозволяє організувати роботу здобувачів з різним рівнем математичної підготовки та забезпечити індивідуальний темп просування кожного здобувача.

Відзначимо, що Web-квест може передбачати індивідуальну, парну або групову роботу здобувачів залежно від педагогічних цілей та характеру завдань. Групова робота особливо ефективна для розв'язування комплексних завдань, що потребують різноманітних умінь та навичок. Розподіл ролей у групі може відбуватися за функціональним принципом, коли різні здобувачі відповідають за теоретичні дослідження, практичні обчислення, оформлення результатів та презентацію роботи.

Відомо, що сучасні технології пропонують різноманітні варіанти реалізації Web-квестів від простих текстових документів з гіперпосиланнями до складних інтерактивних сайтів з мультимедійним контентом. Найпоширенішими платформами є конструктори сайтів, що не потребують програмування, системи керування навчанням, блогові платформи та спеціалізовані сервіси для створення Web-квестів.

Вибір платформи для створення веб-квесту здійснювався з урахуванням технічних можливостей закладу середньої освіти, рівня інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів та здобувачів, а також функціональних вимог до освітнього продукту. В процесі проєктування було визначено платформу, яка забезпечує зручну та інтуїтивно зрозумілу навігацію, дозволяє легко переміщатися між різними розділами та сторінками, а також гарантує доступ до всіх елементів Web-квесту з будь-якої його «точки».

Титульна сторінка містить назву Web-квесту, а також короткий опис і формулювання завдання. Окремий розділ із позначеннями та поясненнями допомагає учасникам орієнтуватися під час переходу між завданнями. Крім того, надаються критерії оцінювання, які дозволяють здобувачам самостійно відстежувати власний прогрес.

Основне меню пропонує вибір завдань – кожна підтема Web-квесту містить окреме активне посилання. Після виконання будь-якого завдання учасник автоматично повертається до цього меню, що забезпечує логічну та зручну навігацію між ними. Додатково передбачено кнопку *«Завершити»*, яка дозволяє перейти до фінальної сторінки та завершити роботу з квестом у будь-який момент.

Розробка дизайну Web-квесту здійснювалася з урахуванням принципів ергономіки, естетики та функціональності. Візуальне оформлення відповідає віковим особливостям здобувачів, підтримує освітню мотивацію та не відволікає від основного його змісту. Колірна гамма обиралася спокійною та гармонійною, шрифти добре читабельні, зображення якісні та змістовні. Використання математичної символіки є коректним з можливістю

відображення складних формул через спеціалізовані редактори формул або графічні зображення.

Створення текстового контенту Web-квесту потребувало особливої уваги до мовного оформлення матеріалу. Тексти написані грамотною українською мовою, є науково точними, але водночас доступними для розуміння здобувачами. Для пояснення складних математичних понять використовувалися знайомі приклади. Інструкції до завдань формувалися чітко та однозначно, щоб уникнути непорозумінь при виконанні. Теоретичний матеріал структурувався за допомогою заголовків, підзаголовків, списків та виділень ключових термінів.

Окрім того, інтеграція мультимедійних елементів збагачує навчальний контент Web-квесту та підвищує його дидактичну ефективність. Графічні зображення включають схеми, діаграми, графіки функцій, покрокові алгоритми дій. Інтерактивні елементи охоплювали програми побудови графіків, тести для самоперевірки тощо.

Інтерактивність Web-квесту забезпечувалася завдяки організації умов, що дозволяють здобувачам активно взаємодіяти з навчальним матеріалом та один з одним. Приділялася особлива увага також онлайн-тестам з автоматичною перевіркою відповідей та миттєвим зворотним зв'язком, інтерактивним симулятори для експериментального дослідження властивостей функцій, форумам для обговорення проблемних питань, чатам для комунікації між членами групи, цифровим журналом для відстеження виконання роботи та рефлексії.

Було також враховано, що для досягнення високої ефективності Web-квесту необхідно правильно організувати взаємодію та обмін інформацією між здобувачами та викладачем. Платформа, на якій створено Web-квест, зазвичай дозволяє педагогу контролювати хід виконання завдань кожним здобувачем, своєчасно консультувати їх та коригувати роботу за потреби. Технічна реалізація зворотного зв'язку може здійснюватися через електронну пошту,

форуми, чати, коментарі до завдань або системи відстеження активності користувачів.

Крім того, бралась до уваги оптимізація Web-квесту для різних технічних пристроїв забезпечує доступність навчального контенту для всіх здобувачів незалежно від того, яким пристроєм вони користуються. Здобувачі можуть працювати над Web-квестом як з персональних комп'ютерів у комп'ютерному класі, так і з планшетів чи смартфонів удома. Адаптивний дизайн автоматично підлаштовує відображення контенту під розмір екрана, забезпечуючи комфортне читання тексту, перегляд зображень та взаємодію з інтерактивними елементами.

Для виявлення можливих технічних проблем та недоліків у змістовому наповненні перед запуском Web-квесту проводиться тестування його функціональності. Перевірка охоплює:

- коректність відображення всіх елементів у різних браузерах та на різних пристроях;
- працездатність усіх гіперпосилань та інтерактивних елементів;
- правильність математичних формул та обчислень;
- логічність послідовності завдань та зрозумілість інструкцій.

Доцільно залучати до тестування колег-педагогів математики або невелику групу здобувачів, які можуть надати зворотний зв'язок щодо зручності використання та зрозумілості контенту.

Перед початком роботи з веб-квестом необхідно здійснити підготовку здобувачів освіти. Вона передбачає ознайомлення з особливостями цієї форми навчання, формування необхідних технічних навичок, а також розвиток мотивації до активної пізнавальної діяльності. Вступне заняття може бути проведене у формі презентації Web-квесту, під час якої вчитель повинен продемонструвати структуру проєкту, пояснити правила роботи, навести приклади виконання завдань та надати відповіді на запитання здобувачів. Важливо створити позитивний емоційний настрій, підкреслити практичну

значущість теми та показати можливості для творчого самовираження учасників освітнього процесу.

Моніторинг роботи здобувачів над Web-квестом здійснюється педагогом систематично протягом усього періоду його виконання. Для своєчасного виявлення труднощів та надання необхідної методичної підтримки проводяться регулярні консультації. Проміжний контроль результатів може здійснюватися шляхом перевірки виконання окремих завдань.

Зазначимо, що обов'язком учителя є підтримка самостійної роботи здобувачів, адже саме він відповідає за створення умов, що забезпечують ефективне аудиторне та позааудиторне навчання. Для цього вчитель-предметник організовує доступні консультації через онлайн-комунікацію, надає додаткові роз'яснення складних питань, рекомендує ресурси для поглибленого опрацювання матеріалу. Важливо підтримувати мотивацію здобувачів: відзначати їхні успіхи, допомагати долати труднощі без надання готових відповідей, заохочувати самостійне мислення й творчий підхід до розв'язування завдань.

Організація проміжних презентацій дозволяє здобувачам демонструвати результати своєї роботи на певних етапах виконання Web-квесту, отримувати зворотній зв'язок від однокласників та вчителя, коригувати подальшу діяльність. Презентації можуть проводитися у форматі коротких повідомлень групи про виконану роботу, демонстрації створених матеріалів, обговорення виявлених проблем та способів їх розв'язання. Такі проміжні звіти формують у здобувачів навички публічних виступів, розвивають уміння аргументувати свою позицію та оцінювати роботу інших.

Окрім того, під час розроблення та реалізації квесту особливу увагу було приділено колективному обговоренню та обміну ідеями. Адже, дискусійні питання сприяють активній взаємодії між здобувачами й учителем, зокрема обговоренню різних підходів до розв'язання задач, порівнянню ефективності методів обчислення похідних, тлумаченню отриманих результатів і аналізу їхнього практичного застосування у математичних задачах. Під час таких

обговорень здобувачі можуть вільно висловлювати свої думки, ставити запитання й аргументовано відстоювати власну позицію, тоді як учитель спрямовує дискусію, уточнює та доповнює пояснення.

Розроблення критеріїв оцінювання результатів роботи здобувачів під час виконання Web-квесту є ключовим елементом забезпечення об'єктивності та прозорості оцінювання. Критерії мають бути сформульовані чітко й зрозуміло, щоб здобувачі від початку усвідомлювали вимоги до якості роботи та могли самостійно контролювати процес виконання завдань. Оцінювання здійснюється як за окремими етапами чи завданнями, так і за підсумковим результатом діяльності. Параметри оцінювання подаються у формі бальної шкали та описових рівнів.

