

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Бердянський державний педагогічний університет
Кафедра фізики, математики та методики навчання

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедрою
професор Олександр ШКОЛА

«11» грудня 2024 р.

Тема

**ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМНИХ СЕРЕДОВИЩ
У НАВЧАННІ ГЕОМЕТРІЇ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ**

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувач другого рівня вищої освіти,
групи м2МА

Галузь знань: **01 Освіта / Педагогіка**

Спеціальність: **014 Середня освіта**

Освітньо-професійна програма: **014 Середня
освіта (Математика)**

Роман НАПРЯГЛО

Керівник: канд. пед. наук, доцент

Олексій КРАСНОЖОН

Рецензент: кандидат фізико-математичних наук

Володимир ЛАВРИК

Запоріжжя – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.	5
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ.	8
1.1. Проблема теоретичних знань у методиці та практиці навчання геометрії.	8
1.2. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів в основній та старшій школі.	21
1.3. Організація діяльності учнів по дослідженню властивостей геометричних фігур на основі комп'ютерних моделей.	31
<i>Висновки першого розділу.</i>	36
РОЗДІЛ II. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМНИХ СЕРЕДОВИЩ ПРИ ВИВЧЕННІ ГЕОМЕТРІЇ В ШКОЛІ.	37
2.1. Комп'ютерні навчальні системи в геометрії.	37
2.2. Методика навчання учнів старшої школи побудови стереометричних фігур з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.	47
2.3. Огляд зарубіжного досвіду удосконалення процесу формування знань та умінь учнів з геометрії.	57
<i>Висновки другого розділу.</i>	61
ВИСНОВКИ.	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.	65

ВСТУП

Актуальність теми. Постійний процес політичних та економічних змін, упровадження наукових винаходів, розвиток культури інформації, швидкий розвиток технологій, стали причиною того, що сучасне суспільство характеризується швидкими змінами у всіх сферах життя, і такою ж швидкою адаптацією до будь-яких змін, що, в свою чергу, впливає на вимоги до системи сучасної освіти.

Одну з головних ролей в освіті відіграє школа, оскільки вона формує основи розвитку особистості. Тому, одним із завдань, зокрема старшої школи, є різнобічний розвиток індивідуальності учня, формування в учнів бажання і вміння вчитися, вироблення умінь практичного і творчого застосування здобутих знань, становлення в учнів цілісного наукового світогляду, тобто, створення умов для формування базових і предметних компетентностей.

Однією з актуальних проблем нової української школи залишається проблема формування геометричної компетентності учнів. Під геометричною компетентністю розуміють набуту в процесі навчання геометрії інтегровану здатність учня, що складається із геометричних знань та умінь учня, його досвіду, цінностей і ставлення, що формуються у процесі навчання геометрії й можуть цілісно реалізовуватися на практиці [9].

Аналіз програмно-методичних матеріалів, посібників і підручників з геометрії для школи, створених останнім часом (А. Александров, А.Л. Вернер, В.А. Гусєв, Н.С. Подходова, В.А. Рижик, І.Ф. Шаригін та ін.) показав доцільність використання комп'ютерних технологій на різних етапах вивчення шкільного курсу геометрії в якості нового дидактичного засобу, природним чином доповнює і підсилює традиційні дидактичні засоби.

Особливе значення для даного дослідження мали роботи В.А. Гусєва та його методична система побудови базового курсу геометрії в школі. Аналіз робіт В.А. Гусєва та його навчальних посібників для школи, а також аналіз досвіду викладання геометрії за цими навчальними посібниками в ряді шкіл дозволяє

визначити основні напрямки використання комп'ютерних технологій при вивченні геометрії в школі і розробити науково-методичні основи їх застосування на різних етапах навчання [15].

Розробляючи науково-методичні основи використання комп'ютерних технологій при вивченні геометрії в школі, досліджувались роботи провідних вчених в області інформатизації освіти, які мають фундаментальне значення для розробки технологій майбутнього (І. Антипов, А.Борк, Ю.С. Брановскій, Я.А. Ваграменко, Б. С. Гершунский, Г.Д. Глейзер, С.А. Жданов, А.А. Кузнєцов, Е.І. Кузнєцов, В.М. Монахов, Ю.А. Первін, І.В. Роберт та ін.).

