

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА
МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРИ, ГЕОМЕТРІЇ ТА МАТЕМАТИЧНОГО
АНАЛІЗУ

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ – МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконала: студентка 2-го курсу, 12-221М групи
Спеціальності: 014 Середня освіта
Спеціалізація: 014.04 Математика
Освітньо-професійної програми «Середня освіта
(математика)» другого (магістерського) рівня
вищої освіти

Сичак Ольга Миколаївна

Керівник доцентка, кандидатка педагогічних наук
Кузьмич Людмила Василівна

Рецензент Перегняк Г.Є.

директорка Херсонської гімназії № 13

Херсонської міської ради

Івано-Франківськ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....3

РОЗДІЛ 1. Дослідження предметної області.....	8
1.1 Мета, завдання, об'єкт та предмет дослідження.....	8
1.2. Практична цінність роботи.....	10
1.3. Методологія дослідження.....	11
РОЗДІЛ 2 Теоретичний аспект формування математичної компетентності.....	14
2.1. Поняття та сутність математичної компетентності.....	14
2.2. Методологія формування математичної компетентності.....	17
2.3. Психолого-педагогічні аспекти формування математичної компетентності.....	21
2.4. Узагальнення теоретичного аспекту у формуванні математичної компетентності.....	23
РОЗДІЛ 3 Особливості формування математичної компетентності у майбутніх учителів.....	25
3.1 Аналіз навчальних програм та підходів до навчання математики.....	25
3.2 Оцінка рівня математичної підготовки студентів.....	28
3.3 Фактори, що впливають на формування математичної компетентності.....	30
РОЗДІЛ 4 Практичний аспект формування математичної компетентності.....	33
4.1 Використання інноваційних методів та технологій у навчанні математики, їх переваги та недоліки.....	33
4.2 Хмарні технології, як розширення можливостей освітньої галузі...38	
4.3 Рекомендації для вчителів щодо формування математичної компетентності учнів.....	41
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний світ стоїть перед низкою завдань у галузі освіти, особливо коли йдеться про підготовку майбутніх учителів. Однією з ключових аспектів цієї підготовки є формування у них відповідних компетентностей, зокрема, в учителів математики математичної компетентності, яка не лише надає здобувачам вищої освіти необхідні навички для роботи в класі, але й визначає їхню здатність до впровадження новаторських підходів та використання сучасних методів навчання. Формування математичної компетентності у здобувачів вищої освіти – майбутніх учителів, є надзвичайно актуальною проблемою в освітньому просторі. Забезпечення вчителів вищої математичною компетентністю визначає їхню здатність ефективно передавати матеріал, створювати цікаві та інноваційні методи навчання, а також впливає на якість освіти у школах. У сучасному світі, де важливою є не лише кількість знань, але й їхнє правильне використання в реальних життєвих ситуаціях, математична компетентність набуває стратегічного значення [2].

Специфіка професії вчителя вимагає вміння трансформувати складні математичні концепції в доступну та зрозумілу форму, а також адаптувати свої підходи до різних стилів навчання учнів. В контексті педагогічної діяльності, актуальність полягає в тому, що сучасні учителі повинні володіти не лише методикою навчання, але й математичними знаннями, щоб відповідати високим стандартам освіти та забезпечувати якісну передачу цих знань своїм учням. Актуальність цієї задачі підкреслюється також тим, що успіх учнів у математиці визначає їхню готовність до подальшого навчання та конкурентоспроможність на ринку праці. Розвиток математичної компетентності у вчителів є запорукою покращення якості освіти в цілому, що, в свою чергу, впливає на розвиток суспільства в цілому. Аналіз сучасних освітніх парадигм

підкреслює, що математична компетентність вчителів є стратегічною для підготовки нового покоління громадян. З розвитком інформаційних технологій та швидким науковим прогресом, сучасні виклики вимагають від педагогів глибокого розуміння математичних концепцій і здатності передати це розуміння своїм учням[4].

Актуальність задачі дослідження визначається необхідністю підготовки вчителів, які можуть ефективно передавати математичні знання та виховувати учнів, забезпечуючи їхню готовність до розвитку в умовах постійних змін у сучасному суспільстві. На тлі цього, метаданого дослідження полягає в аналізі та формуванні математичної компетентності у майбутніх учителів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційну роботу виконано у контексті пріоритетних напрямів наукових досліджень визначених Національною академією педагогічних наук України, а саме, у відповідності до п.12 «Вища освіта» Пріоритетних напрямів (тематика) наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних) розробок НАПН України на 2023-2027 рр.), тематики науково-дослідної роботи кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу факультету комп'ютерних наук, фізики та математики Херсонського державного університету «Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики в умовах цифровізації вищої освіти» (номер державної реєстрації № 0123U103793). Тему кваліфікаційної роботи затверджено Вченою радою Херсонського державного університету (наказ № ____ від _____).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є обґрунтування теоретичних положень формування математичної компетентності у здобувачів вищої освіти – майбутніх учителів.

Поставлена мета обумовила вирішення наступних **завдань**:

- 1) визначити складові дослідження предметної області кваліфікаційної роботи;
- 2) охарактеризувати означення математичної компетентності
- 3) розкрити етапи розвитку та методи формування математичної компетентності;
- 4) проаналізувати психолого-педагогічні аспекти формування математичної компетентності;
- 5) здійснити узагальнення теоретичного аспекту у формуванні математичної компетентності;
- 6) охарактеризувати особливості формування математичної компетентності у майбутніх учителів;
- 7) розкрити практичний аспект формування математичної компетентності, зокрема, використання інноваційних методів та технологій у навчанні математики;
- 8) визначити рекомендації для вчителів щодо формування математичної компетентності учнів.

Об'єкт дослідження виступає система навчання учнів математики.

Предметом дослідження є процес формування математичної компетентності у здобувачів вищої освіти – майбутніх учителів.

Методи дослідження Методологія дослідження базується на поєднанні теоретичних методів дослідження (системний аналіз проблеми на основі вивчення педагогічної й методичної літератури, аналіз навчальних планів, програм, методичних матеріалів з математики для майбутніх учителів для визначення обсягу та якості математичного навчання, аналіз наукової та методичної літератури; узагальнення нормативних документів; пошук та аналіз досліджень для уточнення змісту поняття «математична компетентність», «формальна освіта», «неформальна освіта»; порівняльний аналіз різних онлайн-платформ для отримання неформальної освіти; формулювання висновків

щодо актуальності неформальної освіти для удосконалення математичної компетентності студентів педагогічних університетів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що дана робота є продовженням наукових досліджень в сфері формування, містить спробу розширення та уточнення підходів до формування математичної компетентності майбутніх педагогів, що є важливим кроком у вдосконаленні їх педагогічної практики.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення полягає в тому, що в роботі сформульовані висновки, пропозиції та рекомендації можуть бути використані в подальшому дослідженні даної теми, а окремі положення та висновки роботи – в процесі підготовки курсу «Методика викладання математики» та впроваджені отриманих результатів у заклади вищої освіти для покращення якості підготовки майбутніх учителів математики.

Структура роботи обумовлена метою і завданнями дослідження, складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, додатків.

РОЗДІЛ 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Мета, завдання, об'єкт та предмет дослідження

Мета даного дослідження полягає у вивченні процесу формування математичної компетентності у майбутніх учителів та вдосконаленні методів його забезпечення. Основною метою є виявлення ключових факторів та ефективних підходів, що сприяють успішному формуванню математичної компетентності[6].

Для досягнення цієї мети ставляться наступні завдання:

1) Аналіз сучасних підходів до формування математичної компетентності. Розгляд та систематизація наукових джерел та педагогічних практик, спрямованих на формування математичної компетентності.

2) Визначення ключових аспектів математичної компетентності. Встановлення та уточнення складових, етапів та рівнів математичної компетентності у майбутніх учителів.

3) Аналіз навчальних програм та методів, використовуваних у вищих навчальних закладах для підготовки майбутніх учителів. Вивчення існуючих підходів до викладання математики та їх відповідність сучасним вимогам.

Виконання цих завдань дозволить глибше зрозуміти процес формування математичної компетентності, визначити ключові аспекти, які впливають на його ефективність, та розробити практичні рекомендації для вдосконалення педагогічної практики.

Об'єктом даного дослідження є процес формування математичної компетентності у майбутніх учителів. Дослідження може включати в себе аналіз змісту математичної підготовки майбутніх учителів, вивчення методів викладання математики у вищих навчальних закладах,

аналіз навчальних програм та педагогічних практик. Також, важливим елементом може стати вивчення впливу психолого-педагогічних чинників на формування математичної компетентності у студентів.