Формулювання висновків і здійснення рефлексії передбачає створення спеціального розділу Web-квесту, у якому здобувачі можуть проаналізувати власну діяльність, оцінити досягнуті результати та визначити подальші напрями розвитку. Рефлексивні запитання покликані допомогти здобувачам усвідомити, що саме нового вони дізналися, яких умінь набули, з якими труднощами зіткнулися в процесі роботи та як їм вдалося їх подолати.

Крім того, такі запитання сприяють виявленню найбільш цікавих аспектів Web-квесту та розумінню того, де й як отримані знання й навички можуть бути застосовані в майбутньому. Педагогічна цінність рефлексії, як раз, і полягає у її внеску в формування ключових компетентностей здобувачів – уміння здійснювати самооцінювання, розвивати саморегуляцію та ефективно керувати власною навчальною діяльністю.

Аналіз типових помилок і труднощів здобувачів здійснюється вчителем на основі результатів виконання завдань Web-квесту. Систематизація цих помилок дає змогу визначити проблемні аспекти опанування теми та спланувати подальшу корекційну роботу.

До типових помилок під час вивчення похідної належать: нерозуміння різниці між значенням функції та границею в точці; неправильне застосування правил диференціювання складених функцій; пропуск множника під час

диференціювання внутрішньої функції; помилки у знаках під час обчислення похідних; хибна інтерпретація зв'язку між знаком похідної та монотонністю функції.

Отримання зворотного зв'язку від здобувачів щодо їхнього досвіду роботи з Web-квестом надає цінну інформацію для оцінювання ефективності цього навчального інструменту. Особлива увага приділяється анкетуванню, яке охоплює питання про зрозумілість інструкцій, зручність навігації платформою, корисність рекомендованих ресурсів, цікавість завдань, відповідність їхньої складності рівню підготовки здобувачів, ефективність групової роботи та загальне враження від участі у Web-квесті. Відкриті запитання дають здобувачам можливість висловити свої пропозиції щодо вдосконалення Web-квесту.

Аналіз навчальних досягнень здобувачів середньої освіти здійснюється шляхом порівняння результатів вхідного діагностування, проведеного перед опануванням теми, із показниками підсумкового контролю після завершення Web-квесту. До кількісних показників належать середній бал класу, відсоток здобувачів, які продемонстрували високий рівень засвоєння матеріалу, а також динаміка навчальних досягнень окремих здобувачів. Якісний аналіз охоплює оцінку глибини розуміння математичних понять, сформованості обчислювальних навичок та здатності ефективно застосовувати отримані знання для розв'язання практичних завдань.

Порівняння ефективності Web-квесту з традиційними методами навчання дозволяє об'єктивно оцінити переваги та недоліки інноваційного підходу. Дослідження можуть проводитися у паралельних класах: в одному класі тему вивчають за допомогою Web-квесту, а в іншому, – традиційними методами. При цьому порівнюють не лише предметні результати навчання, а й рівень мотивації здобувачів та їхню задоволеність освітнім процесом.

Підсумовуючи вищезазначене, можна стверджувати, що вдало розроблений Web-квест створює мотивуюче освітнє середовище, де здобувачі аналізують інформацію з різних джерел, планують власні дії та представляють

результати досліджень, що, в свою чергу, сприяє комплексному розвитку ключових компетентностей.

2.2. Реалізація розробленого Web-квесту з математики на тему «Похідна функції та її застосування»

У процесі підготовки дослідження нами було розроблено два Web-квести для здобувачів 10-11 класів за темою «Похідна функції та її застосування». Обидва Web-квести зорієнтовані на самоосвітню діяльність здобувачів середньої освіти та надають можливість індивідуального темпу навчання та виконання завдань як в рамках офлайн-, так і онлайн-навчання з можливістю вільного вибору теми. Для створення Web-квестів використано інтерактивну платформу Genially.com. Вчитель, виступаючи автором, може створювати та редагувати кількість завдань (назву, опис, рівень складності, цільову аудиторію, навчальну тему тощо). До структури квесту включаються підтеми, що містять навчальні завдання, теоретичні пояснення або проблемні ситуації. У межах кожної підтеми квест-редактор дозволяє змінювати формулювання математичної задачі, додавати графіки чи інтерактивні елементи, встановлювати правильну відповідь.

Перевагою обраної платформи є зручні шаблони для створення завдань, які дозволяють автоматично перевіряти відповіді, внесені педагогом під час підготовки квесту. Незалежно від результату система демонструє правильну відповідь і надає позитивну або негативну інтерактивну реакцію.

Доступ до Web-квесту надається за прямим посиланням. Після переходу у користувача відкривається сторінка з інтерактивним освітнім квестом. Платформа не вимагає проходження реєстрації. У разі, якщо вхід виконано з мобільного телефону, система автоматично пропонує перевернути екран у горизонтальну орієнтацію для коректного відображення завдань.

Квести розроблено на основі розв'язування завдань з курсу алгебри та початків аналізу за темою «Похідна функції та її застосування» для здобувачів

профільної середньої освіти 10-11 класів. На початку учасник бачить екран з назвою квесту, коротким описом та кнопкою розпочати квест. При переході на наступний екран з'являється інформаційне повідомлення, у якому зазначено, що Web-квест створений для підготовки до самостійних та контрольних робіт та самоконтролю, а також надаються пояснення щодо навігації та принципів роботи з квестом. Надалі – позначення, які слід використовувати під час роботи з квестом. Перевірка відповідей відбувається автоматично, тому важливий правильний їх запис.

Далі подається ознайомлення з критеріями оцінювання, що дає здобувачеві змогу самостійно відстежувати свій прогрес і рівень розуміння матеріалу під час виконання завдань.

Шкала самооцінювання:

- 1 – зовсім не розумію тему, потрібно повторити матеріал;
- 2 – розумію частково, виконую із труднощами;
- 3 – розумію основне, але ще помиляюсь;
- 4 – майже все зрозуміло, лише незначні неточності;
- 5 – тема повністю зрозуміла, завдання виконую впевнено.

Нами розроблений освітній Web-квест **«Таємниця похідної»**, призначений для здобувачів 10 класу та має за мету формування базових понять про похідну, розвиток логічного та критичного мислення, а також підвищення навчальної мотивації через інтерактивні завдання. Розміщений за посиланням: <https://view.genially.com/68fa509dc97c25f500723238/interactive-content-tayemnicya-pohidnoyi> (див. додаток А).

У розробленому Web-квесті здобувачі мають змогу ознайомитися з основними поняттями та застосуваннями похідної функції, що є фундаментом для розуміння змінних процесів у математиці, фізиці та інших науках. Квест охоплює такі складові: геометричний та фізичний зміст похідної, правила диференціювання, рівняння дотичної, знаходження похідних функцій, визначення точок екстремуму, друга похідна, застосування похідних для дослідження функцій та побудови графіків.

Геометричний та фізичний зміст похідної вивчається для розуміння похідної як швидкості зміни величини та нахилу дотичної до графіка функції. Підтема включає п'ять завдань на встановлення правдивості визначень «Правда чи брехня» для повторення теоретичного матеріалу (див. рис. 2.1), завдання на встановлення алгоритму дослідження функції та два практичні завдання на обчислення приросту функції.

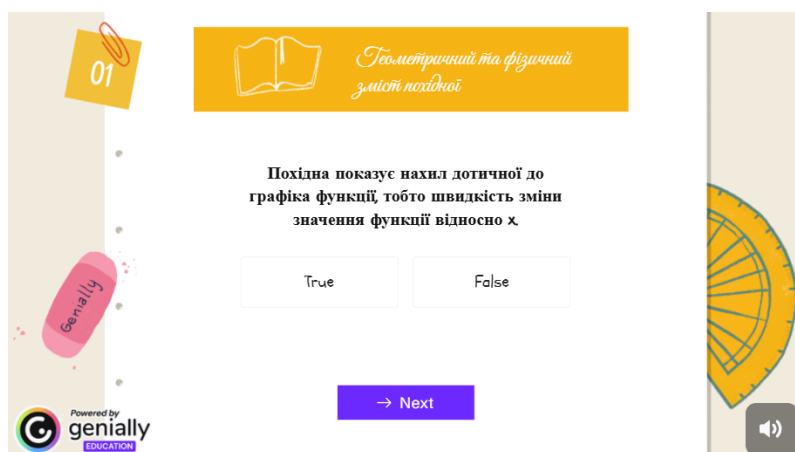


Рис. 2.1. Завдання «Правда чи брехня»

Правила диференціювання. Підтема містить п'ять завдань на вибір відповідної формули та правила, завдання на застосування алгоритму складання рівняння дотичної (див. рис. 2.2), а також практичне завдання на побудову графіка дотичної до функції. Завдання спрямовані на засвоєння правил диференціювання та їх практичне застосування у дослідженні функцій.

