

References

1. Merzliak, A. H., Nomirovskiy, D. A., Polonskyi, V. B., Yakir, M. S. (2018). *Algebra i pochatky analizu: profilnyi riven: pidruchnyk dlia 10 kl. zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Algebra and beginnings of analysis: level: textbook for 10th grade institutions of general secondary education]. Kharkiv: Himnaziia. 400 s.
2. Bibik, N. M. (2019). *Nova ukrainska shkola: poradnyk dlia vchytelia* [New Ukrainian school: teacher's guide]. Kyiv: Litera LTD. 208 s.
3. Botuzova, Yu. V. (2024). *Mozhlyvosti vykorystannia impersyvnykh tekhnolohii u navchanni matematyky* [Possibilities of using immersive technologies in teaching mathematics]. *Naukovi zapysky. Serii: Pedagogichni nauky* [Scientific notes. Series: Pedagogical sciences], No. 212.
4. Varaksina, N. (2022). *Vykorystannia tekhnolohii zmishanoi realnosti v osviti* [Use of mixed reality technologies in education]. *Naukovo-osvitnii zhurnal* [Scientific and educational journal], Issue 6, pp. 106–109.
5. Hlobin, O. I., Burda, M. I., Vasylieva, D. V., Voloshena, V. V., Vashulenko, O. P., Matsko, N. D., Khmara, T. M. (2015). *Kompetentnisno oriientovana metodyka navchannia matematyky: navchalnyi posibnyk* [Competency-based methodology of teaching mathematics: study guide]. Kyiv: Pedagogichna dumka. 345 s.
6. Hlushko, O. (2022). Strategic and legislative levels of reforming the content of school education based on the competence-based approach in EU countries. *Ukrainian Pedagogical Journal*, No. 4, pp. 45–58.
7. Tarasenkova, N. A., Akulenko, I. A., Lovianova, I. V., Serdiuk, Z. O. (2017). *Orhanizatsiia navchannia matematyky u starshii profilnii shkoli: monohrafiia* [Organization of teaching mathematics in upper secondary specialized school: monograph]. Cherkasy: Vydavets FOP Hordiienko.



Авторське право ©2026 автори, всі права захищено. Автори погоджуються, що ця стаття залишається у відкритому доступі на умовах Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Отримано редакцією 26.03.2026 р.
Прийнято редакцією 26.04.2026 р.
Опубліковано 29.05.2026 р.

УДК 378.091.313:51

DOI: 10.31376/2410-0897-2026-2-61-205-212

ПРОГРАМУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В НАВЧАННІ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Сердюк Зоя Олексіївна

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та методики навчання математики
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: serdyuk_z@ukr.net
ORCID ID: 0000-0002-9376-4346

Ярмоленко Дмитро Андрійович

аспірант спеціальності «Середня освіта (Математика)»
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: yarmolenko.dmytro1624@vu.cdu.edu.ua
ORCID ID: 0009-0008-4647-6123

У статті розглянуто можливості використання програмування як ефективного засобу візуалізації в процесі навчання стереометрії. Обґрунтовано доцільність поєднання математичних знань із навичками алгоритмічного мислення для формування цілісного розуміння просторових об'єктів та їх властивостей. Описано підходи до організації навчальної діяльності учнів, що передбачають поетапне виконання завдань: від аналізу геометричної задачі та побудови моделей до їх реалізації в графічних середовищах і програмуванні. Обґрунтовано, що використання програмних засобів сприяє підвищенню наочності навчання, розвитку просторового мислення, дослідницьких умінь та інформаційно-цифрової компетентності учнів. Визначено, що міжпредметна інтеграція інформатики та стереометрії підвищує пізнавальну активність і мотивацію школярів та школярок до вивчення обох дисциплін. Зроблено висновок про доцільність запровадження компетентнісно орієнтованих завдань і цифрових інструментів у процес навчання стереометрії.

Ключові слова: стереометрія, програмування, візуалізація, просторове мислення, алгоритмічне мислення, міжпредметна інтеграція, інформаційно-цифрова компетентність, графічні середовища.