Аналіз досвіду використання комп'ютерних технологій у викладанні геометрії, особливо в школі, не дозволяє зробити достовірний висновок про наявність яскраво вираженого навчального ефекту від їх використання. Однією з причин такого стану справ в нашій країні є недостатня матеріальна база шкіл і вузів. Однак це не найголовніше. Головна причина полягає в тому, що не розроблена науково-обґрунтована методика використання наявних програмних засобів навчального призначення в геометрії, і не вироблені чіткі критерії педагогічної доцільності розробки нових.

Таким чином, актуальність дослідження визначається необхідністю розробки науково-обґрунтованої методики використання комп'ютерних технологій у викладанні геометрії в школі, що може призвести до навчального ефекту, який виражався б у поліпшенні якості знань учнів і підвищенні їх інтересу до досліджуваного предмета.

Мета дослідження: розробити, теоретично обґрунтувати та перевірити на практиці методичні рекомендації щодо використання комп'ютерних програмних середовищ у навчанні геометрії учнів старших класів.

Сказане вище дозволяє сформулювати наступну *наукову гіпотезу дослідження*: використання програмних засобів при вивченні геометрії в школі може привести до навчального ефекту, що виражається в поліпшенні якості знань учнів і в підвищенні їх інтересу до досліджуваного предмета, якщо запропоновані компоненти методичної системи розумно поєднують в собі інші дидактичні засоби.

Об'єкт дослідження: процес навчання геометрії учнів старших класів.

Предмет дослідження: методичні особливості використання комп'ютерних програмних середовищ у навчанні геометрії учнів старших класів.

Відповідно до мети визначено такі **завдання дослідження:**

- розглянути геометричну компетентність як складову математичної компетентності учнів в основній та старшій школі;
- проаналізувати організацію діяльності учнів по дослідженню властивостей геометричних фігур на основі комп'ютерних моделей
- дослідити роль комп'ютерних технологій в реалізації основних цілей навчання геометрії в школі;
- подати аналіз комп'ютерних навчальних систем в геометрії;
- визначити роль комп'ютерних технологій у формуванні та розвитку уявлень учнів про математичне моделювання і його ролі у вивченні геометрії.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань було використано такі **методи дослідження:** аналіз психолого-педагогічної, методичної, наукової літератури з проблеми дослідження; опитування; анкетування; статистична обробка отриманих емпіричних даних.

Теоретичне і практичне значення дослідження полягає в аналізі основних напрямків використання комп'ютерних програмних середовищ як ефективного дидактичного засобу дослідження властивостей геометричних фігур в межах комп'ютерно-орієнтованої методики вивчення геометрії в старших класах.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (78 позицій). Загальний обсяг роботи – 71 с., з яких 64 с. – основна частина. Робота містить 3 таблиці.

ВИСНОВКИ

Аналіз публікацій українських методистів та власні спостереження у процесі навчання учнів стереометрії спонукають виокремити такі висновки щодо проблем формування геометричної компетентності учнів основної та старшої школи:

- підвищенню ефективності формування геометричної компетентності учнів у процесі розв’язування стереометричних задач сприяє використання ІКТ;
- складова геометричної компетентності учнів (особистісне ставлення до геометрії та процесу її використання) набуває значного розвитку у процесі розв’язування стереометричних задач прикладного характеру;
- активізувати пізнавальну активність учнів у процесі формування їхньої геометричної компетентності дозволяє використання сучасних інноваційних технологій навчання;
- сприятливі умови для формування геометричної компетентності учнів виникають у процесі використання нестандартних прийомів;
- надмірне захоплення зовнішніми чинниками збудження інтересу учнів до навчання геометрії (нестандартні технології, інтерактивні технології, ІКТ), може призвести до пониження ролі змісту стереометричної задачі та способів її розв’язування;
- вдалий відбір і застосування прийомів, засобів та методів навчання у процесі розв’язування стереометричних задач сприяє підвищенню якості геометричної освіти старшокласників.

Застосування комп’ютерних технологій у процесі відбору, накопичення, систематизації та передачі знань, а також в організації різних видів навчальної діяльності є однією із значущих рис системи освіти, що формується зараз. Приєднання України до європейського освітнього простору, сучасні вимоги суспільства до фахівців зумовлюють і нові вимоги до підготовки учнів. При цьому майбутнє математичної освіти закладається насамперед впровадженням нових інформаційних технологій з метою підвищення ефективності математичної

діяльності. І важливе місце в загальній математичній підготовці фахівців відводиться геометрії, зокрема, аналітичній.