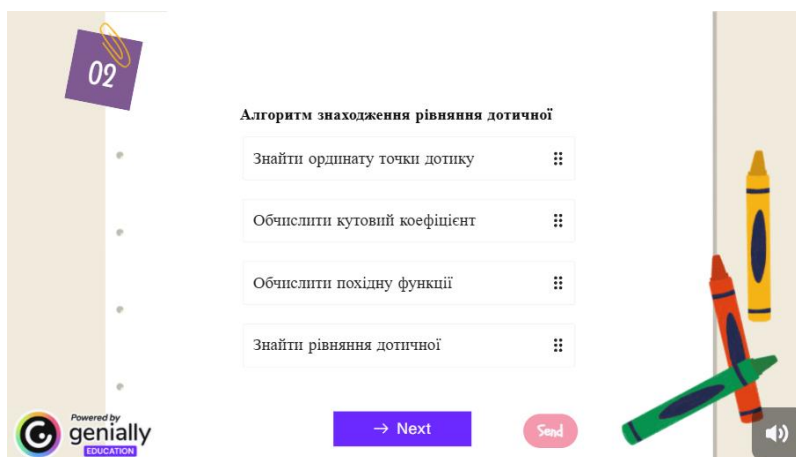


Рис. 2.2. Завдання «Алгоритм знаходження рівняння дотичної»

Знаходження похідних функцій включає інтерактивне завдання на поєднання формул похідних та два завдання на обчислення похідної функції. Завдання формують навички точного обчислення похідних елементарних функцій та закріплюють алгоритми диференціювання (див. рис. 2.3).

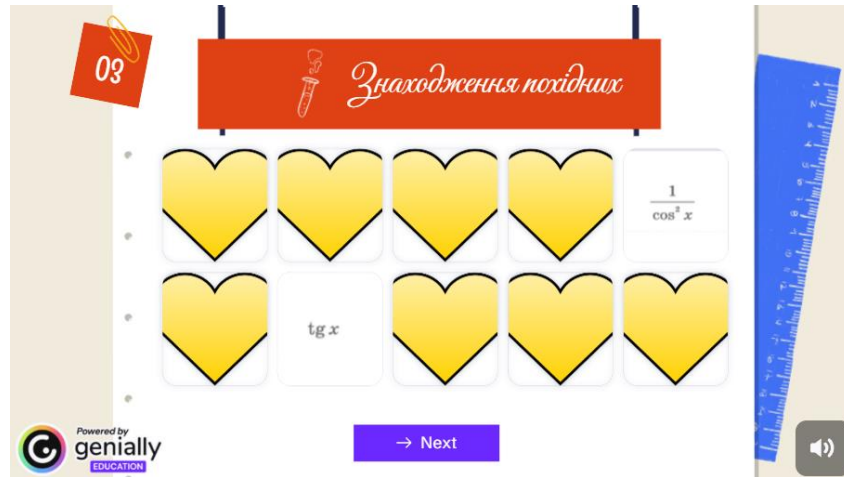


Рис. 2.3. Завдання «Знайди пару»

Друга похідна. Підтема містить два завдання типу «Правда чи брехня» та два практичні завдання на обчислення другої похідної. Завдання спрямовані на ознайомлення з опуклістю графіка функції та формування навичок точного обчислення другої похідної (див. рис. 2.4).

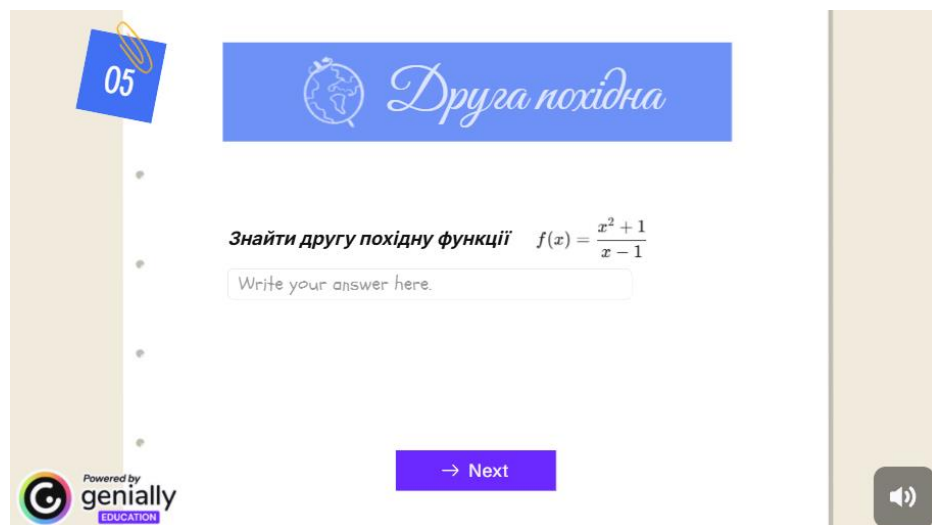


Рис. 2.4. Завдання «Знайти другу похідну функції»

Застосування похідних для дослідження функцій та побудови графіків.

Містить завдання на визначення проміжків зростання та спадання функції, завдання на знаходження точок екстремуму, визначення алгоритму побудови графіка функції, а також практичну вправу з побудови графіка (з можливістю перегляду покрокового алгоритму та готового графіка). Мета – закріпити вміння проводити комплексне дослідження функцій із використанням похідних та навчити здобувачів застосовувати ці знання задля визначення точок екстремуму та побудови графіків за різних значень параметрів (див. рис. 2.5).

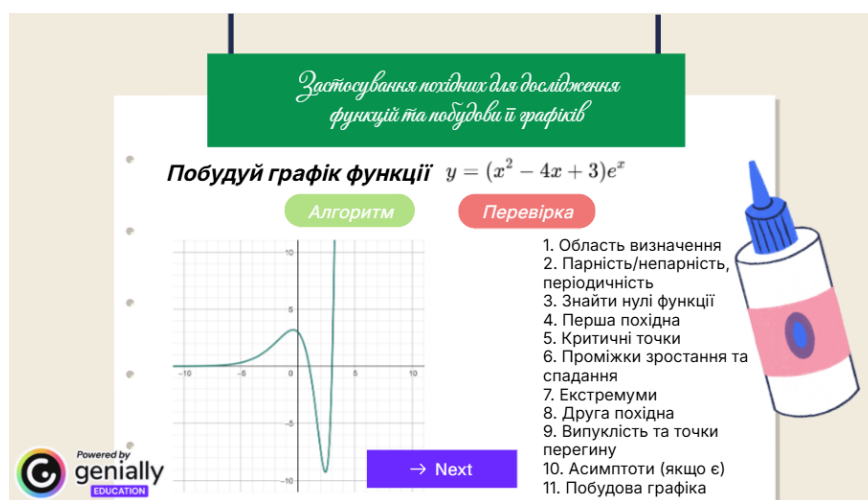


Рис. 2.5. Завдання «Побудуй графік функції»

Web-квест для 11 класів «**В пошуках похідної**» розміщений за посиланням: <https://view.genially.com/68fe405f96cc23eceb111941/interactive-content-v-poshukah-pohidnoyi> (див. додаток В).

Web-квест побудований на основі знань, здобутих у 10 класі, але з доповненням нововивчених функцій: показникова та логарифмічна. Він орієнтований на закріплення та поглиблення знань, розвиток аналітичного мислення та уміння застосовувати похідну для розв’язання прикладних задач.

Підтема «*Показникова функція*» містить чотири завдання типу «заповнити пропуск», два завдання формату «Правда чи брехня», завдання на встановлення графіка функції, два завдання на обчислення похідної функції,

завдання на складання рівняння дотичної у заданій точці, задачі на знаходження координат мінімуму (максимуму) функції. Мета – повторити та поглибити розуміння похідної показникових функцій, навчити застосовувати її для дослідження функцій, побудови графіків та розв’язання практичних задач на пошук екстремумів (див. рис. 2.6).

