

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

даних, обробки інформації, розпізнавання образів та природномовної інформації, виявлення шаблонів та закономірностей, надання підтримки прийняття рішення на основі отриманих знань [2, с. 58]. Системи на основі ШІ успішно використовують в державному управлінні, освіті, медицині, виробництві, торгівлі, наданні послуг, юриспруденції, військовій та безпековій сферах. Формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок прикладного застосування систем штучного інтелекту для підтримки прийняття рішень при розв'язанні різнопланових задач з різноманітних предметних сфер є важливою складовою забезпечення базової профілюючої підготовки фахівців різних спеціальностей.

Поряд з популярними системами на основі штучного інтелекту, такими як ChatGTP, Bard Google, Midjourney, Notion AI, Grammarly, Stable Diffusion, при виконанні індивідуальних завдань, що передбачають прикладні аналітичні дослідження проблемної сфери, студенти використовують прикладні пакети та спеціалізоване програмне забезпечення з вбудованим модулем Data Mining (інтелектуальний аналіз даних) [1, с. 273]. Першим кроком у багатьох проєктах розвідки даних є інтерактивне дослідження даних з метою отримання первинного уявлення про типи аналізованих змінних і можливі неочевидні взаємозв'язки між ними. У модулі Data Mining системи Statistica передбачено широкий набір методів розвідувального аналізу та методів графічного аналізу (графічне або візуальне видобування даних). Interactive Drill Down (інтерактивне буріння) надає інструменти аналізу, які поєднують графічні і розвідувальні методи та дають можливість швидко визначати розподіли змінних і зв'язки між ними, виявити спостереження, які належать до специфічних груп даних [4]. Термін «буріння» в контексті видобування даних повністю розкриває можливості цього методу: користувач може відбирати спостереження з великого набору даних шляхом виділення в ньому підгруп, які характеризуються визначеними значеннями або діапазонами значень змінних. Для дослідження структур багатовимірних даних студенти використовують Statistica Data Miner (рис. 1).

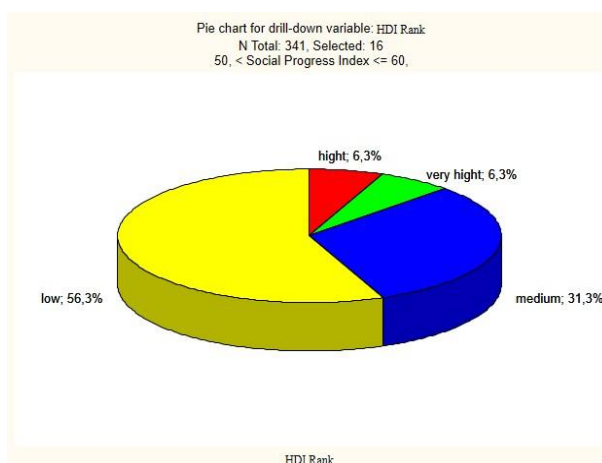


Рис. 1. Кругова діаграма Drill Down у Statistica Data Miner

Цей модуль є зручним та ефективним і для розв'язання завдань класифікації – розвідувального методу аналізу, який застосовують як останній засіб, коли не допомагають усі відомі традиційні методи. У такому разі дерева

класифікації є незамінними (рис. 2). Використання дерев класифікації є корисним у тих випадках, коли предикати якісно розрізняються між собою і несуть істотно різну інформативність для класифікації об'єктів. Також цей метод студенти ефективно використовують для класифікації текстових документів [1].

