

Жарчинська Діана Миколаївна

студентка

Фонарюк Олена Василівна

кандидат педагогічних наук, доцент

завідувач кафедри алгебри та геометрії

Житомирський державний університет

імені Івана Франка

м. Житомир, Україна

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ ДЛЯ УЧНІВ 10-11 КЛАСІВ

Анотація. У статті розглянуто методичні особливості викладання стереометрії для учнів 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Стереометрія є одним із найбільш складних розділів геометрії у старшій школі, оскільки потребує сформованого просторового уявлення, розуміння геометричних понять, достатнього рівня знань із планіметрії та вміння виконувати побудови й обґрунтовувати розв’язання задач. Акцентовано увагу на ролі вчителя в організації навчальної діяльності під час вивчення взаємного розташування прямих і площин у просторі, просторових фігур, многогранників, тіл обертання, площ поверхонь та об’ємів. Розкрито значення використання наочності, роботи з кресленнями та застосування цифрових технологій, зокрема середовища GeoGebra. Обґрунтовано доцільність поєднання традиційних методів навчання із сучасними цифровими засобами.

Ключові слова: стереометрія, геометрія, методика навчання, цифрові технології, математика, GeoGebra, наочність.

Стереометрія є важливою складовою шкільного курсу геометрії та відіграє значну роль у розвитку просторового й логічного мислення учнів. Вивчення цього розділу сприяє формуванню вміння аналізувати геометричні об'єкти, встановлювати взаємозв'язки між їхніми елементами та працювати з їх графічними зображеннями. На відміну від планіметрії, у якій розглядаються фігури на площині, стереометрія передбачає вивчення геометричних тіл та їх взаємного розташування.

Відповідно до навчальних програм з математики для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти, вивчення геометрії спрямоване не лише на засвоєння теоретичних знань, а й на формування в учнів уміння застосовувати їх під час розв'язування навчальних і практичних завдань [1]. У курсі стереометрії передбачено вивчення взаємного розташування прямих і площин у просторі, многогранників, тіл обертання, площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл [2; 3; 4; 5].

Актуальність дослідження методичних особливостей викладання стереометрії у старшій школі зумовлена труднощами, які виникають в учнів під час вивчення цього розділу геометрії. Для багатьох учнів найбільш складним є перехід від роботи з плоским рисунком до уявлення геометричного тіла у просторі. Додаткові складнощі пов'язані з визначенням взаємного розташування геометричних об'єктів, побудовою перерізів та застосуванням формул для обчислення площ і об'ємів.

Для уточнення окремих аспектів сприйняття навчального матеріалу було проведено опитування серед учнів 10–11 класів та студентів, які нещодавно завершили вивчення стереометрії у школі. В опитуванні взяли участь 45 респондентів. Анкета складалася з чотирьох частин: «загальна інформація», «ставлення до стереометрії» (із розподілом відповідей за категоріями: учні 10 класу, учні 11 класу та студенти), «власна думка» та «теоретична частина».

Результати опитування показали, що більшість учасників оцінюють власний рівень знань із геометрії як достатній або середній. Лише незначна частина респондентів віднесла свої знання до початкового рівня, тоді як

високий рівень самооцінки зазначив лише один учасник. Аналіз відповідей також показав, що ставлення до вивчення стереометрії відрізняється серед різних категорій опитаних. Найбільші труднощі виникають у різні періоди її опанування: для учнів 10 класу – на початковому етапі вивчення розділу, для учнів 11 класу – під час вивчення многогранників і тіл обертання. Результати опитування показали, що найбільш складними для учнів є завдання, пов'язані з уявленням просторових фігур за їх плоскими зображеннями, визначенням взаємного розташування прямих і площин, побудовою перерізів многогранників та застосуванням формул для обчислення площ і об'ємів. У методиці навчання математики [6, с. 436] наголошується, що ефективно засвоєння геометричного матеріалу забезпечується поєднанням пояснення вчителя, самостійної роботи учнів, систематичного виконання вправ і поступового ускладнення навчальних завдань.

Питання методики навчання геометрії у школі досліджували багато українських науковців, що знайшло відображення, зокрема, у навчально-методичному посібнику [7]. У ньому обґрунтовано важливість організації навчальної діяльності учнів, розвитку вмінь аналізувати геометричні фігури, приділяти увагу побудові рисунків до задач та послідовному обґрунтуванню кожного етапу розв'язання. Такі підходи мають особливе значення під час викладання стереометрії, оскільки учень повинен навчитися співвідносити реальний просторовий об'єкт із його умовним зображенням на площині та математичною моделлю фігури.

Однією з ключових методичних особливостей викладання стереометрії є розвиток просторового мислення. Учителю важливо не лише пояснити означення, продемонструвати формули та сформулювати теореми, а й організувати навчальну діяльність таким чином, щоб учні могли спостерігати геометричне тіло, розглядати його з різних ракурсів, визначати окремі елементи, відображати їх за допомогою креслення, аналізувати властивості та застосовувати отримані знання під час розв'язування задач. Наприклад, під час вивчення призми або піраміди доцільно спочатку використати модель

відповідної фігури, потім виконати її зображення на площині, а вже після цього переходити до вивчення властивостей, теорем і розв'язування задач [3, с. 5].