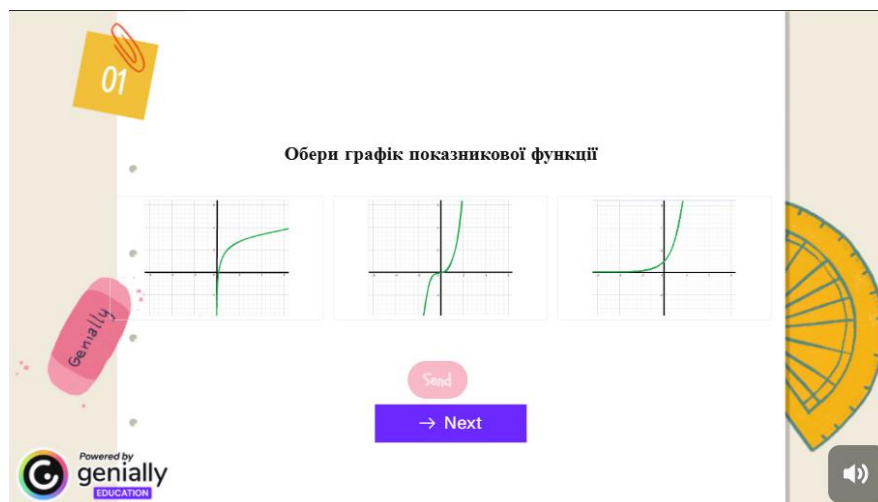


Рис. 2.6. Завдання «Обрати графік»

Підтема «Логарифмічна функція» складається з чотирьох завдань типу «заповнити пропуск», двох завдань формату «Правда чи брехня», завдання на встановлення графіка функції, завдання на обчислення похідної у заданій точці, завдання на визначення проміжку спадання функції, практичне завдання з параметром. Мета блоку – закріпити навички обчислення похідних логарифмічних функцій, навчити застосовувати їх для дослідження функцій та побудови графіків, а також формувати вміння вирішувати задачі зі змінними параметрами (див. рис. 2.7).

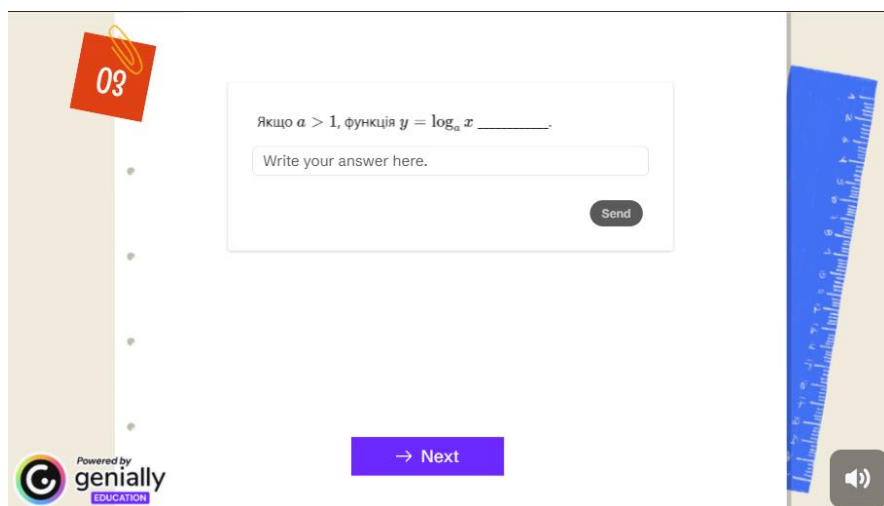


Рис. 2.7. Завдання «Заповни пропуск»

2.3. Перевірка ефективності результатів дослідження

Експериментальну перевірку результатів здійснено у Комунальному закладі «Харківський фізико-математичний науковий ліцей № 27 Харківської міської ради Харківської області», де було залучено 50 здобувачів освіти 10-11 класів.

Проведене дослідження, оцінювання результативності впровадження освітнього Web-квесту за темою «Похідна функції та її застосування» показало, що негативних відгуків від здобувачів протягом експерименту немає. Для аналізу отриманих результатів-відповідей використовувались якісні характеристики їхнього ставлення до математики, рівня сформованості ключових компетентностей та загальної задоволеності освітнім процесом. За даними анкетування, проведеного за допомогою Google Forms, можна однозначно заявити, що досвід роботи здобувачів з технологією Web-квесту залишив позитивні враження.

Визначення показників ефективності Web-квесту розпочинається з формулювання конкретних критеріїв, за якими буде здійснюватися оцінювання результатів дослідження. Предметні результати навчання характеризують рівень засвоєння здобувачами математичного змісту теми, включаючи розуміння поняття похідної функції, володіння технікою обчислення похідних

різноманітних функцій, здатність застосовувати похідну для дослідження властивостей функцій та розв’язування різного роду задач. Особистісні результати, якраз-таки, відображають розвиток ключових компетентностей здобувачів освіти.

Для аналізу використовувалися показники даних анкетування проведеного в Google Forms (див. додаток С). Відповідно, анкета щодо розгляду Web-квесту «Таємниця похідної» (10 клас) розміщено за посиланням <https://forms.gle/d2G3RxMiQywKw31A9> та Web-квесту «В пошуках похідної» для здобувачів 11 класу розміщено за посиланням <https://forms.gle/1ghrmcQzs3u1iBaG8>.

Узагальнимо, результати опитування здобувачів 10 та 11 класів у вигляді діаграм.

По-перше, відповіді показали, що у класах немає здобувачів у яких виникли технічні труднощі під час роботи з Web-квестом (див. рис. 2.8).

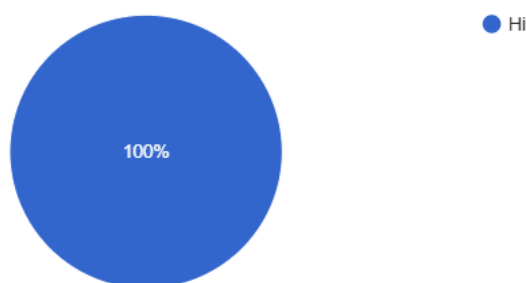


Рис. 2.8. Оцінка технічних труднощів

По-друге, орієнтування та позначення, які використовувались, для більшості учасників, були зрозумілими та достатньо інтуїтивними. Відповідно, оцінка результатів опитування у вигляді діаграм для 10 класу розміщена зліва, а для 11 класу – справа (див. рис. 2.9).

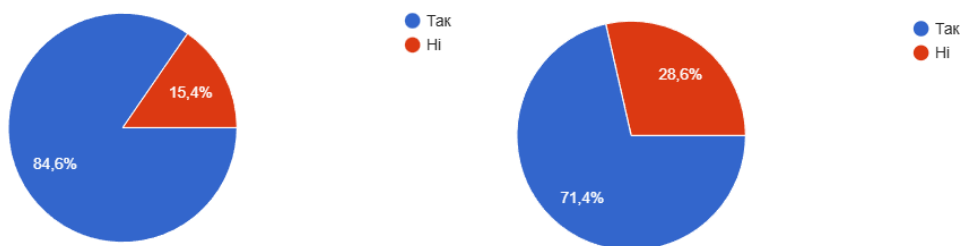


Рис. 2.9. Оцінка орієнтування та позначень

За результатами анкетування 100% опитаних здобувачів оцінили роботу з Web-квестом на високий бал (по шкалі від 1 до 5 балів). Більша частина здобувачів, вже мають високі бали з курсу «Алгебра і початки аналізу», при цьому деякі зазначили, що все ж таки хотіли покращити свої оцінки. Також, здобувачі зауважили, що Web-квест допоміг їм краще зрозуміти тему «Похідна функції та її застосування» (див. рис. 2.10).