Методика навчання учнів дисципліни геометрії потребує вдосконалення. Вирішення цієї проблеми вимагає нового наукового переосмислення чинних підходів до визначення змісту курсу та способів організації його вивчення. Отримання міцних знань, повноцінний розвиток учнів є більш ефективним при умові систематичного, добре організованого контролю і за процесом засвоєння, і за результатами навчання. Саме тому застосування педагогічних програмних засобів дозволяє проводити ефективне управління процесом навчання, підвищувати рівень знань та сформованості вмінь та навичок (глибоке усвідомлення суті геометричних понять, які вивчаються в курсі аналітичної геометрії, розуміння доведення основних положень, творчий підхід до розв'язування задач та ін.).

Отже, комп'ютерні технології є ефективним засобом модернізації системи навчання у старшій школі. Сучасний рівень розвитку комп'ютерних технологій відкриває широкі можливості для їх застосування з метою підготовки та підвищення якості освіти учнів.

Запропонована методика навчання побудови зображень стереометричних фігур базується на якісному наповненні й модифікації інформаційно-комунікаційного простору, яке відповідає сутності, обсягу, змісту, швидкості сприйняття інформації.

Враховуючи це, доцільним є удосконалення традиційної методики навчання побудови зображень стереометричних фігур, реалізованої у вигляді використання демонстраційних комп'ютерних моделей, що надають можливість формувати знання, уміння і навички на основі прийомів створення образів уяви, необхідних для цілісного бачення просторової фігури, за яких розвивається образне мислення учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александров А.Д. Геометрия: учеб. для учащихся 10 кл. с углубл. изуч. математики / А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. М.: Просвещение, 1999. 238с.
2. Александров А.Д. Диалектика геометрии // Математика в школе. №1. 1986. С. 12-19.
3. Балюра І. Прямокутний паралелепіпед та його об'єм. Урок у п'ятому класі. / І. Балюра // Математика. – 2009. – №1.
4. Богуцька О. Формування просторових уявлень учнів на уроках математики в 5-6 класах. // Математика в школі. – 2005. - №3.
5. Боравльов А. П. Методичні корективи змісту традиційної схеми у пошуку розв'язків конструктивних задач / А. П. Боравльов, І. Г. Ленчук. [Електронний ресурс] - режим доступу : <http://eprints.zu.edu.Ua/381/1/00baprzkz.pdf>.
6. Бурда М. І. Геометрія: Навч. посіб. для 8-9 кл. шк. з поглиб. вивченням математики / М. І. Бурда. – 2-ге вид. – К.: Освіта, 1998. – 240 с.
7. Бурда М. І. Геометрія: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К. Зодіак-ЕКО, 2007. – 206 с.
8. Бурда М. І. Геометрія: підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К. Зодіак-ЕКО, 2008. – 240 с.
9. Бурда М. І. Геометрія: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К. Зодіак-ЕКО, 2009. – 210 с.
10. Бурда М.І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи: дис... докт. пед. наук: 13.00.02 / М.І. Бурда. – К. : 1994. – 319 с.
11. Варишнюк Н. Наступність у вивченні поняття величини між початковими і 5-6 класами // Математика в школі. – 2003. - №8.
12. Верченко С.Б. Задачи на наблюдение для развития пространственных представлений в учащихся IV-Vкл. // Математика в школе.- 1982.- №6.

13. Верченко С.Б. Реализация межпредметных связей при формировании пространственных представлений учащихся IV-V классов. // Математика в школе.- 1985.-№5.
14. Вітюк О.В. Розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / О.В. Вітюк. – К., 2001. – 20 с.
15. Власенко К. Формування прийомів евристичної діяльності на уроках геометрії / К.Власенко // Рідна школа. – 2003. – № 7. – С. 41-43.
16. Власенко К.В. Структурні елементи методики організації та управління евристичною діяльністю учнів / К. В. Власенко // Всеукраїнська конференція. Алгебраїчні методи дискретної математики в Луганському державному педагогічному університеті ім. Т.Шевченка: Тези доповідей. – Луганськ, 2002. – С. 98-99.
17. Власенко К.В. Форми прийомів евристичної діяльності в учнів на уроках геометрії / К. В. Власенко // Тези Міжнародної конференції «Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь». – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2002
18. Волянський В.В. Розв'язування стереометричних задач (5-6 класи)// Математика.-2000.-№39, жовтень.
19. Воробйова З. П. Подорож у країну Многокутію. Урок математики в 5 класі. / З. П. Воробйова // Математика в школах України. – 2009. – №32.
20. Гайштут О.Г Вправи з розвитку мислення // Математики в школах України. – 2008. – №3
21. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий / П.Я. Гальперин // Исследования мышления в советской психологии. – М.: Наука, 1966. – С.236 – 277.
22. Гібалова Н.В. Формування вмінь обчислювати значення геометричних величин. // Математика в школі.- 1999.- №3.
23. Гібалова Н.В. Формування геометричних понять в учнів 5-6 кл. // Математика в школі.- 1998.-№1.