Наочність є важливим засобом викладання стереометрії. Доцільним є використання на заняттях моделей геометричних фігур, які можна виготовляти спільно з учнями. Також ефективними засобами навчання є розгортки, презентації, схеми та інтерактивні 3D-моделі. Дидактичні засоби сприяють реалізації принципу наочності під час вивчення стереометрії та допомагають учням краще усвідомити взаємозв'язки між елементами геометричних тіл [8, с. 151]. Використання наочності має бути системним елементом навчального процесу, а не застосовуватися епізодично.

Особливу увагу під час викладання стереометрії доцільно приділяти формуванню в учнів умінь виконувати креслення та будувати зображення просторових фігур. Учні важливо усвідомити, що рисунок не є точною моделлю геометричної фігури, а лише її умовним зображенням. Учитель повинен пояснити особливості відображення видимих і невидимих елементів фігур, звернути увагу на позначення точок, прямих і площин, а також показати роль допоміжних побудов під час розв'язування задач. Сформованість цих умінь сприяє успішному розв'язанню задач, побудові перерізів, виконанню доведень та обчислень. Значна увага у шкільних підручниках приділяється формуванню вмінь будувати зображення просторових фігур і виконувати перерізи [4, с. 89].

Важливою складовою викладання стереометрії є система задач. Вона має будуватися поступово: від задач на розпізнавання елементів геометричних тіл до задач на побудову, обчислення, доведення та побудову перерізів. Такий підхід відповідає методиці навчання математики, відповідно до якої формування вмінь відбувається через послідовну й систематичну навчальну діяльність. Система задач на уроці є одним із важливих засобів навчання геометрії [9, с. 39].

Окремої уваги у курсі стереометрії потребують задачі на побудову перерізів многогранників. Ця тема є складною для учнів, оскільки потребує одночасного використання просторової уяви, знань про взаємне розташування

прямих і площин, а також уміння працювати із зображеннями просторових фігур на площині. Доцільно розпочинати вивчення таких задач із простих прикладів, коли площина перерізу проходить через задані точки на ребрах многогранника. Важливо звертати увагу учнів на те, що точки перерізу можна з'єднувати лише за умови їх належності одній площині.

Сучасне викладання стереометрії доцільно поєднувати із застосуванням цифрових засобів навчання, зокрема комп'ютерних 3D-моделей і середовища GeoGebra. Їх використання дає змогу візуалізувати геометричні тіла, будувати перерізи, демонструвати побудову висот і кутів між прямими та площинами. У роботі [10, с. 26] розглянуто методику вивчення теми «Призма» із використанням комп'ютерних 3D-моделей. Подібний підхід представлено також у роботі [11, с. 35], присвяченій методиці вивчення теми «Піраміда».

Разом із тим цифрові технології не повинні повністю замінювати традиційні методи навчання. Робота з кресленнями, виконання побудов від руки, усне пояснення розв'язання та письмове обґрунтування залишаються важливими складовими освітнього процесу. Найбільш ефективним є поєднання традиційних і цифрових засобів навчання: спочатку вчитель може продемонструвати модель у середовищі GeoGebra, після чого разом з учнями побудувати її зображення на площині та перейти до розв'язування задач [10; 11].

Отже, ефективне викладання стереометрії у 10–11 класах передбачає поєднання різних методичних підходів. Учитель має не лише пояснювати означення, теореми й формули, а й організовувати навчальну діяльність із використанням моделей, креслень, системи задач, цифрових ресурсів та практичних ситуацій. Такий підхід сприяє розвитку просторової уяви, логічного мислення та формуванню вміння застосовувати геометричні знання під час розв'язування навчальних і практичних завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Математика. Рівень стандарту. Профільний рівень. Київ: МОН України.
2. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія. 10 клас. Профільний рівень. Харків: Гімназія, 2018. 240 с.
3. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія. 11 клас. Профільний рівень. Харків: Гімназія, 2019. 207 с.
4. Істер О. С., Єргіна О. В. Геометрія. 10 клас. Профільний рівень. Київ: Генеза, 2018. 370 с.
5. Нелін Є. П., Долгова О. Є. Геометрія. 11 клас. Профільний рівень. Харків: Ранок, 2019. 208 с.
6. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: підручник. 2-ге вид., доп. і перероб. Київ: Вища школа, 2006. 582 с.
7. Матяш О. І., Воевода А. Л., Михайленко Л. Ф., Наконечна Л. Й., Коношевський О. Л. Методика навчання геометрії в школі. Практикум: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 532 с.
8. Гулівата І., Гусак Л. Дидактичні засоби навчання у реалізації принципу наочності під час вивчення стереометрії. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання. 2016. № 47. С. 151–154.
9. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб підвищення ефективності навчання геометрії в школі. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання. 2010. № 26. С. 39-43.
10. Швець Г. О. Методика вивчення теми «Призма» з використанням комп'ютерних 3D моделей: магістерська робота. Кривий Ріг, 2022. 65 с.
11. Мала І. О. Методика вивчення теми «Піраміда» з використанням комп'ютерних 3D моделей: кваліфікаційна робота. Кривий Ріг, 2022. 78 с.