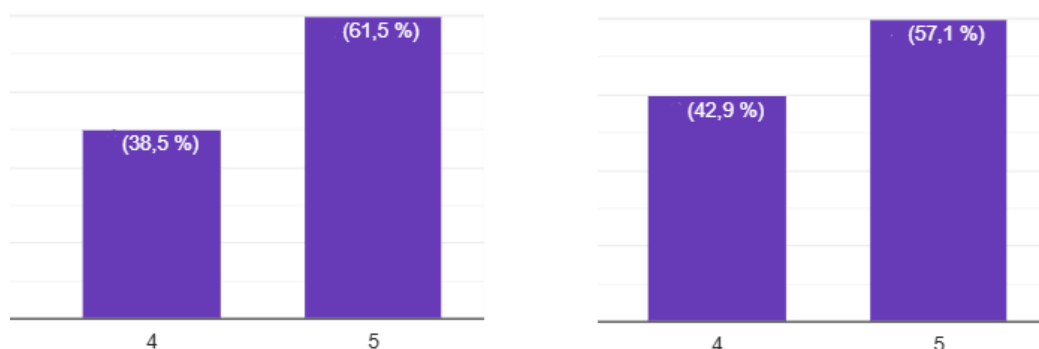


Рис. 2.10. Оцінка роботи з Web-квестом

Здобувачі були зацікавлені роботою з Web-квестами, на що вказують їхні відповіді. Зокрема, в 10 класі 92,3% здобувачам було цікаво працювати з матеріалам, а 7,7% – частково задоволені, в той час 11 клас показав 100% зацікавленість (див. рис. 2.11).

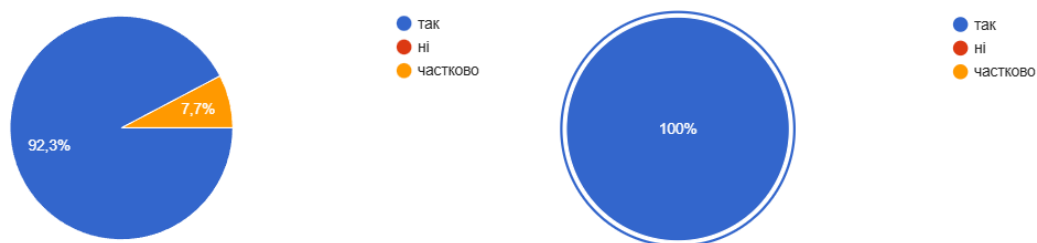


Рис. 2.11. Оцінка зацікавленості матеріалом

Приблизно чверть опитаних відповіли, що всі пройдені теми були їм зрозумілі, для решти – зрозуміла більшість тем. Найцікавішими підтемами здобувачі відзначили: «Знаходження похідних функцій» та «Застосування похідних для дослідження функцій». Для оцінювання складності завдань, використовувалась шкала від 1 до 5 балів, де 1 – дуже легкі завдання, 5 – дуже складні, бали розподілились наступним чином (див. рис 2.12).

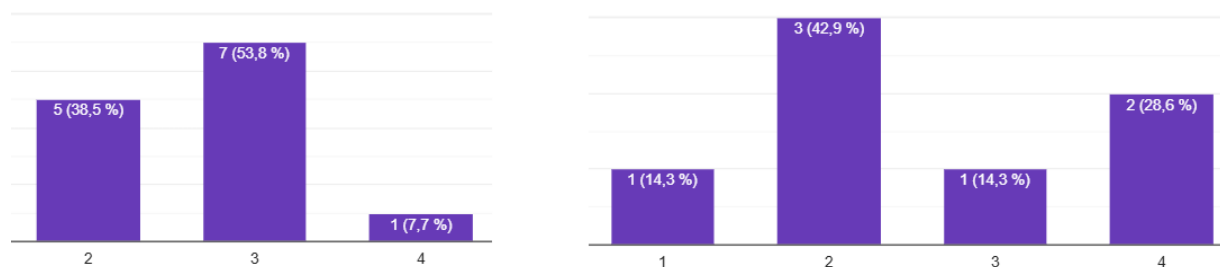


Рис. 2.12. Оцінка складності завдань

Здобувачі вважають, що легкість засвоєння теми пов'язана з їхнім зацікавленням або з тим, що вони уважно слухали пояснення вчителя під час заняття. Крім того, деякі відзначили, що теми здалися їм простими, оскільки вони вже виконували подібні завдання раніше або самостійно опрацьовували додаткові джерела. Складнощі у навчанні виникають переважно тоді, коли здобувачам не вистачає часу для закріплення нового матеріалу або вони були відсутні на занятті. На труднощі також можуть впливати технічні несправності чи невдало підібрані навчальні матеріали. Результати опитування щодо оцінки складнощів у навчанні відображено на рис. 2.13.

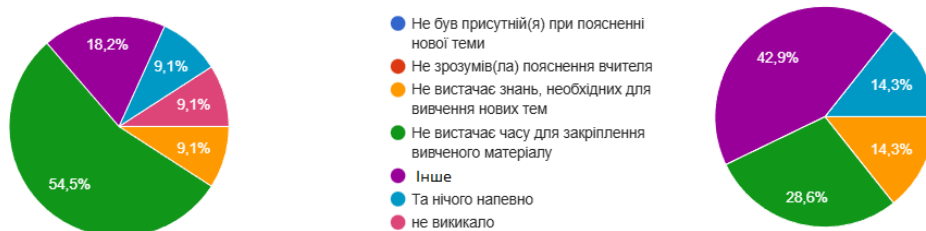


Рис. 2.13. Оцінка складнощів у навчанні

Вивчення матеріалу технологією Web-квесту робить навчання більш цікавим та простішим. На думку здобувачів та вчителів, навчальний матеріал став доступнішим та, навіть, зручнішим, за рахунок можливості використання смартфона. Понад 80% здобувачів хотіли б, щоб Web-квести були створені й за іншими темами та з інших навчальних дисциплін. Окрім того, на їх погляд, для того щоб зробити вивчення математики більш легким, зрозумілим та цікавим потрібно: проводити факультативи та додаткові заняття, пояснювати матеріал в більш доступній ігровій формі, проводити позакласні заходи та математичні змагання. Всі здобувачі вважають, що їм вдалось ефективно організувати своє освітнє середовище та час для навчання (див. рис. 2.14).

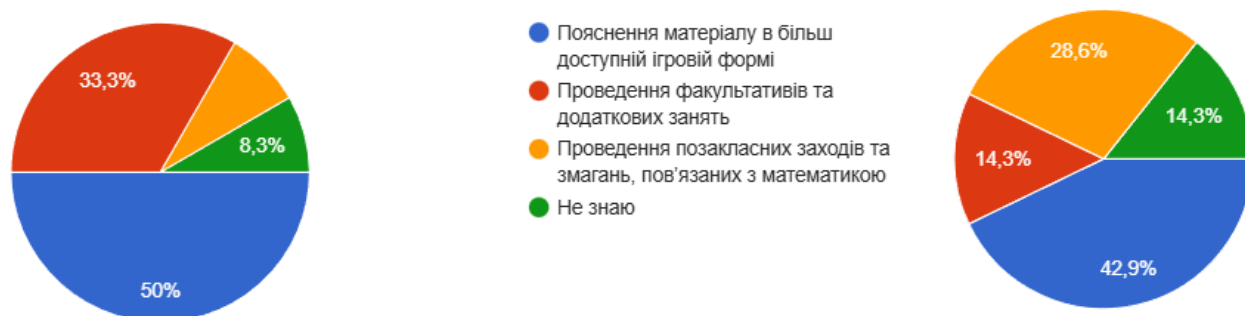


Рис. 2.14. Оцінка покращення навчання

Таким чином, за результатами опитування здобувачів після завершення дослідження, багато з них відзначили, що самостійне навчання не викликало труднощів. Більше того, усі учасники експерименту зазначили, що такий

формат навчання підвищив їхню мотивацію до вивчення навчальних предметів.

Аналіз даних анкетування дозволяє оцінити зміни у мотиваційній сфері здобувачів, зокрема їх пізнавальний інтерес до математичного змісту, усвідомлення практичної значущості вивченого матеріалу, задоволеність процесом навчання та бажання продовжувати вивчати математику на поглибленому рівні. Використання інноваційної технології Web-квестів сприяє підвищенню зацікавленості здобувачів порівняно з традиційними методами навчання. Можливість працювати у власному темпі, обирати завдання відповідно до власних інтересів та співпрацювати з однокласниками створює сприятливу навчальну атмосферу.

Варто також відзначити, що успішне освоєння теми «Похідна функції та її застосування» сприяє ефективнішому вивченню наступних розділів курсу математичного аналізу, які ґрунтуються на понятті похідної. Зокрема, інтеграл як операція, зворотна диференціюванню, а також розв'язування диференціальних рівнянь потребують ґрунтовного розуміння похідної та її властивостей.

Впровадження технології Web-квесту сприяє не лише покращенню навчальних досягнень здобувачів, а й формуванню ключових компетентностей, які позитивно впливатимуть на їхню подальшу професійну освіту та повсякденне життя. Сучасний ринок праці висуває все більші вимоги до інформаційно-комунікаційної компетентності, тому її розвиток у шкільний період є цінною інвестицією в майбутнє. Крім того, здобуті навички самостійного навчання та роботи з різноманітними джерелами інформації готують здобувачів середньої освіти до умов вищої освіти, де необхідно ефективно опановувати великі обсяги нових знань.