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифровізації суспільства загалом, та активного впровадження цифрових технологій в освітній процес зокрема, особливої уваги набуває проблема якісного впровадження цифрових технологій у процес навчання математики, зокрема стереометрії. Вивчення стереометрії в учнів та учениць завжди викликає певні труднощі через брак просторової уяви, недосить розвинене просторове мислення, особливо коли це стосується роботи зі складними просторовими геометричними фігурами чи їх комбінаціями, побудовами перерізів тощо. Недостатній рівень сформованості уявлень про просторові геометричні об'єкти, їх властивості та взаємне розташування зумовлює потребу в пошуку та залученні нових дидактично виважених сучасних засобів навчання. Візуалізація під час навчання стереометрії є ключовим елементом у якісному її засвоєнні учнями та ученицями. Використання програмування як інструменту візуалізації відкриває широкі можливості для створення динамічних моделей,

інтерактивних демонстрацій та провадження дослідницького навчання, що сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу. Отже, аналіз можливостей застосування програмування в навчанні стереометрії є актуальним і перспективним напрямом сучасної методики навчання математики.

Аналіз досліджень і публікацій. Низка дисертацій сучасних українських науковців присвячена різним методичним аспектам навчання стереометрії в ЗЗСО, використання комп'ютерної графіки під час навчання, зокрема: І. Гордієнко (метод аналогії у вивченні шкільного курсу стереометрії) [1], Ю. Смержевський (диференційоване формування прийомів евристичної діяльності старшокласників на уроках стереометрії) [2], А. Прус (прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії) [3], О. Вітюк (розвиток образного мислення учнів під час вивчення стереометрії з використанням комп'ютера) [4], Ю. Фещук (методика розвитку просторового мислення майбутніх учителів технологій засобами комп'ютерної графіки) [5], Я. Черненко (формування геометричних умінь учнів професійно-технічних навчальних закладів) [6], С. Поляков (методика формування графічної компетентності учнів на уроках технологій) [7] та ін. Проте методика застосування засобів програмування саме у вивченні стереометрії детально досліджена ще не була, тому тема статті наразі є актуальною.

Мета статті – розглянути можливості використання інструментів програмування як ефективного засобу візуалізації під час вивчення стереометрії, а також його вплив на формування просторового мислення учнів та учениць, покращення рівня засвоєння ними геометричних понять, властивостей тощо.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до чинної навчальної програми з математики профільного рівня [8] до ключових компетентностей, які формуються в учнів та учениць старших класів під час навчання математики, належать: *математична компетентність* (володіння геометричними об'єктами на площині та в просторі; встановлення просторових відношень між реальними об'єктами навколишньої дійсності; побудова і дослідження найпростіших математичних моделей реальних об'єктів, процесів і явищ тощо); *інформаційно-цифрова компетентність* (дія за алгоритмом та складання алгоритмів; визначення достатності даних для розв'язання задачі тощо); *компетентності у природничих науках і технологіях* (побудова та дослідження математичних моделей природних явищ і процесів тощо). У програмі з інформатики для 10–11 класів профільного рівня [9] до практичних навичок, якими повинні оволодіти старшокласники, відносяться: робота з апаратним та програмним забезпеченням (пристроями введення-виведення інформації, прикладним програмним забезпеченням загального призначення: операційною системою, редакторами текстів, графічними редакторами, редакторами для роботи з відеозображеннями, електронними таблицями тощо); аналіз відомих методів побудови алгоритмів та визначення найоптимальніших з них для розв'язування конкретної задачі тощо.

Для візуалізації стереометричних фігур та їх комбінацій є багато сучасних застосунків, зокрема Geometria RA, Tinkercad, GeoGebra тощо, якими зручно користуватися, вони мають багато різних можливостей. Проте учні та учениці, застосовуючи їх, діють як звичайні користувачі, не задумуючись над тим, як саме будуються ті чи інші просторові об'єкти, які їх властивості використовуються, тобто вони отримують готовий візуальний образ. Проте для учнів класів фізико-математичного профілю важливо з'ясувати, як саме побудований той чи інший об'єкт, зробити покроковий аналіз його побудови із зазначенням тих властивостей та ознак геометричних фігур, математичних формул та правил, які при цьому використовуються. Саме тому варто пропонувати старшокласникам комплексне дослідницьке завдання, яке б охоплювало знання та навички як з математики (стереометрії), так і з інформатики. Учні та учениці класів фізико-математичного профілю мають достатню підготовку та рівень навчальних досягнень для виконання дослідницьких завдань. Під час виконання завдань учні спершу аналізують умову задачі та здійснюють побудову на папері, розробляють алгоритм дій, перевіряють і оцінюють отримані результати та зображення, створені в графічних редакторах, а вже потім переходять до самостійного програмування. Таким чином, формується також їхня інформаційно-цифрова компетентність. У цілому такі завдання підвищують мотивацію школярів до вивчення обох дисциплін. Доцільно також використовувати комплексні дослідницькі компетентнісні задачі.

Наприклад, розглянемо математичну задачу.

Задача. Побудувати переріз правильної чотирикутної піраміди площиною, що проходить через три різні точки, що лежать на різних ребрах цієї піраміди.

