

Міністерство освіти і науки України
Бердянський державний педагогічний університет
Кафедра фізики, математики та методики навчання

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедру
д.п.н., проф. О.Школа
«12» грудня 2024 р.

**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНОГО
ГЕОМЕТРИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННЯ КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувач другого рівня вищої
освіти, групи м2МА-з

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 014 Середня освіта предметної
спеціальності

Освітньо-професійна програма: 014.04
Середня освіта (Математика)

ПІБ: Анна БУТКО

Керівник: к.п.н., старший викладач
Світлана ПАНОВА

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент
Наталя КРАВЧЕНКО

Запоріжжя 2024

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

БУТКО Анна Михайлівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи “Методичні аспекти використання динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти”

керівник роботи: ПАНОВА Світлана Олегівна,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «18» листопада 2024 року № 684.

2. Строк подання студентом роботи: 09.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи дослідження методичних аспектів використання динамічного геометричного середовища GeoGebra в процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти, а також розробка рекомендацій щодо ефективного застосування цього програмного забезпечення на уроках геометрії

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- дослідити застосування геометричних програмних середовищ у процесі навчання математики;
- розглянути теоретичні засади та можливості використання GeoGebra в освіті;
- розробити методичні рекомендації щодо використання динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти.
- розробити фрагменти уроків із використанням динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти
- проаналізувати результати використання GeoGebra на уроках планіметрії;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) (за необхідністю): _____

6. Консультанти розділів роботи (якщо передбачені):

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 01.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Формулювання теми кваліфікаційної роботи, підготовка вступу, складання плану	Січень 2024р.	
	Аналіз літературних джерел за темою дослідження. Підготовка підрозділів 1.1, 1.2.	Квітень 2024р.	
	Підготовка підрозділу 1.3. Написання висновків до першого розділу.	Червень 2024р.	
	Підготовка до проведення до експериментального дослідження.	Вересень 2024р.	
	Написання 2 розділу за темою дослідження та за результатами експерименту.	Листопад 2024р.	
	Оформлення підсумкового варіанту кваліфікаційної роботи відповідно до чинних вимог.	Грудень 2024р.	

Здобувач:



Анна БУТКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи:



Світлана ПАНОВА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРАСТАННЯ GEOGEBRA В НАВЧАННІ ПЛАНІМЕТРІЇ	5
1.1. Геометричні програмні середовища та їх застосування у навчанні математики.....	5
1.2. Теоретичні засади використання GeoGebra під час організації освітнього процесу	10
1.3. Можливості GeoGebra для вивчення планіметрії у закладах загальної середньої освіти	15
Висновки першого розділу	19
РОЗДІЛ II. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ GEOGEBRA ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	21
2.1. Методичні рекомендації щодо використання динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти	21
2.2. Розробка уроків з використанням динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти.....	24
2.3. Реалізація експериментального дослідження щодо використання динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти.....	32
Висновки другого розділу.....	38
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
ДОДАТКИ.....	51

ВСТУП

Актуальність теми полягає у необхідності впровадження сучасних технологій у навчальний процес, зокрема у викладанні курсу планіметрії в закладах загальної середньої освіти. Традиційне викладання планіметрії, яке ґрунтується на класичних методах, не завжди забезпечує достатній рівень засвоєння матеріалу, особливо в частині візуалізації складних геометричних понять та властивостей фігур.

Використання програмного забезпечення GeoGebra дає змогу значно полегшити цей процес, зробити його більш наочним та інтерактивним, що підвищує інтерес учнів до предмета та сприяє розвитку їхніх математичних здібностей.

Динамічне геометричне середовище GeoGebra є потужним інструментом для навчання математики, зокрема планіметрії, оскільки дозволяє здійснювати інтерактивне вивчення геометричних об'єктів та їх властивостей. У контексті загальної середньої освіти GeoGebra надає вчителям можливість створювати більш гнучке, інтерактивне і наочне навчальне середовище, яке активізує пізнавальну діяльність учнів і допомагає їм краще зрозуміти складні геометричні концепти.

GeoGebra є потужним інструментом для вивчення планіметрії, оскільки дає можливість легко створювати геометричні фігури (трикутники, чотирикутники, кола, багатокутники тощо) та маніпулювати їхніми елементами (точками, лініями, кутами, відстанями).