Якісний Web-квест можна використовувати багаторазово для різних освітніх цілей без додаткових витрат на його створення. Вчитель при цьому може вносити лише невеликі зміни для адаптації матеріалу до особливостей конкретного класу або для оновлення завдань. Крім того, обмін розробленими

Web-квестами між вчителями через освітні платформи дозволяє ефективно впроваджувати інноваційні технології в освітній процес закладу середньої освіти.

Висновки до другого розділу

Технології інноваційного навчання, зокрема Web-квест, змінюють роль вчителя в освітньому процесі: він стає наставником та партнером здобувачів у навчальній діяльності. Вчитель створює спеціальні умови для самостійної розумової та творчої діяльності, підтримує ініціативу здобувачів у навчанні. У свою чергу, здобувачі освіти стають рівноправними «співучасниками» освітнього процесу.

Web-квест є ефективним інструментом для формування ключових компетентностей здобувачів освіти. Для його успішної реалізації важливо визначити напрямок та тему майбутнього продукту, врахувати вікову категорію здобувачів, їхній рівень знань та технічні можливості.

Розробка Web-квесту за темою «Похідна функції та її застосування» представлена як комплексний методичний продукт, який охоплює всі ключові аспекти теми – від засвоєння базових теоретичних понять до використання математичного апарату для дослідження функцій та розв’язання прикладних задач. Відкритий доступ до завдань дає можливість здобувачам навчатися у зручному темпі та працювати з обраними матеріалами. Web-квест оснащений різноманітними інтерактивними ресурсами для наочності математичних понять, автоматизованими системами перевірки та критеріями для самооцінювання.

Дослідження ефективності впровадження Web-квесту в освітній процес підтвердило, що використання цієї інноваційної методики сприяє розвитку у здобувачів ключових компетентностей, зокрема самостійності у навчанні, критичного мислення та навичок командної роботи. Результати експерименту також свідчать про значне підвищення мотивації та зацікавленості в освітньому процесі, при цьому негативні відгуки від здобувачів під час дослідження не зафіксовано.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота присвячена розробці, впровадженню та дослідженню технології Web-квестів у контексті формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти. Сучасні умови навчання зумовлюють необхідність застосування інноваційних методів, що сприяють підвищенню якості освіти та розвитку самостійної освітньої діяльності.

Перший розділ присвячений визначенню теоретико-методичних засад формування ключових компетентностей здобувачів середньої освіти в освітньому процесі Нової української школи. У ньому досліджено аспекти розробки, впровадження та створення Web-квестів як інноваційної освітньої технології для здобувачів 10-11 класів, яка стимулює інтерес та мотивацію до навчання, а також сприяє розвитку критичного мислення. Проаналізовано сутність поняття Web-квесту, виявлено методичні аспекти його використання та обґрунтовано структуру й етапи створення таких навчальних завдань.

У другому розділі здійснено розробку та впровадження інтерактивних Web-квестів з теми «Похідна функції та її застосування» для здобувачів 10-11 класів. Для реалізації Web-квестів обрано онлайн-платформу Genially.com. Створено відкриту структуру завдань, розроблено завдання різного рівня складності, оскільки включають завдання на вибір, завдання на встановлення відповідності та завдання з короткою числовою або текстовою відповіддю. Було проведено перевірку роботи Web-квестів серед здобувачів 10-11 класів, що підтвердило їхню ефективність в освітньому процесі, сприяло підвищенню інтересу та зацікавленості до навчання.

Встановлено, що впровадження розробленої моделі формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти в математичній освітній галузі засобами Web-квестів під час вивчення теми «Похідна функції та її застосування» значно підвищує мотивацію та зацікавленість здобувачів, а головне – формує усвідомлення необхідності

вивчення математики. Модель сприяє кращому розумінню математичних алгоритмів, активному залученню молоді до освітнього процесу та опорі на їхній життєвий досвід, що, у свою чергу, допомагає ефективніше засвоювати навчальний матеріал.

Результати дослідження мають практичну цінність та можуть бути застосовані для подальшої розробки і вдосконалення інтерактивних навчальних матеріалів. Використання Web-квесту сприяє формуванню у здобувачів умінь самостійно опрацьовувати та використовувати інформацію, що підвищує їхню здатність до самоосвіти та сприяє розвитку ключових компетентностей.

Отже, проведене дослідження підтвердило ефективність використання технології Web-квест з теми «Похідна функції та її застосування» для формування ключових компетентностей здобувачів профільної середньої освіти, оскільки робота з Web-квестом сприяє розвитку у здобувачів умінь застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях, критичного мислення, навичок самостійного навчання, умінь працювати в команді та здатності до творчого підходу при вирішенні задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Blogger веб-сайт. URL: <https://www.blogger.com/>
2. Genially веб-сайт. URL: <https://genially.com/>
3. Google Sites веб-сайт. URL: <https://surl.li/cmtbiu>
4. Weebly веб-сайт. URL: <https://www.weebly.com/>
5. Wix веб-сайт. URL: <https://uk.wix.com/>
6. Workspace веб-сайт. URL: <https://surl.li/ehwabf>
7. WordPress веб-сайт. URL: <https://wordpress.com/>
8. Агафонова ОО. Web-квест як засіб формування інформаційної компетентності на уроках математики та в позакласній роботі : посіб. для вчителів. Житомир, 2019. URL: <https://surl.li/ctoswb>
9. Бас С.В., Словак К.І. Предметна математична компетентність економіста як основа його професійної компетентності. Кривий Ріг, 2015. URL: <https://surl.li/tikepy>
10. Білоус В.В. Мобільні додатки для навчання математики як засіб підвищення мотивації учнів молодшої школи. Відкрите освітнє середовище сучасного університету. 2017. № 3. С. 303-309.
11. Бондаренко Т.М. Веб-квест технологія як засіб активізації самостійної діяльності майбутніх учителів початкових класів. Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. 2013. № 13 (272), ч. II. С. 224-230.
12. Вашуленко О.П. До питання реалізації компетентнісного підходу в підручниках з геометрії для ліцею. Проблеми сучасного підручника : зб. тез міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 2019. 40 с. URL: <https://surl.lu/aedsds>
13. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : навчальні програми для 10-11 класів. 2011. URL: <https://surl.li/mshhbx>
14. Жовтоніжко І.М., Юрченко А.Ю. Сучасні освітні технології: веб-квест при вивченні математики у закладах середньої освіти. Вісник науки та освіти. Вип. 10(40). Київ, 2025. С. 1634-1644. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-10\(40\)-1634-1644](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-10(40)-1634-1644)

15. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16.01.2020 р. № 463-IX. Київ : Верховна Рада України, 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>

16. Закон України «Про освіту» від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://surl.lt/ifssgt>

17. Ключові компетентності для навчання протягом життя. Київ, 2021. URL: <https://surl.li/istczv>

18. Левіна Л. Л. Формування ключових компетентностей на уроках математики : методична розробка. КЗО «СЗШ № 51», 2020. URL: <https://surl.li/ngocwg>

19. Магас М. Б. Формування творчих умінь у майбутнього вчителя початкової школи засобом веб-квест технологій. Наукові студії студентів грінченківців. 2015. Вип. 1(9). С. 6-8. URL: <https://conference.pu.if.ua/forum/files/11-13052016/3/Magas.pdf>

20. Матвієнко Я. О., Кобися В. М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі. Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень. Київ, 2019. № 11. С. 48-50.

21. Наказ МОН України від 15.01.2019 № 38 «Про створення робочої групи з розроблення опису цифрової компетентності педагогічного працівника». Київ : МОН України, 2019. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/63477/

22. Нова українська школа : концептуальні засади реформування середньої школи / Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова та ін. ; за ред. М. Грищенка. Київ, 2016. 40 с. URL: <https://surl.li/jppmcn>

23. Плахотнюк А. Веб-квест як тип навчальних інтернет-ресурсів. Актуальні питання вивчення германських, романських і слов'янських мов і

літератур та методики викладання іноземних мов : матеріали Всеукр. наук. конф. 17 січ. 2020 р. С. 45-49.