Розв'язання цієї задачі в курсі геометрії 10 класу передбачає знання, наприклад, методу слідів [10, с. 84]. Учні та учениці виконують спочатку аналіз ситуації, а далі визначають покроковий алгоритм побудови, після якого вже будують шуканий переріз. Результат побудови залежить від багатьох умов, наприклад, де саме розміщені точки на ребрах, які ребра при цьому задіяні тощо.

Паралельно до розв'язання цієї задачі варто запропонувати школярам завдання з інформатики.

Завдання 1. Скласти алгоритм та написати програму побудови перерізу правильної чотирикутної піраміди, заданої координатами її вершин, площиною, що проходить через три точки на різних ребрах даної піраміди, що також задачі координатами.

Таким чином, ми поєднуємо вивчення стереометрії та інформатики. Для того, щоб скласти алгоритм та написати програму, вони мають детально проаналізувати умову задачі, створити математичну модель,

знайти математичне розв'язання даної задачі; відповідно до математичного розв'язку скласти блок-схему та написати програму. Таке завдання є комплексним, поєднує формування базових компетентностей учнів та учениць з обох навчальних дисциплін.

Наведемо приклад розв'язання такого завдання: блок-схема (рис. 1), далі запропоновано частину програми, що написана мовою Python із використанням модуля numpy, потім проміжні результати виконання програми, тобто ілюстрацію проміжних етапів розв'язання задачі 1 (рис. 2, рис. 3, рис. 4), і нарешті – шуканий переріз (рис. 5).

