

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Фізико-математичний факультет  
Кафедра математики

Дипломна робота  
магістра

з теми: **«МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КООРДИНАТ І ВЕКТОРІВ У  
ПРОСТОРИ В КУРСІ МАТЕМАТИКИ 11 КЛАСУ НА РІВНІ СТАНДАРТУ»**

Виконала: студентка 2 курсу ступеня вищої  
освіти магістр, групи М1-М22  
спеціальності 014 Середня освіта  
(Математика)

**Візітілова Олександра Василівна**

Керівник: **Теплінський Ю.В.**, доктор фізико-  
математичних наук, професор

Рецензент: **Моцик Р.В.**, кандидат  
педагогічних наук, доцент

## Зміст

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Вступ.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Розділ 1. Аналіз літератури по темі “Координати і вектори в просторі”.....</b>            | <b>7</b>  |
| 1.1. Дидактична суть рівня стандарту освіти .....  | 7         |
| 1.2. Аналіз дидактичної, психологічної та методичної літератури по темі дослідження .....    | 12        |
| 1.3. Аналіз підручників щодо викладу даної теми.....   | 19        |
| <b>Розділ 2. Методика вивчення координат і векторів у шкільному курсі стереометрії .....</b> | <b>24</b> |
| 2.1. Методика вивчення декартових координат в просторі.....                                  | 24        |
| 2.2. Методика вивчення векторів в просторі.....  | 45        |
| 2.3. Експериментальна перевірка розробленої методики .....                                   | 65        |
| <b>Висновки та рекомендації .....</b>  | <b>68</b> |
| <b>Список використаних джерел.....</b>   | <b>72</b> |

## Вступ

Для успішної участі у сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певним прийомом математичної діяльності і навичками їх застосувань до розв'язування прикладних задач. Суттєвої математичної підготовки і готовності її застосувати вимагає вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи. Значні вимоги до шкільної математичної освіти у розв'язуванні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Тому одним із головних завдань навчання математики є забезпечення умов для досягнення кожним учнем математичної компетентності [7].

Як відомо, перед вчителем математики стоїть завдання не лише дати учням міцні знання і навички з основ наук, а й розвинути їх мислення, зацікавити вивченням математики, активізувати їх пізнавальну діяльність, привчити працювати самостійно, щоб, закінчивши школу, вони могли самостійно підвищувати свою кваліфікацію у майбутній трудовій діяльності.

Водночас, як показує практика і наше дослідження, математика як шкільний предмет є одним із найважчих для засвоєння учнями. Для цього існують як суб'єктивні, так і об'єктивні причини.

Об'єктивні труднощі вивчення математики пов'язані зі специфікою предмета, її абстрактним характером, обумовлюють урахування психологічних закономірностей мислення, вікових, індивідуальних особливостей пізнавальної діяльності учнів.

Поряд із змістом і системою традиційного шкільного курсу математики розробилися і традиційні методи навчання цього курсу. Вони перевірені часом, в основному виправдали себе і частково зберуться в практиці школи, в будь-якому випадку, в найближчому майбутньому. Але, як відомо, в дидактиці математики існує важлива проблема – розробка нових, більш ефективних методів навчання. І не тільки тому, що оновлений зміст і система курсу вимагають і нових методів роботи вчителя та учнів. Вже давно виявлена недостатня ефективність традиційних методів навчання.

Сучасний учитель повинен глибоко усвідомити, що головне його завдання – не тільки озброїти учнів глибокими та міцними знаннями, а й навчити здобувати і застосовувати їх у житті. Ситуація, що склалася, вимагає від учителя такої організації навчального процесу, яка хоча б частково компенсувала значне зменшення кількості навчального часу і забезпечила учням відповідний рівень математичної підготовки.

Вчителям потрібно поєднувати різні типи навчання: індивідуального і колективного, діалогового і контекстного, створювати всі умови для творчої діяльності, застосовувати активні та інтерактивні методи навчання. Тому вчителі передусім повинні формувати особистість, але не за допомогою тиску, а активізуючи природні здібності дитини.