24. Попова О. І., Попова О. П. Квест-технології як засіб активізації пізнавальної діяльності молодших школярів. Наукові записки БДПУ. Педагогічні науки. 2019. Вип. 3. URL: <https://surl.lu/isouwj>

25. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти» від 25.07.2024 р. № 851. Київ. URL: <https://surl.li/buytoe>

26. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського парламенту та Ради «Про основні компетентності для навчання протягом усього життя» від 18.12.2006 р. № 2006/962/ЄС. Брюссель, 2006. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/994_975

27. Спірін О. М., Овчарук О. В. Цифрова компетентність. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. наук України. 2-ге вид., допов. і перероб. Київ : Юрінком Інтер, 2021. С. 1095-1096.

28. Терещук С. І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення. Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту. Педагогічні науки. 2016. Вип. 138. С. 178-180.

29. Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» від 25.06.2013 р. № 344/2013. Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

30. Юрченко А.Ю. Використання цифрових технологій в освітньому процесі закладів середньої освіти (на прикладі вивчення математики): матеріали І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та здобувачів освіти (20 лютого 2025 р., м. Харків). – Харків: НФаУ, 2025. С. 158-159.

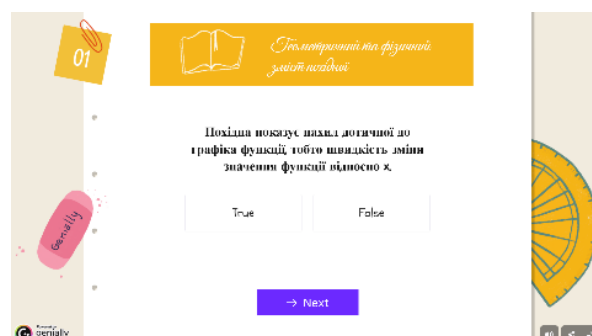
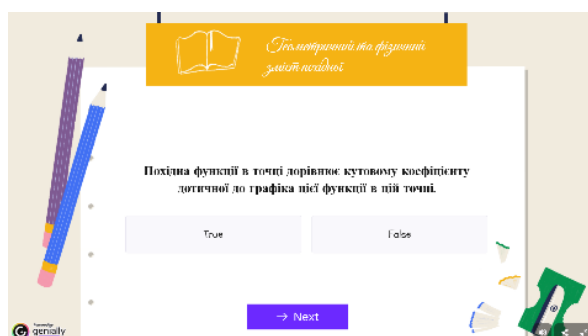
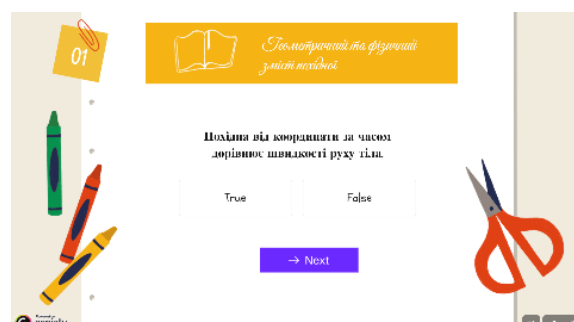
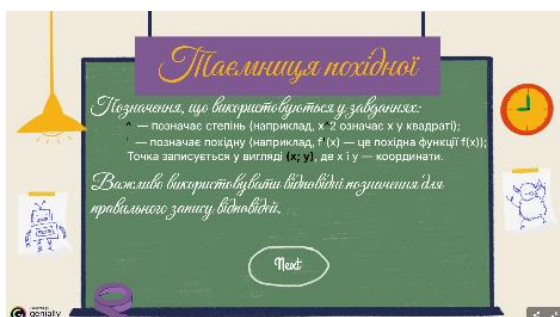
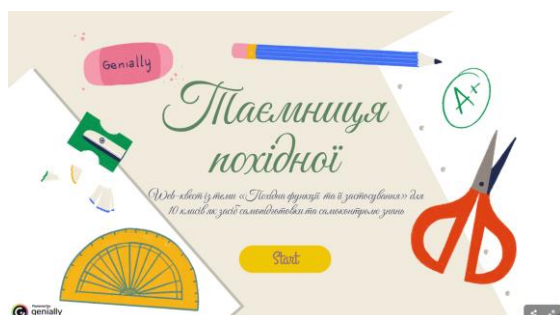
31. Юрченко А.Ю. Цифрові освітні технології у викладанні математики: можливості використання веб-квестів: збірник матеріалів XIX Міжнародної

науково-практичної конференції студентів та молодих вчених (6 - 7 травня 2025 р. м. Харків, Україна). Харків. С. 167-170.

ДОДАТКИ

Додаток А

Тасмниця похідної



01

Поміркуй про фізичний зміст похідної

Похідна показує нахил дотичної до графіка функції, тобто швидкість зміни значення функції відносно x

True False

→ Next

01

Поміркуй про фізичний зміст похідної

Похідна від координати за часом дорівнює швидкості руху тіла

True False

→ Next

01

Поміркуй про фізичний зміст похідної

Якщо похідна швидкості за часом дорівнює, тіло сповільнюється

True False

→ Next

01

Поміркуй про фізичний зміст похідної

Алгоритм знаходження похідної

Знайти правило якого математика, коли писав цю книгу

Заміняти в дробі частину

Позитивний аргумент

Знайти аргумент функції

Обчислити похідну

→ Next

Stop

01

Поміркуй про фізичний зміст похідної

- Знайди приріст функції $f(x) = x^2 + 3x$ у точці $x_0 = 2$, якщо $\Delta x = 0,5$
- Знайди приріст функції $f(x) = \frac{1}{x}$ у точці $x_0 = 1$, якщо $\Delta x = -0,2$

Записати у відповідь суму прирістів двох функцій.

Write your answer here

→ Next

Stop

✓

A+

Який рівень твоєї впевненості в цій темі (1-5)?

We continue

02

Правила диференціювання. Рівняння дотичної

Похідна суми функцій:

$f'(x) + g'(x)$
 $f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$
 $f'(g(x)) \cdot g'(x)$

→ Next

02

Правила диференціювання. Рівняння дотичної

Похідна різниці функцій:

$f'(x) + g'(x)$
 $f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)$
 $f'(x) - g'(x)$

→ Next

02

Правила диференціювання. Рівняння дотичної

Похідна добутку функцій:

$f'(x) + g'(x)$
 $f'(g(x)) \cdot g'(x)$
 $f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)$

→ Next

02

Правила диференціювання. Рівняння дотичної

Похідна частки функцій:

$f'(x) - g'(x)$
 $\frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g(x)^2}$
 $f'(x) - g'(x)$

→ Next

02 Правила диференціювання.
Рівняння дотичної

Похідна складеної функції

$f'(g(x)) \cdot g'(x)$	$f'(x) \cdot g'(x) = f'(x) \cdot g'(x)$	$f'(x) \cdot g'(x) = f'(x) \cdot g'(x)$
------------------------	---	---

→ Next

02 Алгоритм знаходження рівняння дотичної

- Знайти ординату точки дотички
- Обчислити похідну функції
- Знайти рівняння дотичної
- Обчислити кутовий коефіцієнт

→ Next Send

02 Правила диференціювання.
Рівняння дотичної

Скласти рівняння дотичної у точці **M(1,1)** до графіка $y = x^3 - 2x + 1$

Write your answer here.

Send

→ Next

A+

Який рівень твоєї вивченості в цій темі (1-5)?

We continue

03 Знаходження похідних

tg x

→ Next

03 Знаходження похідних

Обчислити похідну функції $f(x) = 3x^4 - 5x^2 + 7$

Write your answer here.

Send

→ Next

03 Знаходження похідних

Обчислити похідну функції $f(x) = x^2 \cdot \sin x$

Write your answer here.

Send

→ Next

03 Знаходження похідних

Обчислити похідну функції $f(x) = \sin(x^2)$

Write your answer here.

Send

→ Next

A+

✓ Який рівень твоєї вивченості в цій темі (1-5)?

We continue

04 Екстремуми функцій

Знайди проміжки зростання та спадання функції $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$ на проміжку $[0, 4]$

Write your answer here.

Send

→ Next

04

Екстремуми функцій

Знайдіть точки екстремуму функції $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$

Write your answer here

Send

→ Next

A+

✓ Який рівень твєї вивченості в цій темі (1-5)?

We continue

Друга похідна

Якщо $f''(x) > 0$ на деякому проміжку, то графік функції опуклий догори

True False

→ Next

05

Друга похідна

Якщо $f''(x_0) = 0$ то в точці x_0 обов'язково є точка перегину.

