

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра алгебри, геометрії та математичного аналізу
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
Львівський національний університет імені Івана Франка
Інститут математики НАН України
Комунальний вищий навчальний заклад "Херсонська академія
неперервної освіти" Херсонської обласної ради
ДНУ "Інститут модернізації змісту освіти" МОН України



МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-
математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти"

17-18 жовтня 2024 року
м. Івано-Франківськ

*Затверджено відповідно до рішення вченої ради
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонського державного університету
(протокол від 18.11.2024 р. № 4)*

Головний редактор:

Таточенко В.І. – кандидат педагогічних наук, доцент

Члени редакційної колегії:

Савченко О.Г. – доктор фізико-математичних наук, професор;
Котова О.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент;
Григор'єва В.Б. – кандидат педагогічних наук, старший викладач;
Кузьмич В.І. – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти : Зб. наук. праць за матеріалами всеукраїнської науково-практичної конференції "Формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти" м. Івано-Франківськ, 17-18 жовтня 2024 року.) [Електронний ресурс] / ред. колегія: О.Г. Савченко, О.В. Котова, В.Б. Григор'єва, В.І. Кузьмич, В.І. Таточенко (відп. за випуск) : Херсон – Івано-Франківськ, ХДУ, 2024. 75 с.

ISBN 978-617-7090-55-6

Матеріали конференції висвітлюють основні напрями сучасного реформування системи математичної освіти в Україні.

Розглядаються питання пов'язані з проблемами формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти.

Редакційна колегія вважає за необхідне повідомити, що не всі положення і висновки окремих авторів є безперечними. Проте вважаємо за можливе їх опублікувати з метою подальшого обговорення

ISBN 978-617-7090-55-6

© ХДУ, 2024

© Колектив авторів, 2024

ЗМІСТ

НАПРЯМ Сучасний стан та тенденції формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	5
Григор'єва В.Б., Котова О.В. Питання залучення навчальної програми MOZABOOK до викладання дисциплін методичного змісту при підготовці майбутніх вчителів математики	6
Нігальчук Є.Р. Використання цифрових технологій при розв'язуванні конструктивних задач	9
Шевченко І.К. Використання цифрового інструменту GeoGebra для візуалізації та моделювання перерізів многогранників.....	11
НАПРЯМ Тенденції цифровізації вищої освіти в контексті формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	14
Зіновська В.О. Методика використання штучного інтелекту у процесі розвитку критичного мислення учнів під час навчання фізики.....	15
Єрмакова-Черченко Н.О. Використання інтерактивної дошки Padlet як засобу мотивації навчальної діяльності учнів на уроках фізики	18
НАПРЯМ Компетентнісний підхід у навчанні майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін: фундаментальність і практикоорієнтовність	21
Зіновська В.О. Методика використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти.....	22
НАПРЯМ Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах упровадження концепції нової української школи.....	24
Ясінська М.В. Методичні підходи та ефективні стратегії для формування ключових компетентностей здобувачів загальної середньої освіти при розв'язуванні текстових задач.....	25
НАПРЯМ Управління процесами створення, функціонування та реформування освітнього середовища формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	29
Алісова В.Г. Вивчення теорії ймовірностей на основі відеоігор.....	30
Таточенко В.І. Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики в сучасних умовах	33

НАПРЯМ Особливості дослідницької діяльності в процесі формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	38
Землякова К.В.	
Ознайомлення здобувачів освіти з діагональним процесом кантора.....	39
Клименко І.О.	
Задача кеплера про найщільніше пакування куль.....	43
Соломатіна Я.Б.	
Знайомство здобувачів освіти з побудовою неперервного відображення досконалої канторової множини на відрізок.....	46
НАПРЯМ Методична система формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	50
Савченко О.Г., Кузьмич В.І., Кузьмич Л.В., Валько К.В.	
Візуалізація окремих геометричних понять при вивченні метричних просторів.....	51
Наконечна Л.Й., Наконечний Я.В.	
Використання онлайн тренажерів для формування професійної компетентності майбутніх учителів математики	54
Кудінов М.В., Нетикша К.В.	
Активізація навчальної діяльності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти.....	57
НАПРЯМ Психолого-педагогічні основи формування професійної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти	60
Смик В.М.	
Психолого-педагогічні основи розвитку логічного мислення старшокласників на уроках математики	61
НАПРЯМ Stem-освіта як основний орієнтир в оновленні інноваційних технологій навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	64
Кобилянський С.С.	
STEM-освіта як основний орієнтир в оновленні інноваційних технологій навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін	65
НАПРЯМ Практична підготовка як домінуючий фактор компетентнісної самореалізації майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін.....	68
Антипенко Л.М., Антипенко О.М., Британова Т.С.	
Практична підготовка викладача хімії: баланс між традиційними методами та цифровізацією.....	69
Максимик К.М. Воробій А.В.	
Практична підготовка майбутніх вчителів математики: шляхи інтеграції теорії та практики.....	72

НАПРЯМ
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ
ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ПИТАННЯ ЗАЛУЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ MOZABOOK ДО ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН МЕТОДИЧНОГО ЗМІСТУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Григор'єва В.Б.

кандидатка педагогічних наук,
старша викладачка кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Котова О.В.

кандидатка фізико-математичних наук,
доцентка кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Ознайомлення майбутніх вчителів математики з цифровими технологіями набуває все більшої важливості у сучасній освітній практиці. Це пов'язано, насамперед, з їх активною інтеграцією в навчальний процес і, зокрема, у процес викладання математики в школі. Їх впровадження до навчального процесу кардинально змінює підходи до викладання та сприйняття матеріалу. Вони дають змогу зробити уроки більш інтерактивними, візуалізувати абстрактні математичні поняття та забезпечувати доступ до широкого спектра ресурсів. Наприклад, за допомогою програм для побудови графіків або віртуальних інструментів для геометрії, здобувачі можуть краще розуміти складні концепції, які важко пояснити лише теоретично. Цифрові платформи, такі як MozaBook або інші освітні ресурси, дозволяють учителям створювати інтерактивні завдання, симуляції та вправи, що робить навчання більш ефективним та цікавим для здобувачів. Крім того, вони сприяють підвищенню мотивації, оскільки використання цифрових технологій може зробити навчання математики більш цікавим і залучити здобувачів до активної участі на уроках через ігрові елементи, віртуальні виклики чи змагання. Цифрові технології допомагають здобувачам підготуватися до реальних умов та розвивають критичне мислення здобувачів, адже вони повинні аналізувати інформацію, вибирати правильні інструменти для вирішення завдань тощо. У викладанні математики цифрові технології сприяють індивідуалізації навчання. Вони дозволяють створювати диференційовані завдання для здобувачів з різним рівнем підготовки, що особливо важливо для класів із різнорівневими знаннями. Крім того, цифрові інструменти полегшують моніторинг успішності, оскільки інтерактивні системи дозволяють швидко оцінювати роботу здобувачів і надавати зворотний зв'язок. Використання технологій також сприяє розвитку цифрової грамотності, яка є однією з ключових компетенцій сучасного світу. Отже, цифрові технології стали невід'ємною частиною освітньої діяльності, зокрема у викладанні математики, підвищуючи якість навчання та ефективність викладацької роботи

У сучасному світі цифрові технології використовуються всюди, включаючи освіту. Отже, студенти – майбутні вчителі повинні мати практичний

досвід з цими технологіями, щоб ефективно впроваджувати їх у своїй професійній діяльності. Саме тому інтеграція цифрових технологій у підготовку майбутніх вчителів математики є необхідною для забезпечення сучасного й ефективного освітнього процесу.

MozaBook – це інтерактивна освітня платформа, яка широко використовується у навчанні та, зокрема, в навчанні математики. Її головна особливість полягає в тому, що вона поєднує цифрові освітні ресурси, інтерактивні інструменти та можливість створювати власні навчальні матеріали. MozaBook – це сучасна інтерактивна освітня платформа, яка дозволяє вчителям створювати динамічні та захоплюючі уроки. Вона поєднує цифрові навчальні ресурси, такі як 3D-моделі, інтерактивні завдання, анімації та відео, щоб зробити навчальний процес більш наочним і зрозумілим. Програма пропонує доступ до великої бібліотеки освітніх матеріалів, підтримуючи різноманітні предмети, зокрема математику [1]. Однією з головних переваг MozaBook є можливість створення вчителями власних інтерактивних уроків і використання готових цифрових підручників, що значно полегшує підготовку до занять та підвищує ефективність навчання.

До ключових переваг MozaBook можна віднести її інтерактивність, гнучкість та здатність адаптувати навчання під потреби здобувачів. Платформа дозволяє візуалізувати складні теми, що особливо важливо для таких предметів, як математика, де абстрактні поняття можуть бути складними для розуміння. Крім того, MozaBook підтримує індивідуалізоване навчання, допомагаючи вчителям налаштовувати завдання для різних рівнів підготовки здобувачів. Завдяки можливості швидкого оцінювання та надання зворотного зв'язку, платформа сприяє покращенню успішності здобувачів та розвитку критичного мислення.

Знайомство з програмою MozaBook буде надзвичайно корисним для майбутніх вчителів математики, оскільки вона забезпечує інноваційний підхід до навчання і дозволяє ефективно використовувати цифрові технології в освітньому процесі. Одна з головних переваг програми – можливість створення інтерактивних уроків, які допомагають візуалізувати складні математичні поняття, такі як геометричні фігури, графіки функцій чи просторові об'єкти. Використання таких інструментів під час підготовки уроків дозволить майбутнім вчителям не лише полегшити пояснення матеріалу, а й зробити його більш цікавим та доступним для здобувачів, допоможе їм краще розуміти абстрактні математичні концепції, що є важливим для успішного засвоєння математики.

Крім цього, MozaBook дає змогу майбутнім вчителям математики розвивати навички роботи з індивідуальним підходом до здобувачів. Програма дозволяє адаптувати матеріал до різних рівнів знань здобувачів, створювати диференційовані завдання та оцінювати їхні досягнення за допомогою інтерактивних тестів і вправ. Це забезпечує можливість гнучкої роботи із здобувачами різних здібностей і допомагає вчителям підтримувати мотивацію та інтерес до вивчення математики. Таким чином, MozaBook підготує майбутніх педагогів до використання сучасних технологій у навчальному процесі, що є важливою вимогою до професійної діяльності вчителів у 21-му столітті.

Залучення знайомства з програмою MozaBook до дисциплін методичного змісту при підготовці вчителів математики можна організувати кількома шляхами. По-перше, варто включати практичні заняття, на яких студенти-вчителі створюватимуть інтерактивні уроки за допомогою MozaBook. Це може бути частиною дисциплін, пов'язаних із методикою викладання математики. Наприклад, при вивченні тем з алгебри або геометрії студенти можуть готувати мультимедійні уроки, використовуючи 3D-моделі та інтерактивні симуляції, які є в програмі. По-друге, можна організувати мікроуроки, де майбутні вчителі практикують застосування MozaBook для пояснення складних тем, зокрема побудови графіків, роботи з геометричними фігурами або візуалізації математичних операцій.

Таке впровадження буде корисним для студентів з кількох причин. По-перше, це дасть їм практичний досвід використання сучасних цифрових технологій, що дозволить адаптуватися до вимог сучасної школи, де інтерактивність і мультимедійні матеріали відіграють важливу роль у навчальному процесі. По-друге, знання MozaBook допоможе майбутнім вчителям зробити свої уроки більш цікавими та зрозумілими для здобувачів, а також підвищити мотивацію до вивчення математики завдяки візуалізації складних абстрактних понять. Третя перевага полягає в тому, що MozaBook полегшує диференціацію навчання, що дозволяє викладати матеріал на різних рівнях складності та допомагати здобувачам із різними здібностями досягати успіхів у навчанні.

Отже, знайомство майбутніх вчителів математики з програмою MozaBook під час вивчення дисциплін методичного циклу буде досить ефективним, оскільки ця платформа дозволяє оволодіти сучасними інструментами для інтерактивного викладання математики. Вона допоможе візуалізувати складні математичні поняття, розвивати навички створення мультимедійних уроків та адаптувати навчальний матеріал до різних рівнів підготовки здобувачів. Такий досвід сприятиме розвитку їх цифрової грамотності, а також підготує до використання новітніх технологій у класі, що є важливим для успішної адаптації до викликів сучасної шкільної освіти.

Література:

1. <https://ua.mozaweb.com/uk>.
2. <https://edpro.ua/blog/ua-mozaweb-com-free>.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ КОНСТРУКТИВНИХ ЗАДАЧ

Нігальчук Є.Р.

Студентка 4 курсу

Спеціальності 014 Середня освіта

Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Математика)»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

факультету комп'ютерних наук, фізики та математики

Херсонський державний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність. Конструктивні задачі займають важливе місце в багатьох галузях науки і техніки, зокрема в математиці, фізиці, інженерії та інформатиці. Вирішення таких задач дозволяє розробляти нові алгоритми, моделі та технології, які сприяють розвитку різних наукових напрямів і підвищують ефективність виробничих процесів. Особливої уваги заслуговують дослідження, пов'язані з аналізом та оптимізацією рухів в конструктивних задачах, оскільки вони мають широкий спектр застосувань від робототехніки до комп'ютерного моделювання. В сучасних умовах розвитку інформаційних технологій, дослідження рухів в конструктивних задачах є вкрай актуальним та перспективним напрямком.

Таким чином, **метою** дослідження є аналіз та оптимізація рухів в конструктивних задачах, а також розробка методів та алгоритмів для їх вирішення. Зокрема, дослідження спрямоване на визначення ефективних підходів до моделювання та управління рухами, які дозволять досягти високої точності та продуктивності в різних практичних застосуваннях. Використання сучасних цифрових інструментів, таких як системи комп'ютерного моделювання, алгоритми машинного навчання та обробки великих даних, сприятиме підвищенню ефективності та адаптивності в управлінні рухами.

Розглянемо глибокий аналіз традиційного підходу до розв'язання конструктивних задач. У сучасному освітньому контексті, де цифрові технології проникають у всі сфери життя, важливо розглянути, як ці інструменти можуть збагатити та модернізувати цей процес. Цифрові інструменти надають безмежні можливості для візуалізації, моделювання та аналізу геометричних об'єктів. Вони дозволяють динамічні побудови, точні вимірювання, анімації, співпраця. За допомогою геометричних програм (GeoGebra, Sketchpad) можна створювати інтерактивні моделі, які дозволяють досліджувати зміни геометричних фігур при зміні параметрів. Це допомагає учням краще розуміти взаємозв'язки між різними елементами конструкції. Цифрові інструменти забезпечують високу точність вимірювань довжин, кутів та площ, що є важливим для перевірки гіпотез та отримання кількісних результатів. Створення анімаційних моделей дозволяє візуалізувати динамічні процеси, пов'язані з побудовою геометричних фігур. Це особливо корисно для розуміння складних конструкцій. Онлайн-платформи для

співпраці дозволяють учням працювати над проектами спільно, обмінюватися ідеями та отримувати зворотний зв'язок від вчителя та однолітків.

Також можна трансформувати етапи розв'язання конструктивних задач. *Аналіз.* Цифрові інструменти дозволяють створювати візуальні моделі умови задачі, що полегшує її розуміння та аналіз. Можна експериментувати з різними варіантами побудови, щоб виявити закономірності та спростити процес розв'язання. *Побудова.* За допомогою геометричних програм можна легко виконувати основні геометричні побудови та створювати складні конструкції. Динамічні побудови дозволяють перевіряти, чи задовольняє отримана фігура всім умовам задачі. *Доведення.* Цифрові інструменти можуть бути використані для ілюстрації доведень. Наприклад, можна створити анімацію, яка демонструє рівність двох кутів або відрізків. *Дослідження.* Цифрові інструменти дозволяють проводити експерименти з різними параметрами задачі та аналізувати результати. Це допомагає виявити загальні закономірності та сформулювати гіпотези.

Також розглянемо використання цифрових технологій розв'язання конструктивних задач. Створення інтерактивних підручників. Цифрові підручники можуть містити інтерактивні елементи, які дозволяють учням активно взаємодіяти з матеріалом та закріплювати знання. Розробка онлайн-курсів. Онлайн-курси з геометрії можуть включати відеоуроки, інтерактивні завдання та форуми для обговорення. Використання геометричних програм на уроках. Вчитель може використовувати геометричні програми для демонстрації геометричних побудов та пояснення теоретичного матеріалу. Проведення проєктів. Учні можуть працювати над проєктами, використовуючи цифрові інструменти для створення презентацій, відеороликів та інтерактивних моделей.

Інтеграція цифрових технологій в процесі розв'язання конструктивних задач відкриває нові можливості для навчання та розвитку учнів. Цифрові інструменти допомагають зробити процес навчання більш цікавим, ефективним та доступним. Однак, важливо пам'ятати, що цифрові технології є лише інструментом, а основним завданням вчителя залишається створення сприятливої навчальної середовища та розвиток у учнів критичного мислення та творчих здібностей.

Література:

1. Карплюк С. О. Особливості цифровізації освітнього процесу у вищій школі. Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку. Матеріали методологічного семінару НАПН України. 4 квітня 2019 р. / За ред. В. Г. Кременя, О. І. Ляшенка; укл. А. В. Яцишин, О. М. Соколюк. К, 2019. С. 188–197.
2. Микитенко П. В., Галицький О. В. Використання сучасних хмарних технологій у навчальному процесі закладу вищої освіти. Освітній дискурс. 2021. Випуск 33 (5). С. 7–17.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ІНСТРУМЕНТУ GEOGEBRA ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕРІЗІВ МНОГОГРАННИКІВ

Шевченко І.К.

Студент 4 курсу

спеціальності 014 Середня освіта

освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

факультету комп'ютерних наук, фізики та математики

Херсонський державний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Актуальність: Однією з найважливіших завдань стереометрії є формування та розвиток просторової уяви, а також вміння працювати з просторовими об'єктами. Знання та розуміння стереометрії спираються не так на теоретичні основи, представлені в навчальній літературі, скільки на здатність бачити та правильно уявляти просторові фігури. Вивчення стереометрії, а саме побудови перерізів сприяє формуванню просторового мислення, логічного мислення, розвитку практичних навичок побудови, моделювання та конструювання просторових фігур

Мета: аналіз ефективності використання цифрового інструменту GeoGebra для візуалізації та моделювання геометричних перерізів в умовах цифровізації освіти, а також для формування просторової уяви учнів.

