

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра інформатики та прикладної математики

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

_____ Моїсеєнко Н. В.

Реєстраційний № _____

«_____» _____ 2024 р.

«_____» _____ 2024 р.

**ЛОКАЛІЗАЦІЯ ТА АДАПТАЦІЯ КИТАЙСЬКОГО
ПІДРУЧНИКА ДЛЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ІЗ
НАВЧАННЯ ОСНОВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Кваліфікаційна робота студента групи ІМ-23
ступінь вищої освіти «магістр»
спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)
Крутька Антона Ігоровича

Керівник: доктор педагогічних наук, професор,
старший дослідник
Семеріков Сергій Олексійович

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів ____

Голова ФК _____

Члени ФК _____

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Крутько Антон Ігорович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.



ЗМІСТ

| | |
|--|-----------|
| ВСТУП | 3 |
| 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ | 6 |
| 1.1. Поняття локалізації та адаптації | 6 |
| 1.2. Методики локалізації та адаптації навчальних матеріалів | 7 |
| 1.3. Створення додаткових матеріалів | 9 |
| 2. АНАЛІЗ КИТАЙСЬКОГО ПІДРУЧНИКА З ОСНОВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ | 11 |
| 2.1. Структура підручника | 11 |
| 2.2. Аналіз змісту | 13 |
| 2.3. Мовні особливості | 15 |
| 3. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ ПІДРУЧНИК | 19 |
| 3.1. Визначення цільової аудиторії | 19 |
| 3.2. Розробка критеріїв відбору матеріалу | 20 |
| ВИСНОВКИ | 29 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 30 |

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Тема адаптації зарубіжних підручників зі штучного інтелекту (ШІ) для української школи є дуже актуальною в контексті швидкого розвитку технологій ШІ та їх всеохоплюючого впливу на всі сфери життя суспільства. Як зазначається у китайській “Білій книзі розвитку штучного інтелекту” 2021 року [5], ШІ стане ключовою рушійною силою для нової технологічної революції та індустріальної трансформації. Відповідно, розвиток ШІ освіти у початковій та середній школі має критично важливе значення для підготовки молоді до життя у майбутньому ШІ-суспільстві.

У Китаї ШІ освіта у школі активно розвивається протягом останніх років. Як зазначають Xiao, Song [6], вже у 2019 році понад 100 початкових та середніх шкіл у різних регіонах Китаю впровадили курси зі ШІ. Також створено десятки підручників, онлайн курсів, платформ та інших освітніх ресурсів зі ШІ для школярів [8]. Разом з тим, єдиних національних стандартів курсу ШІ для школи поки не існує [2].

В Україні, на жаль, ШІ освіта у школі знаходиться лише на початковому етапі. Хоча деякі ініціативні вчителі розробляють власні факультативні курси з основ ШІ, системний підхід до цієї проблеми поки відсутній. Відповідно, адаптація та впровадження кращого зарубіжного досвіду навчання ШІ у школі є надзвичайно важливим завданням.

У цій роботі запропоновано адаптацію одного з кращих китайських підручників з основ ШІ для учнів старшої школи. Вибір саме китайського досвіду викликаний тим, що Китай є одним зі світових лідерів у розвитку технологій ШІ [5]. Крім того, протягом останніх років накопичено значний досвід навчання ШІ у китайських школах [6; 8].

Звісно, пряме перенесення китайського підручника в українські реалії без змін неможливе. Необхідна ретельна адаптація як змісту, так і методики викладання курсу до особливостей української школи. При цьому важливо зберегти ключові переваги китайського підходу – системність, практичну спрямованість, опору на реальні життєві приклади використання ШІ [3].

Отже, актуальність теми дослідження полягає у:

- критичній важливості розвитку ШІ освіти у школі для підготовки

молоді до життя у майбутньому ІІІ-суспільстві;

- відсутності системного підходу до навчання ІІІ в українській школі;
- доцільності використання кращого зарубіжного (зокрема, китайського) досвіду у цій сфері з відповідною адаптацією до українських реалій.

Об'єкт дослідження – адаптація іноземних підручників.

Предмет дослідження – підходи до адаптації матеріалів, фактори що впливають на локалізацію та адаптацію, порівняльні метрики успішності адаптації.

Мета дослідження – розробити методичку локалізації та адаптації китайського підручника з ІІІ для старшокласників з урахуванням особливостей української освіти та сучасних підходів до викладання інформатики.