24. Глейзер Г.Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии / Г.Д. Глейзер. – М.: Педагогика, 1978. – 104с.
25. Гордієнко І.В. Метод аналогії у вивченні шкільного курсу стереометрії : автореф. дис...канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / І.В. Гордієнко. – К., 2003. – 20с.
26. Гулак Л. Є. Геометричні фігури та величини. 5 клас. / Г. Є. Гулак // Математика в школах України. – 2009. – №35.
27. Далингер В.А. Методика обучения учащихся стереометрии посредством решения задач: учебное пособие. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2001. 365с.
28. Далингер В.А. Методика формирования пространственных представлений у учащихся при обучении геометрии / В.А. Далингер. – Омск: ОГПИ, 1992. – 188 с.
29. Далингер В.А. Самостоятельная деятельность и ее активизация при обучении математике: учеб. пособ. / В.А. Далингер. – Омск, 1993. – 156 с.
30. Далингер В.А. Чертеж учит думать.// Математика в школе.- 1990.- №2.
31. Ефремов А.В. Уроки педагогики сотрудничества. // Математика в школе. – 1995.-№3.
32. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках геометрії: [посіб. для вчителів] / М.І. Жалдак, О.В. Вітюк. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2000. – 168 с.
33. Загирняк О. Перпендикулярні та паралельні прямі. Математика, 6 клас. / О. Загирняк // Математика. – 2009. – №24.
34. Зак А.З. Развитие теоретического мышления у младших школьников / А.З. Зак. – М.: Педагогика, 1984. – 152с.
35. Зильберберг Н.И. Урок математики: подготовка и проведение: книга для учителя / Н.И. Зильберберг. – М.: Просвещение, 1995. – 178 с.
36. Зыкова В.И. Формирование практических умений на уроках геометрии / В.И. Зыкова. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. – 200 с.
37. Істер О. С. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. С. Істер. – К.: Освіта, 2007. – 159 с.

38. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование примов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е.Н. Кабанова-Меллер. – М.: Просвещение, 1968. – 288 с.
39. Кирилюк Л. В. Математика на сірниках // Математика в школах України. Позакласна робота. – 2012. – №5.
40. Колесник Б.М. Алгебраїчні задачі на дослідження / Б.М. Колесник. – К.: Рад. школа, 1971. – 104 с.
41. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк. – К.: Рад. шк., 1989. – 608с.
42. Левитас Г.Г. Введение в геометрию.// Математика вшколе.-1990.- №6.
43. Макаревич И.Е. Центральная симметрия в V классе.// Математика в школе. – 1980.-№4.
44. Макєєва О. М. Мандрівка до країни геометричних фігур. 5 клас. / О.М. Макєєва // Математика в школах України. – 2008. – №25.
45. Матяш О.І. Актуальні проблеми навчання стереометрії в умовах профільного навчання / О.І. Матяш, М.В. Савченко // Актуальні питання природничо-математичної освіти. – Суми: 2012.
46. Матяш О.І. Розвиток пізнавальної активності учнів в умовах використання комп'ютерних засобів навчання / О.І. Матяш, А.Л. Воевода // 36. наук.пр. Уманський держ. Педуніверситет ім. П. Тичини. Спеціальний випуск – К.: Міленіум. – 2005.– С. 97–102.
47. Матяш О.І. Формування знань старшокласників про різні методи розв'язування задач стереометрії / О.І. Матяш, В.А. Ясінський, А. Прус // Математика в школі. – № 10. – 2010. – С. 8–17.
48. Матяш О.І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / О.І. Матяш; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – Київ, 2014. – 43 с. – укр.
49. Методика викладання стереометрії / за ред. О.М. Астряба, О.С. Дубинчук. – К.: Радянська школа, 1956. – 280 с.
50. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. І переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 95 с.

