

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балашова С. П. Формування дослідницьких умінь у студентів педагогічного коледжу в процесі вивчення природознавчих дисциплін: Дис...канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2000. 274 с.
2. Бондарева Л. М., Злобін Ю. А. Популяції *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae Juss.) на Північному Сході України. Український ботанічний журнал. 2000. №1(58). С. 21–27.
3. Грицай Н. Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2017. №4(68). С. 177–188.
4. Довгопола Л. І. Лікарські рослини природної флори Переяславщини. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. Ботаніка*. 2020. №1(22). С. 27–36.
5. Мінарченко В. М. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр, 2014. 215 с.
6. Недодатко Н. Г. Формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.09 «Теорія навчання». Харків, 2000. 21 с.
7. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої освіти / Упоряд. Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова та ін; за заг. ред. М. Грищенка. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2016. URL : https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska_shkola-compressed.pdf (дата звернення 21.04.2023).

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Бондарчук Володимир Романович

студент спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

bondarchuk_vr@fizmat.tnpu.edu.ua

Бойко Андрій Романович

кандидат технічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

boyko.al@tnpu.edu.ua

Диференціальна геометрія – це один з розділів математики, який займається вивченням кривих і поверхонь в евклідовому просторі. Вона має доволі широкий спектр застосувань у різних галузях, таких як фізика, інженерія та комп'ютерні науки [3, ст.10]. Вона також є важливою темою в математичній освіті, особливо для майбутніх педагогів з математики, оскільки покликана для глибокого розуміння фундаментальних понять геометрії та обчислень. Дана математична дисципліна лежить на перетині багатьох різних розділів математики, включаючи математичний аналіз, лінійну алгебру, топологію та диференціальні рівняння [1, ст.3].

Зацікавленість до математичної освіти в Україні зростає, і це створює попит на вивчення складніших тем, таких як диференціальна геометрія. Цей предмет має великий потенціал для розвитку математичного мислення студентів. Водночас, він може викликати складнощі у студентів, оскільки містить велику кількість абстрактних понять та формул.

Для успішного навчання диференціальній геометрії, усі студенти спершу повинні володіти певними знаннями та навичками в математиці. Як приклад, вони мають мати розуміння понять алгебри і тригонометрії, а також знатися в основах математичного аналізу та топології. Крім того, студентам корисно орієнтуватися в базових поняттях з геометрії, такі як площа, об'єм та трикутник, тощо.

Заняття з диференціальної геометрії зазвичай спрямовані на заохочення студентів до самостійного дослідження та опрацювання нових понять. Поняття подаються просто, але детально, щоб студенти могли розуміти їх і застосовувати в практиці. Більшість знань, що використовуються при створенні та викладанні цього курсу, є загальними знаннями, такими як важливі визначення і твердження теорем у диференціальній геометрії та диференціальній геометрії.

Хоча спеціалізовані знання з цього розділу геометрії є важливими, вони є стислою формою загальних знань. Для студентів бакалаврату, які стануть вчителями математики, важливо зрозуміти цей розділ математики, щоб дати змогу ефективно викладати його у своїх класах у майбутньому.

Навчання набуває три загальні форми:

1. розуміння необхідності кожної гіпотези у визначенні або теоремі;
2. знання того, як поняття в конкретних контекстах узагальнюються або з'являються в інших контекстах;
3. знання для розробки педагогічно стратегічних прикладів [1, ст. 31].

Різні компоненти викладання диференціальної геометрії мають можливість певною мірою підвищувати компетентність майбутніх вчителів математики, зокрема:

- введення фундаментальних принципів – це таке викладання геометрії, з якого слід починати, і яке включає кривизну, диференціали, метрику та симетрію (глибоке розуміння основних понять закладає основу для глибшого вивчення та розуміння предмета);
- проблемно-орієнтоване навчання – викладання, за якого вчителі математики зосереджуються на практичних проблемах, а не на заучуванні (це допоможе учням або студентам вивчати математику через застосування в реальному світі, а навички розв'язання статистичних задач стануть міцнішими);
- пірінгове навчання – викладання у формі співпраці учнів один з одним, яке допомагає дослідити інноваційні ідеї та підходи до розв'язання проблем, при якому викладачі математики можуть обговорити своє

розуміння того чи іншого питання та дослідити різні способи підходу до проблеми в групі (ефективна групова дискусія може розвивати навички командної роботи і колективного вирішення проблем);

- використання технологічних ресурсів – такий компонент викладання, котрий передбачає вміння застосовувати технологічні ресурси, такі як комп'ютерні програми, симуляції, наочні посібники та інші технологічні ресурси, котрі роблять предмет більш значущим та легшим для розуміння.