Відповідно до мети визначено такі основні **завдання дослідження**:

1. Провести аналіз існуючих навчальних матеріалів з ІІІ для старшокласників в Україні та Китаї.
2. Визначити ключові відмінності між українською та китайською системами освіти в контексті викладання інформатики.
3. Розробити критерії оцінки якості навчальних матеріалів з ІІІ.
4. Провести порівняльний аналіз змісту китайського підручника з вимогами української шкільної програми.
5. Розробити методичні рекомендації для вчителів щодо використання адаптованого підручника.

Новизна результатів дослідження полягає в: розробці методички локалізації та адаптації іноземного підручника з ІІІ для українських старшокласників, що дозволить створити якісний навчальний матеріал, який відповідає сучасним вимогам освіти.

Практичне значення результатів дослідження: Практична значимість роботи полягає в тому, що результати дослідження можуть бути використані для розробки нових навчальних програм з ІІІ для українських шкіл, а також для вдосконалення методички викладання інформатики.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (8 найменування)

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

1.1. Поняття локалізації та адаптації

Поняття локалізації та адаптації в освіті тісно пов'язані, проте мають відмінності. Локалізація (від англ. “localization”) стосується адаптації продукту або контенту до специфічних вимог певного регіону чи країни. Це включає не лише переклад мови, а й пристосування до культурних особливостей, форматів дат, чисел, валют, а також юридичних і соціальних норм. Головна мета локалізації - зробити продукт максимально зрозумілим та зручним для користувачів з різними культурними бекграундами [7].

Адаптація (від англ. “adaptation”) – ширше поняття, яке окрім мовних та культурних аспектів, охоплює також зміни в самому продукті, необхідні для його ефективного використання в новому контексті. Це може включати спрощення складних термінів чи концепцій, додавання або вилучення контенту, зміни в дизайні та структурі [7].

Xiong, Feng [7] зазначають, що локалізація фокусується на мовних і культурних аспектах, тоді як адаптація охоплює ширший спектр змін. Локалізація зазвичай є більш поверхневим процесом, а адаптація може включати глибокі зміни в продукті.

Адаптація може включати в себе:

- Спрощення складних термінів або концепцій для кращого розуміння цільової аудиторії.
- Додавання або видалення контенту, включення або виключення певних функцій або інформації залежно від потреб користувачів.
- Зміна дизайну – адаптація візуального оформлення продукту до естетичних уподобань цільової аудиторії.
- Реструктуризація контенту – зміна структури тексту або інформації для кращого сприйняття.

Відмінності між локалізацією та адаптацією:

- Локалізація фокусується на мовних і культурних аспектах, тоді як адаптація охоплює ширший спектр змін.
- Локалізація зазвичай є більш поверхневим процесом, тоді як адаптація може включати в себе глибокі зміни в продукті.
- Мета локалізації – забезпечити розуміння продукту, а мета адаптації – зробити продукт максимально ефективним і зручним для користувачів.

Прикладом локалізації та адаптації в освіті може бути мобільний додаток для китайського ринку. Для локалізації необхідно перекласти текст на китайську мову, адаптувати формати дат і чисел до китайських стандартів, врахувати культурні особливості (наприклад ієрогліфи, ввічливі звертання). Для адаптації потрібно спростити інтерфейс, оскільки китайські користувачі можуть бути менш досвідченими, додати функції популярні серед китайських користувачів, змінити дизайн відповідно до китайських естетичних уподобань.

Отже, локалізація та адаптація є важливими процесами, які дозволяють зробити освітні продукти доступними для глобальної аудиторії. Розуміння відмінностей та взаємозв'язку між цими процесами є ключовим для успішної локалізації та адаптації освітніх матеріалів і технологій.

1.2. Методики локалізації та адаптації навчальних матеріалів

Локалізація та адаптація навчальних матеріалів – це складний процес, який вимагає глибокого розуміння як мовних, так і культурних особливостей цільової аудиторії. Мета цього процесу – зробити навчальний матеріал не просто перекладеним, а адаптованим до конкретного культурного контексту, щоб максимально ефективно передати знання та сприяти засвоєнню матеріалу [7].

Існують різні підходи до локалізації та адаптації. Прямий переклад, або дослівний переклад, є найпростішим і найшвидшим способом

локалізації. Він передбачає буквально перекладання тексту з однієї мови на іншу без урахування культурних, стилістичних та граматичних особливостей цільової мови. Хоча цей підхід може бути доречним для дуже технічних текстів, він часто призводить до незрозумілих формулювань та втрати сенсу [4].