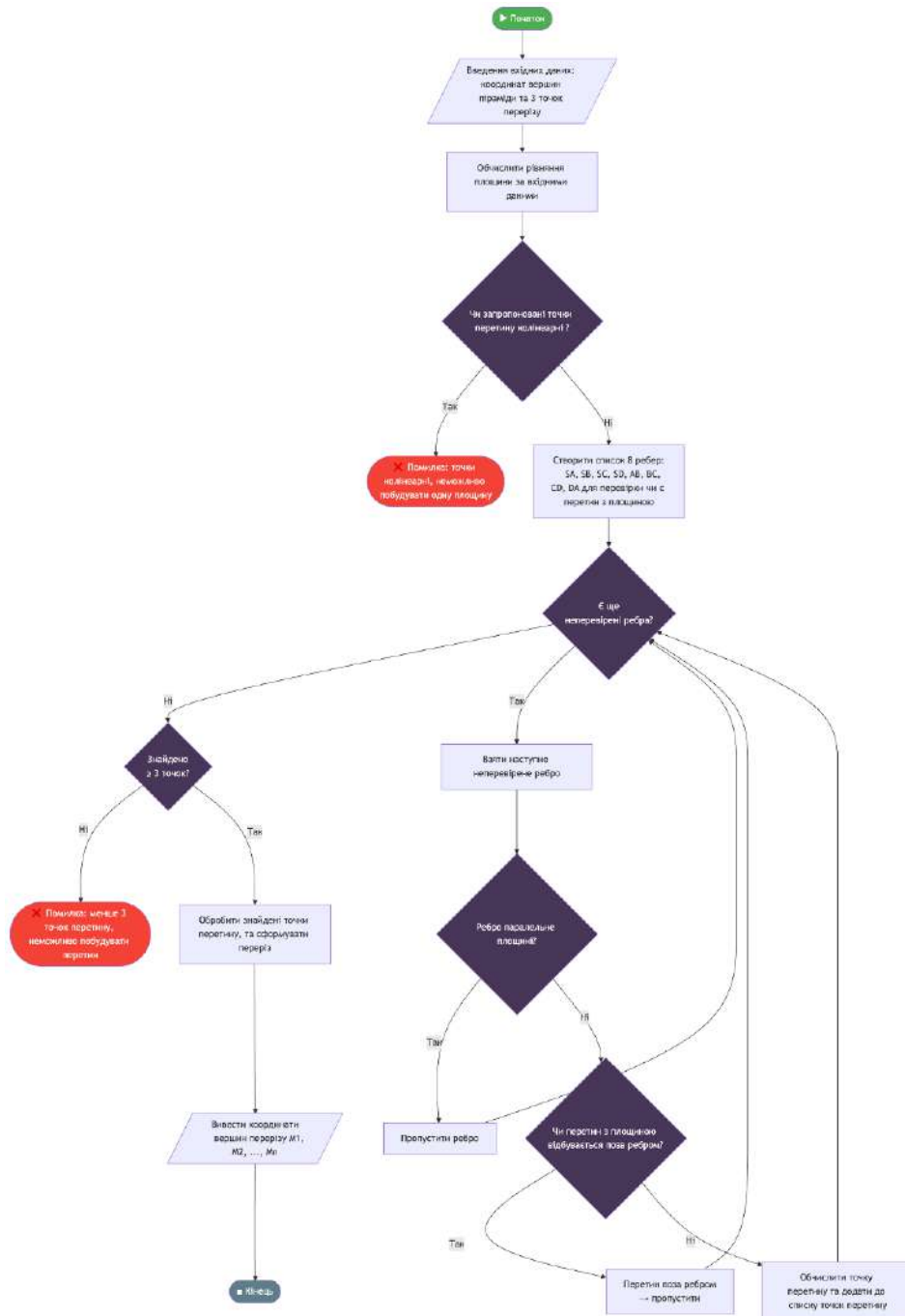


Рис. 1. Блок-схема до виконання завдання 1

Фрагмент програми до завдання 1, виконаною мовою Python із використанням модуля numpy:

```
def find_pyramid_section(vertices, section_points):
    """
```

Головна функція.

vertices: dict з ключами 'S', 'A', 'B', 'C', 'D' — координати вершин піраміди.
 section_points: список з 3 точок (np.array), що лежать на ребрах.

```
Повертає впорядкований список вершин перерізу.
"""
S = np.array(vertices["S"], dtype=float)
A = np.array(vertices["A"], dtype=float)
B = np.array(vertices["B"], dtype=float)
C = np.array(vertices["C"], dtype=float)
D = np.array(vertices["D"], dtype=float)

p1, p2, p3 = [np.array(p, dtype=float) for p in section_points]

# Рівняння площини перерізу
normal, d = plane_from_3_points(p1, p2, p3)

# Усі ребра чотирикутної піраміди SABCD
edges = {
    "SA": (S, A),
    "SB": (S, B),
    "SC": (S, C),
    "SD": (S, D),
    "AB": (A, B),
    "BC": (B, C),
    "CD": (C, D),
    "DA": (D, A),
}

print(
    f"\nРівняння площини: ({normal[0]:.4f})x + ({normal[1]:.4f})y + ({normal[2]:.4f})z = {d:.4f}"
)
print("\nПошук перетинів з ребрами піраміди:")
print("-" * 50)

intersection_points = []

for edge_name, (v1, v2) in edges.items():
    result = line_plane_intersection(v1, v2, normal, d)
    if result is not None:
        point, t = result
        intersection_points.append(point)
        print(
            f" Ребро {edge_name}: точка ({point[0]:.4f}, {point[1]:.4f}, {point[2]:.4f}) [t = {t:.4f}]"
        )
    else:
        print(f" Ребро {edge_name}: перетину немає")

if len(intersection_points) < 3:
    print("\nПомилка: знайдено менше 3 точок перетину. Переріз неможливий.")
    return []

# Видаляємо дублікати та впорядковуємо
intersection_points = remove_duplicate_points(intersection_points)
ordered = order_polygon_points(intersection_points, normal)

return ordered
```

Результати виконання завдання можна обговорити на бінарному уроці з математики та інформатики. Наприклад, запропонувати учням та ученицям поділитися на команди та презентувати свої програми і результати побудов. Обговорити переваги та недоліки виконання задачі на побудову за допомогою програмування, порівняти отриманий результат з побудовою за допомогою одного з відомих сервісів, наприклад, GeoGebra. Також варто обговорити можливість виконання дослідницької складової задачі: як зміниться переріз, його форма та розміри, якщо змінювати координати точок, що лежать на ребрах тощо.

