

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ GEOGEBRA ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ ТЕМ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ

Чемерис Ольга Анатоліївна,
Кандидат педагогічних наук, доцент,
Ковеня Владислав Олександрович,
Студент
Житомирський державний університет імені Івана Франка
м. Житомир, Україна

Вступ./Introductions.

Традиційні методи викладання геометрії не завжди забезпечують належним рівнем візуалізації у просторі, що ускладнює розуміння геометричних перетворень. Один з ефективних засобів проти цієї проблеми є використання програми GeoGebra, яка надає демонстрацію геометричних побудов, дослідження їх фігур і створення інтерактивних моделей. Більшість науковців (Ботузова, 2018; Гриб'юк, 2020; Тушев, 2022) відзначають, що використання GeoGebra підвищує ефективність навчання геометрії, розвиває просторове мислення й дослідницькі вміння учнів. На думку Ботузової (2018) та Пікалової (2020), програма сприяє реалізації STEM-підходу, а дослідження Яременка (2019, 2020) і Хруща (2019) підтверджують її користь у вивченні складних геометричних тем. Водночас питання впливу GeoGebra саме на засвоєння геометричних перетворень залишається недостатньо висвітленим, що визначає напрям подальших досліджень. Сучасна освіта перебуває на етапі активного впровадження цифрових технологій, що вимагає перегляду традиційних підходів до навчання математики, зокрема геометрії. У процесі навчання спостерігається суперечність між необхідністю розвивати в учнів просторове мислення, вміння бачити об'єкти в русі, моделювати та досліджувати їх властивості, і тим, що навчальний матеріал часто подається статично, без динамічної складової. Попри наявність досліджень у галузі використання інформаційно-комунікаційних технологій у наукових працях (Ю. Ботузова, О. Гриб'юк, В. Мосюрчак, Л. Тютюн та інші), проблема

ефективного застосування динамічного середовища GeoGebra при вивченні геометричних перетворень у базовій школі залишається недостатньо розкрито. Тому актуальність цього дослідження полягає у потребі встановити педагогічну ефективність використання GeoGebra як засобу активізації пізнавальної діяльності і підвищення якості засвоєння теми “Геометричні перетворення” [1, 5, 7, 11]

Ціль роботи./Aim.

Метою дослідження є обґрунтування та перевірка ефективності використання GeoGebra для візуалізації складних тем шкільного курсу математики, зокрема геометричних перетворень.

Матеріали та методи./Materials and methods.

У дослідженні використано теоретичні методи (аналіз науково-методичної літератури) та емпіричні методи (анкетування й опитування). Для збору даних було створено Google-форму, у якій взяли участь 13 респондентів. Результати оброблено методами узагальнення та порівняння.

Результати та обговорення./Results and discussion.

Опитування проводилось серед студентів. Усі опитувані знайомі з середовищем GeoGebra, а також використовували у своїй роботі, що дозволяє їм оцінювати користь програми для навчання.

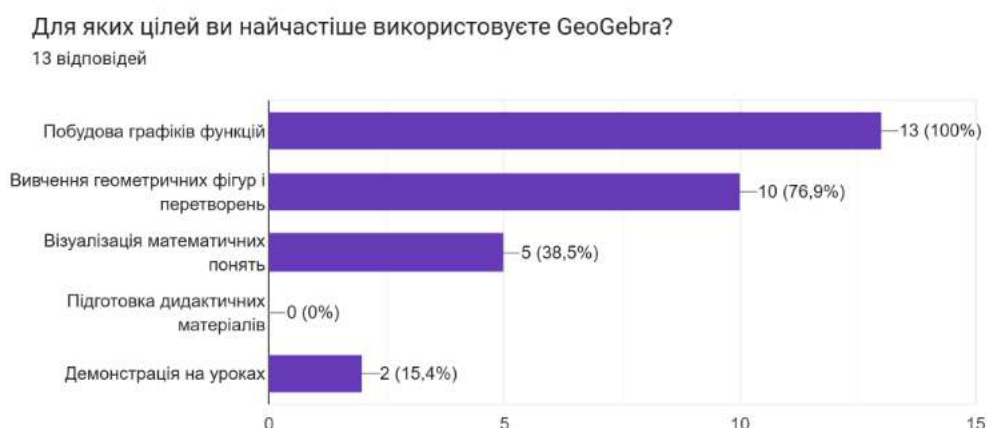


Рис. 1

Найчастіше використання GeoGebra зосереджено на побудові графіків, але слідом за цим йде використання програми для вивчення геометричних

фігур і перетворень, що свідчить про активне використання GeoGebra для вивчення цієї цілі, що є метою нашого дослідження [Рис. 1].