Дійсно, ми вважаємо, що, якщо було б розумно викладати диференціальну геометрію учням початкової школи, то математичні знання для викладання цього курсу, якісно і кількісно збігалися б з математичними знаннями для викладання таких предметів, як аналітична геометрія або лінійна алгебра [1, ст.39]. Однак, навчання такого розділу геометрії може бути викликом для багатьох студентів, особливо для тих, хто має труднощі з абстрактним мисленням. Тому вчителі математики мають використовувати різні методи та підходи для навчання, такі як візуалізація, приклади й задачі.

Будь-який вчитель математики на будь-якому рівні освіти повинен відчувати себе абсолютно вільно з предметом, який він викладає. Таке відчуття комфортного володіння матеріалом може існувати лише тоді, коли вчитель настільки глибоко знайомий з темами, що може: представити тему різними способами; показати, як тема вписується в існуючу модель або веде до ширшої моделі; пояснити місце теми в історії. Також вчителі математики можуть заохочувати своїх студентів до самостійної роботи з додатковою літературою й ресурсами та виконання різних проектів, що неабияк допоможе їм у закріпленні та розширенні своїх знань з диференціальної геометрії.

Говорячи про нюанси, які здатні вплинути на якість процесу передачі знань майбутніми фахівцями з математики, варто відзначити наступне:

- 1) Концептуальне розуміння – одна з найважливіших особливостей викладання диференціальній геометрії є розвиток концептуального розуміння предмета. Майбутні вчителі математики мають глибоко розуміти фундаментальні поняття диференціальної геометрії, такі як криві, поверхні, дотичні та нормалі. Вони також повинні вміти пов'язувати ці поняття з реальними застосуваннями, такими як вивчення руху у фізиці або аналіз поверхонь в інженерії;
- 2) Візуалізація – це візуальний предмет, який займається вивченням кривих і поверхонь у просторі. Саме тому майбутні вчителі математики мають вміти візуалізувати геометричні об'єкти та розуміти їхні властивості. Цього можна досягти завдяки використанню інтерактивних комп'ютерних програм, таких як «GeoGebra» або «Mathematica», які можуть допомогти студентам візуалізувати та досліджувати різні геометричні об'єкти;

- 3) Розв'язування задач – не менш важлива особливість, котра полягає в тому, що майбутні вчителі математики повинні вміти розв'язувати задачі, пов'язані з кривими та поверхнями, такі як знаходження дотичних площин, обчислення кривизни та визначення точки перетину двох поверхонь. Вони також повинні вміти використовувати свої навички розв'язування задач з метою застосування концепцій диференціальної геометрії до реальних ситуацій;
- 4) Спілкування – фактор, що передбачає вміння майбутніми вчителями математики чітко і стисло доносити свої ідеї та концепції до учнів. Вчителі також повинні вміти використовувати відповідну математичну мову й позначення для пояснення понять диференціальної геометрії;
- 5) Технології – ключова особливість, за якої майбутні вчителі математики повинні вміти використовувати різноманітні технології, такі як загальне та спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення, інтерактивні дошки та планшети з метою покращення навчального процесу своїх учнів. Технології ще можуть допомогти візуалізувати геометричні об'єкти і досліджувати їхні властивості, що полегшує студентам розуміння і сприйняття предмета.

Диференціальна геометрія відіграє дуже важливу роль у підготовці майбутніх вчителів математики. Викладачі повинні бути добре оснащені технічними ресурсами для ефективного викладання цього предмету. Проблемно-орієнтований підхід у навчанні сприяє кращому розумінню студентами матеріалу, а співпраця з однолітками допомагає розвинути навички аналізу та роботи в команді. Вводячи фундаментальні поняття диференціальної геометрії, викладачі математики сприяють глибшому розумінню цієї науки та подальшому розвитку навичок розв'язування задач, закладають фундамент для майбутньої кар'єри учнів у цій галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Meserve B., Meserve D. Teacher education and the teaching of geometry. 1986. 187 p.
2. O'Neill B. Elementary Differential Geometry. Los Angeles : Department of Mathematics University of California, 2006. 518 p.
3. Pinsky N. Mathematical Knowledge for Teaching and Visualizing Differential Geometry. Claremont : Harvey Mudd College, 2013. 56 p.