Організація навчання геометрії вимагає від вчителя організувати роботу таким чином, щоб кожен учень вів самостійний пошук, виявляв і конкретизував способи діяльності, застосовуючи їх до розв'язування нових варіантів навчальних задач, обґрунтовував свої дії. У такому випадку учень є суб'єктом навчання, значною мірою не його навчають, а він навчається. Саме до такого процесу навчання переходять останнім часом у сучасній школі [6].

Зміни, що відбуваються в суспільній свідомості, які пов'язані із процесами гуманізації, гуманітаризації, демократизації, міжнародної інтеграції, привели до необхідності побудови нових моделей школи. З огляду на існуючий стан розвитку освітньої галузі держави ми дійшли висновку, що одним із основних протиріч системи освіти є невирішеність проблеми учіння, яка, як визнають провідні українські вчені-методисти є найбільш складною і найменше опрацьованою, а в методичному плані – перебуває лише на початковому етапі дослідження. Визнання учня як суб'єкта навченої і навчально-професійної діяльності – ось, що лежить в основі розв'язанні цієї проблеми.

Значний внесок у розвиток дидактики математики зробили науковці-дослідники: Г.П. Бевз, О.Я. Блох, Н.І. Ю.М. Колягін, Е.С. Ляпін, Н.В. Метельський, З.І. Слєпкань та інші.

Теоретичною та методологічною основою наших досліджень стали роботи педагогів і психологів: І.Д. Беха, П.П. Блонського, Л.С. Виготського, Б.В. Гнеденко, О.К. Дусавицького, С.Д. Максименка, О.М. Матюшкіна та інших.

У зв'язку з переходом на нові програми і підручники виникає необхідність у розробці нової методики з математики, яка б відповідала діючим підручникам. А оскільки в курсі стереометрії при доведенні теорем та розв'язуванні задач часто використовується знання з теми «Координати і вектори в просторі», то існує необхідність створення методики вивчення цієї теми в курсі стереометрії 11 класу. Варто також зазначити, що в більшості розроблених методик не використовуються рівневі завдання, тому виникає необхідність у розробці такої методики, в якій вони б використовувалися.

Актуальність проблеми, її наукова і практична значущість, а також недостатня теоретична та науково-методична розробленість обумовили вибір теми дослідження: «Методика вивчення координат і векторів у шкільному курсі стереометрії».

А це в свою чергу вимагає від вчителя значних додаткових зусиль, адже усі звикли сприймати підручник з математики як зразок для наслідування. Але зміна парадигми освіти змушує нас переглядати старі методики та змінювати всю методичну систему.

**Об'єктом дослідження** є процес навчання стереометрії в 11 класі з вивчення геометрії на рівні стандарту.

**Предметом дослідження** є методика вивчення тем «Декартові координати в просторі» та «Вектори в просторі» в курсі стереометрії у загальноосвітніх школах.

**Мета дослідження** полягає в тому, щоб розробити методику вивчення тем «Декартові координати в просторі» та «Вектори в просторі» в курсі стереометрії у загальноосвітніх школах, розробити систему рівневих завдань та рівневої контрольної роботи.

**Гіпотеза дослідження:** впровадження такої методичної системи при вивченні координат і векторів, яка сприятиме розвитку здібностей та

можливостей учнів, формуватиме їх прагнення до пізнання та вміння вчитися, стійкий інтерес до успішного вивчення предмету.

Для досягнення поставленої мети **розв'язувались такі завдання:**  
**проаналізувати** підручники, дидактичну, психологічну та методичну літературу щодо викладу теми дослідження;

**розробити** методику вивчення тем «Декартові координати в просторі» та «Вектори в просторі» в курсі стереометрії у загальноосвітніх навчальних закладах, що орієнтована на рівневі навчання;

**Практичне застосування:** матеріал даної роботи можна використати під час підготовки до уроків з геометрії, при написанні курсових, дипломних та магістерських робіт.

