

Т. Г. Крамаренко

Криворізький державний педагогічний університет

м. Кривий Ріг

kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua

І. В. Чернишова

Криворізька гімназія №88 Криворізької міської ради

м. Кривий Ріг

belysh001@gmail.com

СИСТЕМА ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA ЯК ENGINEERING-ІНСТРУМЕНТ STEM-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ

В умовах швидкого розвитку інформаційних технологій та зростання вимог до підготовки молодого покоління, STEM-освіта стає важливим інструментом для забезпечення комплексного розвитку учнів. Інтеграція елементів STEM у навчальний процес дозволяє поєднувати знання з різних предметних галузей, формувати практичні навички та розвивати критичне мислення. Особливу роль відіграє навчання стереометрії, яка має значний потенціал для реалізації STEM-орієнтованого підходу.

До педагогічних умов реалізації STEM-навчання у навчанні стереометрії відносимо створення практично-орієнтованого навчального середовища, де учні можуть застосовувати отримані знання для розв'язування реальних задач.

Використання сучасних цифрових технологій, зокрема GeoGebra, дозволяє візуалізувати геометричні теореми та сприяє розумінню просторових об'єктів [2].

Важливо впроваджувати проєктну діяльність, яка стимулює учнів до активної участі у навчанні, розвиває дослідницькі навички та мотивує до вивчення геометрії. Завдяки цьому учні не тільки глибше опановують матеріал, але й здобувають важливі компетентності. Такі як вміння працювати у команді та критично мислити.

Одним із ключових елементів STEM-освіти є використання цифрових технологій, що відкривають нові можливості для вивчення стереометрії. Програми для 3D-моделювання, такі як GeoGebra, допомагають учням візуалізувати тривимірні об'єкти, аналізувати їх властивості та проводити розрахунки. Цифрові інструменти не лише спрощують розуміння складних тем, але й підвищують зацікавленість учнів завдяки інтерактивності навчання. Онлайн-платформи забезпечують доступ до великої кількості готових навчальних матеріалів, сприяють індивідуалізації навчання та стимулюють самостійну роботу учнів. Використання таких інструментів формує навички, необхідні для подальшого навчання та професійної діяльності у сфері STEM.

Наведемо приклад задачі з підручника для профільного вивчення математики наочність до якої доцільно створити з використанням GeoGebra.

Для побудови креслення до задачі доцільно використати одночасно 2D і 3D-полотно. Важливо при цьому побачити два види піраміди, яка утвориться.

Задача. В основі піраміди лежить рівнобедрений трикутник з кутом β при вершині та радіусом R описаного кола. Площина кожної грані піраміди утворює з площиною основи кут α . Знайти площу бічної поверхні.

Важливу роль у навчанні стереометрії відіграють STEM-проєкти, які дозволяють учням застосовувати отримані теоретичні знання на практиці. Наприклад, учні можуть моделювати об'єкти у GeoGebra, виконувати розрахунки параметрів будівельних конструкцій або аналізувати траєкторії руху об'єктів [1]. У процесі роботи над проєктами учні також набувають навичок командної роботи, що є важливим для їх

подальшого навчання та кар'єри, можуть формувати міжпредметні компетентності, пов'язані з технологіями, інженерією та математикою

Розглянемо, які маніпуляції можна здійснювати, використовуючи додаток GeoGebra «Доповнена Реальність» [3]. Можемо, наприклад, записати рівняння поверхні та дослідити отриманий результат, змінювати окремі параметри та в режимі реального часу спостерігати зміни. Також можемо «просканувати» оточуючі нас предмети, отримати відповідні моделі, а вже далі досліджувати їх. Перед дослідженням потрібно розмістити математичні предмети на будь-якій поверхні. Побудовані і зафіксовані моделі можна «обійти» з усіх сторін, «заглянути» у середину, зробити скріншот внутрішніх структур. У публікаціях [2], [3] детально описано, як потрібно створювати математичні моделі з використанням додатку «Доповнена реальність». Спочатку потрібно створити модель в 3D Графіка, а вже потім за допомогою «кнопки» «AR» спроектувати її в реальний світ. Щоб розмістити об'єкт в реальному світі, треба обрати місце, навести на нього фотокамерою і «натиснути» на екран телефону. Після цього фігура зафіксується в обраному місці. Далі змінюємо розмір, колір об'єкту тощо.

Таким чином, реалізація STEM-орієнтованого підходу у навчанні стереометрії дозволить зробити процес навчання більш цікавим, інтерактивним і практично спрямованим. Використання сучасних технологій, практико-орієнтованого навчання та впровадження STEM-проектів сприятимуть формуванню у школярів ключових компетентностей. Це підкреслює значущість STEM-освіти як ефективного інструменту для інтеграції науки, технологій, інженерії та математики у навчальний процес.

Література

1. Крамаренко Т. Г., Пилипенко О. С. Математика в STEMі: навч.-метод. посіб. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2023. 274 с. URL : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7849>
2. Стрижак О. Є. STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017, № 62(6), URL : https://dspace.sfa.org.ua/bitstream/123456789/487/1/Materiali_3_Konf_STEM.pdf
3. Kramarenko T. H., Pylypenko O. S. and Moiseienko M. V. (2023) Enhancing mathematics education with GeoGebra and augmented reality Vol-3844, CEUR Workshop Proceedings, AREdu 2023 6th International Workshop on Augmented Reality in Education 2023 117-126 URL : <https://ceur-ws.org/Vol-3844/paper03.pdf>

Анотація. Крамаренко Т.Г. Чернишова І.В. Система динамічної математики GeoGebra як engineering-інструмент STEM-орієнтованого підходу до навчання стереометрії. У статті розглянуто особливості впровадження STEM-орієнтованого підходу у навчання стереометрії. Описано педагогічні умови, що сприяють успішній реалізації цього підходу, зокрема використання сучасних цифрових технологій і проектної діяльності. Висвітлено значення застосування програм для 3D-модельовання, таких як GeoGebra, для візуалізації геометричних об'єктів і розв'язання практичних задач. Обґрунтовано важливість STEM-проектів у навчальному процесі для розвитку ключових компетентностей учнів.

Ключові слова: STEM-освіта, стереометрія, педагогічні умови, цифрові технології, GeoGebra, STEM-проекти, 3D-модельовання, проектна діяльність.

Summary. Kramarenko T.H., Chernyshova I.V. GeoGebra dynamic mathematics system as an engineering tool for a STEM-oriented approach to teaching stereometry. The article examines the features of implementing the STEM-oriented approach in teaching stereometry. It describes the pedagogical conditions that contribute to the successful application of this approach, including the use of modern digital technologies and project-based activities. The significance of using 3D modeling software such as GeoGebra for visualizing geometric objects and solving practical problems is highlighted. The importance of STEM projects in the educational process for the development of key competencies of students is substantiated.

Key words: STEM education, stereometry, pedagogical conditions, digital technologies, GeoGebra, STEM projects, 3D modeling, project-based activities.