Розв'язуючи завдання на побудову перерізів многогранників, учні не лише розвивають просторове мислення, але й опановують алгоритмічний і логічний підходи до розв'язання задач. Цей процес включає в себе аналіз умови, побудову геометричних фігур, доведення отриманих результатів та дослідження різних випадків. У той самий час у шкільному курсі математики бачимо, що вивчення проводиться епізодично, рівень вимог до знань і навичок з цієї теми знижується, у зв'язку з цим розвиваючий потенціал завдань на побудову перерізів многогранників мало реалізується. Як пояснення можна навести такі факти. У багатьох підручниках з геометрії завдання на побудову перерізів розглядаються лише на початку вивчення курсу стереометрії. Надалі, хоч ці завдання й з'являються епізодично у деяких темах курсу стереометрії, вчителі обходять їх стороною. Причинами негативного ставлення до завдань на побудову перерізів многогранників є великі витрати навчального часу, необхідного на вирішення цих завдань, громіздкість побудов, унаслідок чого їх важче уявити в просторі і, як наслідок, складнощі з візуалізацією геометричних тіл, та відсутність інтересу до цього розділу у учнів, і вчителів. Таким чином, існує проблема пошуку нових засобів, форм та методів навчання прийомам розв'язання задач на побудову перерізів багатогранників.

Рівень розвитку цифровізації в освіті визначає місце країни в глобальному світі. Природно, що «розвиток інформаційного суспільства в Україні та впровадження новітніх ІКТ в усі сфери суспільного життя і в діяльність органів

державної влади та органів місцевого самоврядування визначається одним з пріоритетних напрямів державної політики»[1]. GeoGebra, розроблена Маркусом Хохенватером у 2002 році як магістерський проект, з часом перетворилася на міжнародний проект. Цей безкоштовний інструмент для вивчення математики об'єднує геометрію, алгебру, аналіз та статистику. Остання версія (4.4) пропонує графічне, алгебраїчне та табличне представлення математичних об'єктів, а також має вбудовану систему комп'ютерної алгебри. [2] Унікальність GeoGebra полягає в тому, що вона дозволяє не просто спостерігати за геометричними об'єктами, а й активно з ними взаємодіяти, змінюючи їх параметри та аналізуючи результати. Такий підхід робить навчання математики більш ефективним та цікавим. Завдяки динамічному середовищу, уроки геометрії переходять на новий рівень цифрової інтерактивності. Учні можуть створювати динамічні моделі, що допомагає їм глибше розуміти абстрактні математичні поняття. GeoGebra обладнана комплектом інструментів, призначених для ефективного розв'язання різноманітних геометричних задач:

1. Побудова та моделювання різноманітних геометричних фігур в просторі;
2. Точні обчислення площ як простих (трикутник, коло) так і більш складних бічної поверхні та повної поверхні многогранника, обмеженої еліпсом, сектора, переріза;
3. Визначення значень різних геометричних характеристик, таких як кути, довжини відрізків, відстані між точками та прямими, тангенси кутів;
4. Переміщення фігур на площині за допомогою симетрії, повороту, гомотетії та паралельного перенесення.;
5. Визначення точок перетину прямих, кіл, двох многогранників, двох площин, двох граней, грані та прямої);

Найбільшою перевагою GeoGebra є можливість створення динамічних комп'ютерних моделей. Саме динамічні моделі відіграють важливу роль у сучасному навчанні математики, сприяючи глибшому розумінню матеріалу та підвищенню зацікавленості учнів. Можна використовувати для вивчення такі інтерактивні комп'ютерні моделі:

- Динамічні візуалізації - моделі, які оживляють математичні поняття.
- Інструменти для дослідження - моделі, що допомагають учням самостійно відкривати нові знання.
- Автоматизація розрахунків - моделі, які виконують рутинні обчислення.
- Готові завдання - моделі, що пропонують готові вправи для практики.
- Генератор завдань - модель, яка автоматично створює нові завдання тощо [3]

GeoGebra перетворює складну тему побудови перерізів на захопливу інтерактивну подорож. Ця програма дозволяє створювати динамічні моделі геометричних тіл, які можна обертати, масштабувати та розглядати під різними кутами. Це робить процес вивчення набагато наочнішим та зрозумілішим. Завдяки GeoGebra, учні можуть самостійно експериментувати, змінювати параметри фігур та спостерігати за результатами, що сприяє глибшому розумінню геометричних закономірностей

Цифрова трансформація освіти відкриває перед нами нові можливості для вивчення складних математичних понять. Одним із яскравих прикладів є використання GeoGebra для вивчення побудови перерізів. Ця інтерактивна платформа не просто полегшує розуміння теми, а й вводить учнів у світ сучасних технологій, де візуалізація та моделювання відіграють ключову роль. GeoGebra перетворює статичні зображення з підручників на динамічні моделі, які можна маніпулювати в реальному часі. Це дозволяє учням глибше зануритись в матеріал, бо інтерактивність GeoGebra заохочує до активного дослідження геометричних об'єктів, сприяючи більш глибокому розумінню їх властивостей та розвинути критичне мислення шляхом експериментів з різними параметрами фігур учні навчаються аналізувати результати та робити висновки. Використання GeoGebra є важливим кроком до створення сучасної освіти, яка відповідає вимогам часу. Воно не лише полегшує розуміння складних математичних понять, але й готує учнів до життя в цифровому світі, де технології відіграють все більшу роль. Підсумовуючи, можна сказати, що GeoGebra є не просто інструментом, а каталізатором змін у викладанні геометрії. Він перетворює пасивне сприйняття інформації на активне дослідження, роблячи роботу навчання більш захопливим.

Література:

1. Закон України „Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки” [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2007. – № 12. – С. 102. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/537-16>.
2. Markus Hohenwarter. Introduction to GeoGebra. Version 4.4. [Електронний ресурс] / Markus Hohenwarter, Judith Hohenwarter. – 2013. –141с. – Режим доступу: <http://www.geogebra.org/book/intro-en/intro-en.pdf>.
3. Ракута В. М. Бібліотека комп'ютерних моделей, як необхідна складова сучасного навчального середовища. / Ракута В. М. // Наукові записки. – Вип. 98. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – С. 246–249.

НАПРЯМ
ТЕНДЕНЦІЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ В КОНТЕКСТІ
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Зіновська В.О.

Студентка 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Фізика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

З 2022 року в наукових колах з'являються дослідження, що розглядають зв'язок між розвитком критичного мислення, як важливої складової soft skills, і застосуванням штучного інтелекту (ШІ) в освітній сфері. У суспільстві та серед академічної спільноти зростає стурбованість щодо потенційних загроз, які несе ШІ. Його часто називають «вбивцею професій», оскільки він здатен впливати на думки людей через автоматичне створення контенту для соцмереж, генерувати наукові роботи, а також створювати ризики витоку конфіденційної інформації [1].

Наше дослідження тісно пов'язане з національною стратегією розвитку штучного інтелекту, яка відображена у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, затвердженій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 9 вересня 2020 р. № 1133. Одним із ключових напрямків державної політики у цій галузі визначено освіту. У вищій освіті передбачено розробку спеціалізованих освітніх програм з тематики штучного інтелекту в межах галузі «Інформаційні технології», включення елементів ШІ в навчальні програми різних спеціальностей, створення міждисциплінарних магістерських і докторських програм, а також інтеграцію передових онлайн-курсів зі штучного інтелекту в навчальний процес [2].

Важливо зазначити, що ChatGPT залежить від коректності та точності запиту, наданого користувачем. Відповіді моделі багато в чому визначаються тим, наскільки правильно сформульовані підказки та уточнення. Ефективною стратегією роботи з ШІ є використання «ланцюжкових підказок» – розбиття складних завдань на кілька послідовних етапів, що сприяє глибшому розумінню фізичних явищ та допомагає учням розвивати критичне мислення [3, с. 20].

Хоча ШІ може сприяти демократизації доступу до знань, можливість його використання під час навчання фізики може бути обмежена через доступність ресурсів. Це створює додаткові виклики щодо забезпечення рівних можливостей для всіх учнів. Однак при правильному впровадженні штучний інтелект може стати дієвим інструментом для розвитку аналітичних навичок та креативного підходу до вирішення завдань у фізиці.

Загалом використання штучного інтелекту може негативно вплинути на якість освіти та пригальмувати розвиток критичного мислення, якщо учні

перетворюються на пасивних споживачів інформації, що надається штучними системами. Тому необхідно зберігати рівновагу між впровадженням технологій ШІ та підтримкою навичок і цінностей, які сприяють формуванню критичного мислення [4, с. 179].

Для досягнення цієї рівноваги важливо інтегрувати активні методи навчання, які заохочують учнів до самостійного аналізу та оцінки інформації. Наприклад, проекти, дослідницькі роботи та дискусії можуть стимулювати учнів використовувати ШІ як інструмент для розширення своїх знань, а не лише для отримання готових відповідей. Також корисно навчати учнів критично оцінювати джерела інформації та розуміти обмеження технологій, щоб вони могли стати активними учасниками навчального процесу, а не його спостерігачами.

Після проведення анкетування серед 20 учнів щодо використання штучного інтелекту на уроках фізики було отримано цікаві результати. Виявилось, що 53% учнів позитивно ставляться до застосування ШІ на уроках з фізики, вважаючи його корисним. Однак, коли учнів запитали, чи допомагає їм штучний інтелект формувати і розвивати критичне мислення, лише 31% відповіли ствердно. Інші 31% зазначили, що хоча це допомагає, але не дуже ефективно, тоді як 19% учнів не вважають, що ШІ сприяє розвитку їх критичного мислення.

До того, 57% учнів висловили думку, що використання штучного інтелекту на уроках фізики може бути розширене. Свідчить це про те, що учні відкриті до нових можливостей у навчанні та бачать потенціал ШІ в покращенні якості освіти. Загалом, результати анкетування вказують на позитивне ставлення до технологій, але й підкреслюють необхідність збалансованого підходу в їх інтеграції.

Також актуальним залишається дослідження підготовки не тільки тих вчителів, що вже працюють, а й майбутніх вчителів щодо використання штучного інтелекту у процесі розвитку критичного мислення під час вивчення фізики. Тому ми провели анкетування не тільки для учнів, а й для вчителів.

Наступне анкетування, проведене серед 22 вчителів, дало змогу виявити важливі тенденції у використанні інноваційних технологій під час викладання фізики в закладах середньої освіти. 73% опитаних вчителів зазначили, що активно використовують сучасні технології у навчальному процесі, що свідчить про відкритість педагогів до нововведень у своїй практиці.

Серед вчителів, які застосовують інноваційні методи, 72% підтвердили, що інтегрують штучний інтелект на уроках фізики. Це свідчить про цікавість до технологій, які можуть підвищити якість навчання. При відповіді на відкрите питання щодо вимог до засобів ШІ, більшість вчителів вказали на важливість достовірності та простоти інструментів, які вони обирають для підготовки та використання на уроках.

Серед програм, що використовуються на уроках, 60% вчителів застосовують ChatGPT, тоді як 40% віддають перевагу Gemini. Це показує, що вчителі не лише використовують технології, але й обирають їх залежно від

власних вимог та потреб навчального процесу, що є важливим аспектом у розвитку освіти.

Результати анкетування, проведеного серед учнів і вчителів, вказують на позитивне сприйняття технологій, але водночас виявляють певні виклики. Хоча більшість учнів висловлюють зацікавленість у використанні штучного інтелекту, лише третина з них вважає, що це сприяє розвитку їх критичного мислення. Вчителі, своєю чергою, активно впроваджують інноваційні методи, відзначаючи важливість простоти і достовірності інструментів.

Дослідження також вказує на необхідність збереження балансу між використанням штучного інтелекту та активними методами навчання, які заохочують учнів до самостійного аналізу та оцінки інформації. Залучення учнів до проєктів, досліджень і дискусій може допомогти їм використовувати ШІ не як джерело готових відповідей, а як інструмент для розширення своїх знань.

Отже, ефективне використання штучного інтелекту на уроках фізики потребує стратегічного підходу, що враховує потреби та потенціал учнів, а також вимоги вчителів. В майбутньому важливо продовжити дослідження в цій сфері та розвивати програми, які інтегрують штучний інтелект у навчальний процес, сприяючи таким чином розвитку критичного мислення та креативності учнів.

Література:

1. Dibble, M. Schools ban ChatGPT amid fears of artificial intelligence-assisted cheating. VOA News. 2023. URL: <https://www.voanews.com/a/schools-banchatgpt-amid-fears-of-artificial-intelligence-assisted-cheating/6949800.html> (дата звернення: 01.10.2024).
2. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні. 2021. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/KR201556?an=61> (дата звернення: 01.10.2024).
3. Лукашова Т., Друшляк М. Штучний інтелект як засіб розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики. Фізико-математична освіта, 2023. Т.38. №5. С. 18-25.
4. Кос І.Р. Штучний інтелект та інтерактивні симуляції як інноваційні засоби навчання на уроках фізики. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Вип.215. С. 177-182.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ PADLET ЯК ЗАСОБУ МОТИВАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Єрмакова-Черченко Н.О.

кандидат педагогічних наук, доцент
викладач природничих наук та математики
Digital Academy. Obchodní akademie Kutná Hora
Kutná Hora, Česká Republika

Соціальні процеси, які відбуваються в сучасному суспільстві, відображаються на всіх сферах діяльності кожного члена країни. Особливих змін зазнає освітня галузь, зокрема вчителі, які змушені пристосовуватися до нових умов організації освітнього процесу. Проблемою є не тільки практично-технічна сторона організації освітнього процесу з фізики в умовах дистанційного навчання, але й підвищення навчальної мотивації школярів та подолання у них освітніх втрат.

Для вирішення зазначених проблем вчитель може використовувати хмарні технології та інструменти. Результати анкетування проведеного серед учнів 9-х класів засвідчили, що перелік хмарних інструментів, які знайомі учням, відрізняється від того переліку, які учні використовують найчастіше. При цьому, учні зазначають, що найактивніше використовують хмарні інструменти з метою виконання навчальних завдань/тестів (84,2%), пошуку необхідної інформації з теми уроку, перегляд відео-матеріалів наданих вчителем (73,7%) та виконанням домашнього завдання (68,4%) (рис. 1).

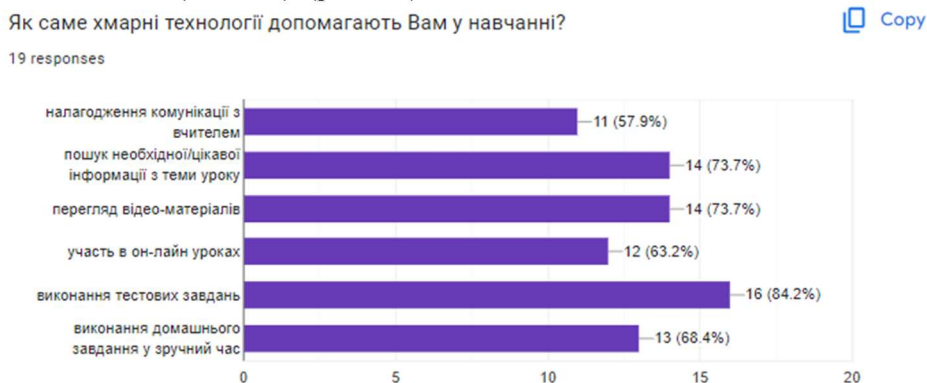


Рисунок 1 – Результати анкетування школярів.

Результати анкетування учнів, дали змогу зробити висновок, що основною умовою залучення школярів до дистанційного навчання є підвищення рівня їх мотивації до навчання. У своїй практичній діяльності на етапі мотивації школярів до навчальної діяльності використовуємо інтерактивну дошку Padlet, сервіс для розробки презентацій AhaSlides, сервіс шаблонів WordWall для створення кросвордів, вікторин і т.д.

Наприклад, на уроці узагальнення та систематизації навчального матеріалу з теми «Рівноприскорений прямолінійний рух. Прискорення. Швидкість рівноприскореного прямолінійного руху» учні працювали з дошкою Padlet, на

якій були представлені приклади руху, ілюстрації та види руху (рис. 2). Основне завдання для учнів – встановити зв'язки між прикладом руху, ілюстрацією та видом руху. В процесі встановлення зв'язків з учнями були обговорені такі питання: які види руху є? які особливості та фізичні характеристики кожного виду руху? де у природі чи житті зустрічається кожен з видів руху?



Рисунок 2 – Використання інтерактивної дошки Padlet на етапі мотивації та актуалізації опорних знань на уроці.

Однією з функцій інтерактивної дошки Padlet є можливість проведення анкетування або опитування серед учнів. Єдиним недоліком є те, що не можна визначити хто зі школярів дав відповіді на питання. Але з іншої сторони, такі опитування вчителю дають можливість оцінити на скільки добре учні засвоїли теоретичний матеріал, і на що треба звернути увагу (рис. 3).

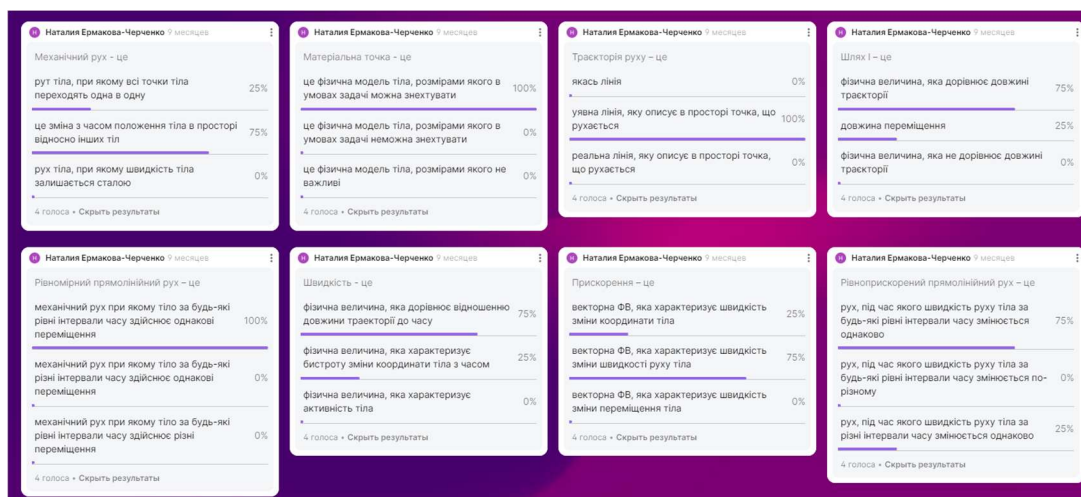


Рисунок 3 – Використання інтерактивної дошки Padlet з метою проведення опитування учнів.

Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що використання інтерактивних засобів навчання на уроках фізики дозволяє не тільки

активізувати діяльність учнів на уроці фізики, а й підвищити їх навчальну мотивацію до вивчення предмету.

Література:

1. Носенко Ю. Г., Попель М. В., Шишкіна М. П. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності: методичні рекомендації / за ред. М. П. Шишкіної. Київ: ІТЗН НАПН України, 2016. 73 с.