True False

→ Next

05

Друга похідна

Знайти точку перетину функції $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$

Write your answer here

Send

→ Next

05

Друга похідна

Знайти другу похідну функції $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x - 1}$

Write your answer here

Send

→ Next

A+

✓ Який рівень твєї вивченості в цій темі (1-5)?

We continue

Застосування похідних для дослідження функцій та побудови їх графіків

Алгоритм дослідження функції

- Виявити інші особливості функції
- Знайти точки екстремуму та значення функції в точках екстремуму
- Знайти проміжки знакостості, зростання і спадання функції

→ Next

Send

Застосування похідних для дослідження функцій та побудови їх графіків

Побудуй графік функції $y = (x^2 - 4x + 3)e^x$

Алгоритм

Перевірка

- Область визначення
- Парність/непарність, періодичність
- Знайти нулі функції
- Перша похідна
- Критичні точки
- Проміжки зростання та спадання
- Екстремуми
- Друга похідна
- Вигукість та точки перегину
- Асимптоти (якщо є)
- Побудова графіка

→ Next

06

Застосування похідних для дослідження функцій та побудови їх графіків

Користуючись графіком функції $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ визначте, скільки коренів має рівняння $f(x) = a$ залежно від значення параметра a . Обери правильну відповідь:

при $a = 0$ рівняння не має коренів

при $a = 1$ рівняння має 1 корінь

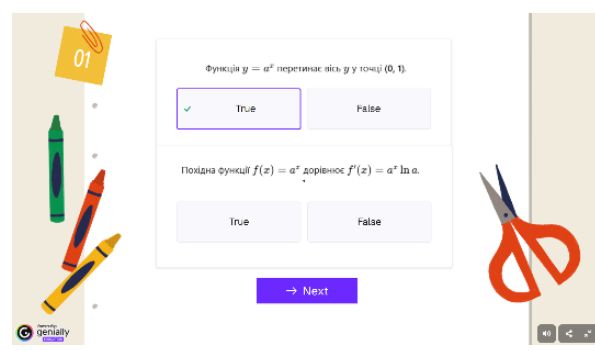
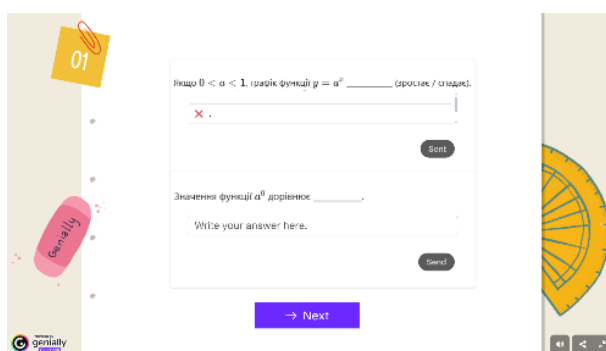
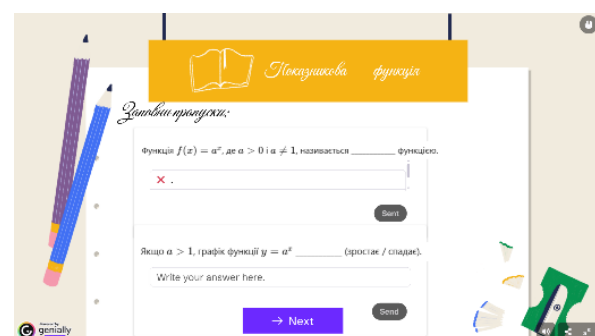
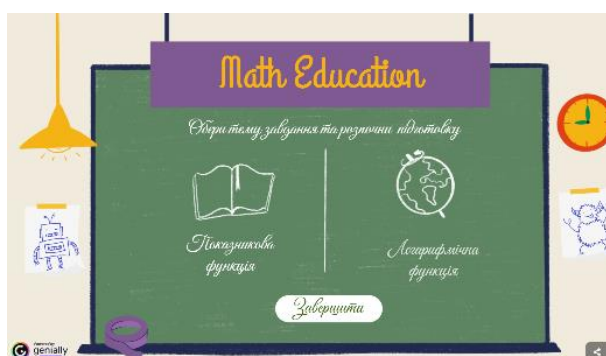
при $a = 2$ рівняння має 2 корені

при $a = 3$ рівняння має 3 корені

→ Next



В пошуках похідної



01

Обери графік показникової функції

Send

→ Next

01

Обчислити значення похідної $f(x) = e^{3x+2}$

Send

Обчислити значення похідної $f(x) = x^{\frac{1}{2}}$ точки $x=8$

Send

→ Next

01

Скласти рівняння дотичної до функції $y = 2^x$ в точці, де $x = 1$

Send

Знайти координати точки мінімуму функції $y = \ln(x^2 - 4x + 5)$

Send

→ Next

03

Логарифмічна функція

Знайти проміжок:

Функція $f(x) = \log_a x$, де $a > 0$ і $a \neq 1$, називається _____ функцією.

Send

Область визначення функції $y = \log_a x$ — це всі _____ числа.

Send

→ Next

03

Якщо $a > 1$, функція $y = \log_a x$ _____

Send

Якщо $0 < a < 1$, функція $y = \log_a x$ _____

Send

→ Next

03

Похідна функції $f(x) = \log_a x$ дорівнює $f'(x) = \frac{1}{\ln a}$.

☒ True ☐ False

Графік логарифмічної функції є оберненим до графіка функції $y = a^x$.

☐ True ☐ False

Send

→ Next

03

Обери графік логарифмічної функції

Send

→ Next

Знайти похідну функції $f(x) = \ln(\sin x)$ числити її значення в точці $x = \frac{\pi}{4}$

Send

Знайти проміжок спадання функції $f(x) = \ln(x^2 - 4)$

Send

→ Next

Логарифмічна функція

При яких значеннях параметра b функція $y = 3 \ln x - bx + 5$ є зростаючою?

Send

→ Next

A+

✓ Як ти оцінюєш свій рівень знань? (1-5 балів)

We continue



Як ти оцінюєш свій рівень знань? (1–5 балів)

Next

A+

Занитай себе

1. Наскільки мені було складно навчитися самостійно під час квесту і чому?
2. Які завдання я виконував(-а)? Легко, а які дали труднощі?
3. Як зупиня під навчання і чому поспішати після квесту?
4. Чи це я можу взяти відповідальність у власному навчанні?
5. Чи вдалося мені організувати свій час та зусилля ефективно?

Анкетування

1. Які у вас оцінки з алгебри і початки аналізу?
2. Як вам загалом сподобався веб-квест
(від 1 до 5 балів, де 1 – зовсім не сподобався, 5 – дуже сподобався)?
3. Чи було цікаво працювати з матеріалом?
 - так;
 - ні;
 - частково.
4. Яка підтема виявилась найцікавішою у веб-квесті?
5. Що сподобалося менше або було зайвим?
6. Як Ви б оцінили складність завдань
(від 1 до 5 балів, де 1 – дуже легко, 5 – дуже складно)?
7. Чи вистачало пояснень для виконання завдань?
 - так;
 - ні.
8. Наскільки складно було орієнтуватися у Web-квесті
(від 1 до 3 балів, де 1 – не легко 3 – легко)?
9. Чи були технічні труднощі?
 - ні;
 - так (поясніть які)
10. Чи допоміг Web-квест краще зрозуміти тему «Похідна функції та її застосування»?
 - так;
 - ні.
11. Наскільки мені було складно навчатися самостійно під час квесту і чому?
12. Чи вдалося мені організувати свій час та зусилля ефективно?

13. Що б Ви змінили або додали до Web-квесту?

14.Що викликає у Вас труднощі під час вивчення нової теми?

- не був присутній(я) при поясненні нової теми;
- не зрозумів(ла) пояснення вчителя;
- не вистачає знань, необхідних для вивчення нових тем;
- не вистачає часу для закріплення вивченого матеріалу;
- інше (*своя відповідь*).

15. Чи хотіли б Ви подібні Web-квести з інших тем?

- так;
- ні;
- можливо.

16. Що, на Ваш погляд, могло б зробити вивчення математики більш легким, зрозумілим та цікавим?

- пояснення матеріалу в більш доступній ігровій формі;
- проведення факультативів та додаткових занять;
- проведення позакласних заходів та змагань, пов'язаних з математикою;
- інше (*своя відповідь*).

17. Загальні коментарі або побажання (*розгорнута відповідь*).