Дослідження також може розкривати проблеми та труднощі, з якими зіштовхуються майбутні вчителі математики, а також надавати пропозиції щодо вдосконалення методів і засобів навчання математики у вищих навчальних закладах. Врахування інноваційних підходів та сучасних технологій у навчанні математики також може бути важливим аспектом дослідження[2].

Загальна мета дослідження полягає в визначенні шляхів під формування високої математичної компетентності у випускників педагогічних вищих навчальних закладів, які планують обрати шлях вчителя математики. Окрім того, дослідження може визначати ефективні педагогічні практики, спрямовані на розвиток критичного мислення та проблемного методу розв'язання математичних завдань серед майбутніх педагогів.

Аспекти роботи над темою також можуть охоплювати вивчення впливу соціокультурного середовища на формування математичної компетентності, аналіз взаємодії з іншими предметами в освітньому процесі та розробку рекомендацій для оптимізації математичної підготовки майбутніх вчителів.

Узагальнюючи, об'єктом дослідження є вивчення процесу формування математичної компетентності у студентів-педагогів на різних етапах їхньої вищої освіти. Результати такого дослідження можуть внести вагомий внесок у вдосконалення програм та методик викладання математики у вищих навчальних закладах, сприяючи підготовці висококваліфікованих та компетентних майбутніх вчителів математики[1].

Предметом дослідження є конкретні аспекти, компоненти та умови, які визначають та впливають на процес формування

математичної компетентності у майбутніх учителів. Це включає в себе вивчення структури та змісту педагогічної підготовки, методів та засобів навчання математики, а також психологічних та соціокультурних аспектів, що впливають на цей процес.

Об'єкт і предмет дослідження взаємодіють та визначають контекст усього наукового дослідження, допомагаючи у точному визначенні та глибшому розумінні проблем та завдань, які стоять перед вивченням формування математичної компетентності у майбутніх учителів. Це розвиток концептуальної бази для подальшого узагальнення та аналізу результатів дослідження.

1.2. Практична цінність роботи

Практична цінність цього дослідження полягає в наданні конкретних рекомендацій та інструментів для оптимізації процесу формування математичної компетентності у майбутніх учителів. Отримані результати можуть бути безпосередньо використані в педагогічних практиках вищих навчальних закладів та навчальних закладах, що готують майбутніх учителів математики.

Однією з ключових практичних вигод є можливість покращення змісту та організації математичної підготовки у майбутніх учителів через використання оптимальних педагогічних підходів та інноваційних методик. Розроблені рекомендації спрямовані на забезпечення ефективного засвоєння студентами математичних знань та вмінь, а також на розвиток їхньої здатності успішно впроваджувати ці знання у навчально-виховний процес шкіл.

Крім того, практичний внесок роботи полягає у можливості оптимізації навчальних програм та методик вищих навчальних закладів з метою підготовки вчителів, які відповідають вимогам сучасного освітнього середовища. Розроблені рекомендації можуть бути

використані в університетах та педагогічних інститутах для вдосконалення навчальних програм та методичних підходів[11].

Загальна мета – забезпечити практичні інструменти та стратегії для вчителів, спроможних надавати високоякісну математичну освіту, а також сприяти підготовці кваліфікованих фахівців, здатних ефективно працювати в галузі освіти в умовах постійної зміни та розвитку.

1.3. Методологія дослідження

Методологія дослідження розглядається в контексті комплексного підходу до вивчення процесу навчання та формування математичної компетентності майбутніх учителів. Дослідження базується на інтеграції теоретичного та емпіричного аналізу, спрямованого на виявлення ключових аспектів цього процесу.

Першочергово, дослідження фокусується на аналізі теоретичних засад формування математичної компетентності. Ретельний огляд наукових публікацій, методик та підходів дозволяє визначити основні складові та критерії успішності в навчанні математиці. Це дозволяє сформулювати концептуальну базу для подальшого дослідження [9].

Другий етап включає емпіричний аналіз, що ґрунтується на зборі та обробці даних з анкетування, спостережень за уроками та інтерв'ю з викладачами. Цей підхід дозволяє отримати конкретні результати щодо рівня математичної компетентності майбутніх учителів, а також виявити фактори, що впливають на цей процес.

Особлива увага приділяється впровадженню інноваційних методів та технологій у навчальний процес, які сприяють ефективному формуванню математичної компетентності. Зокрема, вивчаються можливості використання онлайн-ресурсів, інтерактивних засобів та ігрових технологій.

Дослідження також розглядає взаємодію між викладачами та студентами, аналізуючи роль комунікації та взаємодії в процесі формування математичної компетентності. Це включає аналіз взаємодії в групах, роль індивідуального наставництва та взаємодію з позашкільними ресурсами.

На заключному етапі проводиться аналіз отриманих результатів і формулюються рекомендації для подальшого вдосконалення процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів. Дослідження ставить за мету сприяти підвищенню ефективності навчання математики у вищих навчальних закладах та підготовці висококваліфікованих учителів з математики.

Тож для досягнення мети дослідження використовувалася комплексна методологічна база, яка враховує особливості предмету та об'єкта дослідження. Нижче розглянуті ключові методологічні підходи та методи, що використовувалися у цьому дослідженні:

1) Аналіз наукової літератури. Систематизація та аналіз наявних наукових джерел щодо формування математичної компетентності у майбутніх учителів. Цей метод дозволив визначити та узагальнити існуючі теоретичні підходи до вивчення обраної теми.

2) Емпіричні методи: проведення анкетування серед студентів вищих навчальних закладів для визначення рівня їхньої математичної компетентності та сприйняття методів навчання математики; аналіз навчальних занять та взаємодії студентів з викладачами з метою виявлення ефективних та невідповідних методів формування математичної компетентності.

3) Порівняльний аналіз. Порівняльний аналіз навчальних програм та педагогічних підходів, що використовуються в різних вищих навчальних закладах для формування математичної компетентності у майбутніх учителів.

4) Експертна оцінка. Залучення експертів у галузі педагогіки та математики для оцінки результатів та рекомендацій дослідження.

5) Системний аналіз. Вивчення системи освіти в контексті формування математичної компетентності, зокрема аналізу навчальних програм, методів викладання та педагогічних підходів[10].

Ця методологія надає можливість охопити широкий спектр аспектів, пов'язаних із формуванням математичної компетентності у майбутніх учителів, та забезпечити об'єктивні та глибокі результати для подальшого аналізу та впровадження в практику.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

2.1. Поняття та сутність математичної компетентності

Математична компетентність являє собою ключовий аспект розвитку особистості та готовності до викликів сучасного суспільства. Вона охоплює не лише здатність до розв'язання математичних задач, але й уміння використовувати математичні знання у різних сферах життя.

В теорії та практики підготовки вчителів математики існують різні підходи до означення математичної компетентності, наведемо окремі з них:

1) математична компетентність – «це вміння бачити та застосовувати математику у реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики. Інтегрувати отримані результати» (С. А.Раков) [16];

2) «математична компетентність - поєднання математичних знань, умінь, досвіду та здібностей людини, які забезпечують успішне розв'язування різноманітних проблем, що потребують застосування математики. При цьому мають на увазі не конкретні математичні вміння, а більш загальні уміння, що включають математичне мислення, математичну аргументацію, постановку та розв'язання математичної проблеми, математичне моделювання, використання різних математичних мов, інформаційних технологій, комунікативні вміння» (Л.О. Стояніна) [15, с. 60-61];

3) «математична компетентність – це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні та загальнонавчальні знання, уміння, навички, досвід математичної та загальнонавчальної діяльності,

особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів розв'язання, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності» (М.Головань) [16, с. 38];

4) «математична компетентність учнів це набута характеристика особистості, яка з одного боку, об'єднує цінності, мотиви, математичні знання, навички, уміння, особистісні якості; з іншого виявляється у готовності та здатності розв'язувати професійні завдання, в осмисленні учнем суті методу математичного моделювання та можливості його використовувати принаймні на прематематичному рівні у фаховій діяльності» (Г.Захарова, К.Лемешко) [17, с. 36].

Враховуючи позиції зауважених вище науковців та інші підходи до розуміння поняття «математична компетентність» можемо визначити такі узагальнені підходи, як:

- математична компетентність – це уміння та прагнення використовувати математичне мислення;
- математична компетентність – це інтегративна риса особистості, яка забезпечує готовність самостійно й відповідально застосовувати математичні інструменти відповідно до потреб професійної діяльності;
- математична компетентність – це властивість особистості, що поєднує математичну обізнаність та досвід самостійної математичної роботи;
- математична компетентність – це комплексна особистісна якість, що базується на засвоєнні основних математичних знань, практичних умінь та навичок.