2. Рашевська Н. Хмарні технології дистанційного навчання у процесі навчання вищої математики. *Інформаційні технології в освіті..* Херсон, 2013. №16. С. 127-133.

НАПРЯМ
КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН:
ФУНДАМЕНТАЛЬНІСТЬ І ПРАКТИКООРІЄНТОВНІСТЬ

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Зіновська В.О.

Студентка 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Математика як навчальний предмет надає широкі можливості для формування та розвитку оперативності мислення учнів. Розв'язування творчих завдань (нестандартних завдань підвищеного рівня складності) допомагає педагогу вчити школярів міркувати, творити, шукати, порівнювати. У такому аспекті уроки математики можна розглядати як різновид наукової творчості [1].

Нестандартні задачі сприяють формуванню та розвитку творчих здібностей, математичного мислення, логіки та інтересу учнів, зацікавлюють їх до проектно-дослідної роботи.

Впровадженню нестандартних задач в освітній процес закладів освіти присвячені роботи як вітчизняних так і зарубіжних дослідників, науковців. Проблемі реалізації використання нестандартних задач на уроках математики присвячені роботи таких науковців, як М. Базюк, А. Дзюбенко, Т. Білик та інші.

Тому останнім часом велика увага приділяється нестандартним задачам як засобам розвитку мислення учнів.

Актуальність проблеми використання нестандартних задач на уроках полягає в тому, щоб удосконалити методику викладання математики, яка відповідає сучасним освітнім стандартам та потребам учнів.

Взагалі, нестандартна задача – це задача, в якій в курсі математики немає загальних правил і положень, які визначають точну програму їх розв'язку [2].

Нестандартні задачі можна класифікувати за різними критеріями, за рівнем складності, за характером поставленого питання. Тому, за цими критеріями можна виділити такі види нестандартних задач: задачі на побудову, задачі з елементами дослідження, логічні, задачі з параметрами.

Проаналізувавши літературу, можна зробити висновок, що нестандартні задачі не систематично включають у навчальні програми.

Підручники, такі як «Алгебра. Підручник для 11 класу» (автори: Бевз Г.П., Бевз В.Г.), включають задачі підвищеної складності, але вони подані як додатковий матеріал, без належного методичного супроводу [3].

Деякі автори, такі як Г. Іванова, М. Кравчук та інші рекомендують, щоб нестандартні задачі були не додатковим, а обов'язковим матеріалом для включення в освітній процес. Також важливим залишається методична підготовка викладачів для ефективного використання цих задач.

Виходячи з цього стає зрозумілим, що навчальні програми та підручники необхідно доопрацювати в частині включення нестандартних задач. Також треба розробити методичні рекомендації для викладачів щодо ефективного використання нестандартних задач на уроках математики.

Візьмемо до уваги сучасну навчальну програму з алгебри та тригонометрії для старшої школи, проаналізувавши її, можна зробити висновок, що акцент робиться на стандартні задачі, які спрямовані на узагальнення та закріплення основного матеріалу (таблиця 1).

Таблиця 1.

Навчальна програма	Клас	Розділи	Включення нестандартних задач
Алгебра і початки аналізу	10	Тригонометричні функції, рівняння	Частково включені
Алгебра	11	Логарифми, похідні, рівняння	Взагалі немає нестандартних задач

Аналіз довів, що навчальні програми мають обмежену кількість нестандартних задач, що в свою чергу згубно впливає на розвиток математичного мислення учнів старшої школи.

Узагальнюючи вище наведене, можна сказати, що нестандартні задачі є невід'ємною частиною розвитку творчого мислення, вони не мають чіткого плану розв'язку, чим і вимагають в учнів інноваційного підходу, гнучкого мислення та глибших знань матеріалу.

Література:

1. Система розв'язування творчих завдань на уроках математики (методичні рекомендації) URL: <https://naurok.com.ua/sistema-rozv-yazuvannya-tvorchih-zavdan-na-urokah-matematiki-metodichni-rekomendaci-319718.html>
2. Методи розв'язування нестандартних задач на уроках математики URL: <https://njestandardn-zadach.webnode.com.ua/news/shcho-zh-takje-njestandardna-zadacha-/>
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: Підручник для 11 класу. – К.: Освіта, 2019.

НАПРЯМ
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-
МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ УПРОВАДЖЕННЯ
КОНЦЕПЦІЇ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ТА ЕФЕКТИВНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ

Ясінська М.В.

заступник директора з навчально-виховної роботи
Івано-Франківського приватного ліцею
«ІТ СТЕП СКУЛ»,
студентка Прикарпатського національного університету
ім. Василя Стефаника
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація

У цій статті розглянуто основні підходи до формування ключових компетентностей при розв'язуванні текстових задач у шкільному курсі НУШ, методи, що сприяють ефективному навчання здобувачів освіти.

Ключові слова: текстові задачі, компетентності, Нова українська школа, метод гейміфікації, віртуальна реальність.

Abstract

This article examines the main approaches to the formation of key competences when solving text problems in the school course of the NUS, the methods perceived to promote the effective learning of education seekers.

Keywords: text problems, competences, New Ukrainian school, gamification method, virtual reality.

Постановка проблеми. Формування ключових компетентностей учнів є однією з основних цілей сучасної освіти, зокрема в контексті загальної середньої освіти. Відповідно до вимог нових освітніх стандартів, школярі повинні не лише опанувати знання, але й здобувати навички, які дозволять їм застосовувати ці знання у реальних життєвих ситуаціях. Одним із важливих інструментів для розвитку таких компетентностей є розв'язування текстових задач. Однак на практиці багато учнів стикаються з труднощами при розв'язуванні текстових задач, що вказує на недоліки у формуванні як предметних (математичних), так і ключових компетентностей, таких як критичне мислення, вміння аналізувати інформацію, застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних проблем. Це викликає необхідність перегляду методичних підходів до навчання та створення ефективних стратегій для розвитку в учнів цих ключових компетентностей. Відсутність системного підходу до формування компетентностей через текстові задачі призводить до того, що учні часто сприймають ці задачі як абстрактні та відірвані від реального життя. Тому постає питання: яким чином можна удосконалити процес навчання для того, щоб текстові задачі стали ефективним засобом розвитку ключових компетентностей здобувачів загальної середньої освіти?

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками зростає кількість досліджень, присвячених розвитку компетентностей у рамках Нової

української школи. У галузі математики це питання активно досліджують науковці України, а саме Д.В. Васильєва, Н.І. Василюк, Н.А. Тарасенкова, О.С. Істер, І.В. Сафонова. Проблематику використання віртуальної реальності в освіті досліджували С.Г. Литвинова, Ю.С. Лемешко, Р.О. Павлюк, Я.О. Слупська, О.В. Шкурєнко. Загалом використання віртуальної реальності на уроках математики не досліджено достатньо [3].

Мета статті - проаналізувати та розкрити основи застосування методу гейміфікації, технології віртуальної реальності зокрема при формуванні ключових компетентностей під час розв'язуванні текстових задач.

Виклад основного матеріалу. Впровадження концепції Нової української школи у базову середню освіту, а згодом у профільну оновлює підходи та принципи навчання, які орієнтовані на потреби суспільства. Текстові задачі є важливим інструментом для розвитку математичного мислення в здобувачів освіти, оскільки дозволяють пов'язати абстрактні математичні концепції з реальним світом. У контексті Нової української школи, з її акцентом на компетентнісний підхід та практичну орієнтацію навчання роль текстових задач набуває особливого значення. Розв'язування текстових задач сприяє креативному мисленню, математичної зацікавленості серед учнів, зокрема підвищує ефективність навчання, адже саме під час розв'язання прикладних задач учні бачать практичну спрямованість отриманих навичок.

Кожна освітня галузь володіє освітнім потенціалом, необхідним формування кожної ключової компетентності. Текстові задачі одна із найширших тем шкільного курсу, і тут вчителі можуть проявити креатив та реалізувати формування усіх ключових компетентностей. Зокрема, формування компетентності спілкування державною мовою можна розвивати у процесі формулювання думки, аргументування способу розв'язання та правильності твердження. Компетентність ініціативності можна розвивати під час вибору раціонального способу розв'язання задачі. Компетентність уміння вчитися можна розвивати під час доведення правильності певного судження щодо розв'язання задачі. Компетентність спілкування іноземними мовами можна розвивати під час проведення інтегрованих уроків. У соціальну, екологічну природничу галузі - великий внесок вносять задачі даного спрямування. Наразі у підручниках та збірниках є достатня кількість компетентісно орієнтованих задач.

З текстовими задачами школярі знайомляться ще у початковій школі, і саме тоді закладається апарат арифметичного способу розв'язання. Важко уявити розв'язання учнями прикладних задач без доброї матеріальної бази. Зазвичай вчителі при вивченні нової теми для мотивації учнів розпочинають урок із прикладної ситуації. Після чого вчитель пропонує абстрактні задачі, які спрямовані на формування конкретних математичних компетентностей, згодом після набуття матеріальної бази вчитель для закріплення набутих знань та навичок пропонує прикладні задачі. У цей проміжок, коли учні освоюють нову матеріальну базу розв'язуючи абстрактні задачі втрачається цікавість та розуміння практичної спрямованості математики. Важливо підтримувати баланс.

Використання ІКТ на уроках дозволяє розвивати цифрову компетентність, посилити прикладну спрямованість, адже багато процесів можна візуалізувати. З розвитком дистанційного навчання зріс попит використання інтерактивних платформ у навчальному процесі. Вчителі вдало використовують на уроках різноманітні інтерактивні платформи. Для них створено низку курсів, вебінарів та конференцій з освоєння цифрових ресурсів. Тому на цьому зупинитись не варто.

Покоління альфа - це ті діти, які народжені орієнтовно у 2010-2035 роках. Гаджети для них настільки звичні, що їх ними не здивуєш. А як ж тоді зацікавлювати комп'ютерних геймерів на уроках? Зошит та підручник для них щось, як динозаври із Юрського періоду. Для них це один із способів, де можна знайти потрібну інформацію, проте не єдиний. Один із методів зацікавлення учнів на уроці - метод гейміфікації навчання [1]. З розвитком технологій метод гейміфікації набуває ширших обертів, а з розвитком НУШ все більше застосовується в освітніх цілях. Метод гейміфікації навчання базується на вродженій людській схильності до конкуренції та досягнень. Застосування ключових елементів гри (подолання перешкод, прагнення до успіху, нагорода) підвищує зацікавленість учнів, мотивацію та засвоєння знань, створюючи ефективне навчальне середовище. При цьому варто розуміти, що використання гейміфікації навчання не є панацеєю освітніх потреб, це інструмент навчання, і як усі інструменти, його успіх в значній мірі залежить від того, як він використовується.

Поступово у навчальний процес інтегруються новітні технології, навчальні заклади отримують інтерактивні дошки, сенсорні панелі та мультимедійні столи. Закордоном використання окулярів віртуальної реальності на уроках не новинка. Вони допомагають зрозуміти, як знання використовуються на практиці, краще сприймати складну інформацію, швидше її обробляти. VR окуляри - хороший спосіб, який дозволяє перенестись у віртуальний світ, зокрема на уроці дослідити дно Світового океану, чи визначити швидкість руху айзберга. Звісно, ця технологія потребує значної матеріальної бази. Зараз vr окуляри можна зустріти у приватних школах чи STEM лабораторіях. Для державних шкіл це залишається лише мрією на майбутнє. Проте завжди є способи отримати необхідне обладнання через гранти. Багато організацій і фондів пропонують фінансування спеціально для освітніх технологій, що дозволяє навчальним закладам збільшувати свої ресурси. Активно шукаючи ці можливості, викладачі можуть подолати розрив і запровадити інноваційні інструменти, такі як VR окуляри у навчальний процес. Імерсивні методи навчання мають потенціал стати ключовим інструментом в освіті, здатним кардинально змінити процес навчання для школярів. Використовуючи віртуальну реальність, вчителі з учнями можуть взаємодіяти з різними об'єктами у тривимірному просторі. Науковці по всьому світу створюють контент для vr окулярів, а педагогам залишається тільки використовувати. Без сумнівів, що для історії чи географії існує більше контенту, ніж для математики, проте проявивши креативність вчитель зможе адаптувати будь-який контент для уроку математики. До прикладу, на уроці можна використати vr окуляри для втечі із космічного корабля чи від привидів,

вибратись із печери при цьому отримавши відповідний код до дверей після розв'язання текстових задач [2].

Технологічні інновації, що впроваджуються в освітній процес, дозволяють створити сучасне навчальне середовище, яке відповідає потребам учнів та вимогам часу. Таким чином застосування віртуальної реальності дозволить учням наочно побачити, як їхні знання використовуються в реальних життєвих ситуаціях, а гейміфікація сприятиме підтриманню інтересу до навчального процесу.

Література:

1. Exploring the Impact of Gamification In e-Learning Modules URL: <https://cluelabs.com/blog/exploring-the-impact-of-gamification-in-e-learningmodules/>
2. URL: <https://www.magemath.com/math-video-grades/>
3. Застосування віртуальної реальності (vr) у освіті. Слупська Я.О., Шкуренко О.В. Збірник Молодий вчений», №9 (109), вересень, 2022 р. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-9-109-19>

НАПРЯМ
УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СТВОРЕННЯ, ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА
РЕФОРМУВАННЯ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ФОРМУВАННЯ
ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ НА ОСНОВІ ВІДЕОІГОР

Алісова В.Г.

Студентка 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ. У сучасному світі вчителі мають використовувати всі можливі ресурси для кращого розуміння і запам'ятовування навчальних матеріалів здобувачами освіти. Цифровізація навчального процесу є невід'ємною частиною для навчання дітей у школах. Вона допомагає доступніше та наочніше показувати різні експерименти та досліди з різних навчальних предметів. Допомагаючи їм зрозуміти навчальний матеріал. Але також не слід забувати про середовище, яке знайоме майже кожному здобувачу освіти, а саме відеоігри.

Ключові слова: Теорія ймовірностей, випадкові події в іграх.

Результати обговорення. Теорія ймовірностей – розділ математики який вивчає випадкові події та їх виникнення у різних ситуаціях. Її виникнення спочатку мало прикладний характер і часто пов'язують з різними комбінаторними задачами утворених азартними іграми. Які почали досліджувати в XVI – XVII століттях. До інтенсивного розвитку теорії ймовірностей сприяв розвиток економіки та природничих наук.

Зараз теорію ймовірності часто використовують для створення відеоігор. Її застосовують до різних ігрових механік, починаючи генерацією відкритого світу і до більш популярних шансів випадіння персонажів та ігрових ресурсів. Такі відеоігри називаються «гачі», вони досягли своєї популярності через велику якість графіки, деталізованість ігрових механік і саме головне – можливість отримання різних артефактів або ж рідкісних персонажів.

На сьогодні найпопулярнішою «гача» грою є китайська відеогра жанру action/RPG «Genshin Impact». Також є багато інших схожих ігор, але ця більш розповсюджена серед здобувачів освіти і пояснення елементів теорії ймовірності на її основі є більш доцільним.

«Геншин Імпакт» - популярна відеогра, яка свого часу була розроблена і розповсюджена китайською компанією MiHoYo Limited. За інформацією на даний момент вона знаходиться під керівництвом HoYoVerse. Гра з самого початку підкорює своєю графікою, музикою та цікавим сюжетом. Гра представляє собою середовище відкритого світу в стилі середньовічного фентезі. Вона заснована на «action» системі боїв за використанні фізичних атак та стихійної магії. А також у подорожах відкритим світом «Тейвату» у пошуках рідкісних ресурсів для розвитку улюблених героїв. Грати в неї можна вибираючи оптимальні команди з 4 різних персонажів.

Якраз на цьому моменті починається головний біль всіх гравців (а також здобувачів освіти, які грали в цю гру, або ж продовжують грати). Бо тут вже починається обчислення ймовірності випадіння персонажів з так званих «круток» або «молитв». Також випадіння оптимальної зброї для них та ресурсів для підвищення їхнього рівня. Кожна з цих складових має свій шанс випадіння, але принцип їх схожий між собою. Зазвичай персонажів і зброю для них можна отримати з щомісячних «банерів» або звичайного «банеру», який постійно працює. Також треба дочекатися «банеру» бажаного героя.

Основна механіка отримання персонажів з «круток» полягає в тому, що шанс виграти потрібного 5-ти зіркового героя 0.6 % і є умова що на протязі невіграшних 89-ти «круток» на 90-тій точно випаде 5-ти зірковий персонаж. Але цей шанс ще не гарантує випадіння бажаного героя, бо розробники ввели ще одну механіку отримання 5-ти зіркового персонажу. Вона полягає в тому, що першим отримуєте з ймовірністю 0,5 звичайного 5-ти зіркового персонажа або ж 5-ти зіркового персонажа банеру. Тут також є такий специфічний гарант, якщо перший раз випадає звичайна «лега», то наступного разу точно випадає персонаж з банеру. Уточненням є те, що з оновленням банерів «гарант» залишається. Якщо спочатку випав звичайний 5-ти зірковий персонаж і банер оновився, то наступний легендарний персонаж точно буде з банеру.

Розробники розуміли, що за таких умов гравці не будуть задоволені, тому після 73 невіграшної «крутки» починає діяти пом'якшення і з кожним наступним разом ймовірність випадіння збільшується. Як саме вона збільшується не пояснено в додаткових інформаціях банерів, але на різних форумах гравців пояснюється це через статистичну ймовірність.

Наприклад, одним з пояснень було створення програми, яка генерувала довільні числа. Описавши, що числа з 1 по 6 виграшні, а з 7 по 1000 програшні. Навіть з урахуванням того, що на 90-тій крутці виграш, воно не збігалось з статистикою випадіння персонажів.