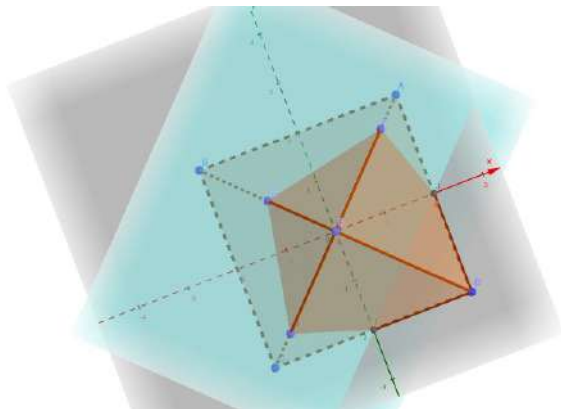


Рис. 2. Проміжний етап розв'язання задачі 1

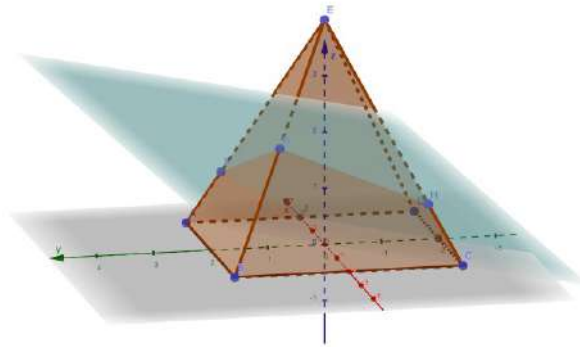


Рис. 3. Проміжний етап розв'язання задачі 1

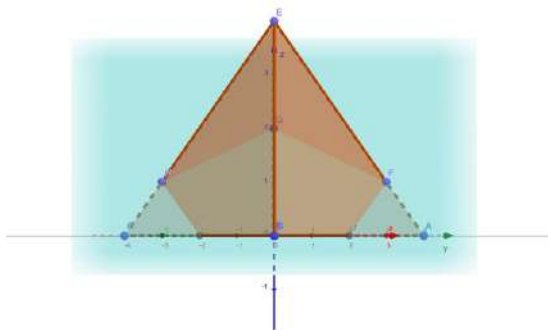


Рис. 4 Проміжний етап розв'язання задачі 1

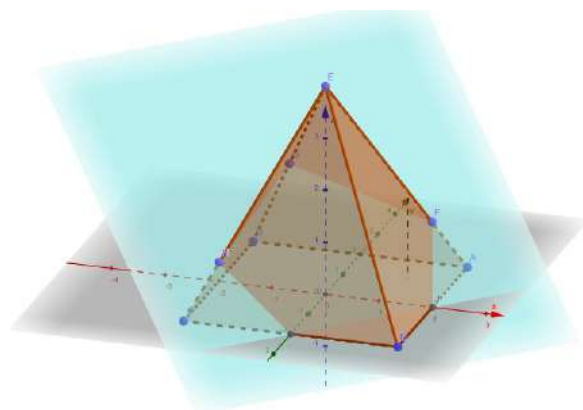


Рис. 5. Переріз піраміди, отриманий відповідно до умов задачі 1 (результат виконання запропонованої вище програми).

Доцільно запропонувати учням на бінарних уроках з математики та інформатики й інші завдання.

На уроках інформатики можна запропонувати такі завдання:

Завдання 2. Скласти алгоритм побудови перерізу правильної чотирикутної призми площиною, яка проходить через три фіксовані точки, що лежать на різних гранях цієї призми.

Завдання 3. Побудувати переріз правильної чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три довільні точки, що лежать на різних ребрах цієї призми, користуючись відомим графічним конструктором. Розглянути різні випадки.

Завдання 4. Побудувати переріз правильної чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три довільні точки, що лежать на різних гранях цієї призми, користуючись відомим графічним конструктором. Розглянути різні випадки.

Завдання 5. Написати програму побудови перерізу правильної чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три задані точки, що лежать на різних ребрах цієї призми.

Завдання 6. Написати програму побудови перерізу правильної чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три задані точки, що лежать на різних гранях цієї призми.

Далі завдання варто ускладнити, запропонувати такі:

Завдання 7. Скласти алгоритм побудови перерізу довільної прямої (похилої) чотирикутної призми площиною, яка проходить через три фіксовані точки, що лежать на різних гранях цієї призми.

Завдання 8. Побудувати переріз довільної прямої (похилої) чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три довільні точки, що лежать на різних ребрах цієї призми, користуючись відомим графічним конструктором. Розглянути різні випадки.

Завдання 9. Побудувати переріз довільної прямої (похилої) чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три довільні точки, що лежать на різних гранях цієї призми, користуючись відомим графічним конструктором. Розглянути різні випадки.

Завдання 10. Написати програму побудови перерізу довільної прямої (похилої) чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три задані точки, що лежать на різних

ребрах цієї призми.

Завдання 11. Написати програму побудови перерізу довільної прямої (похилої) чотирикутної призми із заданими координатами вершин, площиною, яка проходить через три задані точки, що лежать на різних гранях цієї призми.

Варто підкреслити, що міжпредметна інтеграція інформатики та стереометрії сприяє зростанню пізнавальної активності учнів, розвитку навичок самостійного пошуку інформації, планування і проведення досліджень, а також формуванню ключових і предметних компетентностей у межах профільного навчання.

