

СІТКАР Тарас,
*кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних технологій
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка*
ГРЕГУЛЬ Владислав
*здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка*

ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАСОБАМИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Розпізнавання об'єктів (object recognition) є однією з фундаментальних задач комп'ютерного зору, що знаходить застосування в автономних системах, медичній діагностиці, промислового контролю якості та інтерактивних технологіях [5]. Стрімке впровадження ШІ-рішень у виробничі процеси актуалізує потребу у фахівцях, які володіють практичними навичками розробки та налаштування нейронних мереж для задач детекції та класифікації зображень. Водночас програми підготовки студентів коледжів часто обмежуються теоретичним ознайомленням із основами машинного навчання без формування прикладних умінь роботи з сучасними фреймворками. Це створює дисбаланс між освітніми результатами та вимогами роботодавців. Формування методики розвитку практичних навичок розпізнавання об'єктів засобами нейронних мереж у коледжах є актуальним науково-педагогічним завданням, спрямованим на підвищення конкурентоспроможності випускників на ринку праці в умовах цифрової трансформації [1].

Міжнародні організації наголошують на важливості інтеграції практичних компонентів ШІ в професійну освіту. UNESCO у *AI Competency Framework for Students* визначає технічні навички роботи з моделями ШІ, включаючи комп'ютерний зір, як критичний компонент цифрової компетентності [2]. Рамка *DigComp 2.2* Європейської комісії акцентує на формуванні вмій створювати та оцінювати ШІ-рішення, зокрема для обробки візуальних даних [3]. У науковій літературі досліджено підходи до викладання комп'ютерного зору на університетському рівні, зокрема використання проєктно-орієнтованого навчання та хмарних середовищ [8]. Проте методичні аспекти формування саме практичних навичок розпізнавання об'єктів у контексті короткотривалої підготовки в коледжах, де пріоритетом є прикладна спрямованість, залишаються малодослідженими.

Мета дослідження — обґрунтувати методичні підходи та педагогічні умови формування у студентів коледжів практичних навичок розпізнавання об'єктів засобами нейронних мереж.

Методика формування практичних навичок розпізнавання об'єктів має базуватися на принципах поступовості, інтеграції теорії з практикою та використання індустріально релевантних інструментів.

Доцільним є застосування модульно-проектного підходу. Перший модуль охоплює опанування базових понять комп'ютерного зору (піксель, фільтрація, виділення ознак) та архітектур нейронних мереж (згорткові мережі, transfer learning) за допомогою інтерактивних симуляторів. Другий модуль передбачає практичну реалізацію простих моделей класифікації зображень у Python із використанням Keras/TensorFlow на стандартних датасетах (CIFAR-10, COCO subset). Третій модуль орієнтований на розробку проектів розпізнавання об'єктів у реальному часі з використанням PyTorch або YOLO-архітектур. Така структура відповідає прогресії «концептуальне розуміння — керована практика — самостійне проектування», рекомендованій у міжнародних рамках [2, 3].

Ефективність навчання забезпечується за умов: (1) доступу до обчислювальних ресурсів (Google Colab, Kaggle Notebooks) для тренування моделей без локального встановлення потужного ПЗ; (2) використання адаптованих навчальних датасетів, що балансують між репрезентативністю та обчислювальною доступністю; (3) інтеграції етичного компоненту (обговорення упередженості даних, приватності при обробці зображень) відповідно до вимог DigComp 2.2 [3]; (4) застосування формату «перевернутого класу» для максимізації часу на практичні лабораторні роботи.

Обґрунтованим є використання Python як мови реалізації через її синтаксичну простоту та екосистему бібліотек для комп'ютерного зору (OpenCV, Pillow) та глибокого навчання [6, 7]. TensorFlow/Keras доцільні для початкового етапу завдяки високорівневому API, що дозволяє швидко прототипувати моделі. PyTorch рекомендується для поглибленого вивчення через гнучкість та поширеність у дослідницькій практиці. Для демонстрації принципів transfer learning ефективно використовувати попередньо навчені моделі (MobileNet, EfficientNet), що дозволяє студентам зосередитися на задачах дообучення та оцінки якості, а не на ресурсомісткому тренуванні з нуля [4].

У навчальний процес інтегруються проекти:

1. Класифікація зображень транспортних засобів для моделювання систем інтелектуального спостереження;
2. Детекція дефектів на поверхнях матеріалів із використанням датасетів промислового контролю;
3. Розпізнавання жестів для розробки інтерфейсів «людина-машина».

Такі завдання забезпечують зв'язок із професійними контекстами, розвивають навички роботи з даними (аугментація, розмітка) та формують уявлення про повний цикл розробки ШІ-рішення [5, 8].

Запропонована методика формування практичних навичок розпізнавання об'єктів у студентів коледжів ґрунтується на інтеграції міжнародних рамкових документів (UNESCO, DigComp 2.2) з модульно-проектним підходом. Використання сучасних інструментів (Python, TensorFlow, PyTorch, OpenCV) у поєднанні з поступовим ускладненням практичних завдань дозволяє формувати у майбутніх фахівців не лише технічні компетентності, а й критичне мислення,

етичну свідомість та готовність до розв'язання прикладних задач комп'ютерного зору. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка адаптивних навчальних траєкторій з урахуванням вхідного рівня підготовки студентів та оцінювання довгострокової ефективності запропонованих методичних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мінцифри України. *Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні*. Київ, 2021. 48 с.
2. UNESCO. *AI competency framework for students*. Paris: UNESCO, 2024. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415> (дата звернення: 02.04.2026).
4. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016. URL: <http://www.deeplearningbook.org> (дата звернення: 02.04.2026).
5. Zhao Z.-Q., Zheng P., Xu S., Wu X. Object detection with deep learning: A review. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*. 2019. Vol. 30, Issue 11. P. 3212–3232. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2018.2876865>
6. TensorFlow. *Machine learning education*. URL: <https://www.tensorflow.org/resources/learn-ml> (дата звернення: 02.04.2026).
7. PyTorch. *Learn PyTorch*. URL: <https://pytorch.org/tutorials/> (дата звернення: 02.04.2026).
8. Sahu C., Nagarkar P. Integrating machine learning concepts into undergraduate classes. *Proceedings of the 2022 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. 2022. P. 635–636. <https://doi.org/10.1145/3502718.3524779>

СІТКАР Тарас

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних технологій

Тернопільського національного педагогічного університету

імені Володимира Гнатюка

МАТВІЙШИН Максим

здобувач вищої освіти

другого (магістерського) рівня

Тернопільського національного педагогічного університету

імені Володимира Гнатюка

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ РОЗРОБКИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання зумовлює необхідність інтеграції відповідних компетентностей у систему професійної освіти. Нейронні мережі як ключовий інструмент сучасного