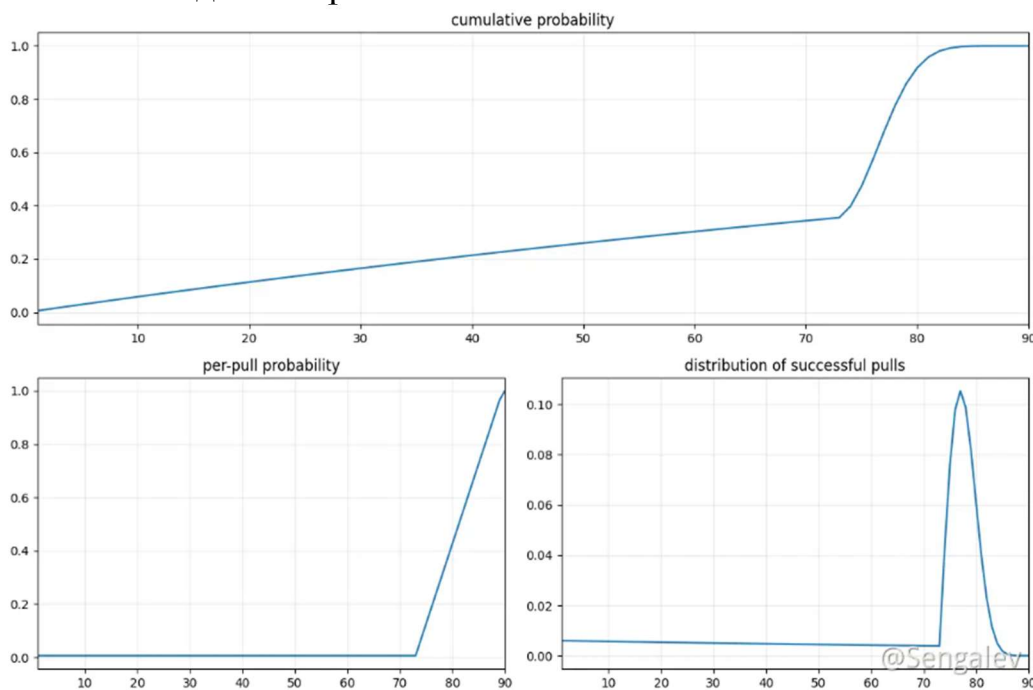


Рис. 1

На одному з американських форумів було представлено пояснення на основі розглянутих бази даних з 25 мільйонів круток гравців. І якраз вони вже показують графічно, яка саме статистична ймовірність випадіння 5-ти зіркових персонажів. (рис. 1)[2]

Розраховані ними дані збігаються з ймовірністю в самій грі. Але до 73 «крутки» включно після її характер не пояснюється. Коли ж система «жалю» спрацьовує, то з кожною наступною спробою шанс випадіння збільшується на 6%. Тобто коли 74 раз «крутите» то ймовірність випадіння вже становитиме 0.066, 75 разу – 0.126 і так далі. За таких умов ймовірність випадіння персонажа відбувається приблизно на 77-82 крутці дивлячись яку гравець має вдачу. За статистикою до гаранту, який зазначений на 90-тій крутці, мало хто діставався. Ймовірність, що випаде на 90-тій крутці дуже мала і становить 0.00000007.

З 4-ри зірковими персонажами простіше. Вони випадають з ймовірністю 0.051 і також присутній гарант. Він застосовується за умови, що після перших 9 «круток» не випадає 4-ри зірковий персонаж, то він гарантовано випаде на 10 раз. Але знову ж таки персонажі лише цього банеру. У кожному банері представлено один 5-ти зірковий персонаж і три 4-ри зіркових. Щоб отримати 4-ри зіркового персонажа не з цього банеру треба крутити стандартний банер. Але там вибір не буде між трьома персонажами а вже між усіма, які були введені в гру.

Висновки. Під час навчання здобувачів освіти по можливості треба використовувати новітні технології. Це сприяє їхньому кращому розвитку уяви, математичних здібностей та критичному мисленню. Сучасний світ не стоїть на місці і розвиток технологій також. Тому це великий виклик для вчителів постійно навчатись новому і в доступній формі пояснювати здобувачам освіти. Тому пояснювати математику, а точніше елементи теорії ймовірностей, на звичайних для здобувачів освіти відеоіграх буде доцільніше. Бо вивченню математики звичайний учень відводить приблизно по парі годин тричі на тиждень (в кращому випадку), а ось на відпочинок наприклад, за улюбленою грою набагато більше.

Література:

1. <https://tory-genshin.com.ua/>
2. <https://www.hoyolab.com/article/497840>
3. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. – К.: Центр учбової літ., 2010. – 424 с.
4. Гнеденко Б. В. Курс теорії ймовірностей – К.: ВПЦ Київський університет, 2010. – 464 с.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Таточенко В.І.

кандидат педагогічних наук,
завідувач кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу, доцент
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Сучасний етап соціально-економічного розвитку України характеризується чітко вираженими диференційно-інтеграційними процесами, переходом від відносно стабільної фази свого розвитку до непередбачуваної, з різноманітністю форм життя та свободи вибору, втратою ціннісних орієнтирів. У вітчизняній освіті, як у дзеркалі, відображається вся складність і суперечливість життя суспільства.

Нині в системі освіти України панує методологічна невизначеність, яка провокує до принципового переосмислення усіх чинників системи підготовки вчителів. Прагнення України до входження у європейський і світовий освітній простір спонукає науковців і освітян до переходу від знанневої моделі освіти до моделі, де вектором є формування цінностей і компетентностей. Розбудова вітчизняного освітнього простору відповідно до Національної доктрини розвитку освіти України у 21 столітті вимагає модернізації математичної освіти, оскільки нині стратегічно важливо забезпечити підростаюче покоління належним рівнем саме математичної підготовки, коли інтелектуальна продукція стає домінуючою на ринку і науково-технічний прогрес вимагає особливого стилю мислення, для якого характерні ті якості, що втілені в математичній діяльності.

Ключова роль у втіленні порушених проблем перед вітчизняною математичною освітою належить вчителю (викладачу) математики. Від його якісної підготовки, спрямованої на пошук нових педагогічних технологій, усвідомлення неможливості утриматися в рамках занадто академічного, вербального навчання, прагнення активно пристосуватися до нових умов, особистих якостей значною мірою залежить його професійна компетентність, хист організації освітнього процесу, де знання здобуватимуться не як готовий освітній продукт. Нова парадигма математичної освіти покликана актуалізувати проблеми формування у майбутніх учителів математики професійної компетентності [1].

Проблемам професійної підготовки вчителів математики, формуванню їх професійної компетентності присвячена велика кількість вітчизняних та зарубіжних наукових праць і практичного досвіду [1-10]. Проте вітчизняне суспільство на кожному етапі свого розвитку перед науковцями та освітянами висуває нові вимоги до освітньої підготовки майбутніх учителів, в тому числі й вчителів математики.

Тому існуюча система математичної освіти повинна своєчасно відповідати на управлінські та світоглядні виклики, з якими стикається і буде стикатися

вчитель математики у динамічному, швидкоплинному, соціальному середовищі, коли старіння інформації здійснюється швидше, ніж закінчується навчальний цикл освітнього закладу.

Майбутній вчитель повинен не тільки володіти змістом математичної освіти, в повній мірі використовувати досягнення сучасної психології та педагогіки, вільно та активно мислити, моделювати освітній процес, інтенсивно впроваджувати педагогічну інноваційну технологію, але й творчо безперервно розвиватися, бути готовим миттєво змінювати напрямок своєї професійної діяльності: сьогодні він - такий, а завтра - зовсім інший, обґрунтовувати власне бачення конкретної професійної ситуації.

Професійній підготовці вчителя математики присвятили свої наукові дослідження В. Ачкан, В. Бевз, М. Бурда, О. Дубинчук, О. Матяш, В. Моторіна, С. Семенець, С. Скворцова, З. Слєпкань, О. Співаковський, Н. Тарасенкова, В. Швець та інші.

Формування та розвиток професійної компетентності вчителів математики стали предметом наукових пошуків І. Акуленко, І. Богатирьової, А. Воєводи, Н. Глузмана, А. Кузьмінського, О. Лебедевої, І. Лов'янової, І. Малої, О. Матяш, Л. Михайленко, В. Моторіної, С. Музиченко, Л. Петренко, С. Петренка, С. Ракова, З. Сердюк, О. Скафи, С. Скворцової, Н. Тарасенкової, І. Шумілової, Л. Філон та інших науковців.

Визначаючи теоретичні основи формування професійної компетентності майбутніх учителів математики, з'ясували, що у контексті даного дослідження вітчизняні та зарубіжні науковці і освітяни оперують такими поняттями: "компетенція", "компетенції вчителя", "компетентність", "компетентність вчителя", "професійна компетентність", "професійна компетентність вчителя", "професійна компетентність вчителя математики", "формування професійної компетентності вчителя", "формування професійної компетентності вчителя математики".

Проаналізувавши тлумачення науковцями всіх цих понять [2-6; 9], дійшли висновку, що на даний момент немає чітких, загальноприйнятих визначень кожного з цих понять. Дослідники вивчають і характеризують лише окремі сторони понять. Досліджувані суб'єкти освітнього простору вони включають до все нових і нових зв'язків, а тому ці суб'єкти виявляють нові якості, які фіксуються в нових визначеннях. З досліджуваних суб'єктів вичерпується при цьому і новий зміст.

Професійну підготовку майбутніх учителів математики ми розуміємо як відкриту, цілісну, динамічну, нелінійну, достатньо нестабільну, багаторівневу, складно організовану, мінливу педагогічну систему, яка забезпечує готовність студентів до ефективної професійної діяльності і для якої необхідно узгодження темпів розвитку всіх її підсистем (нормативної, методологічної, змістової, технологічної, оцінювально-результативної, корекційної, прогностичної) [11, с.200].

У контексті даного дослідження ми розглядаємо професійну компетентність вчителя математики як складну інтегративну якість особистості, що знаходить прояв у здатності бачити майбутнє математичної освіти сьогодні,

що завжди створює передумови для подальшого професійного розвитку на рівні сучасних вимог, спроможності свідомо вносити інноваційні і реальні зміни в систему математичної освіти, котрі покращують характеристики окремих частин, компонентів і самої системи в цілому, здатності успішно соціалізуватися, динамічній комбінації професійних знань, умінь, практичних навичок та способів професійної діяльності.

Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики ми трактуємо як складно організований освітній процес, якому неможливо нав'язати шляхи здійснення, які не визначаються його внутрішніми потребами, спрямований на формування в майбутніх учителів математики особистісних якостей, що проявляються в системі математичних, психолого-педагогічних методичних знань, умінь і практичних навичок їх використання в професійній діяльності на рівні сучасних вимог.

На нашу думку можливість здійснення цього процесу може визначатися як закономірностями, так й випадковістю.

Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики може здійснюватися як в результаті сильних управлінських впливів, так і внаслідок локальних, слабких дій, якщо має місце резонансний ефект.

Методологічні та теоретичні засади дослідження складають такі концептуальні підходи: компетентнісний, особистісно-орієнтовний, діяльнісний, контекстний, ресурсний, середовищний, гуманістичний, системно-синергетичний [1-3; 9]. Повноцінна реалізація цих підходів передбачає активну взаємодію суб'єктів освітнього процесу. У цьому випадку майбутні вчителі математики здобуватимуть математичні, психолого-педагогічні, методичні знання не як готовий освітній продукт, а як інструментарій формування професійної компетентності.

На попередньому етапі дослідження нами розроблено структурно-функціональну модель формування професійної компетентності майбутніх учителів математики, що включає такі блоки: цільовий, нормативний, методологічний, змістовий, технологічний, оцінювально-результативний, корекційно-прогностичний.

Педагогічні умови та виявлені протиріччя формування професійної компетентності майбутніх учителів математики не тільки структурно скріплюють модель, але й виступають в якості її рушійної сили [7].

Структурно-функціональна модель дає нам можливість створити методична систему формування професійної компетентності майбутніх учителів математики: мету, зміст, організаційні форми, засоби, і результати навчання.

Методична система формування професійної компетентності майбутніх учителів математики – це складне, динамічне, мінливе, достатньо гнучке, відкрите утворення, системоутворюючим елементом якого є цілі [12]. Функціонуючи на певному соціо-культурному фоні, методична система формування професійної компетентності майбутніх учителів математики допускає його вплив, але він може виявитися не вирішальним, якщо суперечитиме її внутрішнім потребам. Для успішного функціонування цієї системи потрібна узгодженість усіх її елементів. Будь-яке оновлення, зміна

одного з її елементів впливає на інші. Нехтувати цим не можна. Нині, через військовий стан на території України, більшість освітян вимушені перейти на дистанційне навчання. Виникає нагальна потреба внести до методичної системи формування професійної компетентності майбутніх учителів математики зміни, пов'язані з удосконаленням умінь застосовувати сучасні ІКТ для створення нового навчального простору, формування сучасного типу вчителя математики, використання сучасного навчального контенту на уроках математики, залучення передових технологій навчання тощо, використання яких значно розширює можливості організації освітнього процесу, а це, в свою чергу, веде до оновлення змісту, організаційних форм, методів та засобів навчання. Тут провідна роль належить формальній освіті. Вивчаючи ІКТ - дисципліни, здобувачі освіти вчаться працювати з відомими сервісами. Опановувати і активно застосовувати у навчанні математики такі платформи та сервіси як Moodle, Google Classroom, Prometheus, Zoom, Ed- Era, iLearn, LearningGapps, Єдина Школа, Нові Знання, Human Школа тощо майбутні вчителі математики зможуть у процесі навчання оновленого змісту методичних дисциплін. Це можливо здійснити через введення до ОПП нових освітніх компонентів на кшталт "Технології індивідуального, змішаного та дистанційного навчання" або створення в курсі "методика навчання математики" окремих модулів, присвячених організації дистанційного навчання математики з використанням онлайн-дошок, інструментарію оцінювання, конструктора інтерактивних завдань, конструктора створення презентацій з використанням анімацій в Power Point, Canva, Visme, Sway, Emaze, Nearpod Kahoot, Piktochart тощо, створення віртуальних класів.

Оновлена методична система формування професійної компетентності майбутніх учителів математики повинна розширити форми навчання. Для майбутніх учителів математики крім формальної освіти повинна бути можливість використання неформальної та інформальної освіти у формуванні їх професійної компетентності через зарахування онлайн-курсів, пройдених на платформах Coursera, Udemy, Prometheus, EdPro, EdEra тощо

Подальше оновлення методичної системи формування професійної компетентності майбутніх учителів математики буде здійснюватися в площині технологічного та змістового елементів.

Література:

1. Акуленко І.А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект): монографія. Черкаси: Гордієнко, 2020. 460 с.
2. Кузьмінський А.І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики / Кузьмінський А.І., Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А. / - Черкаси: Вид. від ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009.-320с.
3. Матяш О.І. Теоретиком - методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: монографія. Вінниця: ФОП Легкун В.М., 2013. 445с.

4. Моторіна В.Г. Професійна компетентність учителя математики профільної школи: навч.посіб. для студ. природ. - мат. спец. пед. ВНЗ/ В.Г. Моторіна; Харк. нац. пед. ун-ту імені Г.С. Сковороди.- Харків: ХПНУ, 2014.- 267с.
5. Петренко С. Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики: теоретичний аспект/ С. Петренко, Л. Петренко// Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. - 2018.- N 7.- С. 208-218.
6. Скворцова С.О. Методична система підготовки майбутніх учителів до навчання математики. Гірська школа Українських Карпат. 2020. N 22. С.129 - 134.
7. Скворцова С.О. Структурно - функціональна модель формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні математики учнів початкових класів. Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 65. Херсон: ХДУ, С. 270 - 276.
8. Скворцова С.О. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики. Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку. 2010. Вип.4. URL: <http://intellect-invest.org.ua/pedagog-editions-emagazine-pedagogical-science-vipuski-n4-2010-st-4/>.
9. Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А. Методичні компетентності у системі фахової підготовки майбутнього вчителя математики. Вища школа України, 2011. N 3. С. 53 - 66.
10. Тарасенкова Н.А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект/ Н.А. Тарасенкова // Математика в рідній школі. - 2016. - N 11. - С. 26 - 30.
11. Таточенко В.І. (2017). Сучасні тенденції оновлення системи професійної підготовки майбутнього вчителя математики / В.І. Таточенко, А.Л. Шипко // Інформаційні технології в освіті. - Вип. 4. - С. 118 - 142.
12. Таточенко В.І. (2024). Формування професійної компетентності майбутніх учителів математики / В. Таточенко, В Смик // The 20th International scientific and practical conference " Trends in the development of quality training of future specialists (May 21-24, 2024) Oslo, Norway. International Science Group. 2024.P. 206 - 211.

НАПРЯМ
ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ОЗНАЙОМЛЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ДІАГОНАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ КАНТОРА

Землякова К.В.

Студентка 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

У статті розглядається діагональний процес Георга Кантора як інструмент для ознайомлення учнів з поняттям нескінченних множин.

Ключові слова: діагональний процес Кантора, теорія множин, злічені множини, незлічені множини.

The article examines Georg Cantor's diagonal process as a tool for introducing students to the concept of infinite sets.

Keywords: diagonal Cantor process, set theory, countable sets, uncountable sets.

Метою статті є зазначення важливості математичних відкриттів Георга Кантора та висвітлення основних аспектів ознайомлення здобувачів освіти з діагональним процесом Кантора.

Однією з найскладніших і одночасно захоплюючих тем математики є вивчення нескінченності. Справжній прорив у розумінні концепції стався в ХІХ столітті з появою теорії множин Георга Кантора, яка заклала основи математичного дослідження нескінченних множин. Математик запропонував діагональний метод для доказу того, що існують нескінченні множини, для яких не існує взаємно однозначної відповідності з нескінченною множиною натуральних чисел. Цей метод не тільки демонструє різницю між зліченими і незліченими множинами, але і відкриває можливості для обговорення глибоких питань, наприклад, таких як континуум-гіпотеза, або її ще називають першою проблемою зі знаменитого списку проблем Гільберта. Також діагональний метод є універсальним способом, який був використаний в широкому діапазоні доведень, включаючи теорему Геделя про неповноту.

Як вже зазначалось, діагональний процес Кантора став революційним вкладом у теорію множин. Він дозволяє продемонструвати, що множина дійсних чисел з інтервалу $(0,1)$ незліченна. Основна ідея полягає у знаходженні числа, якого точно немає у списку занумерованих дійсних чисел.

Розглянемо процес на прикладі.

Як відомо, кожне дійсне число x можна записати у вигляді десяткового дробу:

$x=A, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \dots$, де A - ціле число, та не обов'язково додатне, а $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \dots$ цифри (від 0 до 9). Таке представлення, як відомо, є неоднозначним: наприклад,

$\frac{1}{2}=0,500000\dots=0,49999\dots$, (в першому варіанті запису, починаючи з другої цифри після коми, йдуть лише нулі, а в другому-лише дев'ятки). Щоб запис був однозначним, будемо використовувати тільки перший варіант. Тоді кожному числу відповідний лише один його десятковий запис.

Припустимо, що нам вдалося занумерувати всі дійсні числа. Тоді їх можна впорядкувати наступним чином:

$$x_1=A, \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \dots$$

$$x_2=B, \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 \dots$$

$$x_3=C, \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots$$

$$x_4=D, \delta_1 \delta_2 \delta_3 \delta_4 \dots$$

.....

Щоб отримати протиріччя, побудуємо таке число y , яке не міститься в даній таблиці.