Як ви оцінюєте ефективність GeoGebra для візуалізації геометричних перетворень?
13 відповідей

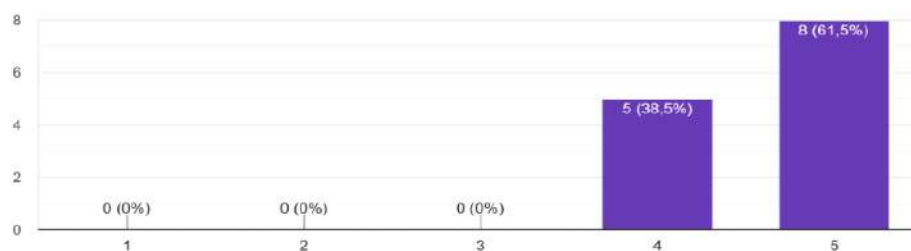


Рис. 2

Високий середній бал (4,62) демонструє, що GeoGebra значно покращує сприйняття геометричних перетворень, дозволяючи учням легше візуалізувати перетворення геометричних об'єктів [Рис. 2].

Наскільки використання GeoGebra підвищує інтерес учнів до геометрії?
13 відповідей

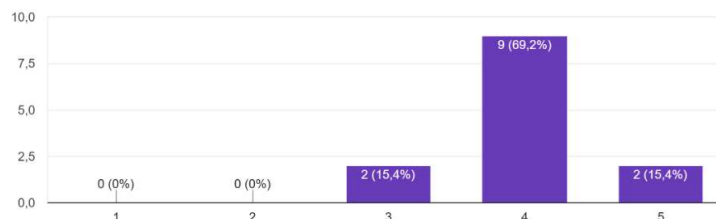


Рис. 3

При середньому балі (4,0) програма помітно підвищує інтерес учнів до геометрії [Рис. 3].

Чи допомагає GeoGebra розвивати просторове мислення учнів?
13 відповідей

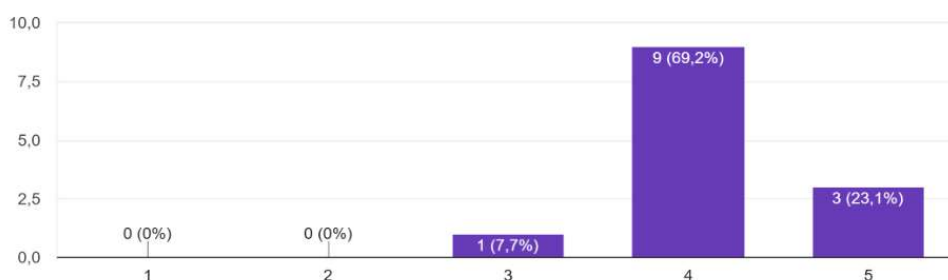


Рис. 4

Із середнім балом (4, 15) використання програми GeoGebra позитивно впливає на розвиток просторового мислення, що значно впливає на вивченні та розумінні геометрії [Рис. 4].

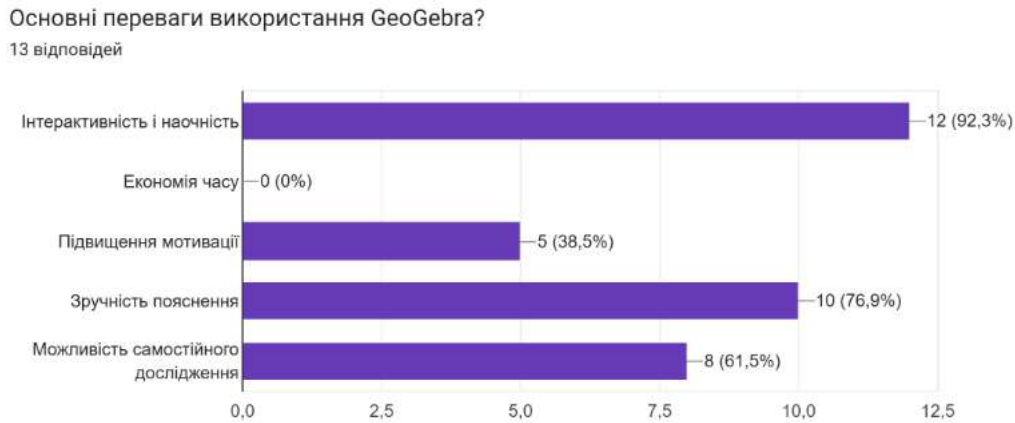


Рис. 5

Учасники відзначають, що головна перевага GeoGebra її інтерактивність та наочність, що дозволяє одразу бачити зміни геометричних об'єктів під час їхній перетворень, це особливо важливо при вивченні перетворень [Рис. 5]. Зручність пояснення дозволяє легко демонструвати властивості перетворень, а можливість самостійного дослідження дає змогу учням самостійно перевіряти власні гіпотези, вчитися експериментувати та аналізувати.