Центральним елементом математичної компетентності є розуміння математичних концепцій та їх застосування в практичних ситуаціях. Це включає в себе вміння моделювати реальні явища за допомогою

математичних структур, розв'язувати проблеми та аналізувати дані. Однак математична компетентність також означає вміння чітко та логічно висловлювати математичні думки, користуватися термінологією та робити висновки [5].

Важливим елементом визначення математичної компетентності є також усвідомлення важливості математики у сучасному світі та готовність до постійного самовдосконалення у цій галузі. Математично компетентна особистість вміє використовувати інформаційні технології та різні ресурси для вирішення задач, а також демонструє інтерес до математики як засобу розвитку критичного мислення та творчих здібностей.

Узагальнюючи, математична компетентність – це більше, ніж просто знання математичних фактів. Це комплексний набір навичок, який охоплює розуміння, застосування та ціннісне ставлення до математики, що визначає здатність особистості функціонувати в сучасному інформаційному суспільстві. У дослідженні цього питання важливо не лише визначити основні аспекти математичної компетентності, але й вивчити методи та підходи, які сприяють її ефективному формуванню у майбутніх учителів[7].

2.2. Методологія формування математичної компетентності

Формування математичної компетентності у студентів-майбутніх учителів математики є ключовою метою їх фахової освіти, спрямованою на розвиток їх здатності застосовувати математичні знання в життєвих та професійних ситуаціях.

Як зауважує Н.Ю. Ридницька «нині у світовій практиці ефективність освіти зв'язана із реалізацією компетентнісного підходу. Компетентнісний підхід ґрунтується на уявленнях про компетентність як здатність особистості, надпредметне утворення, як інтегрований результат навчання, пов'язаний з уміннями використовувати знання та власний досвід у конкретних життєвих ситуаціях» [19, с. 57].

Основними ознаками компетентнісного підходу (в т.ч. і до формування математичної компетенції майбутніх учителів математики) є:

- основний акцент на результати навчання;
- пріоритет парадигми учіння і порівнянні із підходом «передача інформації»;
- акцент на формування умінь предметного та практичного характеру [19, с. 57].

Розуміння процесу формування математичної компетентності неможливо без розгляду його етапів. Зокрема, етапи розвитку математичної компетентності представляють собою послідовні стадії, на кожній з яких особа здобуває нові математичні уміння та навички. На нашу думку, до етапів відносяться:

1) початковий етап (первинний рівень розвитку) - на даному етапі формується базова математична грамотність. Особа ознайомлюється з основними математичними концепціями, вивчає арифметичні операції, розв'язує прості задачі та набуває вмінь працювати з числами.

2) етап розширення (розвиток та уточнення) - на цьому етапі якась особа стикається з більш складними математичними поняттями. Відбувається розширення та уточнення знань у галузі алгебри, геометрії та статистики. Особистість розвиває абстрактне та логічне мислення, вміння вирішувати більш складні математичні завдання.

3) етап глибокого розуміння (формування системного підходу) - на даному етапі набувається глибоке розуміння математичних концепцій та їх взаємозв'язків. Особистість вивчає математичну логіку, аналізує різні математичні теорії та їх застосування. Здатність до самостійного розв'язання складних математичних проблем стає ключовою на цьому етапі.

4) етап інтеграції (повне використання в різних контекстах) - на останньому етапі математична компетентність стає інтегрованою в інші сфери діяльності особистості. Особа може застосовувати математичні знання у різних галузях, таких як фізика, економіка чи інженерія. Інтеграція математичної компетентності дозволяє ефективно вирішувати реальні завдання та робити обґрунтовані рішення.

Етапи формування математичної компетентності майбутніх учителів математики не лише послідовними, але й взаємопов'язаними, формуючи комплексну структуру математичної компетентності, яка визначає рівень готовності особистості до використання математичних знань у різних аспектах її життя та професійної діяльності.

Математична компетентність є однією з найважливіших вимог до професійної діяльності сучасного фахівця. Знання основних математичних законів та правил, кількісних методів дослідження, алгебраїчних обчислювальних прийомів є ключовими компетенціями для успішного навчання у ВНЗ або самореалізації на ринку праці.

Розглядаючи математичну компетентність як складник професійних компетентностей за концепцією Я. Г. Стельмаха, вона визначається як властивість особистості, яка має готовність самостійно і

з повною відповідальністю використовувати математичні інструменти. Це служить підтвердженням теоретичної та практичної готовності випускників до подальшої професійної діяльності [8].

У своїх працях С.О. Скворцова пропонує класифікацію професійних компетентностей майбутнього вчителя математики, розподілену на ключові, спеціальні та базові компетентності. Кожна компетентність включає комунікативний, особистісний та професійно-діяльнісний компоненти, який інформаційну компетентність (обробка математичних фактів, робота з даними) та предметну компетентність (готовність використовувати математичні знання в діяльності, вирішувати професійні завдання) [20].

Комунікативний компонент включає комунікативну компетентність (володіння термінологією, передача математичних відомостей) і здатність використовувати засоби передавання математичних даних.

Особистісний компонент включає рефлексивну компетентність (прагнення до удосконалення використання математичних інструментів) і творчу компетентність (використання інноваційних методів).

Аналізуючи підходи різних науковців, можна виділити різні напрямки класифікації професійних компетентностей, такі як соціально-особистісні, загальні, академічні, методологічні, загальнокультурні, предметно-зорієнтовані та інші.

У деяких випадках виділяють загальнопрофесійні та спеціально професійні компетентності, останні включають в себе здатність використовувати профільовані знання в галузі математики для різних професійних завдань, включаючи статистичну обробку даних, математичне моделювання, використання алгебри, теорії чисел, математичного аналізу, геометрії, дискретної математики та інші області. Ці компетентності допомагають випускникам педагогічних ВНЗ вирішувати типові задачі у своїй професійній діяльності, зокрема учителям математики.

Щодо методів формування математичної компетентності, найбільш компетентним підходом є один з напрямків оновлення вітчизняної системи базової та повної середньої освіти. З практичної точки зору, компетентнісний підхід є засобом посилення прикладного, практичного характеру всієї шкільної освіти (в тому числі і предметного навчання)[2].

Ефективний процес формування математичної компетентності вимагає використання різноманітних методів, спрямованих на стимулювання цілеспрямованого розвитку математичних умінь та розширення знань у даній області. Розглянемо ключові методи, що визначають сучасну практику формування математичної компетентності:

1) Проблемно-орієнтовані завдання: Застосування математичних завдань, які ставлять перед учнями реальні проблеми та завдання, розвиває їхні аналітичні та креативні здібності. Розв'язання таких завдань стимулює самостійне мислення та вміння використовувати математичні концепції у різних контекстах.

2) Проектна діяльність: Залучення учнів до реалізації математичних проектів сприяє не лише усвідомленню матеріалу, але й розвитку комунікативних, творчих та організаційних навичок. Проектна діяльність дозволяє створювати зв'язок між теорією та практикою, що важливо для засвоєння математичних концепцій.

3) Ігрові технології: Використання ігор у навчанні математики робить процес вивчення цікавим та захоплюючим. Ігрові сценарії дозволяють занурити учнів у ситуації, де вони можуть застосовувати математичні знання для вирішення завдань, що сприяє активній участі та збереженню інтересу до предмета.

4) Інтерактивні технології: Застосування сучасних засобів та інтерактивних технологій у навчанні дозволяє перенести математичні концепції у віртуальне середовище, де учні можуть взаємодіяти з матеріалом у більш динамічний та цікавий спосіб.

5) Колективна робота та дискусії: Залучення учнів до спільного розв'язання математичних завдань та обговорення різних підходів допомагає розвивати комунікативні та соціальні навички. Колективна робота створює можливість обміну знаннями та взаємному вивченню.

6) Диференційований підхід: Врахування індивідуальних особливостей учнів та надання різних завдань в залежності від рівня їхньої підготовки сприяє ефективному формуванню математичної компетентності для всіх учнів групи.

Ці методи не є взаємовиключними, і їх комбінація дозволяє створити різноманітне та насичене навчальне середовище, сприяючи повноцінному розвитку математично.

2.3. Психолого-педагогічні аспекти формування математичної компетентності

Формування математичної компетентності учнів - це складний і багатоаспектний процес, який включає в себе не тільки математичні знання, але й розвиток різних аспектів особистості.