Для цього, для будь-якої цифри a визначимо цифру \bar{a} таким чином:

$$\bar{a} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } a \neq 1, \\ 2, & \text{якщо } a = 1 \end{cases}$$

Тобто маємо $y=0, \overline{\alpha_1} \overline{\beta_2} \overline{\gamma_3} \overline{\delta_4} \dots$ числа k -та цифра після коми дорівнює 1 чи 2, в залежності від того, яка цифра стоїть на k -му місці після коми в десятковому записі числа x_k).

Наприклад, якщо

$$x_1=1,1235\dots$$

$$x_2=-2,3216\dots$$

$$x_3=9,5145\dots$$

$$x_4=-10,6781\dots$$

.....

$$\text{То } y=0, \overline{1} \overline{2} \overline{4} \overline{1} \dots=0,2112\dots$$

Отже, ми отримали дійсне число y , котре буде відрізнятися від всіх чисел в нашому списку, хоча б однією цифрою.

Висунувши припущення, що можливо занумерувати всі дійсні числа, ми дійшли до протиріччя, указавши число, яке не міститься в списку. Отже, множина дійсних чисел не є зліченною.

Множини \mathbb{R} і \mathbb{N} не є еквівалентними, та $\mathbb{N} \subset \mathbb{R}$, тому всіх дійсних чисел в деякому сенсі "більше" ніж натуральних. Кажуть, що потужність множини \mathbb{R} (потужність континуума) більше ніж потужність \mathbb{N} .

Континуум гіпотеза або перша проблема Гільберта, формулюється так: будь-яка нескінченна підмножина континууму (множини, рівнопотужної множині дійсних чисел) є або зліченною, або континуальною.

Інакше кажучи, потрібно встановити чи існує множина проміжної потужності, тобто така множина τ , $\aleph \subset \tau \subset \mathbb{R}$, котра не еквівалентна ні множині натуральних чисел, ні множині дійсних чисел.

Цією проблемою займався багато математиків. Георг Кантор неодноразово заявляв, що довів цю гіпотезу, проте, кожен раз знаходив у себе помилку.

Та виявилось, що перша проблема Гільберта має зовсім неочікуване рішення. Виходячи з аксіоматики Цермело-Френкеля, у 1963 році, американський математик Пол Коен довів, що континуум-гіпотезу не можна ні довести, ні спростувати.

Діагональний процес Кантора – це потужний інструмент для введення здобувачів освіти у світ теорії множин і нескінченності. Матеріал з теми можна ефективно використовувати на уроках у старшій школі (10-11 класах). В шкільній програмі діагональний процес може стати частиною факультативних занять з теорії чисел або введення в математичну логіку.

При ознайомленні здобувачів освіти з діагональним процесом Кантора слід врахувати декілька ключових аспектів.

1. Перед тим, як розглядати метод Кантора, здобувачі повинні добре розумітися на понятті нескінченності, а також мати уявлення про принцип взаємно-однозначної відповідності. Тому важливою є поступовість введення концепції. Оскільки можуть виникати певні труднощі з усвідомленням того, що при діагональному процесі Кантора, коли ми знаходимо нове число, вибираючи елементи по діагоналі та замінюючи їх, воно не може входити в початковий список.

2. Для кращого розуміння діагонального методу доцільно використовувати візуалізацію, наприклад графічні таблиці, де будуть показані числа, як послідовності цифр, а діагональні елементи будуть виділені.

3. Учням можна запропонувати завдання, де вони самостійно можуть навести приклади множин, які є нескінченними, та перевірити, будуть вони зліченими чи ні. Наприклад, запропонувати схему нумерації раціональних чисел на інтервалі.

4. Також, можна заглибитись в історичний контекст діагонального процесу Кантора. Розповідь про те, як Георг Кантор зіткнувся із супротивом наукового співтовариства, допоможе учням краще розуміти значущість його відкриття. Наприкінці XIX століття його ідеї про нескінченність та діагональний метод були новаторськими, але зустріли різке заперечення, особливо з боку Леопольда Кронекера, який назвав математика “божевільним”. Критика сильно відбилася на Канторі, але, незважаючи на труднощі, його роботи зрештою стали основою сучасної теорії множин. Цей приклад може надихнути здобувачів не боятися нових ідей, навіть якщо вони зустрічають супротив.

Ці аспекти можуть бути ключовими для того, щоб зробити вивчення множин та знайомство з діагональним процесом Кантора цікавим і корисним для учнів, допомагаючи їм не тільки вивчати складні математичні поняття, але й розвивати необхідні навички для подальшого навчання та особистого розвитку.

Отже, діагональний процес Кантора є фундаментальним методом, що демонструє різницю між зліченими і незліченими множинами. Його значення

виходить за межі теорії множин, дотикаючись до глибоких філософських та математичних питань. Розуміння концепції, може допомогти здобувачам освіти зрозуміти складні математичні ідеї та краще підготувати їх до подальшого вивчення математики.

Література:

1. Множина множин: наскільки велика нескінченність?: електронний ресурс URL: <https://www.mmf.com.ua/ar/2028>
2. Кравчук, М.П. Вступ до теорії множин.- Київ: Наукова думка, 2017.
3. Cantor Diagonal Method: електронний ресурс URL: <https://mathworld.wolfram.com/CantorDiagonalMethod.html>
4. Cantors Diagonal Argument: Cantor's Diagonalization Proof: ресурс URL: <https://testbook.com/maths/cantors-diagonal-argument>
5. Continuum hypothesis: електронний ресурс URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Continuum_hypothesis

ЗАДАЧА КЕПЛЕРА ПРО НАЙЩІЛЬНІШЕ ПАКУВАННЯ КУЛЬ

Клименко І.О.

Студентка 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ. Гіпотеза Кеплера про найщільніше пакування куль, може здаватись далеким від повсякденного життя. Але на наш погляд вивчення цієї теми має багато переваг у розвитку здобувачів освіти та їх підготовки до майбутніх академічних викликів.

Однією з важливих переваг вивчення цієї теми — є розвиток просторового мислення. У світі, де 3D-моделювання й віртуальна реальність стають все більш поширеними, здатність візуалізувати та маніпулювати складними геометричними фігурами в своїй уяві — є цінною навичкою.

Гіпотеза Кеплера також має практичне застосування, зокрема в логістиці, де оптимізація зберігання та транспортування товару є важливою складовою усієї роботи. Знайомство з цією задачею допомагає здобувачам зрозуміти зв'язок між абстрактною математикою та реальним світом.

Аналіз та доведення гіпотез вимагають логічного та аналітичного мислення. Це розвиває в здобувачів освіти навички критичного мислення, необхідні не лише в математиці, а й у повсякденному житті.

Вивчення складних математичних концепцій, допомагає підготувати здобувачів до більш складної математики у закладах вищої освіти. Це може зробити перехід від шкільної математики до математики у вищому навчальному закладі більш плавним.

Вивчення гіпотези Кеплера може значно покращити математичну освіту здобувачів. Вони не тільки розширюють свої знання, але й розвивають основні навички, необхідні для досягнення успіху в світі. Від просторового мислення до критичного аналізу, від розуміння міждисциплінарних зв'язків до вивчення історії науки, усі ці аспекти роблять гіпотезу Кеплера цінним доповненням до шкільної програми, підтримуючи збалансований розвиток здобувачів освіти.

Результати обговорення. Гіпотеза Кеплера — «задача комбінаторики про розміщення однакових куль в евклідовому просторі без їхнього взаємного перетину» [2]

Наприкінці 1500-х років англійським математикам поставили питання: як найбільш ефективно укласти гарматні ядра на кораблях? Коли задача дійшла до Кеплера, то він припустив, що метод найефективнішої упаковки сфер вже застосовується — «при укладанні гарматних ядер і фруктів: перший шар викладається кулями поруч одна з одною у вигляді шестикутника, другий в заглиблення на стиках куль нижнього шару і т. д.» [1]

Хоча Кеплер і запропонував вказаний варіант пакування куль, проте не зміг довести, що він є найефективніший. У 1900 році ця задача потрапила до «23 невирішених задач Гільберта». У 1940-му було доведено гіпотезу для двовимірного простору. У 1998-му запропоновано доказ, що базувався на переборі варіантів за допомогою комп'ютера.

У 2016 році українська математичка Марина Вязовська знайшла розв'язок задачі для простору розмірності вісім — «усього 23 сторінки в порівнянні з 300-ми сторінками тексту та 50 000 рядків програмного коду під час доведення гіпотези Кеплера для тривимірного простору» [4] У 2017-му було опубліковано розв'язок для розмірності 24.

Самою простою задачею, що можна запропонувати здобувачам освіти є: «На прямокутному полі 5x8, обмеженому невисокою рамкою, розташовані впритул один до одного 40 однакових шайб (діаметр яких дорівнює 1), їх центри утворюють квадратну решітку. Як можна перекласти шайби так, щоб усередині рамки вмістився 41 кружечок?» (рис.1 (а))



Рис 1. а) 40 шайб; б) розв'язок із 41 шайбою

Найоптимальнішим розміщенням є розміщення на подібні сотів бджіл (рис.1. (б)). На уроці можна використовувати замість дерев'яно конструкції, що на зображенні: гудзики, монети тощо.

Задачу можна перефразувати на життєві ситуації. Простим прикладом може бути приготування вареників, де на розкоченому тісті треба стаканом виділити кружечки тіста так, щоб залишилось мінімум обрізок.

Із цієї задачі випливає наступна: наскільки можна здвинути рамку, щоб шайби стояли щільно у конструкції?

Якщо узяти центр шайб та з'єднати їх, то можна отримати рівносторонні трикутники (чорна лінія Рис.2). Висота кожного з трикутників буде дорівнювати: $h = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{1\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. В сумі (зелена лінія на Рис.2): $H = 8 * \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$. По краям (червона лінія Рис.2) залишається ще місце, яке займають шайби, що дорівнює радіусу: $R = \frac{1}{2}$, а сума двох червоних ліній дорівнює 1. Простір, що займають шайби: $1 + 4\sqrt{3}$. Нижня рамка — 8 см, а тому простір на який можна зсунути рамку: $8 - 1 - 4\sqrt{3} = 7 - 4\sqrt{3} = \sqrt{49} - \sqrt{48} \approx 0,072$.

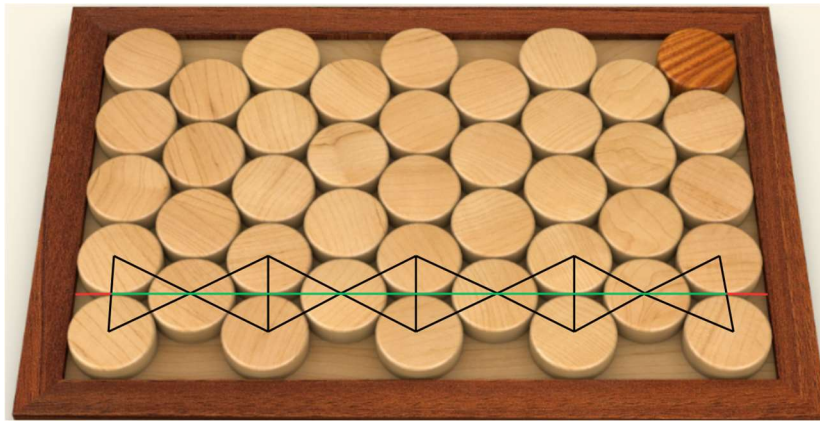


Рис.2

Висновки. Гіпотеза Кеплера — це важливий, наполегливий труд багатьох науковців, результат довготривалих зусиль у пошуку вірного рішення. Само вивчення цієї гіпотези та пов'язаних з нею задач дає здобувачам освіти навички для критичного та аналітичного мислення.

Література:

1. Ian Stewart "The Greatest Mathematical Problems". - М.: "Alpina non-fiction", 2016. - 460 p.
2. Kleiner, Israel. Excursions in the History of Mathematics. — Birkhäuser / Springer, 2012.
3. Maryna Viazovska. The sphere packing problem in dimension 8. – 2016.
4. Рибченко, О. А. Задача Кеплера про найщільніше пакування куль : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / О. А. Рибченко ; наук. керівник доктор фізико-математичних наук, проф. О. Г. Савченко ; Міністерство освіти і науки України ; Херсонський держ. ун-т, Ф-т комп'ютерних наук, фізики та математики, Кафедра алгебри, геометрії та математичного аналізу. – Херсон : ХДУ, 2022. – 38 с.
5. Хейлз Т. К. Доказ гіпотези Кеплера // *Annals of Mathematics, Second Series.* - 2005. - 162 (3) - С. 1065-1185.

ЗНАЙОМСТВО ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З ПОБУДОВОЮ НЕПЕРЕРВНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ДОСКОНАЛОЇ КАНТОВОЇ МНОЖИНИ НА ВІДРІЗОК

Соломатіна Я.Б.

Студентка 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ. У математиці однією з важливих тем є дослідження досконалої канторової множини.

Ця множина є класичним прикладом множини, яка має особливі топологічні властивості, і її відображення на інші множини є предметом численних досліджень. У цій статті пропонується ознайомлення здобувачів освіти з одним із варіантів побудови відображення канторової множини на відрізок $[0, 1]$, яке має значення для розуміння складних топологічних структур та їх застосувань.

Мета роботи. Метою роботи є ознайомлення здобувачів освіти з основними концепціями побудови неперервного відображення досконалої канторової множини на відрізок. Робота передбачає пояснення теоретичних аспектів, методів конструкції таких відображень та аналіз їх властивостей.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети були використані наступні матеріали та методи:

- **Теоретичні джерела:** наукові статті, монографії, та підручники з топології та теорії множин, які описують концепцію досконалих канторових множин та їх неперервних відображень.

- **Метод побудови:** конструктивний метод побудови неперервного відображення на основі опису ітераційних процедур та алгоритмів.

- **Аналіз:** використання трійкової системи для побудування вказаного неперервного відображення; демонстрація учням застосування геометричних прогресій для обчислення певних значень побудованого відображення.

Методика включала:

1. Інтуїтивне пояснення досконалої канторової множини

- *Історичний контекст:* ознайомлення учнів з історією Кантора і його відкриттям. Це допоможе учням зрозуміти значення і важливість цієї множини в математиці.

- *Візуалізація:* визначення канторової множини як результату нескінченного процесу видалення середніх частин з відповідних відрізків. Можна використовувати графічні зображення, щоб показати, як множина "ріжеться" і які частини "залишаються" на кожному етапі.

2. Пояснення неперервного відображення

Ознайомлюючись з поняттям неперервного відображення здобувачі освіти мають зрозуміти що таке відображення деформує простір, не розриваючи його, при цьому окремі точки або частини простору можуть склеїтися (поєднатися), але близькі точки залишаються близькими.

- *Загальні властивості неперервних функцій:*

1. Досконалість

- **Визначення:** Досконала множина — замкнута множина, що не має ізольованих точок, тобто така, що збігається з множиною своїх граничних точок.

[1]

- **Конструкція:** Для побудови досконалої канторової множини використовується процес ітераційного видалення. Розпочинаючи з відрізка $[0, 1]$, видаляються середні частини на кожному етапі, залишаючи усе більше і більше точок у новоутворених відрізках.

2. Фрактальна структура

- **Визначення:** Досконала канторова множина має фрактальну природу, що означає, що вона є самоподібною, тобто її частини є копіями самої себе в зменшеному масштабі.

3. Компактність

- **Визначення:** Множина M метричного простору (X, ρ) називається компактною, якщо із всякого її покриття відкритими множинами можна виділити скінчене підпокриття.

Досконала канторова множина є компактною, тобто кожне її відкрите покриття має скінченне підпокриття.

- **Властивості:** Компактність важлива для забезпечення існування неперервного відображення, оскільки компактні множини мають властивість, що всі їх неперервні відображення є обмеженими і досягають своїх крайніх значень.

[3]

4. Наявність внутрішніх точок

- **Визначення:** У досконалій канторовій множині немає внутрішніх точок, оскільки в ній немає жодної точки, яка б мала окіл, що повністю належить до цієї множини.

- **Властивості:** Це важливо для забезпечення неперервності відображення, оскільки досконала канторова множина не має властивостей, які б принципово могли призвести до розривів у відображенні.

3. Побудова канторової множини

1. Початковий відрізок

Візьмемо відрізок $[0,1]$ на числовій прямій. Це буде наш початковий об'єкт, з якого ми почнемо побудову досконалої канторової множини.

2. Перше видалення

- **Розділення:** Розділімо відрізок $[0,1]$ на три рівні частини. Це створює три підінтервали: $[0,1/3]$, $[1/3, 2/3]$, $[2/3, 1]$.

- **Видалення середнього:** Видаляємо відкритий середній інтервал $[1/3, 2/3]$. Після цього залишаються два закриті інтервали: $[0, 1/3]$, $[2/3, 1]$.

3. Наступні ітерації

• **Повторення процесу:** На кожному наступному етапі розділяємо кожен з залишених інтервалів на три рівні частини та видаляємо середній інтервал. Тобто, кожен з залишених інтервалів знову поділяється на три частини, і знову видаляється середній інтервал.

4. Формування канторової множини

• **Нескінчений процес:** Цей процес можна повторювати нескінченно. На кожному кроці буде більше інтервалів, що залишаються, але кожен з них буде коротший, і середній інтервал буде видалений.

• **Досконала множина:** В результаті нескінченного повторення цього процесу, отримуємо досконалу канторову множину C .

4. Побудова неперервного відображення

Легко перевірити, що множині C належать ті і лише ті числа x , $0 \leq x \leq 1$, які можна записати хоча б одним способом, у вигляді трійкового дроби так, щоб у послідовності $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ жодного разу не зустрічалася одиниця.

Отже кожній точці $x \in C$ можна поставити у відповідність послідовність $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$, де a_n дорівнює 0 або 2.

Сукупність таких послідовностей утворює множину континуум. Це можна перевірити підставивши у відповідність кожній послідовності a_n послідовність $b_1, b_2, \dots, b_n, \dots$, де $b_n = 0$, якщо $a_n = 0$ і $b_n = 1$, якщо $a_n = 2$. Послідовність a_n можна розглядати як запис деякого дійсного числа y ,

$$0 \leq y \leq 1, \text{ у вигляді двійкового дроби. [2]}$$

Побудуємо відображення канторової досконалої множини C на відрізок $[0, 1]$. Як відомо, канторова досконала множина складається з точок, які можна записати за допомогою трійкової системи, використовуючи лише цифри 0 і 2.

