

Вивчення основ машинного навчання і роботи з нейронними мережами стає трендом.

– Зростання акценту на кібербезпеці: У зв'язку із зростанням кіберзлочинності та загрозами в інтернеті, навчання кібербезпеці стає важливою складовою STEM-інформатики. Учні вивчають, як захищати інформацію і мережі.

– Розвиток онлайн-навчання: Запуск різноманітних україномовних онлайн-ресурсів і платформ дає можливість учням та студентам вивчати STEM-інформатику у зручний для них час і темп.

Ці тренди свідчать про постійний розвиток STEM-інформатики та її роль у сучасному освітньому процесі та суспільстві загалом.

Отже, можна стверджувати, що стан розвитку STEM-освіти в Україні має свої проблеми, але водночас має свої перспективи. Щоб її розвивати, потрібно зосередитися на достатньому фінансуванні, підвищенні зарплат вчителів та на створенні стандартів викладання STEM-предметів.

Важливо враховувати, що на сьогоднішній день STEM-освіта є однією галузей в індустрії освіти, що швидко розвивається, і її розвиток в майбутньому буде визначальним для розвитку індустрії в цілому. Тому, наукові установи та університети мають займати лідерські позиції в дослідженні та розробці новітніх STEM-технологій, швидко адаптувати свої підходи навчання до потреб ринку.

### Список використаних джерел

1. Види освіти: теорії, методологія, практика: навчальний посібник / О. М. Даценко, Є. М. Третяков, Н. М. Черняк та ін.; за наук. ред. О. М. Даценка. К. : Генеза, 2016. 736 с.
2. Інформатика. 5–11 класи: навчальна програма (рівень стандарту) / рівень стандарту; МОН України. К., 2018. 28 с.
3. Мазуренко О. Р., Скасків Г. М. Динаміка розвитку сучасної STEM-освіти в освітньому просторі України. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали IV міжнародної наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 7–8 листопада 2019 р. Тернопіль, 2019. [http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/14433/1/Mazurenok\\_Skasliv.pdf](http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/14433/1/Mazurenok_Skasliv.pdf) (дата звернення: 04.10.2023).
4. Balyk N., Shmyger G., Vasylenko Y., Oleksiuk V., Skaskiv A. STEM-Approach to the Transformation of Pedagogical Education. Monograph «E-learning and STEM Education». Katowice – Cieszyn. University of Silesia. 2019. Vol. 11. P. 109–123.

## РОЛЬ ТЕОРІЇ МНОЖИН У РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ НАВИЧОК ДЛЯ STEM-ОСВІТИ

**Клюка Микола Іванович**

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
bitep.not@gmail.com

**Біланік Ірина Богданівна**

доктор філософії зі спеціальності «Математика», викладач,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
i.bilanyk@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Теорія множин у математиці вважається одним із фундаментальних розділів, який, поряд із цим, має широке застосування в різних галузях STEM. Вона є основою для багатьох важливих математичних концепцій та

допомагає в розв'язанні проблем, що стосуються технологій, наукових досліджень та практичних завдань, що виникають у інженерії. Зокрема, вивчення теорії множин має важливе значення для формування математичної компетенції, розвитку аналітичного мислення та абстрактного уявлення, котрі є важливими складовими у STEM-освіті. Саме тому, потрібно приділяти темі множин достатньо уваги в рамках її вивчення у шкільному курсі математики. Основою для цього є виокремлення значення теорії множин у розвитку математичних компетенцій для STEM-освіти.

Виклад основного матеріалу. Теорія множин у математиці поклала свій початок наприкінці XIX століття завдяки роботі німецького математика і логіка Георга Кантора. Кантор вивчав властивості множин, зокрема, послідовностей чисел, і досліджував поняття розмірності множин. Його робота привела до визначення базових понять теорії множин, таких як об'єднання, перетин, різниця множин, та введення поняття потужності множин. Кантор довів, що існує різна кількість елементів в різних множинах, і виявив, що немає взаємно однозначної відповідності між множиною натуральних чисел і множиною дійсних чисел. Це привело до визначення поняття континууму та до відкриття неймовірної різноманітності розмірностей множин. Робота Кантора в теорії множин стала основою для подальших математичних досліджень, увійшла в основу аксіоматики теорії множин, та знайшла застосування у різних галузях математики та науки загалом.