Адаптація змісту передбачає внесення змін у зміст навчального матеріалу з метою його адаптації до потреб та особливостей цільової аудиторії. Це може включати спрощення складних понять, додавання прикладів, зміну структури тексту, урахування рівня знань учнів. Як зазначають [4], адаптація змісту дозволяє зробити матеріал більш зрозумілим та актуальним для конкретної аудиторії.

Культурна адаптація – це найскладніший і найважливіший аспект локалізації навчальних матеріалів. Вона передбачає урахування культурних особливостей цільової аудиторії, таких як цінності та уявлення, соціальні ролі, історичний контекст, невербальна комунікація. Як показують [4], без культурної адаптації матеріал може бути незрозумілим або навіть образливим для учнів з іншого культурного середовища.

Крім текстової інформації, необхідно локалізувати також зображення, відео, аудіо та інші мультимедійні матеріали. Для оцінки якості локалізації необхідно проводити тестування з участю представників цільової аудиторії [7].

Вибір конкретних методів локалізації та адаптації навчальних матеріалів залежить від багатьох факторів, таких як:

- тип навчального матеріалу (підручники, презентації, онлайн-курси тощо);
- цільова аудиторія (вік, рівень освіти, культурні особливості);
- бюджет (кошти, які можуть бути виділені на локалізацію);
- часові рамки (терміни, в які необхідно завершити проект).

Оптимальний підхід до локалізації – це комбінація різних методів, яка дозволить створити навчальний матеріал, який буде не тільки точним і повним, але й цікавим та зрозумілим для цільової аудиторії.

Оптимальним підходом до локалізації є комбінація різних методів, яка дозволить створити навчальний матеріал, який буде не тільки точним і повним, але й цікавим та зрозумілим для цільової аудиторії [4].

1.3. Створення додаткових матеріалів

Створення різноманітних додаткових матеріалів, таких як презентації, відеоуроки та практичні завдання, є невід'ємною частиною ефективного навчання штучного інтелекту. Ці матеріали не лише доповнюють підручник, а й створюють більш динамічне та інтерактивне навчальне середовище, яке сприяє глибшому засвоєнню складних концепцій [1].

Складні математичні формули, алгоритми та архітектури нейронних мереж набагато легше зрозуміти, коли вони представлені у візуальній формі. Презентації та відео дозволяють анімувати процеси, демонструвати взаємозв'язки між різними елементами та створювати інтерактивні моделі [1].

Практичні завдання, симуляції та інтерактивні вправи дозволяють учням активно взаємодіяти з матеріалом, експериментувати та застосовувати отримані знання. Це робить навчання більш цікавим та ефективним [1].

Додаткові матеріали дозволяють адаптувати навчання до індивідуальних потреб кожного учня. Наприклад, для більш досвідчених учнів можна запропонувати складніші завдання, а для початківців – більш прості та детальні пояснення [1].

Різнманітність форматів матеріалу допомагає підтримувати інтерес учнів до предмета. Коли навчання стає більш цікавим та захоплюючим, учні з більшою охотою заглиблюються в матеріал [1].

Висновки до розділу 1

У цьому розділі ми дослідили теоретичні основи локалізації та адаптації навчальних матеріалів. Ми визначили, що локалізація та адаптація – це два тісно пов'язані, але не ідентичні процеси, які мають фундаментальне значення у сфері перекладу та адаптації навчальних матеріалів до конкретних культурних та мовних контекстів.

Локалізація фокусується на мовних і культурних аспектах, тоді як адаптація охоплює ширший спектр змін, включаючи зміни в самому продукті, необхідні для його ефективного використання в новому контексті. Мета локалізації – забезпечити розуміння продукту, а мета адаптації – зробити продукт максимально ефективним і зручним для користувачів.

На процес локалізації та адаптації впливають різноманітні фактори, такі як культурні особливості, лінгвістичні аспекти, рівень освіти цільової аудиторії та технологічні можливості. Ці фактори взаємодіють між собою і повинні враховуватися в комплексі при розробці стратегії локалізації та адаптації.

Існують різні методики локалізації та адаптації навчальних матеріалів, включаючи прямий переклад, адаптацію змісту та культурну адаптацію. Вибір конкретних методів залежить від типу навчального матеріалу, цільової аудиторії, бюджету та часових рамок проекту. Оптимальним підходом є комбінація різних методів, яка дозволить створити навчальний матеріал, який буде точним, повним, цікавим та зрозумілим для цільової аудиторії [4; 7].