Візьмемо точку $a \in C$; також зазначимо, що точка a визначає нескінчену послідовність (a_i) , де $a_i \in \{0; 2\}$. Щоб визначити відображення, всі елементи послідовності (a_i) помножимо на $\frac{1}{2}$. Таким чином, отримуємо послідовність (b_i) , таку, що $b_i \in \{0; 1\}$. Якщо вказану послідовність (b_i) розглядати як двійковий запис, координати точки відрізка $[0, 1]$, то отримуємо шукане відображення.

$$a = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{a_i}{3^i} \rightarrow b = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{b_i}{2^i}.$$

Отже, ми побудували відображення множини C на відрізок $[0, 1]$. Звідси випливає ще одне доведення, що канторова множина має потужність континуум, тобто містить стільки ж точок, скільки і весь відрізок $[0, 1]$.

З цим фактом також цікаво порівняти наступний результат: **сума довжин $1/3+2/9+4/27+\dots$ усіх викинутих інтервалів становить точно одиницю.**[5]

5. Графічні та наочні матеріали

Графіки: Використовування графіків для візуалізації відображення, щоб показати, як досконала канторова множина перетворюється на відрізок за допомогою конкретних функцій.[6]

Результати та обговорення. Було показано, що існує неперервне відображення досконалої канторової множини на відрізок $[0, 1]$, яке можна побудувати через ітераційний процес. В результаті отримано конструкцію, яка є неперервним відображенням, що співставляє кожному елементу досконалої канторової множини точку відрізка $[0, 1]$.

Було показано та визначено властивості досконалої канторової множини та ретельний процес її побудови.

Висновок. У даній роботі представлено метод побудови неперервного відображення досконалої канторової множини на відрізок $[0, 1]$. Показано, що така побудова можлива завдяки використанню ітераційних процедур та конструктивних методів. Здобувачі освіти мали можливість переконатися, що побудоване неперервне відображення є корисним інструментом для розуміння структури досконалої канторової множини та її топологічних властивостей. Обговорено, як ці властивості відображення можуть бути використані для подальших досліджень у галузі топології та теорії множин, зокрема у контексті фрактальних структур та їх застосувань у різних галузях науки.

Література:

1. Богомолів, В. П. (2017). *"Теорія множин і топологія."* Київ: Наукова думка.
2. Василенко, О. М. (2014). *"Основи математичного аналізу."* Київ: Видавництво Київського університету.
3. Данилевич, М. В. (2015). *"Фрактальна геометрія і її застосування."* Львів: Видавництво Львівського університету.
4. Коваль, О. І. (2016). *"Математична топологія."* Харків: Видавництво Харківського університету.
5. Ларін, О. М. (2018). *"Вступ до теорії функцій і функціональних просторів."* Одеса: Видавництво Одесит.
6. Мельник, В. (2019). *"Побудова фрактальних множин та їх властивості."* Вісник Київського університету, серія математика.

НАПРЯМ
МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ОКРЕМИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТРИЧНИХ ПРОСТОРІВ

Савченко О.Г.

доктор фізико-математичних наук, професор
професор кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Кузьмич В.І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
професор кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Кузьмич Л.В.

кандидатка педагогічних наук, доцентка
доцентка кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Валько К.В.

здобувачка вищої освіти ступеня «магістр»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна

З метричними просторами здобувачі вищої освіти фізико-математичних спеціальностей розпочинають знайомитись, як правило, у курсі математичного аналізу, при знайомстві з функціями декількох змінних. Спочатку це не викликає в них особливих труднощів, оскільки вивчаються, в основному, n -вимірні евклідові простори, яскравими прикладами яких є знайомі здобувачам ще зі шкільного курсу математики простори R^1 , R^2 , R^3 . Ці простори допускають зрозумілу геометричну інтерпретацію основних геометричних понять, таких як точка, відрізок, пряма, кут, лінія, фігура, поверхня, тіло. Однак, вже при незначному відході від n -вимірного евклідового простору у здобувачів виникають значні труднощі з геометричним трактуванням тих чи інших співвідношень між точками відповідного метричного простору. Це пояснюється зміною метрики простору. При її зміні геометричні властивості знайомих здобувачам множин точок простору можуть значно змінитись, іноді до парадоксальності, нові геометричні властивості цих множин важко сприймаються здобувачами, оскільки протирічать набутих ними раніше уявленням.

Автори пропонують використати апарат метричної геометрії [1-3] для полегшення сприйняття здобувачами властивостей множин точок довільного метричного простору. Метрична геометрія дає можливість ввести у цих множинах звичні для здобувачів геометричні поняття. Однак, усі вони мають ґрунтуватись лише на одному понятті - відстані між двома точками простору. Це ускладнює встановлення співвідношень між різними точками простору, оскільки

потребує складних аналітичних перетворень. Цей недолік з надлишком компенсується можливістю побудувати звичні здобувачам фігури, лінії у зовсім невідомому їм метричному просторі.

У якості прикладу можна навести візуалізацію плоского розміщення чотирьох різних точок наступного метричного простору [4, с. 9].

Приклад. У просторі $C_{[0;1]}$, неперервних на відрізку $[0; 1]$ функцій, візьмемо чотири точки (функції):

$$y_1 = x, y_2 = 0, y_3 = x - 1, y_4 = \frac{2\sqrt{3}}{3}(x - 0,5).$$

За метрикою цього простору відстані між цими точками будуть:

$$\rho_{12} = 1, \rho_{13} = 1, \rho_{14} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \rho_{23} = 1, \rho_{24} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \rho_{34} = \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

Відповідні кутові характеристики будуть рівними:

$$\varphi_{142} = \varphi_{143} = \varphi_{243} = -0,5.$$

Для таких значень кутових характеристик буде виконуватись умова плоского розміщення чотирьох точок метричного простору [4, с. 9]:

$$\begin{vmatrix} 1 & \varphi_{213} & \varphi_{214} \\ \varphi_{213} & 1 & \varphi_{314} \\ \varphi_{214} & \varphi_{314} & 1 \end{vmatrix} = 1 + 2\varphi_{213}\varphi_{214}\varphi_{314} - \varphi_{213}^2 - \varphi_{214}^2 - \varphi_{314}^2 = \\ = 1 + 2(-0,5)(-0,5)(-0,5) - (-0,5)^2 - (-0,5)^2 - (-0,5)^2 = 0.$$

Таким чином, точки y_1, y_2, y_3, y_4 плоско розміщені у просторі $C_{[0;1]}$, причому, ніякі три з цих точок не розміщені прямолінійно (немає відстані, що дорівнює сумі двох інших).

За допомогою динамічного геометричного середовища GeoGebra 3D можна візуально впевнитись, у тому, що точки y_1, y_2, y_3, y_4 плоско розміщені у просторі $C_{[0;1]}$ (рис. 1).

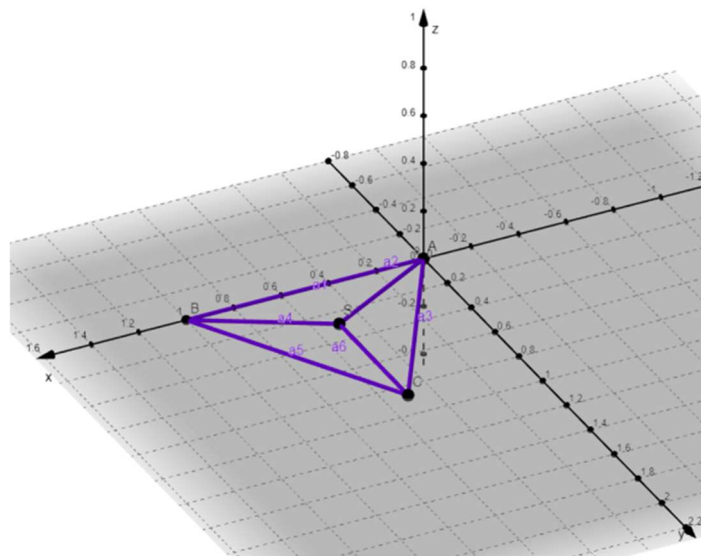


Рис. 1. Інтерпретація плоского розміщення точок y_1, y_2, y_3, y_4 (вид з точки над площиною XOY)

Рисунок 1 не дає повного уявлення про плоске розташування точок y_1, y_2, y_3, y_4 , оскільки сам лежить у площині.

Повернувши зображення так, щоб точка спостереження знаходилась у площині XOY , можна переконатись, що усі чотири точки лежать у цій площині. (рис. 2).

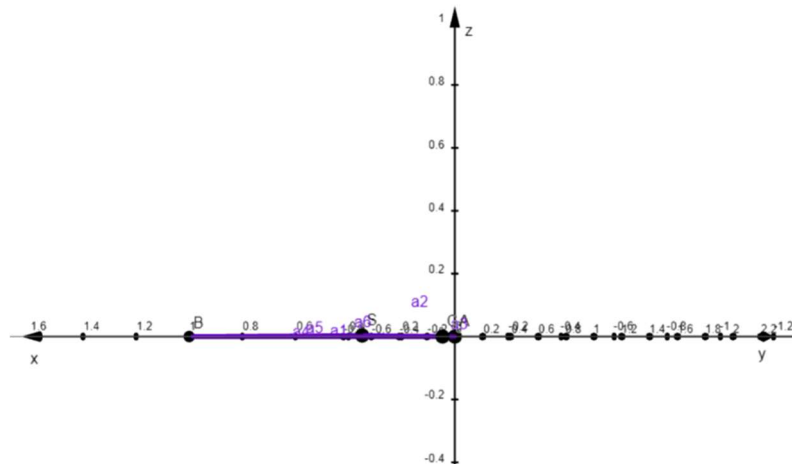


Рис. 2. Інтерпретація плоского розміщення точок U_1, U_2, U_3, U_4 (вид з точки на площині XOY)

Процес геометризації метричного простору можна порівняти з мандрівкою у невідомий простір та описанням його за допомогою звичних нам геометричних понять. Цей процес значно підвищує інтерес здобувачів до вивчення метричних просторів, а також полегшує розуміння ними специфічних властивостей цих просторів.

Література:

1. Berger M. Geometry I. (2009). Springer.
2. Blumenthal L. (1970). Theory and applications of distance geometry. Chelsea Publishing Company.
3. Burago D., Burago Y., Ivanov S. (2001). A course in metric geometry. AMS.
4. Валько К. В., Кузьмич В. І., Кузьмич Л. В., Савченко О. Г. Формування поняття плоского розміщення точок засобами метричної геометрії при вивченні метричних просторів. Фізико-математична освіта. Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, вип. 5(38), 2023. С. 7-11. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-001>.

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Наконечна Л.Й.

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри алгебри і методики навчання математики
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського
м. Вінниця, Україна

Наконечний Я.В.

аспірант
Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського
м. Вінниця, Україна

Швидкі темпи розвитку технологій створюють нові виклики для вищої освіти. Світ стрімко змінюється, а з ним і вимоги до сучасного вчителя. Цифрові технології стали невід'ємною частиною нашого життя, тому підготовка педагогів повинна враховувати цей факт. Діти, які навчаються сьогодні, є цифровими носіями. Вони народилися в епоху гаджетів і Інтернету. Щоб бути ефективним учителем, необхідно розуміти світ учнів і вміти використовувати цифрові інструменти для навчання, бути готовим до різних форматів навчання, включаючи онлайн-навчання.

Протягом останніх років в Україні відбувається цифровізація освіти, яка передбачає широке використання цифрових технологій, мультимедійних засобів навчання та ресурсів в навчальному процесі.

Основні засади теорії навчання з використанням інформаційних технологій досліджували такі знані науковці, як Биков В.Ю., Гончаренко С.У., Гуревич Р.С, Жалдак М.І., Морзе Н.В., Співаковський О.В. та інші.

Сучасні цифрові технології мають ряд переваг: дозволяють створювати інтерактивні навчальні матеріали, що підвищує зацікавленість учнів до навчання, дають можливість здійснювати індивідуалізацію навчального процесу (кожен учень може навчатися в своєму темпі, використовуючи різноманітні цифрові ресурси); дозволяють наочно демонструвати складні поняття, що полегшує їх розуміння, онлайн-ресурси надають доступ до величезної кількості навчальних матеріалів.

Використання цифрових технологій допомагає розвивати в майбутніх вчителів такі компетентності, як пошук інформації, створення цифрового контенту, використання програмного забезпечення для навчання, сприяє розвитку творчого потенціалу вчителів, стимулює їх до пошуку нових методів і прийомів навчання.

Важливим аспектом формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики має стати робота над математичними помилками учнів та профілактика помилок, адже попередження помилок значно важливіше, ніж їх виправлення.

Сучасним ефективним засобом попередження типових помилок учнів є різноманітні інформаційні технології та он-лайн платформи та тренажери. Їхнє використання дає можливість персоналізувати роботу учнів, оперативно з'ясувати, які ж помилки допускає кожен учень та провести відповідну роботу над помилками. На сьогоднішній день багато різних платформ для розробки інтерактивних тренажерів, такі як Мій клас, Wordwall, LearningApps, Quizizz, Quillionz, Wizer та ін. [2]

У якості тренажера для запобігання математичних помилок рекомендуємо використовувати додаток LearningApps. LearningApps.org – це онлайн-сервіс для створення електронних навчальних ресурсів – різноманітних тестових завдань та ігор різної структури, що містить ілюстрації, аудіо- та відеофрагменти. Для кожної вправи є можливість продумати систему підказок, що допоможе учням розв'язати завдання та завчасно попередити виникнення математичних помилок. [3]

Потужним інструментом для відпрацювання навичок розв'язування однотипних завдань та попередження математичних помилок є тренажер платформи МійКлас. У цьому середовищі до кожної теми розроблені завдання різного рівня складності. У разі неправильного розв'язання завдання учень може переглянути правильне розв'язання, щоб з'ясувати свої помилки та спробувати розв'язати аналогічне завдання, яке система автоматично згенерує (кількість спроб є необмеженою). Ресурс пропонує автоматичну генерацію типових завдань. Діти, вирішуючи такі завдання, напрацьовують навички розв'язання конкретної задачі з будь-якого предмета. Після кожного перезапуску завдання МійКлас автоматично створює нові умови вправи, змушуючи учня вирішувати однотипні завдання в режимі «нескінченного тренування». [4]

Wordwall є багатофункціональним інструментом для створення як інтерактивних, так і друкованих матеріалів. Сайт www.wordwall.net є набором шаблонів, на базі яких ви створюєте свої власні навчальні ресурси у вигляді вправ, презентацій, завдань, ігор без будь-яких спеціальних навичок з ІКТ, а потім включаєте їх у свої уроки, а також для домашнього завдання. Також можна встановлювати крайній термін здачі, демонстрацію відповідей, повторну гру, показ рейтингу класу. [5]

Ще один популярний онлайн-сервіс, який використовується мільйонами людей у понад 100 країнах світу для того, щоб перетворити уроки на цікаві та інтерактивні вікторини це Quizizz. Цей безкоштовний онлайн-сервіс перетворює навчання на захоплюючу гру, роблячи його цікавим як для вчителів, так і для учнів. Учні можуть змагатися один з одним, співпрацювати в команді та ділитися своїми результатами в соціальних мережах. Вагомою перевагою даного сервісу є можливість миттєвого зворотного зв'язку: просування учнів та результати тестів можна відстежувати у режимі реального часу. Це дає можливість виявляти прогалини в знаннях та типові помилки учнів, планувати подальшу роботу над помилками на основі отриманих даних. [6]

Quizizz можна використовувати для різних цілей: перевірка знань після вивчення теми, оцінювання розуміння нового матеріалу, проведення контрольних тестів, як домашнє завдання. У даному онлайн-сервісі є величезна

бібліотеки готових вікторин на будь-яку тему, їх легко редагувати або створювати свої власні вікторини з унікальними запитаннями, зображеннями та відео, можливістю вводити математичні формули. До того ж у Quizizz можна імпортувати власні тести, створені у гуглформах, надсилати покликання на вікторини у гуглклас.

Як бачимо, покращити якість навчання та зробити його більш цікавим і ефективним можна за допомогою сучасних інтерактивних комп'ютерних технологій. Вони дають можливість пропонувати учням завдання в ігровій формі, здійснювати автоматизовану перевірку, оперативний зворотній зв'язок та індивідуальний підхід до учнів. Тому одним із завдань педагогічного ВНЗ є підготувати вчителів, які зможуть ефективно працювати в умовах цифрової трансформації освіти, розвинути в них необхідні професійні компетентності.

Література

1. Наконечна Л. Розвиток пізнавальної самостійності майбутніх учителів математики у процесі вивчення фахових дисциплін : Дис... канд. наук: 13.00.04 – 2010.
2. Наконечна Л., Наконечний Я., Поліщук К. Шляхи попередження та виправлення помилок учнів при розв'язуванні рівнянь в курсі алгебри 7-9 класів // Математика, інформатика, фізика: наука та освіта. Том 1, № 2 (2024).
3. Електронний освітній ресурс URL: <https://www.miyklas.com.ua/p>
4. Електронний освітній ресурс
URL: <https://learningapps.org/index.php?overview&s&category=0&tool>
5. Електронний освітній ресурс URL: <https://wordwall.net/uk>
6. Електронний освітній ресурс URL: <https://quizizz.com/>

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кудінов М.В.

кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри фізики, математики та методики навчання,
Бердянський державний педагогічний університет
м. Запоріжжя, Україна

Нетикша К.В.

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Бердянський державний педагогічний університет
м. Запоріжжя, Україна

Сучасні тенденції розвитку освітніх процесів пов'язані з активною інтеграцією цифрових технологій в навчання та вдосконаленням теоретико-методологічної підготовки майбутніх фахівців у вищих навчальних закладах. Цифровізація відкриває нові можливості для підвищення ефективності навчального процесу, впровадження цифрових інструментів сприяє розвитку творчих, аналітичних та когнітивних здібностей студентів, дозволяє використовувати інноваційні підходи до організації навчального процесу та здійснювати персоналізоване навчання.

З огляду на те, що природничо-математичні дисципліни є фундаментальними для науково-технічного прогресу, актуальним завданням стає підготовка педагогів, які здатні не лише передати знання, але й зацікавити учнів до активного пізнання та дослідницької діяльності. Це вимагає від викладачів володіння методами активізації навчальної діяльності, що включають використання цифрових технологій, зокрема інтерактивних платформ, онлайн-ресурсів та мобільних додатків.

Дослідження цієї проблеми також є актуальним у контексті необхідності адаптації вищої освіти до умов дистанційного навчання, яке стало поширеним у зв'язку з пандемією COVID-19 та широкомасштабною війною 2024 року. Ефективна активізація навчальної діяльності через цифрові інструменти дозволяє забезпечити не лише якісне засвоєння знань, але й формування ключових компетенцій, необхідних майбутнім вчителям для успішної професійної діяльності в умовах цифрового суспільства.