Апробація та впровадження результатів дослідження здійснювалися в Кам'янець-Подільському ліцеї № Хмельницької області.

**Структура роботи** визначається метою та завданням дослідження. Вона складається з вступу, двох розділів, висновків та рекомендацій, списку використаних джерел (31 позиція).

## Висновки і рекомендації

На сучасному етапі освіти збільшується об'єм і складність навчальних програм, прискорюється темп навчання, змінюються освітні технології. Тому важливо застосовувати такі форми і методи навчання, які б забезпечували високу пізнавальну активність учнів і дали можливість підвищити їх рівень знань і вмінь.

Велике значення для формування пізнавального інтересу учнів відіграє методика навчання матеріалу. Відомо, що учні активно працюють на занятті, краще запам'ятовують матеріал, якщо вчитель висуває якусь проблему, наводить приклад із життя, звертається до групи із запитаннями, на які вони повинні знайти відповіді. Тобто, сучасне заняття – це не монолог, а діалог, обговорення проблеми, бесіда, що супроводжується новими технологіями.

Розвиває інтерес до навчання проблемне навчання та розвивальне навчання, тому варто застосовувати його елементи на кожному занятті.

На заняттях слід широко застосовувати таблиці, схеми, а також сучасні мультимедійні форми подачі матеріалу; нестандартні форми проведення занять: брейн-ринг, заняття-змагання, мозковий штурм тощо.

Завдання вчителів математики – навчити учня думати, аналізувати, узагальнювати, формувати в них творче мислення, інтерес до навчання.

Відсутність дидактичних, методичних і довідкових посібників збіднюють навчальний процес, роблять його одноманітним. Тому розроблена методика може стати великим доробком вчителя математики.

Кожен автор методичних розробок хоче, щоб його праця мала методичну цінність, приносила користь у діяльності вчителів. Адже питання «Як навчати?» залишається завжди актуальним. І це добре, оскільки можливість постійно вдосконалюватись, ставати компетентним у своїй галузі творчо і професійно зростати, розвивати свої здібності та педагогічну майстерність.

Сподіваємось, що розроблена методика допоможе вчителю у проведенні навчально-виховної роботи, принесе користь не тільки педагогу, а й залишить своє відображення у кращому сприйнятті учнями даних тем.

Як тільки учні усвідомлюють кредо «Навчатись – це цікаво», воно справді принесе велику користь і задоволення.

Математика була і залишається провідною у переліку шкільних предметів. Адже вона має тісні міжпредметні зв'язки. Взагалі життя людини без математики неможливе.

На сьогодні вчителями накопичений багатий методичний досвід, що дозволяє ефективно будувати навчальний процес. Останнім часом деякі методисти і педагоги зазначають, що основним критерієм уроку є не його зміст, а те, як працювали учні на уроці: якщо учні працювали всі 45 хвилин, то цей урок пройшов відмінно. Щоб досягти цього, варто проводити урок у швидкому темпі, але це не означає, що вчитель щохвилини підганяє учнів. Це не дасть позитивних результатів. Багато вчителів пояснюють поспішність у проведенні уроку тим, що сучасні програми й підручники дуже перевантажені.

Розробляти методику важливо. Це значно полегшує роботу вчителя, адже, скориставшись нею, він зможе раціонально використовувати свій час, роботи процес навчання доступним та ефективним.

Для написання дипломної роботи було переглянуто та проаналізовано багато підручників, навчальних посібників, методичних рекомендацій, психолого-дидактичної літератури, численних публікацій у науково-методичній літературі. Робота допоможе вчителям організувати навчально-виховний процес на належному рівні, оскільки містить розроблену методику вивчення координат і векторів, а також організувати контроль знань, умінь і навичок учнів з даної теми. В цьому допоможуть розроблені завдання, які враховують чотирирівневе навчання. Таким чином вчитель зможе об'єктивно оцінити знання учнів з даної теми.