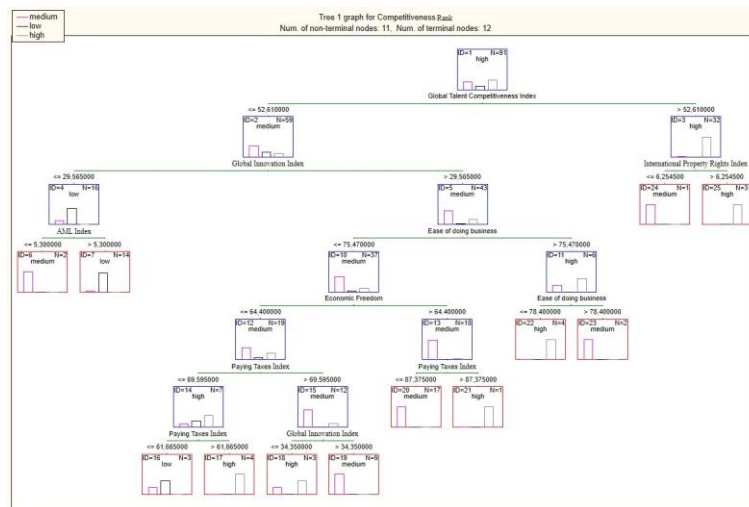


Рис. 2. Дерево рішень (дерево класифікації) у Statistica Data Miner

Одним із класичних завдань, які доводиться вирішувати у різних прикладних сферах, є скоринг. За допомогою інструментів Statistica Data Miner студенти розробляють модель зваженого оцінювання можливих стратегій на основі стратифікації ризиків. Інтелектуальні методи успішно застосовують на тестових даних. У подальшому вони можуть бути використані для передбачення нових ризикованих випадків (рис. 3).

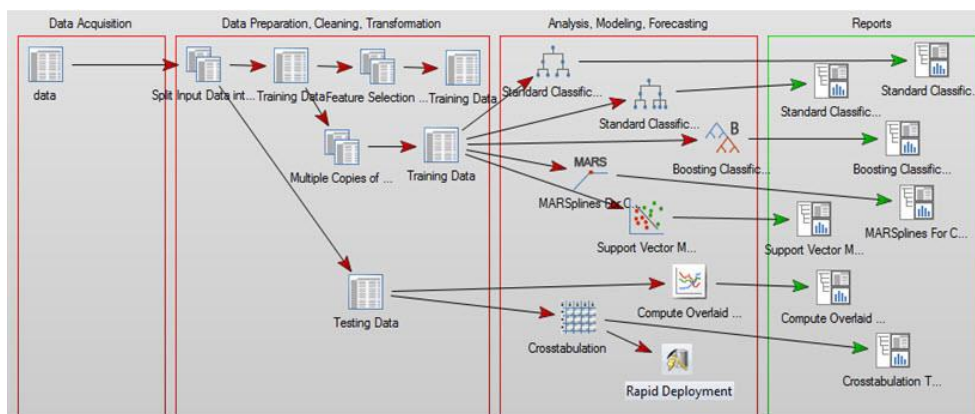


Рис. 3. Скорингова модель у Statistica Data Miner

Ще однією системою на основі алгоритмів ШІ, яку студенти використовують для розробки індивідуальних проєктів, є RapidMiner Studio [3]. Це візуальне середовище для розробки робочих процесів для прогнозувальної аналітики, що включає можливості data science (науки про дані) та machine learning (машинне навчання). RapidMiner Studio надає зручні можливості для виконання найважливіших етапів обробки даних (доступ до даних, перетворення) та поєднує їх у гнучкі процеси, створюючи статистичні моделі (рис. 4).

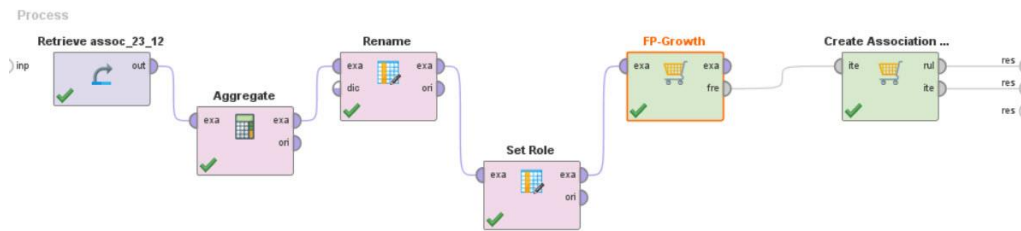


Рис. 4. Оператори процесу у RapidMiner Studio

У цьому середовищі студенти виявляють асоціативні зв'язки між словами в колекціях текстів (рис. 5), створюють нейромережеві прогностні моделі (рис. 6) та виявляють неочевидні цікаві закономірності у великих наборах даних за допомогою асоціативних правил [3].