Висновки. Використання програмування як засобу візуалізації в навчанні стереометрії є ефективним підходом, що забезпечує глибше розуміння просторових об'єктів та їх властивостей. Поєднання математичних знань з алгоритмічним мисленням сприяє розвитку логічного, аналітичного та просторового мислення учнів. Запропонована поетапна організація навчальної діяльності – від аналізу задачі до її програмної реалізації – підвищує рівень усвідомленості навчання та формує дослідницькі вміння. Застосування графічних середовищ і програмних засобів підсилює наочність, активізує пізнавальну діяльність і сприяє формуванню інформаційно-цифрової компетентності. Міжпредметна інтеграція інформатики та стереометрії підвищує мотивацію учнів і створює умови для комплексного розвитку ключових і предметних компетентностей. Отже, доцільним є подальше впровадження цифрових інструментів і компетентісно орієнтованих завдань у процес навчання стереометрії.

Список використаної літератури

1. Гордієнко І. В. Метод аналогії у вивчення шкільного курсу стереометрії : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2013. 20 с.
2. Смержевський Ю. Л. Диференційоване формування прийомів евристичної діяльності старшокласників на уроках стереометрії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2008. 238 с. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/44433>.
3. Прус А. В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2007. 195 с. URL: <https://is.gd/BN3osW>.
4. Вітюк О. Розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2001. 23 с. URL: <https://is.gd/IWBziD>.
5. Фецул Ю. В. Методичні підходи до виконання конкурсного завдання з геометричного моделювання. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 13: Проблеми трудової та професійної підготовки.* 2017. Вип. 8. Київ, 2017. С. 110–116.
6. Черненко Я. І. Формування геометричних умінь учнів професійно-технічних навчальних закладів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Черкаси, 2018. 22 с. URL: <https://is.gd/5AnNGE>.
7. Поляков С. В. Методика формування графічної компетентності учнів на уроках технологій : дис. ... д-ра філос. : 014. Полтава, 2025. 301 с. URL: <https://is.gd/khE7hb>.
8. Математики для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень : навч. програма. URL: <https://is.gd/STjaJs>.
9. Інформатика для 10–11 класів (профільне навчання) : навч. програма. URL: <https://is.gd/STjaJs>.
10. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Геометрія : підручник для 10 класу загальноосв. навч. закл. Київ : УОВЦ «Оріон», 2019. 256 с.
11. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Геометрія : підручник для 11 класу загальноосв. навч. закл. Київ : УОВЦ «Оріон», 2019. 256 с.

PROGRAMMING AS A MEANS OF VISUALIZATION IN THE TEACHING OF STEREOOMETRY

Serdiuk Zoia

Associate Professor, Head of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics
Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy

Yarmolenko Dmytro

PhD student in Secondary Education (Mathematics)
Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

Introduction. *In the context of the ongoing digitalization of society in general and the active implementation of digital technologies in the educational process in particular, special attention is being paid to the issue of the effective integration of digital technologies into the teaching of mathematics, especially stereometry. The study of stereometry often poses certain difficulties for students due to a lack of spatial imagination and insufficiently developed spatial thinking, particularly when dealing with complex three-dimensional geometric figures, their combinations, or constructing cross-sections. An insufficient level of understanding of spatial geometric objects, their properties, and their relative positions creates a need to search for and apply new, didactically sound modern teaching tools. Visualization in the teaching of stereometry is a key element for its effective comprehension by students. The use of programming as a visualization tool opens up broad opportunities for creating dynamic models, interactive demonstrations, and implementing inquiry-based learning, which contributes to a deeper understanding of the educational material.*

The purpose of the article is to examine the possibilities of using programming tools as an effective means of visualization in the study of stereometry, as well as their impact on the development of students' spatial thinking and the improvement of their understanding of geometric concepts, properties, and related topics.

Methods. To achieve the stated aim, the following research methods were used: analysis, synthesis, systematization, and generalization to examine sources on the studied issue and identify aspects requiring further investigation; observation of students in physics and mathematics profile classes and conducting interviews with them during stereometry and computer science lessons, as well as surveys of mathematics and computer science teachers regarding the implementation of integrated (binary) lessons; practical implementation in the educational process of the synergy between teaching stereometry and computer science in upper secondary specialized school.

Results. The article examines the possibilities of using programming as an effective tool for visualization in the teaching of stereometry. The expediency of combining mathematical knowledge with algorithmic thinking skills to form a holistic understanding of spatial objects and their properties is substantiated. Approaches to organizing students' learning activities are described, involving the step-by-step completion of tasks: from analyzing a geometric problem and constructing models to their implementation in graphical environments and programming. It is shown that the use of software tools enhances the clarity of instruction, promotes the development of spatial thinking, research skills, and students' digital competence. It is determined that the interdisciplinary integration of computer science and stereometry increases students' cognitive activity and motivation to study both subjects. The conclusion is made about the feasibility of introducing competence-oriented tasks and digital tools into the process of teaching stereometry.