Створення різноманітних додаткових матеріалів, таких як презентації, відеоуроки та практичні завдання, є невід'ємною частиною ефективного навчання. Ці матеріали не лише доповнюють основний контент, але й створюють більш динамічне та інтерактивне навчальне середовище, яке сприяє глибшому засвоєнню складних концепцій, адаптації до індивідуальних потреб учнів та підтримці їхнього інтересу до предмету [1].

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ КИТАЙСЬКОГО ПІДРУЧНИКА З ОСНОВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

2.1. Структура підручника

Аналіз структури китайського підручника з основ штучного інтелекту (ШІ) показує, що такі книги зазвичай мають добре організовану і чітко структуровану подачу матеріалу, що поєднує фундаментальні теоретичні аспекти з практичними прикладами та додатковими вправами. Візьмемо, для прикладу, підручник “Основи штучного інтелекту” (“Fundamentals of Artificial Intelligence”), створений у співпраці китайських університетів, таких як Чжэцзянський університет та Китайський університет науки і техніки.

Підручник відкривається вступним розділом, який акцентує увагу на значенні штучного інтелекту в сучасному світі. Тут обговорюється історія розвитку ШІ, починаючи з його концептуальних витоків у 1950-х роках і до сьогодення. Автори надають короткий огляд основних досягнень і ключових викликів у галузі, зокрема проблем навчання машин і обробки великих даних. Розділ завершується обґрунтуванням необхідності вивчення ШІ, що дозволяє створити мотивацію для студентів та викладачів.

Далі у підручнику переходять до основ математичного апарату, необхідного для розуміння методів ШІ. Особлива увага приділяється лінійній алгебрі, теорії ймовірностей і статистиці, а також основам обчислювальної математики. Автори розглядають базові поняття, такі як матриці, вектори, градієнти, що є основою алгоритмів навчання. Цей розділ наповнений численними прикладами з реальних завдань, наприклад, кластеризації даних або розпізнавання образів.

У наступних розділах викладаються базові принципи машинного навчання, включаючи регресію, класифікацію, метод опорних векторів, ієрархічні моделі тощо. Автори подають концепції на прикладі алгоритмів, що використовуються в задачах прогнозування ринку, розпізнавання мовлення чи аналізу соціальних мереж. Теоретичний матеріал супроводжується численними ілюстраціями, графіками та схемами, які демонстру-

ють поведінку моделей і способи їхньої оптимізації. Практична частина містить завдання, які студенти можуть виконувати за допомогою популярних бібліотек, таких як TensorFlow або PyTorch.

Окремий розділ присвячено нейронним мережам. Він охоплює фундаментальні поняття, такі як багатошарові перцептрони, функції активації, градієнтний спуск і методи регуляризації. У підручнику представлено алгоритми навчання глибоких нейронних мереж, зокрема згорткових і рекурентних, а також приклади їх використання у комп'ютерному зорі, обробці природної мови та інших галузях. Автори намагаються пояснити ці складні теми у доступній формі, послідовно вводячи необхідні математичні поняття та програмний код.

Важливе місце займає розділ, що описує алгоритми пошуку та оптимізації, зокрема класичний алгоритм A^* , генетичні алгоритми та методи бджолиного пошуку. У цьому контексті подаються приклади з робототехніки, наприклад, пошук оптимального маршруту для дрона або автономного автомобіля.

Окремо виділено теми, що стосуються обробки великих даних. Тут розглядаються методи розподіленого зберігання та аналізу даних, алгоритми паралельного обчислення та використання хмарних технологій. Автори акцентують увагу на програмних платформах, які широко використовуються в галузі, таких як Hadoop і Spark.

Підручник завершується розділом, присвяченим етичним аспектам та соціальним викликам, які виникають у зв'язку з використанням ШІ. Тут обговорюються питання конфіденційності, справедливості рішень алгоритмів, впливу автоматизації на ринок праці. Автори наводять приклади реальних ситуацій, що викликали етичні суперечки, і пропонують підходи до вирішення цих проблем.

Наприкінці книги є додатки, які містять коди програм на Python для виконання лабораторних завдань, додаткові вправи та бібліографію. Така структура допомагає не лише зрозуміти теоретичний матеріал, але й застосувати знання на практиці, що робить підручник зручним для використання як у класі, так і для самостійного навчання.