У шкільному курсі вивчають такі основні поняття теорії множин, як об'єднання, перетин, різниця множин, декартовий добуток, відображення, тотожність тощо. Вивчення цих тем проходить доволі поверхнево. Лише в рамках поглибленого вивчення математики учні мають змогу ознайомитися з цими поняттями більш повно. Це допомагає учням розвивати логічне мислення, робити висновки на основі властивостей множин, а також використовувати ці поняття для розв'язання складніших математичних задач та задач прикладного характеру.

Розглянемо які здобутки для STEM-освіти несе детальніше вивчення теорії множин. В рамках математики, теорія множин надає основу для формалізації багатьох математичних понять та визначень. Вона допомагає встановлювати основи логічних відношень, формулювати доведення та розв'язувати різноманітні математичні проблеми. Важливою перевагою є можливість застосування цих концепцій у сучасних технологіях, теорії даних, та криптографії. У науці та інженерії теорія множин забезпечує основу для моделювання реальних систем, аналізу даних та створення алгоритмів. Зокрема, теорія множин використовується для моделювання та аналізу даних; у криптографії для створення алгоритмів шифрування; у теорії інформації для дослідження масивів даних; у інженерії для моделювання складних систем. Наприклад, інженери можуть використовувати множини для класифікації різних типів матеріалів за їх властивостями, для розв'язання систем рівнянь у механічних обчисленнях або для організації та аналізу даних при проектуванні складних систем, таких як електричні мережі або програмне забезпечення. Цікаво, що теорія множин використана у сферах штучного інтелекту для створення ефективних алгоритмів та обробки інформації.

Попри таку прикладну значущість теорії множин, все ж вона має негативні характеристики, що ускладнюють її сприйняття. По-перше, це абстрактність – для деяких студентів теорія множин може здатися занадто відірваною від фізичних об'єктів та важкою для розуміння. Оскільки множини представляють собою концепції, які не завжди мають прямий аналог у реальному світі, їх розуміння може бути складним. По-друге, відсутність моментальних застосувань – студенти можуть не бачити безпосередніх застосувань теорії множин у повсякденному житті та практичній діяльності, і це може призвести до браку мотивації для її вивчення.

Тому важливим є навчити та показати студентам основні концепції та навести приклади застосування в реальних ситуаціях. Також вирішувати з ними різні завдання які допоможуть засвоїти цей матеріал та розвинути їх логіку в цьому напрямку.

**Висновок:** Теорія множин є необхідною дисципліною для студента який навчається на математичні спеціальності, а також для студентів інших спеціальностей, що здійснюють навчання у рамках однієї з STEM спеціальностей. Окрім вирішення завдань для конкретних галузей, вивчення теорії множин допомагає студентам розвивати логічне та абстрактне мислення, що стає основою для успішної кар'єри в усіх галузях. Чітке розуміння та застосування теорії множин в STEM-освіті може сприяти підготовці кваліфікованих фахівців, здатних до розв'язання складних проблем та впровадження нових технологій у майбутньому.

### **Список використаних джерел:**

1. Ferreiros J. Labyrinth of Thought: A History of Set Theory and Its Role in Modern Mathematics. Springer Science & Business Media, 2001. 440 p.
2. Hrbacek K., Jech T. Introduction to Set Theory: Revised and Expanded. CRC Press, 1999. 310 p.

## **ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ ШІ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

### **Ковальчук Ольга Ярославівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії права та конституціоналізму,  
Західноукраїнський національний університет,  
olhakov@gmail.com,

### **Іваницький Роман Іванович**

кандидат технічних наук, асистент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
romik\_iv@ukr.net

Штучний інтелект (ШІ) невпинно розвивається та прогресує. ШІ стрімко інтегрувався у більшість важливих сфер життєдіяльності сучасного суспільства і завдяки своїм численним успішним застосуванням і перевагам швидко змінює суспільне життя і формує його майбутнє. Він здатний моделювати інтелектуальну діяльність людини та вирішувати багато так званих «людських» завдань. Технологія штучного інтелекту займається розробкою та використанням алгоритмів, комп'ютерних програм і статистичних моделей для машинного збору