Найбільш близькою до нашої теми є робота Шевченко М.В. [4]. Спільне полягає у фокусі на активізацію навчальної діяльності, розглядається, як можна покращити активність студентів у навчальному процесі, зокрема майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. Шевченко М.В. також як і ми, розглядає впровадження педагогічних технологій, які можуть бути використані в умовах цифровізації для покращення навчального процесу.

Відмінність полягає в тому, що в роботі [4] цифрові технології не є центральним компонентом, а розглядаються більш загальні педагогічні підходи,

тоді як ми більш зосереджені на використанні інноваційних цифрових інструментів і платформ, що є унікальною рисою нашої роботи.

На сучасному етапі інтеграції України в міжнародну систему освіти часто з'являються нові іноземні та запозичені назви, які набувають як використання в термінології, так і застосування в навчальному процесі. Серед них ВУП – від англ. Warming UP – вправа для розігріву, або більш уживана назва – Енерджайзер [5]. Енерджайзери можна поєднувати зі знайомством, введенням до теми, а також використовувати для активізації уваги під час навчального процесу [6].

Енерджайзери (або енергійні вправи) – це короткі інтерактивні вправи, для активізації групи під час освітнього процесу, тренінгів або нарад. Метою енерджайзерів є підвищення рівня енергії учасників, активізація уваги, зняття напруги або втоми, а також стимулювання групової взаємодії. Вони зазвичай тривають кілька хвилин і включають фізичну активність, командну гру або інтелектуальні завдання [3].

Ключові особливості та функції енерджайзерів [1; 2]:

- Активізація: енерджайзери допомагають відновити концентрацію та увагу учасників під час тривалого навчального процесу або тренінгу.
- Поліпшення настрою: вони можуть покращувати настрій і сприяти розрядженню психологічного напруження.
- Підвищення залученості: використання енерджайзерів створює більш динамічну атмосферу, що сприяє збільшенню зацікавленості в навчальному процесі та спонукає до активнішої участі.
- Соціалізація: енерджайзери часто спрямовані на взаємодію між учасниками, що сприяє розвитку командного духу, покращенню комунікації та зміцненню стосунків у колективі.

Однією із вправ, які ми пропонуємо для активізації навчальної діяльності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін є Енерджайзер-вправа «Нескінченно довгий рів і мотузка». Умови: є нескінченно довгий рів (можливо навіть краще прірва), що має нескінченну довжину та скінченну ширину (зазвичай вказуємо величину в метрах, але 20 та більше, щоб відкинути можливість перестрибнути) і глибину (для акцентування на скінченності глибини вказуємо доволі велике значення в кілометрах, наприклад 100 км). На одному березі є нескінченно довга мотузка, за допомогою якої треба одній людині (або групі осіб) дістатись на інший берег. Задля застосування моменту гумору в залежності від настрою групи, відсутності або наявності шахедних чи ракетних атак попередньої ночі, інколи застосовуємо вислів «викладачеві треба дістатись до вас на пару», що веселить аудиторію

Наступна група вправ пов'язана з геометрією простору та математичним застосуванням мозаїки. Майбутнім учителям природничо-математичних дисциплін нами пропонується задіяти просторову уяву задля мисленнєвого відтворення мозаїчних візерунків при заповненні простору.

Студенти самостійно або разом із викладачем роблять висновок, що найпростішими фігурами, за допомогою яких можна заповнити простір без прогалів, є правильний трикутник, правильний чотирикутник (квадрат) та правильний шестикутник. (Рис. 1). На цьому або на попередньому етапі доцільно

показати як відбувається заповнення простору найпростішою фігурою – колом та недолік цього просторового заповнення.

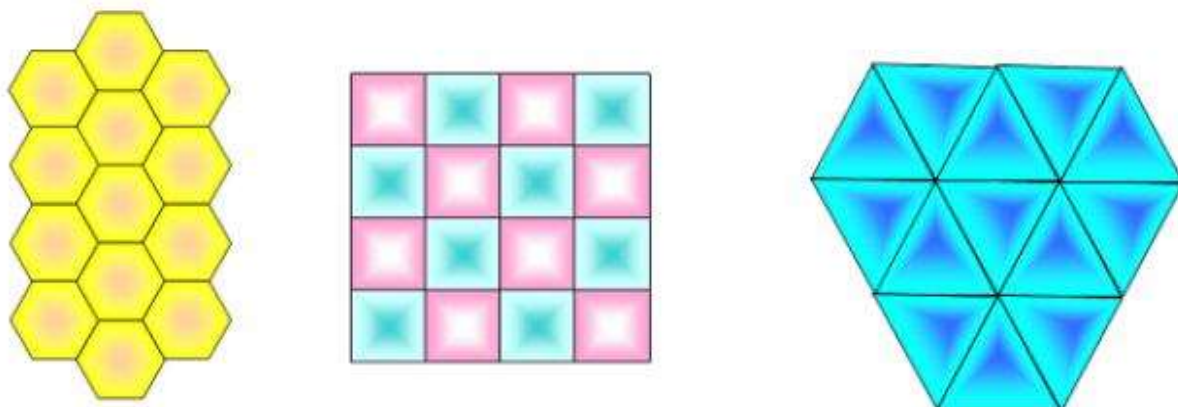


Рис. 1. Приклад Енерджайзер-вправи щодо правильних фігур у мозаїці.

На довершення, переходимо до проблеми: як пов'язані бджоли з математикою та після відгадування, до обґрунтування побудови бджолиних стільників (сот). Розв'язок цього питання на основі максимальної місткості структури (для збереження меду) та мінімальної кількості будівельного матеріалу (воску) стала основою створення ще однієї Енерджайзер-вправи «Геометрія меду».

Таким чином, окрім активізації навчальної діяльності, використання Енерджайзер-вправ також сприяло підвищенню рівня самоорганізації майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. Вони почали більше уваги приділяти самостійному вивченню матеріалів, що додатково стимулювало їх до глибшого занурення у тематику навчальних занять.

Література

1. Авер'янов С. В. Психологія мотивації і активізації навчальної діяльності студентів / С. В. Авер'янов. – Львів : Світ, 2017. – 348 с.
2. Мазур Л. А. Енергетичні вправи як метод активізації навчання: від теорії до практики / Л. А. Мазур. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – 184 с.
3. Рибалко І. В. Активізація навчальної діяльності студентів засобами інтерактивних вправ та енерджайзерів / І. В. Рибалко // Педагогічні інновації. – 2020. – № 6. – С. 20–27.
4. Шевченко М. В. Педагогічні технології активізації навчання у підготовці майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. В. Шевченко. – Львів, 2019. – 25 с.
5. Harmer, J. The Practice of English Language Teaching / J. Harmer. – 5th ed. – Harlow: Pearson Education, 2015. – 446 p.
6. Scrivener, J. Learning Teaching: The Essential Guide to English Language Teaching / J. Scrivener. – Oxford: Macmillan Education, 2011. – 416 p.

НАПРЯМ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ
ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ
ЦИФРОВІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Смик В.М.

Студент 1М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

В умовах становлення інформаційного суспільства та стрімкого розвитку технологій, розвиток логічного мислення стає невід'ємною умовою успішної соціалізації та самореалізації особистості. Уміння аналізувати, критично оцінювати інформацію, робити логічно обґрунтовані висновки, формулювати та вирішувати проблеми – це ті компетентності, які є важливими в будь-якій сфері діяльності. Освіта відіграє ключову роль у формуванні логічного мислення здобувачів освіти. Особливо важливим є розвиток логічних умінь і навичок у старших класах, коли учні знаходяться на порозі дорослого життя та вибору майбутньої професії. Розвиток логічного мислення є невід'ємною складовою процесу навчання та виховання особистості, особливо у старшій школі, коли учні переходять від конкретно-образного мислення до абстрактно-логічного. Важливість цього процесу підкреслюється в багатьох дослідженнях.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблема розвитку логічного мислення старшокласників на уроках математики є предметом багаторічних досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Сучасні дослідження в цьому напрямку охоплюють широке коло питань, зокрема: визначення логічних основ шкільного курсу математики, їх адаптацію до вікових особливостей старшокласників (О.В. Кужель); розробку методики вивчення елементів математичної логіки в процесі поглибленого вивчення математики в старших класах (Б.Г. Орач); доцільність введення факультативного курсу «Логіка» (В.Н. Гладунський); формування пізнавальної самостійності старшокласників як одного з показників сформованості логічних умінь (О.І. Федоренко). Вагомий внесок у вивчення проблеми розвитку мислення в підлітковому віці зробили психологи: дослідження особливостей логічного мислення старшокласників (Л.С. Виготський, С.Л. Рубінштейн); визначення загальних психологічних закономірностей процесу мислення в юнацькому віці (Д.Н. Богоявленський, В.В. Давидов, А.В. Петровський); вивчення системи розумових дій, що формують основи логічного мислення старшокласників (П.Я. Гальперін, Є.М. Кабанова-Меллер, Н.Ф. Тализіна); дослідження індивідуальних особливостей мислення старшокласників (Д.Ж. Брунер). Проблемою розвитку логічного мислення старшокласників на уроках математики займалися також дидакти та методисти: дидактичні аспекти розвитку логічного мислення старшокласників (І.Я. Лернер, В.Ф. Паламарчук); методика навчання логічних понять, які використовуються в

математиці старшої школи (А.А. Столяр, І.Л. Нікольська); реалізація логічної складової у формуванні понять і доведень при навчанні математики в старших класах (З.І. Слєпкань, В.М. Осинська, Н.А. Тарасенкова).

Старший шкільний вік – період завершення формування особистості, інтенсивного розвитку інтелектуальної сфери. Саме в цей період, когнітивні процеси старшокласників досягають якісно нового рівня, який має наступні **характерні особливості**:

Переважає абстрактно-логічне мислення. Старшокласники здатні оперувати абстрактними поняттями, розуміти складні теоретичні конструкції, встановлювати логічні зв'язки між явищами;

Розвиток критичного мислення. Здобувачі освіти цього віку починають критично оцінювати інформацію, аналізувати різні точки зору, формулювати власні судження;

Зростання самостійності мислення. Старшокласники прагнуть до самостійного вирішення проблем, пошуку відповідей на складні запитання, формулювання власних гіпотез та їх перевірки;

Здатність до рефлексії. Старшокласники здатні аналізувати власну розумову діяльність, оцінювати її ефективність, виправляти помилки;

Математика, зі своїми чітко визначеними поняттями, законами та аксіомами, є унікальним інструментом для розвитку логічного мислення. Вона сприяє формуванню таких важливих **логічних умінь**, як:

Уміння аналізувати - розчленовувати складне явище на прості елементи, виділяти його істотні ознаки та властивості;

Уміння синтезувати - об'єднувати окремі елементи в єдине ціле, бачити взаємозв'язок між ними;

Уміння порівнювати - знаходити спільні та відмінні риси між об'єктами, явищами, поняттями;

Уміння абстрагувати - відволікатися від неістотних ознак, виділяти головне, суттєве;

Уміння узагальнювати - знаходити загальні закономірності на основі аналізу окремих фактів.

На уроках математики старшокласники постійно стикаються з необхідністю проводити логічні міркування, формулювати та доводити твердження, розв'язувати задачі, що вимагають нестандартного мислення та творчого підходу, що стимулює їх інтелектуальний розвиток, сприяє формуванню критичного мислення та здатності до аргументованого діалогу.

Для ефективного розвитку логічного мислення старшокласників на уроках математики важливо застосовувати різноманітні методи та прийоми навчання, які активізують їх пізнавальну діяльність, спонукають до самостійного пошуку та аналізу інформації, стимулюють творчість. О. Пошетун у своїх працях пропонує низку інтерактивних методик та технологій, які можна застосовувати для розвитку критичного мислення. До них належать:

Проблемне навчання - створення ситуацій пізнавального конфлікту, коли учні стикаються з протиріччям між наявними знаннями та новими фактами, що спонукає їх до пошуку розв'язання проблеми.

Евристична бесіда - система запитань, що поступово підводять учнів до самостійного відкриття нового знання, формулювання висновків.

Дослідницька діяльність - організація міні-досліджень, де здобувачі освіти самостійно збирають, аналізують, інтерпретують дані, роблять висновки.

Робота в групах - спільне вирішення завдань, обговорення проблем, формулювання загального рішення, що сприяє розвитку комунікативних навичок, уміння працювати в команді, аргументувати свою думку.

Ігрові методи - використання дидактичних ігор, що містять логічні завдання, головоломки, ребуси, що дозволяє зробити процес навчання більш захоплюючим, активізувати пізнавальну діяльність учнів.

Розвиток логічного мислення старшокласників на уроках математики є важливим завданням сучасної школи. Математика, як наука, що ґрунтується на законах логіки, має унікальні можливості для формування логічних умінь та навичок учнів. Використання різноманітних методів та прийомів навчання, орієнтованих на активізацію пізнавальної діяльності учнів, дозволить досягти значних успіхів у розвитку їх логічного мислення.

Подальші дослідження в цьому напрямку можуть бути зосереджені на розробці та апробації нових методичних прийомів та технологій, спрямованих на розвиток різних видів логічного мислення (дедуктивного, індуктивного, традуктивного), вивченні впливу використання інформаційних технологій на формування логічних умінь учнів, дослідженні зв'язку між рівнем розвитку логічного мислення та успішністю учнів з математики та інших предметів, а також на виявленні особливостей розвитку логічного мислення учнів з різними пізнавальними стилями.

Література:

1. Лавренчук Т.С., Ліпісовецька О.М., Мальченко М.С. Теоретичні засади розвитку критичного мислення старшокласників. Збірник матеріалів Міжн. Наук. Конф. Вісник науки та освіти № 6(12). 2023р. С. 472-481.
2. Пометун, О. І. (2005). Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ: А.С.К.
2. Жуйлова О. О. Розвиток логічного мислення старшокласників в умовах профільного навчання. Актуальні аспекти фундаменталізації математичної підготовки в сучасних вищих навчальних закладах : погляд студентів і молодих вчених : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених, Харків, Харк. нац. авт.-дорож. ун-т. Харків : ХНАДУ. 2018. С. 131–134.
3. Кутішенко В.П. Вікова та педагогічна психологія. 2-ге видання. Центр навчальної літератури (ЦУЛ). 2020р. 128с.
4. О. Богач, А. Ковальова . Вікові особливості морального розвитку старшокласників як предмет психологічного аналізу.
5. Булах І. С. Психологічні основи особистісного зростання підлітків : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра психол. наук : спец. «Педагогічна та вікова психологія». К., 2004. 42 с.
6. Тарасенкова, Н. А. Розвиток логічного мислення учнів на уроках математики. Харків: Основа. 2003р.

НАПРЯМ

**STEM-ОСВІТА ЯК ОСНОВНИЙ ОРІЄНТИР В ОНОВЛЕННІ
ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

STEM-ОСВІТА ЯК ОСНОВНИЙ ОРІЄНТИР В ОНОВЛЕННІ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Кобилянський С.С.

Студент 2М курсу
спеціальності 014 Середня освіта
освітньо-професійної програми «Середня освіта (Математика)»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики
Херсонський державний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Сучасний світ невинно змінюється під впливом науково-технічного прогресу, і однією з найважливіших освітніх парадигм, що відповідає на виклики XXI століття, є STEM-освіта.

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – це інтегрований підхід до навчання, що об'єднує природничі науки, технології, інженерію та математику [2]. Основною метою STEM-освіти є формування у здобувачів освіти критичного мислення, творчості, навичок розв'язання проблем та здатності до міждисциплінарної співпраці.

У контексті підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін, STEM-освіта стає основним орієнтиром для оновлення інноваційних технологій навчання. Цей підхід не лише сприяє формуванню глибоких знань у відповідних галузях, але й забезпечує розвиток компетенцій, необхідних для впровадження сучасних освітніх технологій у процес навчання.

STEM-освіта є категорією, що характеризує педагогічний процес, спрямований на формування та розвиток розумово-пізнавальних і творчих здібностей молоді. Ці якості визначають конкурентоспроможність на сучасному ринку праці, включаючи готовність та здатність вирішувати складні задачі, критично мислити, проявляти творчість, бути когнітивно гнучкими, співпрацювати, управляти та здійснювати інноваційну діяльність [3]

Використання STEM-проектів у освітньому процесі має численні переваги, які сприяють розвитку здобувачів освіти та підготовці їх до викликів сучасного світу:

– інтеграція знань. STEM-проекти ефективно поєднують знання та навички з різних галузей (наука, технології, інженерія та математика). Це допомагає здобувачам освіти усвідомлювати взаємозв'язки між предметами, що сприяє глибшому розумінню матеріалу;

– розвиток аналітичних навичок. Участь у STEM-проектах вимагає від здобувачів освіти аналізу складних ситуацій, пошуку та реалізації ефективних рішень. Це формує критичне мислення, творчість і здатність до самостійного вирішення завдань, що є важливими компетенціями в будь-якій професійній діяльності;

– стимулювання інтересу до STEM-кар'єри. STEM-проекти пробуджують інтерес до кар'єри у науково-технічних галузях, особливо у тих здобувачів, що мають здібності до цих дисциплін. Вони надають можливість реалізувати свої ідеї на практиці, що може спонукати до подальшого навчання та професійного розвитку в STEM-сферах [1, с. 22].

Нині STEM-освіта стає ключовим фактором у сучасній освітній парадигмі, сприяючи формуванню нового покоління фахівців, здатних адаптуватися до сучасних реалій світу. Сучасні виклики в галузі науки і технологій вимагають від нових поколінь не лише глибоких знань, але й уміння працювати в команді, вирішувати складні проблеми та бути готовими до постійного навчання.

На нашу думку, оновлення інноваційних технологій навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у контексті STEM-освіти може включати декілька ключових аспектів:

1. Інтеграція дисциплін. STEM-освіта базується на інтегрованому підході до навчання, що поєднує різні предмети у єдиний контекст. Це допомагає здобувачам освіти бачити взаємозв'язки між дисциплінами, розуміти, як знання одного предмета можуть бути застосовані для вирішення задач іншого, та формує вміння застосовувати комплексні підходи до розв'язання проблем. Викладачі, у свою чергу, повинні сприяти розвитку таких міждисциплінарних зв'язків, створюючи навчальні програми, де наукові теорії та математичні концепти впроваджуються через різноманітні проекти. Це забезпечує більш глибоке розуміння матеріалу і стимулює цікавість до науки, сприяючи кращому запам'ятовуванню й практичному застосуванню знань.

2. Сучасні методики навчання. Оновлення підходів до викладання передбачає використання інноваційних та активних методів навчання.

Проектне навчання спрямоване на виконання реальних завдань і проєктів, які мають практичне значення для здобувачів освіти. Проблемне навчання ставить учнів перед задачами, що вимагають пошуку власних рішень, стимулюючи їх критичне мислення. Дослідницька діяльність допомагає здобувача освіти самостійно шукати інформацію та робити висновки на основі проведених експериментів, а навчання через гру робить освітній процес більш захопливим, що підвищує мотивацію до навчання. Ці методи розвивають здатність до співпраці, креативність, критичне мислення і вміння швидко адаптуватися до нових умов.