Conclusion. The use of programming as a means of visualization in the teaching of stereometry is an effective approach that ensures a deeper understanding of spatial objects and their properties. The integration of mathematical knowledge with algorithmic thinking contributes to the development of students' logical, analytical, and spatial thinking. The proposed step-by-step organization of learning activities—from problem analysis to its software implementation—enhances the level of conscious learning and fosters research skills. The use of graphical environments and software tools increases visual clarity, activates cognitive activity, and promotes the development of digital competence. The interdisciplinary integration of computer science and stereometry increases students' motivation and creates conditions for the comprehensive development of key and subject-specific competencies. Therefore, it is advisable to further implement digital tools and competence-oriented tasks in the process of teaching stereometry.

Keywords: stereometry, programming, visualization, spatial thinking, algorithmic thinking, interdisciplinary integration, digital competence, graphical environments.

References

1. Hordiienko I. (2013). Metod analogii u vyvchenni shkil'noho kursu stereometrii . [The method of analogy in the study of the school course of stereometry]: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02; Nac. ped. un-t im. M. P. Drahomanova. K. [in Ukrainian].
2. Smorzhevskiy Yu. (2008). Dyferentsiovane formuvannya pryiomiv evrystychnoi diialnosti starshoklasnykiv na urokakh stereometrii. [Differentiated formation of methods of heuristic activity of senior students in stereometry lessons]: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02 – theory and methodology of teaching (mathematics); Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Institute of Pedagogy. Kyiv. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/44433> [in Ukrainian].
3. Prus A. (2007). Prykladna spriamovanist shkil'noho kursu stereometrii. [Applied orientation of the school course of stereometry]: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02 – theory and methodology of teaching (mathematics); Nac. ped. un-t im. M. P. Drahomanova. Kyiv, 2007. URL: <https://is.gd/BN3osW>. [in Ukrainian].
4. Vitiuk O. (2001). Rozvytok obraznoho myslennia uchniv pry vyvchenni stereometrii z vykorystanniam kompiutera. [Development of students' figurative thinking in studying stereometry using a computer]: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02 – theory and methodology of teaching (mathematics); Nac. ped. un-t im. M. P. Drahomanova. Kyiv. URL: <https://is.gd/TWBziD> [in Ukrainian].
5. Feshchuk Yu. (2017). Metodychni pidkhody do vykonannia konkursnoho zavdannia z heometrychnoho modeliuвання. [Methodical approaches to performing a competition task in geometric modeling]. Problemy trudovoi ta profesiinoi pidhotovky. Naukovyi chasopys Nac. ped. un-tu im. M. P. Drahomanova. Seriya №13. Issue 8: collection of scientific papers. Kyiv, P. 110–116 [in Ukrainian].
6. Chernenko Ya. (2018). Formuvannya heometrychnykh umin uchniv profesiino-tekhnichnykh navchalnykh zakladiv. [Formation of geometric skills of students of vocational education institutions]: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.02; Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytsky. Cherkasy. URL: <https://is.gd/5AnNGE> [in Ukrainian].
7. Poliakov S. (2025). Metodyka formuvannya hrafichnoi kompetentnosti uchniv na urokakh tekhnolohii. [Methodology of forming students' graphic competence in technology lessons]: dys. ... doktora filosofii: 014 Secondary Education (by subject specialization); Poltava V. H. Korolenko National Pedagogical University. Poltava, 2025. URL: <https://is.gd/khE7hb> [in Ukrainian].
8. Navchalna prohrama z matematyky dlia uchniv 10–11 klasiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Profilnyi riven (2023). [Curriculum in mathematics for students of grades 10–11 of general secondary education institutions. Profile level]. URL: <https://is.gd/STjaJs> [in Ukrainian].
9. Informatyka dlia 10–11 klasiv (profilne navchannia) (2023). Navchalna prohrama. [Computer science for grades 10–11 (profile education). Curriculum]. URL: <https://is.gd/STjaJs> [in Ukrainian].
10. Burda M.I., Tarasenkova N.A., Bohatyrova I.M., Kolomiets O.M., Serdiuk Z.O. (2019) Heometriia: Pidruchnyk dlia 10 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. [Geometry: Textbook for grade 10 of general secondary education institutions]. Kyiv: Orion. [in Ukrainian].