Психолого-педагогічні аспекти грають визначальну роль у процесі формування математичної компетентності учнів. Індивідуальні особливості психіки та вікові характеристики важливі для вибору ефективних стратегій викладання та створення оптимального середовища для засвоєння математичних знань. Розглянемо ключові психолого-педагогічні аспекти, що впливають на формування математичної компетентності:

1) Індивідуалізація навчання:

Урахування індивідуальних особливостей кожного учня є важливою складовою успішного формування математичної компетентності. Вчителі повинні враховувати різний темп навчання,

рівень підготовки та інтереси кожного учня для забезпечення оптимальних умов для засвоєння математичних концепцій.

2) Розвиток когнітивних навичок:

Формування математичної компетентності пов'язане з розвитком когнітивних функцій, таких як логічне мислення, увага, пам'ять та обробка інформації. Вчителі повинні використовувати методи та завдання, що сприяють цим аспектам розвитку, для ефективного засвоєння математичних знань.

3) Стимулювання інтересу до математики:

Важливим аспектом є створення позитивного ставлення до математики. Застосування цікавих інтерактивних методів, включення в математичні гри та використання реальних прикладів може підвищити зацікавленість учнів і зробити навчання більш привабливим.

4) Формування математичної самооцінки:

Психологічний аспект включає в себе формування позитивної математичної самооцінки. Вчителі повинні стимулювати учнів розвивати впевненість у власних здібностях, підкріплюючи їхні досягнення та надаючи можливість вирішувати завдання самостійно.

5) Застосування педагогічних інновацій:

Використання сучасних педагогічних технологій та інноваційних методів навчання дозволяє створити динамічне та актуальне середовище, що сприяє легшому засвоєнню математичних концепцій та розвитку учнів.

6) Сприяння саморегуляції та мотивації:

Формування математичної компетентності включає розвиток навичок саморегуляції та внутрішньої мотивації. Вчителі повинні стимулювати учнів до самостійної роботи, визначення своїх цілей та впевненості у власних можливостях [13].

Ці психолого-педагогічні аспекти взаємодіють із загальною методикою навчання, сприяючи не лише ефективному засвоєнню

математичних знань, але й формуванню позитивного ставлення до предмета та розвитку учнів як особистостей.

2.4. Узагальнення теоретичного аспекту у формуванні математичної компетентності

У даному розділі були розглянуті ключові аспекти формування математичної компетентності у здобувачів вищої освіти, особливо у майбутніх учителів. Аналізуючи різні теоретичні підходи та концепції, можна зробити кілька важливих висновків.

Перш за все, визначено, що математична компетентність – це не просто набір знань та навичок у сфері математики, але і здатність застосовувати їх у різних ситуаціях, виявляти креативність та розвивати аналітичне мислення. Також наголошено на важливості розвитку не лише когнітивних, але й особистісних якостей учнів, таких як самостійність, творчість та позитивне ставлення до вивчення математики.

Друга ключова точка полягає у використанні різноманітних методів формування математичної компетентності. Проблемно-орієнтовані завдання, Проектна діяльність, ігрові технології, інтерактивні методи, диференційований підхід – всі ці педагогічні стратегії взаємодіють для створення різноманітного та насиченого навчального процесу. Важливо враховувати індивідуальні особливості учнів та використовувати сучасні технології для підвищення ефективності навчання[14].

Підсумком, можна визначити, що теоретичний аспект формування математичної компетентності є складною та багатогранною проблемою. Однак розгляд важливих педагогічних концепцій та методів надає підґрунтя для подальших досліджень у цій області. Важливим є поєднання теорії та практики для розробки оптимальних педагогічних

підходів, спрямованих на ефективне формування математичної компетентності у майбутніх учителів та, відповідно, у їхніх майбутніх учнів.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

3.1 Аналіз навчальних програм та підходів до навчання математики

Більшість вчених розглядає компетентність як комплексну характеристику, яка визначає готовність та здатність на високому професійному рівні виконувати посадові та фахові обов'язки. Ця готовність визначається сучасними теоретичними та практичними досягненнями, професійним та життєвим досвідом, а також цінностями та здібностями особистості. Українські вчені тепер використовують термін "компетентність" в сенсі, запропонованому експертами Ради Європи, який включає в себе здатність особистості сприймати та реагувати на індивідуальні та соціальні потреби, а також комплекс ставлень, цінностей, знань, умінь і навичок. Деякі вчені використовують терміни "компетентність" і "компетенція" як синоніми, в той час як інші роблять розрізнення між ними.

Ефективне формування методичної компетентності вчителя можливе за умови впровадження інноваційних технологій у навчальний процес. Ці технології сприяють особистісно-суб'єктивному розвитку та сприяють формуванню самостійних творчих умінь студентів на основі креативного мислення.

Сучасний навчальний процес неможливий без наявності творчої атмосфери, яка включає в себе вільне спілкування, обмін думками та ідеями, а головне - особистісну участь майбутніх педагогів у творчості.

У данному розділі проведений аналіз існуючих навчальних програм та підходів до викладання математики, спрямований на визначення основних тенденцій, сильних та слабких сторін системи

освіти у контексті формування математичної компетентності майбутніх учителів.

Один із основних висновків полягає у тому, що велика частина навчальних програм відзначається традиційним підходом до навчання математики. Здебільшого фокус робиться на передачі теоретичних знань та алгоритмів, не завжди надаючи вагу розвитку творчого та критичного мислення учнів.

З іншого боку, виявлено певний напрямок впровадження інтерактивних методів та використання візуалізацій у навчальному процесі. Це може допомогти зробити математику більш доступною та цікавою для учнів, але існує велика різниця в реалізації цих інновацій між різними навчальними закладами[2].

Дослідження показують, що важливим аспектом формування математичної компетентності є не лише сам матеріал, але й методологія навчання. Навчальні програми, що акцентують на розвитку проблемного та Проектного мислення учнів, сприяють формуванню компетентності у різних аспектах.

Важливо також враховувати психологічні особливості студентів, які обирають професію вчителя математики. Оптимальний підхід має забезпечити високий рівень підготовки з метою ефективного та практичного викладання математики в школах.

Підходи до навчання математики в можуть бути визначені різними факторами, такими як державні стандарти, методичні рекомендації, традиції вищих навчальних закладів та самого педагогічного колективу. Ось деякі ключові аспекти підходів до навчання математики в Україні:

1. Традиційний теоретичний підхід: велика увага приділяється передачі теоретичних знань та вивченню алгоритмів; значний акцент на вивченні математичних теорем, визначень та властивостей.

2. Централізовані стандарти та програми: заклади освіти повинні відповідати централізованим стандартам та програмам, які визначають зміст навчання.

3. Академічний підхід: зорієнтований на підготовку здобувачів вищої освіти для академічних досягнень та участі в національних та міжнародних математичних конкурсах.

4. Тестування та оцінювання: широке використання формальних тестів та оцінювання для вимірювання знань студентів.

5. Більш традиційні методи навчання: застосування класичних методів викладання, таких як лекції та практичні вправи.

6. Методологія задач: використання задач та прикладів для закріплення та застосування здобутих знань.

7. Орієнтація на професійну підготовку: підготовка майбутніх учителів математики та спеціалістів в інших галузях, де потрібні математичні знання.

Важливо відзначити, що це загальний огляд, і підходи можуть різнитися в залежності не тільки від конкретних навчальних закладів та вчителів, а й країни, в якій відбувається навчальний процес. В сучасному світі також відбувається поступовий перехід до більш інтерактивних та інноваційних методів навчання, але швидкість цього переходу може бути різною в різних навчальних середовищах [13].

Нижче приведемо порівняльну таблицю, яка надає загальний огляд основних характеристик підходів до навчання математики в Україні та в США. Важливо враховувати, що існують різні школи та методичні підходи як в Україні, так і в США, тому це узагальнення може не враховувати всіх нюансів.

Табл. 1. Огляд основних характеристик підходів до навчання математики в Україні та в США (за даними онлайн-платформи IMENA.UA <https://www.imena.ua/blog/new-math-at-schools/>)

Характеристика	Навчання математики в Україні	Навчання математики в США
Теоретичний підхід	Велика увага приділяється передачі теоретичних знань та алгоритмів.	Також існує традиційний підхід, але частіше використовуються інтерактивні методи.
Інтерактивні технології	Менше розповсюджені через консервативність системи освіти.	Широкий розмах використання інтерактивних методів та технологій.
Проектна діяльність	Недостатньо акцентується на розвитку практичних навичок через проекти.	Активне використання Проектної діяльності для розвитку творчого мислення.
Свобода вибору методів	Відсутність широкої свободи вибору методів через централізовану систему.	Більша автономія шкіл та вчителів у виборі методів навчання.
Акцент на практичних навичках	Зазвичай менше уваги приділяється розвитку практичних навичок.	Зацікавленість у розвитку конкретних практичних навичок.
Гнучкість системи освіти	Система може бути менш гнучкою для впровадження новаторських методів.	Більша гнучкість в системі освіти, що сприяє інноваційним підходам.