51. Недошивкин Е. А. Исследования в задачах на преобразование фигур / Е. А. Недошивкин // Математика в школе. – 2006. – № 3. – С. 54-58.
52. Некрасовська І. Координатна площина. Симетрія. Вправи, 6 клас. / І.Некрасовська // Математика. – 2009. – №14.
53. Ноздрачева Л.М. Пропедевтика аналитического аппарата в геометрических задачах V-VI кл. // Математика в школе.- 1990.-№2.
54. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала / В.Ф. Паламарчук. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2000. – 152 с.
55. Пардала А. Тест как средство исследования пространственного воображения.// Математика в школе. – 1995.- №4.
56. Пасіка В. Декартові координати. Урок-гра «Морський бій» у 6 класі. / В. Пасіка // Математика. – 2008. – №7.
57. Перфілова Е. Ю. Многокутник. Периметр многокутника. 5 клас. / Е.Ю. Перфілова // Математика в школах України. – 2008. – №31.
58. Подходова Н.С. Развитие пространственного мышления учащихся V-VI кл. // Математика в школе. – 1997.-№2.
59. Пойя Д. Как решать задачу»/ Под ред. Ю.М. Гайдука. – М., 1959. – 2008с.
60. Попов К. А. Исследование геометрических преобразований / К. А. Попов // Математика в школе. – 2007. – № 8. – С. 43-48. 54
61. Приходько Т. Многокутник. Розв'язування задач, 5 клас. / Т.Приходько // Математика. – 2009. – №3.
62. Прус А.В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії : автореф. дис... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / А.В. Прус. – К., 2007. – 20 с.
63. Раков С. А. Навчання дослідження в курсі геометрія та геометричні перетворення з використанням поняття динамічних геометричних DG / С. А. Раков // Комп'ютери у школі та сім'ї. – 2004. – № 7. – С. 3-7.
64. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія / С.А. Раков. – Х.:Факт, 2005. – 360с.
65. Рачкелюк Г. Підсумкові уроки з математики. 5 клас, I семестр. / Г.Рачкелюк // Математика. – 2009. – № 29-30.

66. Ріжняк Р.Я., Малихіна Л.І. Прямокутна система координат (6 клас)// Математика.-2001.- січень (№3).
67. Рослова Л. Методика навчання геометрії. 5-6 клас. / Л. Рослова // Математика. – 2009. – № 20-24.
68. Салтановська Н.І. Формування стереометричних уявлень учнів 5-8 класів у процесі навчання математики : автореф. дис...канд.пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Н.І. Салтановська. – 2009. – 20 с.
69. Сенников Г.П. Наглядно-конструктивное изучение школьной стереометрии: методические рекомендации. Часть 1: Основы метода. Горький: Изд-во ГГПИ; 1990. 67 с.
70. Сефибенков С. Р. Из опыта начального обучения решению геометрических задач на доказательство / С. Р. Сефибенков С. Р. // Математика в школе. – 2007. – № 6. – С. 41-45.
71. Совертков П.И. Некоторые направления развития поисковой деятельности учащихся по математике и информатике: учеб. пособ. / П.И. Совертков. – Сургут: РИО СурГПУ, 2007. – 270 с.
72. Стецюра І. М. Розвиток просторової уяви в учнів 5-6 класів. / М.І.Стецюра // Математика в школах України. – 2008. – №14-15.
73. Сяська Н.А. Методична система реалізації функцій задач в навчанні планіметрії : автореф. дис... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Н.А. Сяська. – К., 2005. – 20 с.
74. Цукарь А.Я. О творческом подходе к материалу учебника.// Математика в школе. – 1991.- №4.
75. Чашечникова О.С. Теоретико-методичні основи формування розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня. доктора пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / О.С.Чашечникова. – Черкаси, 2011. – 40 с.
76. Шардаков М.Н. Мышление школьника / М.Н. Шардаков. – М.: Учпедгиз, 1963.– 256с.

77. Щиряков А.Н. Как развить пространственное воображение учащихся.// Математика в школе. – 1991. – № 1.
78. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников / И.С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1980. – 240с.