Завдяки динамічному характеру програмного забезпечення, учні можуть досліджувати властивості геометричних фігур у реальному часі, що дає їм можливість робити висновки на основі власного досвіду.

Сучасне навчання геометрії потребує застосування інноваційних технологій для підвищення ефективності засвоєння матеріалу та розвитку логічного мислення учнів. Однією з таких технологій є використання динамічних геометричних середовищ, серед яких GeoGebra займає провідне місце. Це програмне середовище дозволяє створювати інтерактивні моделі та

візуалізувати геометричні об'єкти, що значно покращує розуміння та засвоєння планіметрії.

Метою роботи є дослідження методичних аспектів використання динамічного геометричного середовища GeoGebra в процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти, а також розробка рекомендацій щодо ефективного застосування цього програмного забезпечення на уроках геометрії.

Предметом дослідження є методика застосування GeoGebra на уроках планіметрії, а також його вплив на ефективність навчального процесу, розвиток математичних здібностей учнів та покращення їхнього розуміння геометричних понять.

Об'єктом дослідження є навчальний процес в закладах загальної середньої освіти, зокрема, викладання курсу планіметрії та використання інноваційних технологій, таких як GeoGebra, для його вдосконалення.

Для досягнення даної мети в дипломній роботі були сформульовані та вирішені наступні **завдання**:

- дослідити застосування геометричних програмних середовищ у процесі навчання математики;
- розглянути теоретичні засади та можливості використання GeoGebra в освіті;
- розробити методичні рекомендації щодо використання динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти.
- Розробити фрагменти уроків із використанням динамічного геометричного середовища GeoGebra у процесі вивчення курсу планіметрії у закладах загальної середньої освіти
- Проаналізувати результати використання GeoGebra на уроках планіметрії;

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань було використано такі **методи дослідження**: аналізу та синтезу для дослідження літератури з теми, а також методи спостереження та порівняння для оцінки

ефективності використання GeoGebra у навчальному процесі.

Теоретичне і практичне значення дослідження полягає у: систематизації теоретичних аспектів використання GeoGebra у навчанні планіметрії к закладах загальної середньої освіти та розробці методичних рекомендацій, фрагментів уроків для використання їх у процесі навчання математики.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (38 позицій). Загальний обсяг роботи – 51 с., з яких 45 с. – основна частина. Робота містить 5 рисунків і 2 таблиці.

У другому підрозділі було проаналізовано конкретні приклади розробки уроків, у яких застосовуються функції GeoGebra для побудови геометричних фігур, дослідження їх властивостей та вирішення практичних завдань. Такі уроки показали, як можна інтегрувати технології в класичний навчальний процес і покращити його ефективність.

Насамкінець, експериментальне дослідження, проведене в рамках розділу, підтвердило позитивний вплив використання GeoGebra на процес вивчення планіметрії. Результати експерименту показали, що учні, які використовують програмне забезпечення, демонструють більш високий рівень розуміння матеріалу, краще орієнтуються у просторових задачах та мають більш розвинене критичне мислення.

Таким чином, результати дослідження доводять, що GeoGebra є ефективним інструментом для вивчення планіметрії в школах, дозволяючи значно покращити якість навчання та досягти глибшого розуміння геометричних концептів учнями.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання цієї роботи було здійснено всебічний аналіз та дослідження методичних аспектів використання динамічного геометричного середовища GeoGebra у вивченні планіметрії в закладах загальної середньої освіти.

Особлива увага була приділена теоретичним основам застосування GeoGebra як потужного інструменту для навчання математики, що не лише забезпечує візуалізацію геометричних фігур, але й сприяє розвитку просторового мислення та навичок самостійного дослідження серед учнів.

Окрім того, було проаналізовано ряд геометричних програмних середовищ, що використовуються в навчанні математики, а також їхні можливості та переваги для підвищення якості навчального процесу.

Використання таких технологій дозволяє учням не тільки змінювати параметри геометричних фігур, а й спостерігати за змінами результатів, що

стимулює глибше розуміння математичних концептів і збільшує залученість учнів у навчальний процес.

Робота також визначила важливість використання GeoGebra для вивчення планіметрії в школах. Це програмне забезпечення допомагає знизити абстрактність геометричних понять, даючи учням можливість практично досліджувати властивості геометричних фігур та наочно переконуватися в різноманітних теоретичних висновках.