Висновки./Conclusions.

Отримані дані підтверджують, що систематичне застосування GeoGebra покращує розуміння властивостей геометричних перетворень, розвиває просторове та критичне мислення, підвищує інтерес та мотивацію до вивчення геометрії. Отже, GeoGebra є сучасним ефективним інструментом, для вивчення геометричних перетворень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Ботузова Ю.В. Динамічні моделі geogebra на уроках математики як основа STEM-підходу. Фізико-математична освіта. 2018. Вип. 3. С. 31-35. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2018_3_7 (дата звернення: 02.11.2025).
2. Віра М., Самусенко П. Застосування програмного засобу GeoGebra

до розв'язування алгебраїчних задач з параметром. Фізико-математична освіта. 2023. Т. 38, № 1. С. 7-13. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2023_38_1_3 (дата звернення: 08.11.2025).

3. Віра М., Самусенко П. Розв'язання задач лінійного програмування із застосуванням програмного засобу GeoGebra. Фізико-математична освіта. 2024. Т. 39, № 1. С. 14-20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2024_39_1_4 (дата звернення: 03.11.2025).

4. Грамбовська Л., Яковчук О. Комп'ютерні динамічні моделі як засіб дидактичного забезпечення процесу навчання геометрії в сучасній школі. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2010. № 7. С. 14-17. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2010_7_6 (дата звернення: 09.11.2025).

5. Гриб'юк О., Юнчик В. Проектно-дослідницька діяльність у процесі навчання математики з використанням системи динамічної математики GeoGebra. Наукові записки. Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 9(2). С. 8-18. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2016_9\(2\)__4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2016_9(2)__4) (дата звернення: 06.11.2025).

6. Гриб'юк О. Система динамічної математики GeoGebra як засіб підтримки загальних і спеціальних здібностей учнів в процесі дослідницького навчання предметів математичного циклу: з досвіду роботи. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 2. С. 37-51. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2020_2_8 (дата звернення: 06.11.2025).

7. Мосюрчак В., Морушко О. Використання динамічного середовища GeoGebra при вивченні геометрії. Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики. Вінниця, 2024. С. 161-163. <http://amnm.vspu.edu.ua/wpcontent/uploads/2024/12/zbirnyk-tez-2024.pdf#page=161> (дата звернення: 08.11.2025).

8. Пікалова В. В. GeoGebra як інструмент упровадження stem орієнтованих досліджень у практику підготовки майбутнього вчителя математики. Наук. часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2020. № 22. С. 133-138. URL:

http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2020_22_20 (дата звернення: 08.11.2025).

9. Семеніхіна О., Друшляк М. Використання програми GeoGebra в дослідженні функціональних залежностей (на прикладі розв'язування задач на екстремум). Комп'ютер у школі та сім'ї. 2015. № 6. С. 17-24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2015_6_4 (дата звернення: 06.11.2025).

10. Тушев А., Чупордя В. Застосування програми GeoGebra до формування дослідницьких умінь під час створення динамічних розробок з геометрії. Фізико-математична освіта. 2022. Т. 34, № 2. С. 43-49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2022_34_2_9 (дата звернення: 04.11.2025).

11. Тютюн Л. А. Особливості використання програмного засобу GeoGebra в процесі викладання геометрії. Наук. записки Вінницьк. держ. пед. унту ім. М. Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія. 2012. № 36. С. 281-284. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzvdpu_pp_2012_36_68 (дата звернення: 08.11.2025).

12. Хрущ Л., Лотоцький В. Застосування програми GeoGebra для організації навчально-пізнавальної діяльності учня. Гірська школа Українських Карпат. 2019. № 20. С. 19-27. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gsuk_2019_20_6 (дата звернення: 06.11.2025).

13. Яременко Ю., Овсянік Т. Застосування програми GeoGebra у процесі вивчення розділів "многогранники" та "тіла обертання". Наук. записки [Центральноукр. держ. пед. ун-ту ім. В. Винниченка]. Серія : Педагогічні науки. 2020. Вип. 191. С. 204-208. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2020_191_51 (дата звернення: 08.11.2025).