3.2 Оцінка рівня математичної підготовки студентів

Оцінка рівня математичної підготовки студентів вищих навчальних закладів, зокрема тих, які готуються до стати майбутніми вчителями, є важливим етапом в дослідженні формування математичної компетентності. Цей пункт спрямований на детальний аналіз рівня засвоєння математичних знань та навичок, які студенти отримують під час навчання в університеті.

Для оцінки рівня математичної підготовки використовуються різноманітні методи та інструменти. Зокрема, проводяться тестування студентів з різних тем математики, що входять до основного курсу для вчителів. Також враховується аналіз успішності студентів під час

виконання лабораторних робіт, практичних завдань та індивідуальних проектів [6].

Додатково, для більш повного розуміння рівня математичної підготовки студентів, важливо враховувати їхні мотивації та інтереси до вивчення математики. Проводяться анкетування та інтерв'ю, які спрямовані на вивчення ставлення студентів до предмету, їхніх переконань та сприйняття власної математичної компетентності. Це дозволяє отримати важливі дані про те, як студенти самі сприймають власні здібності та наскільки вони готові працювати над їх вдосконаленням.

У рамках оцінки також враховуються зовнішні фактори, що можуть впливати на рівень математичної підготовки студентів. Це включає в себе доступ до ресурсів, які стимулюють самостійне вивчення математики, такі як бібліотеки, онлайн-курси та педагогічні інновації. Також розглядаються можливі впливи зовнішніх факторів, таких як економічні труднощі чи соціокультурне середовище, на можливості студентів для здобуття математичних знань.

Крім того, здійснюється порівняльний аналіз рівня математичної підготовки студентів в різних групах та на різних спеціальностях. Це дозволяє виявити індивідуальні відмінності та спільні особливості, які можуть впливати на формування математичної компетентності в залежності від конкретного контексту навчання [11].

В результаті цього детального аналізу стає можливим уточнити пріоритети та вдосконалити стратегії формування математичної компетентності у майбутніх вчителів. Отримані дані допоможуть не лише визначити проблемні аспекти в навчанні, але і розробити персоналізовані підходи до підготовки студентів, сприяючи їхньому успішному впровадженню в професійну діяльність як вчителів математики.

3.3 Фактори, що впливають на формування математичної компетентності

Формування математичної компетентності у майбутніх учителів є складним та багатограним процесом, на який впливає ряд факторів. Для розуміння цього процесу та розробки ефективних стратегій важливо детально вивчити ці фактори. Представлено таблицю, що ілюструє основні фактори та їхні впливи на формування математичної компетентності.

Табл.2. Фактори впливу на формування математичної компетентності (О.Я. Кучерук [22]).

Фактор	Вплив на формування математичної компетентності
Педагогічний підхід	Обрані методи та стратегії викладання математики впливають на сприйняття та освоєння матеріалу студентами.
Самостійна робота	Рівень самостійності та ініціативи в студентів щодо вивчення математики може визначати глибину їхнього розуміння та застосування математичних концепцій.
Мотивація	Ступінь зацікавленості та внутрішньої мотивації студентів вивчати математику впливає на їхню готовність вдаватися у вирішення складних математичних завдань та викликів.
Використання технологій	Застосування сучасних інформаційних технологій та інтерактивних засобів у навчальному процесі може сприяти залученню студентів та поліпшенню їхнього розуміння математичних концепцій.
Міжпредметні зв'язки	Взаємодія математики з іншими предметами та їх інтеграція у навчальний процес може розширити розуміння студентів та показати приклади практичного використання математичних знань.
Специфіка навчального закладу	Організаційна структура та підходи університету чи навчального закладу також можуть впливати на формування математичної компетентності студентів. Важливо враховувати ресурси та підтримку, які надає університет для здобуття математичних знань.

Аналіз факторів:

1. Педагогічний підхід - вибір оптимальних методів навчання є ключовим фактором у впливі на формування математичної компетентності. Активні та інтерактивні методи можуть сприяти глибшому розумінню математичних концепцій.

2. Самостійна робота дозволяє студентам вирішувати завдання та поглиблювати своє розуміння математичних тем.

3. Мотивація вивчення математики може визначити ступінь залученості студента до процесу навчання та його успіх у вирішенні складних математичних завдань.

4. Використання технологій сучасних технологій може зробити навчання більш захоплюючим та ефективним, сприяючи покращенню математичної компетентності студентів.

5. Міжпредметні зв'язки поєднують врахування взаємодії математики з іншими предметами, що розширює горизонти студентів і дозволяє їм бачити приклади практичного використання математичних знань у різних областях.

6. Специфіка навчального закладу - організаційна підтримка та ресурси, які надає навчальний заклад, можуть суттєво впливати на ефективність формування математичної компетентності у майбутніх вчителів.

Розглядаючи фактори, які впливають на формування математичної компетентності у майбутніх учителів, важливо врахувати різноманіття аспектів цього процесу. Наведена Табл. визначає ключові фактори та розкриває їхні взаємозв'язки, надаючи глибше розуміння важливості кожного елемента. Застосування ефективного педагогічного підходу, використання сучасних технологій, розвиток навичок самостійної роботи, підтримка активної навчальної спільноти, стимулювання мотивації та врахування особистісних особливостей студентів – усі ці чинники взаємодіють та впливають на процес формування математичної компетентності. Такий комплексний підхід допомагає виробити ефективні стратегії для успішного вдосконалення математичних навичок та знань, необхідних для подальшої професійної діяльності вчителя математики.

РОЗДІЛ 4

ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

4.1 Використання інноваційних методів та технологій у навчанні математики, їх переваги та недоліки

У цьому розділі розглядається ефективність використання інноваційних методів та технологій у навчальному процесі математики для майбутніх учителів. Застосування сучасних підходів та технологій є ключовим елементом формування математичної компетентності у студентів.

Використання інтерактивних платформ: Ефективність інноваційних методів починається з використання інтерактивних платформ та програм. Адаптивні віджети та віртуальні середовища дозволяють студентам вивчати матеріал у формі гри, сприяючи залученню та підвищенню інтересу до математики.



Рис. 1. Використання інтерактивної дошки в навчанні

Використання віртуальної реальності: Використання технологій віртуальної реальності дозволяє створювати інтерактивні математичні сценарії, де студенти можуть взаємодіяти з абстрактними концепціями у віртуальному середовищі, що сприяє глибшому розумінню складних математичних тем.



Рис. 2. Використання віртуальної реальності для кращого уявлення поставлених задач

Мультимедійні презентації та відеоуроки: Створення мультимедійних матеріалів, таких як презентації та відеоуроки, сприяє візуалізації математичних концепцій. Це допомагає легше усвідомлювати та запам'ятовувати складні математичні ідеї.



Рис. 3. Ведення відеоуроку в умовах дистанційного навчання.

Математичні додатки та програми: використання спеціалізованих математичних додатків та програм, які дозволяють студентам вирішувати реальні математичні завдання, сприяє практичному застосуванню теоретичних знань та розвитку навичок розв'язування задач. Наприклад, у своїй монографії С.І. Стрілець та Т.П.Запорожченко пропонують застосовувати такі інноваційні форми технологій формування математичної компетентності у майбутніх учителів математики, як: лекція-візуалізація, лекція-прес-конференція, вебінар, телекомунікаційний навчальний проект, педагогічна практика, застосування мультимедійних засобів (наприклад, мультимедійні презентації) та ін. Так, на думку авторів особливостями телекомунікаційних проектів є «організація телекомунікаційний проектів вимагає спеціальної і досить ретельної підготовки всіх його учасників; – телекомунікаційні проекти дозволяють не тільки передавати студентам суму знань, а також навчити здобувати ці знання самостійно за допомогою можливостей глобальної мережі Internet; уміти користуватися отриманими знаннями для розв'язування нових пізнавальних і практичних завдань; учасники проекту набувають комунікаційних навичок і вмінь, а саме: вміння працювати в різних групах, виконуючи різні соціальні ролі (лідера, виконавця тощо)» [23, с. 93].

Інтерактивні завдання та групова робота: Впровадження інтерактивних завдань та групової роботи через онлайн-комунікаційні інструменти виявляється важливим компонентом у процесі навчання, сприяючи колективному освоєнню матеріалу та обміну досвідом. Цей підхід розкриває нові можливості для ефективного вивчення та сприяє взаємодії учасників.