3. Цифрові технології. Використання цифрових інструментів є ключовим елементом сучасної освіти. Онлайн-платформи дозволяють здобувачам освіти отримувати доступ до матеріалів та навчатися у власному темпі. Віртуальні лабораторії, симуляції та моделювання дають змогу учням експериментувати та отримувати практичний досвід без необхідності фізичної присутності у спеціалізованих навчальних закладах. Це не лише покращує їх цифрову грамотність, але й дає змогу працювати з інноваційними інструментами, які використовуються у сучасній науці та технологіях. Цифрові технології також сприяють адаптивному навчанню, коли зміст підлаштовується під індивідуальні потреби учня, підвищуючи ефективність навчання.

4. Оновлення системи оцінювання, щоб вона відповідала сучасним вимогам. Формативне оцінювання, яке відбувається під час навчального процесу, дозволяє здобувачам освіти отримувати зворотній зв'язок та коригувати свою роботу в процесі навчання. Самооцінка допомагає учням критично осмислювати свої досягнення та визначати сфери для покращення. Портфоліо, де учні збирають свої роботи і проєкти, дає можливість більш точно оцінити їх прогрес та розвиток навичок протягом часу. Такий підхід до оцінювання допомагає зосередити увагу на розвитку компетенцій, а не на простому засвоєнні теорії.

5. Підготовка викладачів. Успішне впровадження STEM-освіти залежить від кваліфікованих викладачів, які здатні не лише передати знання, але й використовувати новітні технології та методики навчання. Постійний професійний розвиток викладачів через тренінги та семінари є необхідним для того, щоб вони могли ефективно інтегрувати цифрові інструменти та сучасні методики в освітній процес.

6. Фокус на критичному мисленні та інноваціях. STEM-освіта зосереджується на розвитку здатності здобувачів освіти критично аналізувати інформацію, ставити під сумнів усталені підходи та шукати нові рішення.

Усе це разом створює платформу для формування нового покоління педагогів, які можуть ефективно використовувати інноваційні технології для навчання учнів у природничо-математичних дисциплінах, готуючи їх до викликів сучасного світу.

Отже, STEM-освіта виступає основним орієнтиром в оновленні інноваційних технологій навчання майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін, оскільки інтегрує знання з різних областей і сприяє розвитку критичного мислення, творчості та практичних навичок. Цей підхід не лише поглиблює розуміння предметів, але й формує здатність до міждисциплінарної співпраці, що є ключовим у сучасному освітньому процесі. Залучення активних навчальних методів, цифрових технологій та реальних проєктів забезпечує підготовку фахівців, які можуть адаптуватися до викликів швидко змінюваного світу. У результаті, STEM-освіта стає важливим інструментом для формування нового покоління педагогів, здатних ефективно навчати та надихати своїх учнів.

Література:

1. Дрокіна А. STEM-освіта як ефективний напрям реалізації ключових положень Концепції нової української школи. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2024. № 12(3). С. 20–25. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i3-003>
2. Мізюк В., Новак Г. Генезис поняття та ідей STEM-освіти в Україні та зарубіжжі: історичний аспект. URL: <http://visnyk.idgu.edu.ua/index.php/nv/article/view/607/531>
3. Оніпко В.В. STEM-орієнтований підхід до навчання у підготовці майбутніх учителів природничих наук : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXVII Каришинські читання) (м. Полтава, 28–29 травня 2020 р.) / За заг. ред. проф. М. В. Гриньової. Полтава: Астроя, 2020. С. 84–86.

НАПРЯМ
ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ЯК ДОМІНУЮЧИЙ ФАКТОР
КОМПЕТЕНТІСНОЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА ВИКЛАДАЧА ХІМІЇ: БАЛАНС МІЖ ТРАДИЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ ТА ЦИФРОВІЗАЦІЄЮ

Антипенко Л.М.¹, Антипенко О.М.², Британова Т.С.²

¹к.фарм.н., науковий фрілансер

²к.фарм.н., доц. та ст. викл. кафедри фармацевтичної, органічної та біоорганічної хімії

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет
м. Запоріжжя, Україна

Практична підготовка є важливою складовою підготовки майбутніх викладачів природничих наук і математики, особливо хімії [1]. Її важливість полягає в подоланні розриву між теорією та практикою, формуванні досвіду та навичок у підготовці майбутніх викладачів до реалій сучасної цифрової класної кімнати [2]. Практика дозволяє розвинути професійну ідентичність, удосконалити свою філософію викладання та здобути майстерність, необхідну для ефективного навчання. Важливо знайти баланс між традиційними методами навчання та використанням цифрових технологій, враховуючи реальні можливості освітніх закладів та викладачів, а саме:

Практичний досвід: є безцінним для розвитку навичок викладання та впевненості. Безпосереднє спостереження за хімічними реакціями, включаючи зміни кольору, виділення газу чи тепла, надає більш глибоке розуміння процесів, ніж віртуальні симуляції. Важливо зберегти акцент на проведенні фізичних експериментів як основи навчання.

Навички управління класом: викладачі навчаються контролювати поведінку учнів та створювати позитивне навчальне середовище в оф- та онлайн-форматі, використовуючи інструменти для відеоконференцій та віртуальні навчальні платформи. Ці навички необхідні для ефективного навчання.

Планування та проведення уроків: вони практикують створення та реалізацію планів уроків з використанням цифрових інструментів, адаптацію до різних стилів навчання та використання різноманітних методів викладання.

Інтеграція технологій: практика дозволяє експериментувати з сучасними освітніми технологіями, такими як системи управління навчанням, віртуальні та доповнені реальності, штучний інтелект, та ефективно впроваджувати їх у навчальний процес. Віртуальні симуляції можуть служити підготовчим етапом перед проведенням реальних дослідів, підвищуючи ефективність та безпеку практичних занять. Також для пояснення процесів, які неможливо спостерігати неозброєним оком (наприклад, молекулярні взаємодії), цифрові моделі можуть бути надзвичайно корисними. Більш того, у ситуаціях, коли фізична присутність неможлива (прифронтові регіони України), онлайн-лабораторії можуть забезпечити певний рівень практичного досвіду.

Залучення учнів до наукових проектів: майбутні викладачі розвивають навички, щоб зробити природничі науки та математику цікавими й актуальними.

Оцінювання та зворотний зв'язок: вони навчаються оцінювати розуміння учнями матеріалу, надавати конструктивний зворотний зв'язок через онлайн-платформи і відповідно коригувати свої методи цифрового навчання.

Співпраця та наставництво: робота разом із досвідченими педагогами надає можливості для наставництва, віртуального зворотного зв'язку та професійного зростання.

Адаптивність: практичний досвід допомагає навчитися адаптуватися до несподіваних ситуацій у цифровому навчальному середовищі і різноманітних онлайн-потребах учнів.

Рефлексія та самовдосконалення: регулярне обмірковування досвіду викладання заохочує постійне вдосконалення та самоусвідомлення.

Так, практична підготовка майбутніх викладачів хімії [3, 4] має кілька унікальних аспектів, зумовлених природою предмета:

Безпека в лабораторії: необхідно пройти ретельну підготовку, щодо протоколів безпеки в лабораторії, поводження з небезпечними реагентами, правильне використання засобів безпеки та порядок дій у надзвичайних ситуаціях, включаючи проведення онлайн інструктажів з безпеки.

Поводження з хімічними відходами: правильна утилізація хімічних відходів є важливим аспектом викладання хімії. Необхідно вивчати екологічні норми та найкращі методики поводження з відходами, як оф- так і онлайн.

Інтеграція теорії та практики: викладачі повинні вміти поєднувати абстрактні поняття із віртуальними експериментами та симуляціями, зазначаючи застосування результатів роботи у реальному світі.

Планування та виконання експерименту: вони навчаються планувати, налаштовувати прибори, та проводити реальні хімічні експерименти, які є важливими для розуміння теоретичних засад, безпечними та цікавими для учнів. А також віртуальні - для учнів в онлайн-форматі.

Робота зі спеціальним обладнанням: майбутнім викладачам хімії потрібен практичний досвід роботи з різноманітним лабораторним обладнанням, щоб використовувати його правильно, ефективно та швидко; додатково до різноманітного віртуального лабораторного обладнання та цифрових датчиків.

Диференційоване навчання в лабораторних умовах: майбутні педагоги навчаються адаптувати традиційні та онлайн-лабораторні заняття для учнів із різними здібностями та навчальними потребами.

Оцінювання практичних навичок: практика включає розробку методів оцінювання лабораторних навичок та техніки експерименту учнів, а не лише їх теоретичні знання.

Мікромасштабування: необхідно навчитися проводити офлайн експерименти в меншому масштабі, щоб зменшити витрати та відходи, зберігаючи освітню цінність. Проте це не впливає на віртуальні експерименти.

Міждисциплінарні зв'язки: під час практики наголошується, як пов'язувати хімію з іншими науками та повсякденним життям, підвищуючи зацікавленість учнів у предметі.

Управління складськими приміщеннями: практична підготовка включає навчання з управління хімічними складами, залучаючи цифровий контроль запасів і моделювання зберігання хімічних речовин.

Практична підготовка повинна проводитися у різних цифрових середовищах, гарантуючи, що викладачі будуть готові до усіх викликів викладання у сучасних контекстах, як от:

Віртуальні університетські лабораторії: вони створені для імітації лабораторного середовища, одночасно забезпечуючи доступ до сучаснішого обладнання.

Онлайн-стажування в промислових лабораторіях: візити або короткі онлайн-стажування до промислових хімічних лабораторій, щоб отримати доступ до реальних умов використання навичок.

Цифрова співпраця з науково-дослідними установами: підвищення кваліфікації в різноманітних галузях хімії.

Онлайн літні семінари: інтенсивні практичні заняття, що дозволяють отримати тривалий період практичного досвіду.

Польові умови: поїздки на відповідні об'єкти для отримання практичного досвіду зі збору та аналізу проб.

Кожен навчальний заклад повинен знайти свій баланс між традиційними та цифровими методами навчання, враховуючи свої ресурси, можливості та специфічні освітні цілі. Цифрові технології слід розглядати як цінне доповнення, яке може розширити можливості навчання, але не замінити традиційні методи. Акцент на практичному навчанні підкреслює визнання того, що ефективна природничо-наукова та математична освіта, особливо хімії, вимагає поєднання теоретичних знань і практичного досвіду. Такий підхід гарантує, що майбутні педагоги добре підготовлені для виховання наукової грамотності, критичного мислення та пристрасті до хімії у своїх учнів, сприяючи досягненню ширших цілей наукової освіти та соціального наукового прогресу. Зрештою, ці викладачі готові долати виклики сучасної наукової освіти, здатні надихнути учнів, проводити безпечні та ефективні лабораторні заняття, та подолати розрив між абстрактними хімічними концепціями та реальним застосуванням.

Література:

1. Ковальчук В. Роль педагогічної практики в процесі професійної підготовки майбутнього викладача. *Молодь і ринок*. 2023. № 1(209). С. 44–49.
2. Модернізація освіти в цифровому вимірі: монографія / за наук. ред. Н. Морзе, О. Буйницької. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. – 300 с.
3. Совгіра С., Браславська О. Підготовка майбутнього викладача хімії до розв'язування ситуаційно-методичних задач. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2023. Т. 67. С. 150–159.
4. Грабовий А.К. Теоретико-методичні засади вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх викладачів хімії. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2015. Т. III(24). № 48. С. 34–37.

ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ: ШЛЯХИ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ

Максимик К.М.

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри алгебри, топології та основ математики
Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів, Україна

Воробій А.В.

студентка I курсу магістратури
механіко-математичний факультет
Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів, Україна

Сучасна освіта зазнає значних змін, що ставить перед вчителями математики нові високі стандарти. Вони повинні не лише мати глибокі теоретичні знання, але й уміти ефективно використовувати їх у навчальному процесі. Цей перехід до нових методів навчання вимагає від педагогів уміння адаптуватися до технологічних інновацій, що активно інтегруються в уроки математики. Інтеграція теоретичних знань із практикою під час підготовки майбутніх педагогів є ключовим чинником забезпечення якості математичної освіти та розвитку професійних компетентностей у студентів.

Актуальність такого дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності підготовки майбутніх вчителів математики відповідно до вимог сучасної освіти. Вчителі повинні не тільки володіти глибокими знаннями математики, але й мати здатність цікаво та доступно донести цей матеріал до учнів різного віку. Саме інтеграція теоретичних знань і практичних навичок сприяє формуванню у майбутніх педагогів компетенцій, необхідних для їхньої успішної професійної діяльності. Це включає навички використання сучасних засобів навчання, таких як цифрові платформи, інтерактивні дошки та спеціалізовані програмні засоби, які можуть значно полегшити процес навчання та зробити його більш захоплюючим.

Метою цієї роботи є не лише аналіз сучасних підходів до інтеграції теоретичних знань і практичних умінь у підготовці вчителів математики, а й розробка рекомендацій з удосконалення цього процесу. Важливо враховувати різноманітні методи навчання, такі як науково-дослідницький підхід, групова робота і менторство досвідчених педагогів для здобуття практичних навичок викладання математики. Завдання дослідження включають: вивчення теоретичних і методологічних аспектів інтеграції теорії та практики, визначення основних методів інтеграції, оцінка ефективності підходів на основі аналізу літератури та спостережень, а також розробка рекомендацій щодо покращення підготовки вчителів математики, з урахуванням нових навчальних технологій та міждисциплінарних зв'язків.

Сучасні підходи до інтеграції теорії та практики базуються на таких принципах:

а) *активізація навчальної діяльності студентів*: залучення студентів до активної участі в навчальному процесі через різноманітні форми роботи, такі як проекти, дослідження, і дискусії, які стимулюють креативність і колективну роботу;

б) *індивідуалізація навчання*: врахування індивідуальних особливостей кожного студента під час організації навчального процесу. Це може включати адаптацію навчальних матеріалів, підтримку у формуванні індивідуальних навчальних маршрутів та забезпечення різноманітних форм оцінювання, аби кожен студент зміг реалізувати свої потенційні можливості;

в) *використання сучасних технологій*: застосування інформаційних технологій для створення інтерактивних навчальних матеріалів і моделювання навчальних ситуацій. Це може включати використання мультимедійних презентацій, онлайн-курсів, інтерактивних платформ для обговорення, а також симуляційних програм, які дозволяють студентам зануритися в навчальний процес. Такі технології допомагають не лише візуалізувати складні концепції, але й задіяти студентів, заохочуючи їх до активної участі у навчанні, а отже, підвищуючи мотивацію та покращуючи засвоєння знань;

г) *співпраця з практиками*: залучення досвідчених вчителів до навчального процесу, які можуть поділитися своїми знаннями та досвідом. Це може включати організацію гостьових лекцій, семінарів, а також проведення відкритих уроків, де студенти мають можливість бачити на практиці як теоретичні знання реалізуються в реальному житті. Співпраця з практиками не тільки збагачує навчальний досвід студентів, але й формує у них професійні навички, необхідні для успішної кар'єри, а також налагоджує важливі зв'язки у майбутній професійній діяльності.

Для ефективної інтеграції теорії та практики у підготовці майбутніх вчителів математики можуть бути використані такі різноманітні методи і форми як *педагогічна практика*, яка дозволяє студентам не лише спостерігати за роботою досвідчених вчителів, але й проводити власні уроки під керівництвом наставника, що допомагає усвідомити не лише методику викладання, а й управління класом; *моделювання навчальних ситуацій*, яке полягає у використанні таких методів моделювання як рольові ігри, кейси і симуляції, дозволяє студентам практично відпрацювати різні навчальні ситуації та допомагає формувати вміння адаптуватися до змінних обставин і приймати рішення в умовах стресу; *проектна діяльність*, тобто розробка та реалізація навчальних проектів, що сприяє розвитку самостійності, творчого мислення та командної роботи та створює можливості для реалізації креативних ідей у груповій атмосфері; *мікропрактикуми* (короткочасні практичні завдання) можуть включати, наприклад, вправи на створення уроків чи методичні розробки, що поглиблюють розуміння окремих тем; *вебінари та онлайн-курси*, участь у яких дозволяє взаємодіяти з іншими студентами та викладачами та стає незамінним інструментом у сучасному навчанні, оскільки ці ресурси створюють середовище для обговорення ідей, отримання зворотного зв'язку та розвитку цифрових компетенцій, що стають особливо актуальними в епоху технологій.

Для подальшого вдосконалення системи підготовки майбутніх вчителів математики рекомендується розширити практику використання інтерактивних методів навчання, які сприяють залученню студентів у процес та роблять його більш динамічним і цікавим, створити умови для творчої самореалізації студентів, забезпечуючи їх можливістю реалізувати власні ідеї у навчальному процесі, що допоможе розвинути їх індивідуальність як майбутніх педагогів, залучити досвідчених вчителів-практиків до навчального процесу, оскільки їх досвід може стати безцінною історією успіху для студентів, застосовувати сучасні технології у навчальному процесі, щоб не тільки зробити навчання більш доступним і зручним, але й підготувати студентів до роботи в умовах нових викликів суспільства та освіти.

Інтеграція теорії та практики є ключовим елементом у формуванні професійної майстерності майбутніх вчителів математики. Систематичне використання різноманітних методів навчання, зокрема інтерактивних і практично орієнтованих, а також активна участь викладачів у навчальному процесі, дозволяє формувати у студентів необхідні компетенції.

Оцінка досвіду кращих практик підготовки математиків в інших країнах може виявитися корисною для здійснення порівняльного аналізу. Важливо не лише запозичувати ефективні методи, але й адаптувати їх до культурних, економічних і освітніх контекстів України. Цей процес дозволить нам здобути цінні інсайти і внести нові ідеї у вітчизняну практику, що в свою чергу сприятиме підвищенню якості математичної освіти в країні.

Література:

1. Підласий О. І., Семенюк Л. Г. Педагогічна практика як складова професійної підготовки вчителя. Київ: Вища школа, 2007.
2. Сбруєва А. О. Професійна підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. Суми: Видавництво Сумський державний педагогічний університет, 2014.
3. Billett S. Toward a Workplace Pedagogy: Guidance, Participation, and Engagement. *Adult Education Quarterly*, 2002, Vol. 53 (1), P. 27-43. doi:10.1177/074171302237202.

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Формування професійної компетентності
майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін
в умовах цифровізації вищої освіти"

Головний редактор – Таточенко В.І.

Умовн. друк. арк. 8,71. Видавець і виготовлювач
Херсонський державний університет.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
73003, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27.