Запропонована методика і її експериментальна перевірка дають можливість зробити такі висновки:

1. Розроблена методика побудована на загальній теоретичній основі з урахуванням прийомів закріплення, формування прийомів розумової і навчальної діяльності.

2. Для розвитку в учнів здібностей до самостійного і творчого



оволодіння новими знаннями необхідно забезпечити свідоме засвоєння ними теоретичної основи, оволодіння загальним підходом до розв'язання задач різних типів.

3. Результати дослідження можуть бути використані в практиці навчальних закладів при навчанні.

4. Для досягнення учнями успіхів в навчанні доцільно використовувати проблемний метод навчання, зокрема розвивальне як його різновид.

5. Застосування особистістю орієнтованих педагогічних технологій у професійній діяльності допоможе вчителю успішніше розв'язувати педагогічні задачі, зробить навчання й виховання більш прогнозованими й керованими процесами.

6. Для об'єктивного оцінювання навчальних досягнень учнів та створення розвивального середовища, в якому учень має право на самовдосконалення, доцільно використовувати рівневі навчання.

Розроблена методика ґрунтується на основі головних концептуальних засад теорії розвивальної освіти і дозволяє зробити такі рекомендації:

1. Зміст навчального матеріалу має відповідати цілям розвивального навчання та визначатися на основі «зон ближчого розвитку» учнів, які згідно вчення Л.С. Виготського, створюються в процесі спілкування та співробітництва із вчителем (учнем) і товаришами, орієнтують на здійснення самостійної (колективно розподіленої та індивідуальної) навчально-пізнавальної діяльності.

Тому центральне місце в його структурі мають займати задачі-проблеми, які розв'язують протиріччя між наявними знаннями та новими фактами прикладного і практичного змісту, що, з іншого боку, є необхідною умовою розвитку науково-теоретичного мислення, змістово-теоретичних дій (аналіз, абстрагування, узагальнення, планування, рефлексія) та самосвідомість, формування навчально-професійної та науково-дослідної діяльності.

2. До змісту навчання мають входити не тільки система теоретичних понять, на основі якої формується структура навчальної дисципліни, але й методологічні принципи одержання (відкриття) нових знань, способи навчально-

пізнавальних дій, теоретичні методи пізнання та мислення, які відносяться до загальнонаукових. Це значною мірою слугує організації математичної, навчально-професійної, науково-дослідницької діяльності учнів, що здійснюється у формі постанови та розв'язування відповідних видів задач.

3. Зміст навчання має бути структурований та зведений до єдиної логічної основи, включати методологічні засади та структури математики як науки. Увесь навчальний матеріал розбитий на взаємопов'язані змістові блоки (модулі), у кожному з яких сформульовані відповідні змістові узагальнення (основні відношення, теоретичні поняття та їх властивості, узагальнені способи дій, методи розв'язування задач). Під структуруванням навчального матеріалу прийнято розуміти процес виявлення його елементів (значущих частин) і встановлення істотних зв'язків між ними. Такі елементи й зв'язки в їх сукупності утворюють структуру навчального матеріалу, яка дає змогу впорядкувати й організувати систему знань, формувати змістові узагальнення, мати уявлення про дисципліну в цілому (включаючи й операційний компонент).

4. Усі теоретичні поняття мають вивчатися, починаючи з аналізу умов їх походження та розвитку. Саме це дозволяє суб'єктам навчального пізнання зробити висновки про необхідність їх введення та побудови науково обґрунтованої теорії.

5. Вирішальна роль у змісті навчання має належати різного виду задачам, оскільки саме в процесі реалізації задачного підходу здійснюється формування та розвиток навчально-професійної діяльності учнів.

6. Зміст навчання має задовольняти вимоги фундаментальності освіти. Обсяг теоретичних знань, засвоєних способів навчально-пізнавальних дій має бути достатнім для самостійного продовження навчання, проектування індивідуальної траєкторії учіння, самореалізації й саморозвитку в майбутній професійній діяльності.