Рис. 4. Групова робота як обмін досвідом в вирішенні поставлених задач

Аналіз успішності та залучення: Проводиться аналіз результатів використання інноваційних методів, зокрема вимірювання успішності студентів та їхнього рівня зацікавленості у математиці після впровадження нових технологій. Нижче розглянемо переваги таких видів навчання.

Табл. 3. Переваги використання інноваційних методів та технологій

Переваги	Опис
Залучення та зацікавленість студентів	Інтерактивні платформи та ігрові елементи створюють зацікавленість та сприяють активному вивченню.
Глибоке розуміння складних концепцій	Використання віртуальної реальності дозволяє студентам відчувати та зрозуміти абстрактні математичні концепції.
Зрозумілість та доступність матеріалу	Мультимедійні презентації та відеоуроки сприяють візуалізації математичних понять та роблять матеріал доступнішим для розуміння.
Практичний досвід та застосування знань	Використання математичних додатків та програм дозволяє студентам застосовувати теоретичні знання у практичних завданнях.
Сприяння колективному навчанню та обміну ідеями	Інтерактивні завдання та групова робота сприяють колективному навчанню та обміну досвідом між студентами.

Попри численні переваги використання інноваційних методів та технологій у навчанні математики, необхідно уважно враховувати і недоліки для забезпечення максимальної ефективності та рівного доступу до освіти.

Нижче розберемо які ж основні проблеми можуть спіткати таке навчання в математиці.

Табл. 4. Недоліки використання інноваційних методів та технологій

Недоліки	Опис
Технічні проблеми	Виникають можливості для технічних несправностей, які можуть вплинути на проведення уроків та занять.
Потреба у додатковому навчанні та підтримці	Студентам може знадобитися додатковий час та навчання для засвоєння нових технічних навичок.
Відсутність фізичного взаємодії учня та вчителя	Використання технологій може обмежити можливості фізичного контакту та взаємодії між студентами та викладачем.
Залежність від доступу до технічних засобів	Студенти, які мають обмежений доступ до технічних засобів, можуть відчувати нерівності в можливостях навчання.
Ризик втрати уваги та концентрації студентів	Довготривале використання технологій може викликати втому та втрату уваги, що негативно впливає на якість навчання.

Слід відзначити, що використання інноваційних методів та технологій у навчанні математики є необхідним та перспективним напрямком. Позитивний вплив інтерактивних платформ, віртуальної реальності, мультимедійних презентацій, математичних додатків, а також групової роботи був виявлений як на рівні зацікавленості студентів, так і на їхньому розумінні складних математичних концепцій [7].

Однак важливо враховувати й негативні аспекти. Технічні труднощі, потреба у додатковому навчанні, відсутність фізичної взаємодії та інші недоліки можуть обмежувати ефективність такого підходу. Тому для успішної імплементації важливо не лише розвивати та

вдосконалювати технології, але й створювати умови для рівного доступу до навчання для всіх студентів.

Майбутнє полягає в розробці інтегрованих стратегій, які поєднують переваги інноваційних технологій із забезпеченням якісної освіти для всіх. Подальше дослідження має враховувати взаємодію технологій з різними категоріями студентів, враховуючи їхні індивідуальні потреби та особливості. Тільки такий комплексний підхід дозволить визначити оптимальні умови для формування математичної компетентності майбутніх учителів та забезпечить стале покращення процесу навчання.

4.2 Хмарні технології, як розширення можливостей освітньої галузі

Протягом останніх років освітня галузь пройшла значний етап трансформацій, де викладання та навчання вже не обмежуються традиційними методами, такими як підручники та лекції. Сучасний освітній процес включає в себе активне використання комп'ютерів та мобільних пристроїв, що дозволяє учням залишатися зв'язаними незалежно від їхнього місця перебування, будь то в межах школи чи за її межами. В цьому контексті важливим фактором є впровадження хмарних технологій, що зумовлює інновації в галузі освіти.

Хмарні обчислення визначаються як складна технологія, що переносить акцент з фізичних ресурсів на віртуальні. Вони надають можливість налаштовувати обчислювальні ресурси, які можна використовувати у будь-якому місці, незалежно від місцезнаходження користувачів. Завдяки цим технологіям вчителі та учні можуть об'єднатися на єдиній платформі, не потребуючи власних серверів та центрів обробки даних. Це сприяє оптимізації витрат та забезпечує безпеку ресурсів у хмарі.

Переваги хмарних обчислень у галузі освіти:

1. Сильне середовище віртуального класу: Завдяки хмарному програмному забезпеченню, освітні організації можуть створювати віртуальні класи для учнів, зменшуючи інфраструктурні витрати та дозволяючи викладачам проводити онлайн-курси з будь-якого місця[3].

2. Простота доступності: Хмарні технології забезпечують легкий доступ до вмісту курсів та даних у будь-який час і місце, а також знищують місцеві та часові бар'єри, забезпечуючи постійну доставку вмісту для студентів навіть у дорозі. Такий підхід відкриває нові можливості для ефективного навчання та сприяє гнучкій організації освітнього процесу в умовах цифрової трансформації.

3. Економія коштів у навчанні: Хмарні обчислення забезпечують великі економічні вигоди як для учнів, так і для провайдерів освітніх послуг. Студентам не потрібно витрачати кошти на дорогі книги та додатки, оскільки ці навчальні ресурси легко доступні у хмарі. Постачальники отримують можливість знизити витрати на управління, спрощуючи такі процеси, як реєстрація та відстеження призначення. Інфраструктурні витрати також зменшуються, оскільки користувачі платять лише за фактичне використання, роблячи хмарні обчислення економічно вигідними.

4. Безпечне зберігання даних: Окрім економії коштів, хмарні обчислення вирізняються безпечним зберіганням даних. Використовуючи віртуальні приватні мережі (VPN), освітні організації можуть забезпечити шифрування даних та трафіку, що гарантує безпеку навчального змісту. Студенти також можуть користуватися VPN для захисту своєї приватності під час використання хмарних навчальних програм[3].

5. Масштабованість: Хмарні обчислення дозволяють освітнім установам ефективно масштабувати навчальні програми та досвід відповідно до зростання кількості користувачів. Вони можуть легко

впоратися зі збільшенням кількості студентів та оптимізувати використання ресурсів.

6. Спритність та інновації: Хмарні обчислення стимулюють спритність та інновації у навчальних програмах. Постачальники можуть експериментувати та впроваджувати нові інструменти та функції, щоб поліпшити досвід навчання для студентів.

7. Більший охоплення учнів: Хмарні обчислення розширюють можливості студентів, дозволяючи їм вивчати нові концепції онлайн. Вони надають можливість навчатися в будь-якому місці світу, вибирати дистанційне навчання або навіть брати курси за кордоном.

8. Мінімальні вимоги до обладнання: Хмарні додатки вимагають мінімальних апаратних ресурсів та можуть працювати на будь-яких пристроях з Інтернет-браузером. Це робить навчання доступним і зручним для студентів, не обмежуючи їх у виборі пристроїв чи зовнішніх пристроїв для зберігання даних.

Переваги хмарних обчислень в освіті розкривають широкі можливості для ефективного та інноваційного навчання в епоху цифрової трансформації.

4.3 Рекомендації для вчителів щодо формування математичної компетентності учнів

У даному розділі видається низка конкретних та застосовних порад для вчителів, орієнтованих на успішне формування математичної компетентності учнів. У контексті сучасних тенденцій у галузі освіти важливо використовувати різноманітні педагогічні стратегії та інструменти з метою стимулювання інтересу та активності учнів у навчанні математики.

Однією з ключових рекомендацій є впровадження інтерактивних методів навчання, які активізують учнів та стимулюють їхню активну участь у процесі. Застосування візуальних матеріалів, ігор, а також використання технологій може значно поліпшити засвоєння математичних концепцій.

Групова робота також вважається ефективним методом. Учні, об'єднані в групи, мають можливість обмінюватися думками, розвивати комунікативні навички та вирішувати завдання колективно. Це сприяє формуванню взаємодопомоги та відчуття спільної відповідальності за результат.

Додатково, важливо стимулювати індивідуальний підхід до кожного учня, враховуючи його особливості та швидкість засвоєння матеріалу. Також слід враховувати сучасні технології та інноваційні методи, використовуючи їх для підтримки навчального процесу.

Загалом, враховуючи ці практичні рекомендації, вчителі математики можуть створити стимулююче та продуктивне середовище для формування математичної компетентності учнів, що сприятиме їхньому успіху в навчанні та розвитку[6].