Наприклад, завдяки інтерактивним можливостям GeoGebra учні можуть не тільки створювати геометричні фігури, але й змінювати їх параметри, вивчаючи на практиці їхні властивості.

Це полегшує засвоєння складних теоретичних матеріалів та сприяє розвитку математичних і логічних здібностей, таких як точність, системність та аналітичне мислення.

У другому розділі роботи були розроблені методичні рекомендації щодо ефективного використання GeoGebra в процесі вивчення планіметрії. Визначено ключові стратегії інтеграції цього інструменту в навчальний процес.

Важливими аспектами є ознайомлення учнів з основними функціями програми, її інтерфейсом, а також можливістю побудови різноманітних геометричних фігур, що дозволяє детально вивчати їхні властивості.

Розглянуто конкретні приклади уроків, де GeoGebra використовується для побудови геометричних фігур, таких як трикутники, чотирикутники, кола та інші, а також для дослідження їх властивостей, що дозволяє учням глибше розуміти теоретичні концепти та використовувати отримані знання для вирішення задач.

Окремим важливим етапом роботи стало проведення експериментального дослідження, яке підтвердило ефективність використання GeoGebra для вивчення планіметрії.

Результати експерименту показали, що учні, які активно використовують GeoGebra, мають значно кращі результати у засвоєнні матеріалу, порівняно з учнями, які навчалися без цього інструменту.

Це свідчить про те, що застосування сучасних технологій у навчанні дозволяє значно підвищити якість освіти, сприяючи розвитку критичного мислення, просторової уяви та креативності учнів. Технології на кшталт GeoGebra також дають змогу створити більш динамічне і зручне навчальне середовище, що, в свою чергу, сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Таким чином, робота доводить, що інтеграція GeoGebra в навчальний процес є ефективним інструментом для підвищення якості викладання планіметрії.

Використання GeoGebra дозволяє зробити навчання більш інтерактивним і цікавим для учнів, а також сприяє розвитку їхнього інтелектуального потенціалу.

Технології на основі цього програмного забезпечення відкривають нові можливості для викладачів, які прагнуть забезпечити більш ефективний і продуктивний процес навчання.

Розроблені методичні рекомендації та уроки є важливим внеском у розвиток педагогічної практики та можуть стати основою для подальшої роботи вчителів, які прагнуть інтегрувати сучасні технології в освітній процес, тим самим покращуючи якість навчання та розширюючи можливості учнів у освоєнні складних математичних концептів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук, В. І. Динамічні геометричні середовища у сучасному навчанні математики. Журнал сучасної освіти, 17(4), 2021. С. 59–66.
2. Боровик, А. П. Роль технологій GeoGebra у формуванні математичних компетентностей учнів. Шкільна математика, 23(3), 2021. С. 77–85.
3. Волошена В. В. Можливості та особливості використання додатку GeoGebra при вивченні геометрії в умовах дистанційного навчання. 2023.
4. Глазова В. В. Використання програми Geogebra для розв'язування задач стереометрії. 2017.
5. Гуменюк, Н. В. GeoGebra як інструмент для розвитку критичного мислення учнів. Освітні дослідження, 11(1), 2023. С. 47–53.
6. Довбня П. І. Використання мобільних додатків «GeoGebra» при вивченні геометричних об'єктів. міжнародної науково-методичної конференції ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ ПМО. 2029.
7. Йорганчі Серпіл. Дослідження поглядів аспірантів на використання GeoGebra у викладанні математики. Онлайн подання. 2018. С. 63-78.
8. Марина В. Застосування програмного засобу GeoGebra до розв'язування алгебраїчних задач з параметром. Фізикоматематична освіта, 2023. С. 7-13.
9. Методична розробка : "« Використання динамічної моделі GeoGebra на уроках математики." . Освітній проект «На Урок» для вчителів. URL: <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-vikoristannya-dinamichno-modeli-geogebra-na-urokah-matematiki-314930.html>
10. Ковальчук, Л. В. Інтерактивні технології в навчанні планіметрії за допомогою GeoGebra. Педагогіка і психологія, 43(2), 2022. С. 21–30.
11. Кравченко, І. С. Роль комп'ютерних технологій у вивченні геометрії в школах. Наукові записки Харківського університету, 10(3), 2023. С. 85–92.
12. Ковальчук, Л. В. Інтерактивні технології в навчанні планіметрії за допомогою GeoGebra. Педагогіка і психологія, 43(2), 2022. С. 21–30.
13. Кравченко, І. С. Роль комп'ютерних технологій у вивченні геометрії в школах. Наукові записки Харківського університету, 10(3), 2023. С. 85–92.