11. Burda M.I., Tarasenkova N.A., Bohatyrova I.M., Kolomiets O.M., Serdiuk Z.O. (2019). Heometriia: Pidruchnyk dlia 11 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. [Geometry: Textbook for grade 11 of general secondary education institutions]. Kyiv: Orion. [in Ukrainian].



Авторське право ©2026 автори, всі права захищено. Автори погоджуються, що ця стаття залишається у відкритому доступі на умовах Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Отримано редакцією 7.04.2026 р.
Прийнято редакцією 7.05.2026 р.
Опубліковано 29.05.2026 р.

УДК 373.3:004:37

DOI: 10.31376/2410-0897-2026-2-61-212-220

ЦИФРОВІ ІНТЕРАКТИВНІ ПЛАТФОРМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Литвинов Андрій Сергійович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики початкової освіти
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
e-mail: andrii.lytvynov@gnpu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-7914-9857

Кириченко Денис Володимирович

здобувач освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
e-mail: kiricenkodeenis144@gmail.com
ORCID ID: 0009-0001-1228-7905

У статті досліджено дидактичний потенціал цифрових інтерактивних платформ у контексті розвитку критичного мислення учнів початкової школи. Обґрунтовано, що формування критичного мислення визначається характером навчальної діяльності, у межах якої учень не лише сприймає інформацію, а здійснює її аналіз, інтерпретацію, оцінювання та рефлексію. Розкрито особливості мисленнєвої діяльності молодших школярів, визначено, що її розвиток пов'язаний із переходом від репродуктивних до аналітичних форм роботи. Проаналізовано можливості цифрового освітнього середовища як простору організації пізнавальної діяльності. Визначено основні механізми впливу цифрових технологій на розвиток мислення, зокрема інтерактивність, візуалізацію, варіативність навчальних ситуацій, забезпечення зворотного зв'язку та організацію взаємодії учнів. Показано, що ефективність цифрових інструментів залежить від способу їх включення у структуру навчальної діяльності. Охарактеризовано практичні аспекти використання цифрових платформ та сервісів (Kahoot, Quizizz, Padlet, Coggle, Minecraft Education, MozaBook) як засобів організації мисленнєвих дій учнів. Обґрунтовано педагогічні умови їх ефективного застосування, серед яких створення навчальних ситуацій з елементами невизначеності, варіативність завдань, змістовний зворотний зв'язок, поєднання індивідуальної та колективної діяльності, а також систематичне включення рефлексії. Визначено обмеження використання цифрових платформ, пов'язані з ризиком формалізації діяльності, фрагментарністю опрацювання інформації та надмірним когнітивним навантаженням. Зроблено висновок, що цифрові інтерактивні платформи є ефективними за умови їх підпорядкування логіці розвитку мислення та цілеспрямованої організації навчальної діяльності.

Ключові слова: критичне мислення, молодші школярі, цифрові інтерактивні платформи, навчальна діяльність, цифрове освітнє середовище, інтерактивність, візуалізація.

У сучасному цифровому суспільстві XXI ст. учні працюють із величезними обсягами інформації, що робить уміння відрізнити істинні дані від хибних життєво необхідним. Саме тому зростає потреба в упровадженні інноваційних освітніх практик, спрямованих на формування критичного мислення. Цифрові освітні платформи, інтерактивні методи і віртуальні технології надають педагогам нові можливості для активізації мисленнєвої діяльності учнів, стимулюючи розвиток умінь аналізу, синтезу та прийняття обґрунтованих рішень. До цифрових засобів, що використовуються в освітньому процесі, належать інтерактивні платформи та середовища (MozaBook, Minecraft Education), сервіси тестування (Kahoot, Quizizz), інструменти візуалізації та організації спільної роботи (Coggle, Padlet) [6].

Цифрові освітні платформи передбачають використання мультимедійних матеріалів, елементів ігрової діяльності та оперативного зворотного зв'язку, що сприяє залученню учнів до активного засвоєння знань і самостійної роботи. Так, у багатовимірній моделі розвитку мовної компетентності інтеграцію «інтерактивних платформ» названо одним із ключових компонентів. Окрім того, використання цифрових інтерактивних інструментів забезпечує активізацію когнітивної діяльності, підвищення мотивації учнів та оптимізацію процесу засвоєння матеріалу. За умови цілеспрямованого педагогічного проєктування інтерактивне навчальне середовище може бути використане для організації рефлексивної діяльності та розвитку критичного мислення учнів. Отже, цифрові освітні платформи можуть розглядатися як потужний засіб стимулювання критичних умінь молодших школярів, поєднуючи елементи гри, співпраці та самостійного пошуку інформації [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розвитку критичного мислення тривалий час