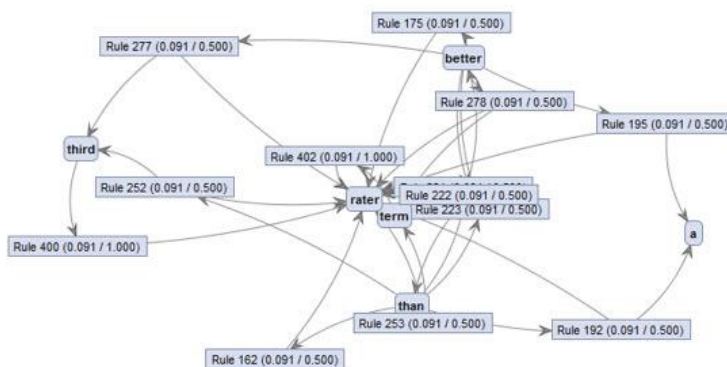


Рис. 5. Графічне представлення зв'язків між словами



Рис. 6. Порівняння побудованих прогностних моделей у RapidMiner Studio

Розглянуті системи, що використовують алгоритми штучного інтелекту, є простими у використанні та не потребують спеціальних навичок для проведення інтелектуального аналізу даних. Однак мають можливість інтеграції розроблених користувачем процедур. Такі системи ефективно використовують студенти для виконання індивідуальних завдань та практичної частини курсових, наукових, бакалаврських та магістерських робіт. Уміння використовувати сучасні системи на основі ШІ для аналізу різноманітних процесів та явищ, виявлення неочевидних присутніх взаємозв'язків і надання ефективної підтримки прийняття рішень у різних прикладних застосуваннях може розвинути нові цифрові навички у студентів, підвищити професійний рівень майбутніх спеціалістів у багатьох сферах та адаптуватись до нових вимог роботодавців.

Список використаних джерел

1. Ковальчук О. Я. Математичне моделювання і прогнозування в міжнародних відносинах. – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 378 с.
2. Kovalchuk O., Shevchuk R., Shangytbayeva G., and Kasianchuk M. Decision Support Model Based on the Analysis of International Security Risks and Threats. Chapter in monograph: Przetwarzanie, transmisja i bezpieczeństwo informacji. Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, 2022. P. 57–70.
3. Altair RapidMiner Academy. URL: <https://academy.rapidminer.com>.
4. Tutorial Statistica. URL: <https://www.smartstat.info/en/tutorial/statistica.html>.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ

Кокарєва Анастасія Віталіївна

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 «Освітні педагогічні науки»,
Полтавський національний педагогічний університет ім. В. Г. Короленка,
anastasiakokareva653@gmail.com

Сучасне суспільство живе в епоху стрімкого розвитку технологій та наукової еволюції, що створює необхідність в ефективній підготовці молодого покоління до викликів сучасності. Одним із актуальних підходів для досягнення цієї мети є STEM-освіта, яка включає інтегроване навчання та розвиває комплексні навички, необхідні для успіху в технологічному суспільстві.

В цьому контексті інформатика, важливий компонент STEM-освіти, стає надзвичайно актуальною. Використання інтегрованого навчання на уроках інформатики виступає ключовим для впровадження STEM-освіти, що не тільки готує учнів до сучасних викликів, але й сприяє розвитку творчості, аналітичного мислення та практичних навичок, які необхідні в світі наукових досліджень та технологічних інновацій.

Аналіз досліджень та наукових публікацій свідчить про розширення інтересу до проблеми STEM-освіти в Україні. Питання використання інтегрованого навчання в освітньому процесі є предметом обговорення під час різноманітних конференцій, семінарів, вебінарів, круглих столів всеукраїнського та міжнародного рівнів.

Про необхідність застосування STEM-підходів у навчанні зазначають: О. Барна, Ю. Ботузова, І. Василяшко, Д. Васильєва, С. Волянська, О. Гриб'юк, О. Данилова, М. Друшляк, В. Єлізарова, Т. Кобильник, Н. Морзе, О. Семеніхіна, О. Ткаченко, В. Юнчик та ін. Впровадження інтегрованого навчання в українських школах розглядають: В. Балюк, Н. Кузьміна, О. Пінтійська, С. Спірякова, Р. Цинкалюк.

Мета: розглянути та аналізувати важливість інтегрованого навчання на уроках інформатики як важливого кроку у впровадженні STEM-освіти та підготовці майбутніх фахівців у галузі науки та технологій.

Особливою формою STEM-навчання є інтегровані уроки – це міждисциплінарне об'єднання уроків, спрямоване на комплексне пізнання теми,