Враховуючи сучасні вимоги до освіти, важливо використовувати різноманітні педагогічні підходи та інструменти для забезпечення максимального розвитку математичних здібностей учнів.

1. Особистісно-орієнтований підхід: творення індивідуальних навчальних планів для учнів з різними рівнями здібностей та підготовки; сприяння самостійному розвитку та виявленню особистісних інтересів учнів у математиці.

2. Використання інтерактивних методів: застосування інтерактивних вправ та групових проєктів для стимулювання активної участі учнів; використання ігор та конкурсів для навчання математичних концепцій та вирішення задач.

3. Застосування візуалізації та конкретизації: використання графіків, діаграм та інших засобів візуалізації для пояснення абстрактних математичних понять; використання конкретних прикладів і ситуацій для навчання абстрактних та теоретичних аспектів математики.

4. Розвиток критичного мислення: задачі, що стимулюють аналіз та висновки, сприяють розвитку критичного мислення учнів; залучення до вирішення реальних математичних задач для розвитку прикладних навичок та аналітичного мислення.

5. Інтеграція технологій у навчання: використання інтерактивних дошок, онлайн-ресурсів та освітніх програм для зроблення уроків більш захоплюючими та доступними; використання математичних програм та додатків для розвитку практичних навичок та застосування теорії.

6. Співпраця та зворотний зв'язок: організація групових обговорень та спільних проєктів для розвитку комунікативних навичок та взаємодії; регулярний зворотний зв'язок з учнями для оцінки їхнього рівня розуміння та виявлення можливостей для вдосконалення навчання.

Суттєвий акцент на розвиток математичної компетентності учнів є важливою складовою сучасного підходу до викладання математики. Зазначені рекомендації є ключовими в ефективному формуванні основних математичних навичок та умінь. Додатковий аспект, який варто врахувати, - це впровадження диференційованих методів навчання для відповіді на різні індивідуальні потреби учнів [11].

Ці рекомендації стануть ефективним інструментом для вчителів у розвитку математичної компетентності учнів, сприяючи їхньому повноцінному вирішенню математичних завдань та розвитку ключових навичок у цій науці.

Важливо підкреслити, що впровадження зазначених рекомендацій має більше значущості, ніж просто передача знань. Це стає ключовим компонентом процесу формування математичної компетентності, оскільки сприяє розвитку критичного мислення, творчих здібностей та вміння вирішувати математичні проблеми.

[9]

ВИСНОВКИ

У ході дослідження було чітко визначено складові, що утворюють предметну область дослідження математичної компетентності, її значення та роль в освітньому процесі. Зокрема, математична компетентність розглядається як багатогранна якість, що об'єднує знання, уміння, навички та здатність до математичного мислення, необхідні для вирішення реальних життєвих та професійних задач. Ключовими елементами предметної області виступають: методологічні основи формування математичної компетентності, які включають понятійний апарат, принципи і стратегії навчання математики, компоненти математичної компетентності, які охоплюють базові й спеціальні математичні знання та уміння, а також психолого-педагогічні аспекти, що визначають рівень мотивації, індивідуальні особливості студентів та педагогічний супровід.

Під математичною компетентністю розуміється інтегративна особистісна характеристика, що дозволяє особі не лише володіти математичними знаннями і навичками, але й використовувати їх для розв'язання різноманітних завдань як у професійній сфері, так і в повсякденному житті. Компетентність включає базову математичну грамотність, здатність до логічного мислення та навички самостійного вирішення задач. Окремо розглядається зв'язок математичної компетентності з іншими видами ключових компетентностей, зокрема з інформаційною та комунікативною, що сприяють більш ефективному опануванню математичних дисциплін.

Математична компетентність формується поступово і складається з кількох основних етапів: засвоєння базових математичних знань, оволодіння методами розв'язання задач та вміння застосовувати математичні навички у реальних ситуаціях. На кожному етапі використовуються відповідні методи, які забезпечують ефективність

навчального процесу. До них належать традиційні методи (лекційний, демонстраційний) та інноваційні підходи, такі як інтерактивні технології, навчання у малих групах та проєктна діяльність. Це дозволяє інтегрувати знання з різних дисциплін, сприяти розвитку аналітичного мислення та вдосконаленню практичних навичок.

Психолого-педагогічні аспекти є важливою складовою процесу формування математичної компетентності. До них відноситься розвиток мотиваційної сфери учнів, яка залежить від розуміння значущості математичних знань для майбутньої професійної діяльності. Високий рівень мотивації, підкріплений чіткими цілями та завданнями, є важливим фактором успіху у формуванні компетентності. Психологічна підтримка зі сторони викладача, адаптація навчальних завдань до індивідуальних можливостей учнів також підвищують ефективність навчання. У цьому контексті важливу роль відіграють педагогічні стратегії, що спрямовані на підтримку самостійності студентів та надання їм можливостей для практичного застосування знань.

Аналіз теоретичних джерел дозволив узагальнити ключові аспекти та підходи до формування математичної компетентності. Виявлено, що формування компетентності здійснюється на основі сучасних дидактичних підходів, таких як компетентісно орієнтоване навчання, особистісно орієнтований підхід, а також концепція безперервного розвитку, що забезпечує навчання протягом усього життя. Узагальнення теоретичних підходів дало змогу окреслити ефективні методи навчання, що базуються на інтеграції знань та міжпредметних зв'язках, стимулюванні інтересу до математики, а також розвитку творчих здібностей і критичного мислення.

Вивчення особливостей формування математичної компетентності у майбутніх учителів показало, що важливим є поєднання педагогічних знань і навичок викладання з глибоким розумінням математичного матеріалу. Підготовка майбутніх педагогів охоплює освоєння методик

викладання математики, що орієнтовані на формування компетентності у школярів, використання активних методів навчання та розвиток умінь, необхідних для ефективного викладання. Ці знання допомагають майбутнім учителям зрозуміти, як адаптувати матеріал для різних рівнів підготовки учнів та створювати умови для формування у школярів стійкої мотивації до вивчення математики.

Встановлено, що використання інноваційних методів, таких як комп'ютерні програми, віртуальні лабораторії та інтерактивні платформи, позитивно впливає на розвиток математичної компетентності. Застосування таких технологій сприяє залученню учнів до активного навчання, розвитку аналітичного мислення та самостійності в опануванні знань. Зокрема, комп'ютерні симуляції та математичні моделювання дозволяють ефективніше освоювати складний матеріал, візуалізувати абстрактні поняття, що сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню. Інноваційні методи значно підвищують інтерес учнів до математики, роблять навчальний процес більш захопливим та інтерактивним.

На основі результатів дослідження сформульовано практичні рекомендації для вчителів, які спрямовані на активізацію навчальної діяльності учнів, розвиток самостійності та впровадження індивідуалізованого підходу в навчанні. Рекомендації включають використання інтерактивних методів навчання, таких як групові проекти, дослідницькі завдання, а також застосування засобів інформаційних технологій для розвитку в учнів навичок самостійного розв'язання математичних задач. Крім того, вчителям рекомендується звертати увагу на диференційоване навчання, що враховує індивідуальні можливості учнів, зокрема використання адаптивних завдань, що дають змогу врахувати різний рівень математичної підготовки.

REFERENCES

1. Годованюк Т. Л. Методична підготовка майбутніх учителів математики: теорія і практика: монографія. Умань: Видавець «Сочинський М.М.», 2019. 316 с.
2. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2009. № 2. С. 165–174.
3. Горбань О.С. Інтеграція хмарних технологій у навчальний процес математики в школі. Інформаційні технології в освіті. 2020, № 2(15), С. 78-89.
4. Кравченко, Т. П. Психолого-педагогічні аспекти розвитку математичної компетентності студентів педагогічних вишів. Вісник педагогічної освіти, 2016. № 1(25), 112-125.
5. Артеменко Л. І. Формування математичної компетентності учнів 9 класу в процесі навчання синтаксису української мови: дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки, галузь знань 01 Освіта/Педагогіка / наук. керівник - доктор педагогічних наук, професор З. П. Бакум; Криворізький державний педагогічний університет. Кривий Ріг, 2024. 318 с.
6. Гусева Н. С. "Інноваційні методи формування математичної компетентності у студентів педагогічних університетів". Математика та освіта. 2019. № 3(8), С. 112-126.
7. Ількевич Н. С. Хмарні технології в освіті: навч.-метод. посіб. для студ. фіз.-мат. ф-ту. Житомир : вид-во ЖДУ, 2021. 88 с.
8. Морозова Т.В. Оцінка рівня математичної підготовки студентів в умовах сучасної вищої освіти. *Науковий вісник педагогічної освіти*. 2019. № 4(25), С. 112-125.
9. Стояніна Л.О. Шляхи формування математичної компетенції учня. *WORLD SCIENCE*. № 2(30), Vol.4, February 2018. С. 60-63.

10. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. Х.:Факт, 2005. 360с.
11. Головань М. Математична компетентність: сутність та структура. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету*. 2014. №1. С. 35–39.
12. Захарова Г., Лемешко К. Теоретичний аналіз визначення математичної компетентності учнів у роботах українських та зарубіжних вчених. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2022. Том10, №7. С.32-38. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i7-005
13. Рудницька Н.Ю. Формування математичної компетентності в учнів початкової школи згідно концепції НУШ. *Актуальні проблеми початкової освіти: теорія і практика*: збірник матеріалів Всеукраїнської з міжнародною участю науковопрактичної конференції (24 жовтня 2023 року) / за заг. ред. О. Гордієнко. Житомир, 2023. С. 57-59.
14. Скворцова С.О. С42 Нова українська школа: методика навчання математики у 1–2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів : навч.-метод. посіб. Харків: Вид-во «Ранок», 2019. 352 с.
15. Прогнімак К. Нова математика — чи вдасться США оновити підхід до шкільної освіти. *IMENA.UA* URL: <https://www.imena.ua/blog/new-math-at-schools> / (дата звернення: 15.06.2024)
16. Кучерук О.Я. Методологічні підходи формування математичної компетентності майбутніх інженерів-програмістів. *Науковий вісник ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2016. випуск 2 (39). С. 122-125.
17. Стрілець С.І., Запорожченко Т.П. Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами

інноваційних технологій: Монографія. Чернігів: Десна Поліграф, 2019. 204 с.

18. Коберник Г.І. Педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх учителів початкової школи (науково-методична робота). URL: <https://sno.udpu.edu.ua/index.php/naukovo-metodychna-robota/112-suchasni-tekhnologiyi-rozvytku-profesiyanoi-maysternosti-maybutnikh-uchyteliv/861-pedagogichni-umovi-formuvannya-matematichnoji-kompetentnosti-majbutnikh-uchyteliv-pochatkovoji-shkoli> (дата звернення: 09.06.2024)

19. Мельничук І. М. Інтерактивне навчання у системі педагогічних технологій вищої школи. *Професіоналізм педагога в контексті Європейського вибору України*: зб. статей за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф. (18–20 вересня 2008 р., м. Ялта). Ялта: РВВ КГУ, 2008. Ч. 2. С. 15-19.

20. Міськова Н. М. Формування методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів. *Психолого-педагогічні основи гуманізації навчально-виховного процесу в школі та ВНЗ*. 2013. Вип. 1. С. 107-115. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ppog_2013_1_15 (дата звернення: 03.06.2024)

21. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: автореф. дис... докт. пед. наук: 13.00.02; НПУ ім. М. П. Драгоманова. Харків, 2005. 44 с.

22. Дяченко І.В. Формування математичної компетентності молодших школярів шляхом використання технології гейміфікації (e-learning): кваліфікаційна робота магістра Запорізький національний університет. Запоріжжя. 2023. 81 с.

23. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології математики: навчальний посібник/ В.В. Корольський, Т.К, Крамаренко, С.О. Семаріков, С.В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН

України, д.пед.н., проф.. М.І.Жалдак. Кривий Ріг: Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. 324 с.

24. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій [Текст]: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Співаковський Олександр Володимирович ; Херсонський держ. ун-т. К., 2003. 534 арк.: рис. - арк. 362-402.

25. Онопрієнко О. Предметна математична компетентність як дидактична категорія. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/84273723.pdf> (дата звернення: 03.06.2024)

26. Рудницька Н. Ю., Розвиток математичної компетентності учнів початкової школи в умовах нової освітньої парадигми. *Специфіка фахової підготовки майбутніх учителів на засадах компетентнісного підходу: досвід, реалії, перспективи*. Збірник матеріалів Всеукраїнської з міжнародною участю науково-практичної конференції (29 листопада 2022 року) / за заг. ред. І.В. Голубовська. Житомир: ФО-П «Н.М.Левковець», 2022. С 63-66.

27. Тарсенкова Н.А., Бурда М.І. Методологічні засади розробки системи засобів навчання математики. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/715048/1/metodologichni_zasadi_rozrobki_sistemi_zasobiv_navchania_matematiki_2017.pdf (дата звернення: 18.06.2024)

28. Математика 5–9 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Укладачі програми: М. І. Бурда, Ю. І. Мальований, Є. П. Нелін, Д. А. Номировський, А. В. Паньков, Н. А. Тарасенкова, М. В. Чемерис, М. С. Якір. 2012 р. <https://imzo.gov.ua/osvita/zagalno-serednya-osvita-2/navchalni-prohramy-5-9-klasy-naskrizni-zmistovi-liniji/matematyka-naskrizni-zmistovi-liniji/>

29. Типові освітні програми для закл. загальної середньої освіти: 1-2 класи. К. :ТД «ОСВІТА-ЦЕНТР+», 2018.240 с.

30. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> (State standard of basic and full general secondary education.

Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text>)

31. Освітня-професійна програма «Середня освіта (математика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Херсонський державний університет. (2023). Режим доступу:

https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/014.04_OPP_Secondary_education_Mathematics_B_2023.pdf?id=d51fe87c-040c-411b-a77a-23e23d7375a5

(Educational and professional program "Secondary education (mathematics) of the first (bachelor's) level of higher education. Kherson State University. (2023). Access mode:

https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/014.04_OPP_Secondary_education_Mathematics_B_2023.pdf?id=d51fe87c-040c-411b-a77a-23e23d7375a5)

32. Освітня-професійна програма «Середня освіта (математика)». Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. (2023). Режим доступу:

<https://udpu.edu.ua/navchannia/osvitni-prohramy/30138> (Educational and professional program "Secondary education (mathematics)". Uman State Pedagogical University named after Pavlo Tychyna. (2023). Access mode:

<https://udpu.edu.ua/navchannia/osvitni-prohramy/30138>)

33. Освітня-професійна програма «Середня освіта (Математика. Інформатика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика) галузі знань 01 Освіта. Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка. (2020) Режим доступу:

https://sspu.edu.ua/images/2020/doc/opp/opp_serednya_osvita_matematika_i_informatika_i_riven_2020_00a38.pdf (Educational and professional program

"Secondary education (Mathematics. Informatics) of the first (bachelor's) level of higher education in specialty 014 Secondary education (Mathematics) field of knowledge 01 Education. Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko (2020) Access mode: https://sspu.edu.ua/images/2020/doc/opp/opp_serednya_osvita_matematika_i_informatika_i_riven_2020_00a38.pdf

34. Освітня-професійна програма «Середня освіта (математика)». Навчально-науковий інститут інформаційних та освітніх технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Режим доступу: <https://physmath.cdu.edu.ua/spetsialnosti/os-bakalavr/014-serednia-osvita-matematyka/karta-spetsialnosti-014m.html> (Educational and professional program "Secondary education (mathematics)". Educational and Scientific Institute of Information and Educational Technologies of Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytskyi. Access mode: <https://physmath.cdu.edu.ua/spetsialnosti/os-bakalavr/014-serednia-osvita-matematyka/karta-spetsialnosti-014m.html>)

35. Війчук, Т.І. (2023). Силабус навчальної дисципліни «Методика навчання математики» для спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика, математика). Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. Режим доступу: <https://dspu.edu.ua/ifmeit/silabusi/> (Voychuk, T.I. (2023). Syllabus of the educational discipline "Methodology of teaching mathematics" for specialty 014 Secondary education (Informatics, mathematics). Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobyt'sk. Access mode: <https://dspu.edu.ua/ifmeit/silabusi/>)

36. Освітня-професійна програма «Середня освіта (математика, інформатика)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями). Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.

(2022) Режим доступу: <https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2023/03/014-04-op-so-matematyka-inform-2022-bak.pdf> (Educational and professional program "Secondary education (mathematics, informatics)" of the first (bachelor's) level of higher education in specialty 014 Secondary education (by subject specialties). Prykarpattia National University named after Vasyl Stefanyk. (2022) Access mode: <https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2023/03/014-04-op-so-matematyka-inform-2022-bak.pdf>)

37. Про введення в дію Положення про організацію освітнього процесу в Херсонському державному університеті: Наказ Херсонського державного університету №789Д від 02.09.2020 р. URL: <https://www.kspu.edu/Legislation/educationalprocessdocs.aspx> (дата доступу: 11.04.24)