## Список використаних джерел

1. Апостолова Г. В. Геометрія 11 клас: Дворівневий підручник / Г. В. Апостолова. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.
2. Афанасьєва О. М. Математика 11 клас: підручник / О. М. Афанасьєва, Я. С. Бродський, О. Л. Павлов, А. К. Сліпенко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 480 с.
3. Бевз Г. П. Геометрія 11 клас: підручник / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова, В. М. Владіміров – К.: Генеза, 2011. – 335 с.
4. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навчальний посібник / Г. П. Бевз. – 3-те вид., пероб. і допов. – К.: Вища шк., 1989. – 367 с.
5. Бевз Г. П. Урок математики в школі / Г. П. Бевз – К.: Рад. Шк., 1977. – 112 с.
6. Бех І. Д. Виховання особистості. Кн. 1: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади: наук. Видання / І. Д. Бех. – К.: Либідь, 2003. – 280 с.
7. Блох О. Я. Методика викладання математики в середній школі / О. Я. Блох. – Х.: Основа, 1992. – 303 с.
8. Бродський Я., Павлов О. Шляхи оновлення змісту шкільної математичної освіти // Математика в школі. – 2008, № 1, С. 24 – 29.
9. Буковська О. Сучасний урок-лекція на тему «Вектори на площині та в просторі» // Математика в школі – 2008. - № 2.
10. Власенко О. І. Методика викладання математики / О. І. Власенко. – К., 1974. – 260 с.
11. Дендеренко О. О., Шарко В. Д. Проблемне навчання, як освітня технологія // Відкритий урок. – 2002. - № 2. – с. 13-14.
12. Дичаківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник / І. М. Дичаківська. – К.: Академвидав, 2004. – 352 с.
13. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: А.С.К., 2001. – 566 с.
14. Жовнір Я. М. П'ятсот задач з методики викладання математики / Я. М. Жовнір. – Х.: Основа, 1997. – 390 с.

15. Касьяненко М. Д. Підвищення ефективності навчання математики / М. Д. Касьяненко. – К., 1980. – 230 с.
16. Конет І. М. Практикум з математичної статистики / І. М. Конет, В. А. Недокіс. — Кам'янець-Подільський : Видавництво Абетка-Світ, 2009. — 216 с.
17. Лоповок Л. М. Як забезпечити ґрунтовні знання з математики / Л. М. Лоповок. – К.: Вища школа, 1987. – 334 с.
18. Методика викладання математики: Практикум / За ред. Г. П. Бевз. – 1981. – 250 с.
19. Основи педагогічної майстерності: навчально-методичний посібник / За ред. Е. І. Федорчук. – Кам'янець-Подільський: АБЕТКА, 2006. – 240 с.
20. Погорелов О. В. Геометрія 10-11 / О. В. Погорелов. – К.: Освіта, 2000. – 138 с.
21. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. – К.: Навчальна книга, 2003. – 428 с.
22. Програма з елементарної математики, розроблена на основі концепції розвивальної освіти. – Житомир.: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. – 2008. – 88 с.
23. Рой Н. Ефективне використання проблемного навчання під час викладання математики // Освіта. Тенікуми. Коледжі. – 2007. – 248 с.
24. Семененко Т. Проблемний підхід до навчання математики // Відкритий урок. – 2002. - № 3-4. – С. 24-31.
25. Семенець С. Особистісно розвивальний підхід до математичної освіти. Пізнавально-задачний метод навчання // Математика в школі. – 2008, № 11-12. – С. 26-30.
26. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З. І. Слєпкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
27. Сорока Г. І. Сучасні виховні системи та технології / Г. І. Сорока. – Харків: Веста і видавництво «Ранок», 2002. – 193 с.

28. Хмара Т. М. Навчання учнів математичної мови / Т. М. Хмара. – К.: Освіта, 2004. – 180 с.
29. Черкасов Р. С., Столяр А. А. Методика викладання математики в середній школі. / Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – Х.: «Основа» при Харк. ун-ті. – 304 с.
30. <http://www.osvita-ukrainy.com.ua/>
31. <http://www.exponenta.com.ua/>