14. Литвинова, Л. І. Вплив використання динамічних геометричних середовищ на успішність учнів у планіметрії. *Освітні технології і наука*, 21(1), 2022. С. 15–23.
15. Лукашенко, Т. О. Педагогічні аспекти використання GeoGebra для розвитку математичних навичок. *Науковий часопис*, 14(1), 2020. С. 64–70.
16. Мельник, О. С. Використання технологій GeoGebra в навчанні планіметрії: методичні рекомендації. *Математичні дослідження*, 16(4), 2022. С. 54–60.
17. Міщенко, О. Г. Технологія використання GeoGebra в класах з профільним математичним навчанням. *Математика в школі*, 29(2), 2020. С. 48–53.
18. Олексієнко, Н. О. Використання програмного середовища GeoGebra в навчанні геометрії. *Математична освіта*, 28(3), 2023. С. 45–50.
19. Олексієнко, Н. О. Використання програмного середовища GeoGebra в навчанні геометрії. *Математична освіта*, 28(3), 2023. С. 45–50.
20. Островська, І. В. Методика застосування GeoGebra для вивчення геометрії в старшій школі. *Освітній процес*, 12(3), 2021. С. 41–47.
21. Пікалова В. В. Використання пакету GeoGebra як інструмента реалізації концепції STEM-освіти у процесі підготовки майбутніх учителів математики. 2021.
22. Поліщук Т. Підготовка майбутніх учителів математики у процесі вивчення математичних дисциплін з використанням пакету GEOGEBRA. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, 2020. С. 111-118.
23. Петренко, Т. О. Використання GeoGebra для інтеграції математики з іншими дисциплінами в школі. *Освітні технології*, 19(1), 2020. С. 52–58.
24. Семененко, С. М. Впровадження GeoGebra в навчання планіметрії: проблеми і перспективи. *Вісник освіти*, 22(6), 2021. С. 41–49.
25. Сидоренко, Т. П. Підвищення ефективності навчання геометрії через інтерактивні технології. *Актуальні питання освіти*, 8(5), 2022. С. 51–57.
26. Тютюн Л.А. Використання пакетів прикладних програм у процесі професійної підготовки студентів фізико-математичних спеціальностей. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у*

- підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 52. 2018. С. 415-421.
27. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Алгебра (оновлена версія): Навчальний посібник. Чернігів: ЧОШПО ім. К. Д. Ушинського, 2020. С. 79.
28. Ракута В. М. GeoGebra 5.0 для вчителів математики. Планіметрія (оновлена та доповнена): Навчальний посібник. Чернігів: ЧОШПО ім. К. Д. Ушинського, 2020. 74 с.
29. Ракута В. М. GeoGebra для вчителів математики. Стереометрія: навчальний посібник. 2021. 102 с.
30. Чемерис О. Майстерня GeoGebra: практичний підхід до візуалізації математики : методичні рекомендації. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. С. 46.
31. Шевченко, Т. Л. Інтерактивні засоби навчання на уроках геометрії. Педагогічний процес, 22(4), 2021. С. 58–63.
32. Яковенко, І. С. Інтеграція сучасних технологій у викладання планіметрії. Інновації в освіті, 13(6), 2020. С. 67–73.
33. Яценко, Л. Ю. Використання GeoGebra для вивчення геометричних побудов. Науковий вісник Математики, 14(2), 2021. С. 41–48.
34. Яременко Ю. В. Використання програми GeoGebra при викладанні геометрії. 2019.
35. GeoGebra. Динамічна математика для навчання та викладання. 2024. URL : <http://www.geogebra.org/>.
36. GeoGebra Forum. 2024. URL : <https://help.geogebra.org/>.
37. GeoGebra YouTube Channel. 2024. URL : <https://www.youtube.com/user/GeoGebraChannel>.
38. TeacherTube GeoGebra : освітня спільнота. 2024. URL : <https://www.teachertube.com/>.