2.2. Аналіз змісту

Аналізуючи зміст підручника “Основи штучного інтелекту”, можна відзначити, що його матеріал відповідає сучасним вимогам до викладання ШІ як у технічних, так і в педагогічних аспектах. Підручник створено з урахуванням останніх тенденцій у галузі, що робить його цінним інструментом для підготовки студентів до роботи у сфері високих технологій. Автори приділили значну увагу балансуванню теоретичних основ, прикладного аспекту й інтерактивного навчання, що дозволяє як ознайомитися з базовими принципами, так і набути практичних навичок для вирішення реальних завдань.



| | |
|------------------------------|----|
| 第一章 人工智能：新时代的开启 | 1 |
| 1.1 跨越时空：铭铭的一天 | 2 |
| 1.2 光辉岁月：人工智能简史 | 5 |
| 1.3 百花齐放：人工智能在各行各业的应用 | 10 |
| 1.4 初露真容：人工智能与机器学习 | 13 |
| 1.5 本章小结 | 17 |
| 第二章 牛刀小试：察异辨花 | 19 |
| 2.1 初学乍练：分类任务 | 20 |
| 2.2 含英咀华：提取特征 | 22 |
| 2.3 分门别类：分类器 | 25 |
| 2.4 实践出真知：测试和应用 | 35 |
| 2.5 五花八门：多类别分类 | 37 |
| 2.6 大显身手：二分类在生活中的应用 | 39 |
| 2.7 本章小结 | 42 |
| 第三章 别具慧眼：识图认物 | 43 |

Рис. 2.1. Зміст підручника (фрагмент).

З точки зору відповідності сучасним вимогам, підручник охоплює ключові напрями розвитку штучного інтелекту, включаючи машинне на-

вчання, глибокі нейронні мережі, алгоритми пошуку та оптимізації, а також обробку великих даних. Наприклад, у розділі про машинне навчання розглядаються як класичні алгоритми, такі як лінійна регресія та класифікація, так і сучасні підходи, наприклад, метод опорних векторів і ансамблеві моделі. Це забезпечує студентів знаннями, які є актуальними не тільки для академічного розуміння, але й для безпосереднього застосування в індустрії. Глибоке опрацювання теми глибокого навчання також відповідає сучасним стандартам. Наприклад, детально пояснюються концепції згорткових і рекурентних нейронних мереж, їхня архітектура та застосування в таких галузях, як обробка природної мови та комп'ютерний зір.

Що стосується глибини розкриття тем, підручник виділяється своєю продуманістю й структурованістю. Кожна тема розкривається поступово, починаючи з фундаментальних понять і переходячи до більш складних концепцій. Наприклад, у розділі про нейронні мережі спочатку подаються базові поняття, такі як багат шаровий перцептрон і функції активації, після чого розглядаються методи регуляризації та оптимізації, що дозволяє краще зрозуміти внутрішню роботу алгоритмів. Автори не обмежуються лише математичною формалізацією, вони доповнюють теоретичний матеріал численними прикладами, що ілюструють, як те чи інше поняття застосовується в реальних умовах. Наприклад, у темі про обробку природної мови студентам пропонується розглянути, як функціонує розпізнавання мови або автоматичний переклад, з використанням конкретних алгоритмів і моделей.

Особливої уваги заслуговує наявність практичних завдань у підручнику. Автори включили численні вправи, що охоплюють як прості задачі для закріплення теоретичного матеріалу, так і складні проєкти, які вимагають інтеграції декількох методів ШІ. Наприклад, для розділу, присвяченого алгоритмам оптимізації, студенти мають розробити маршрут для автономного робота, використовуючи алгоритм A^* . У розділі про глибоке навчання запропоновано створити модель згорткової нейронної мережі для класифікації зображень, а також провести її тренування з використанням бібліотек TensorFlow або PyTorch. Такий підхід дозволяє студентам не тільки теоретично зрозуміти принцип роботи алгоритмів, але й на практиці

переконатися в їх ефективності.

Крім того, важливо зазначити, що підручник використовує сучасні інструменти для підтримки навчання. Автори рекомендують студентам працювати з такими бібліотеками, як scikit-learn, Keras, TensorFlow і PyTorch, що широко застосовуються у промисловості. Це забезпечує плавний перехід від академічного вивчення до практичного застосування технологій ШІ.

Загалом, підручник є прикладом добре структурованого й адаптованого до сучасних вимог навчального матеріалу. Він пропонує глибокий теоретичний базис, значний набір практичних завдань і можливості для інтеграції отриманих знань у реальні проекти, що робить його цінним ресурсом для студентів і викладачів, які працюють у галузі штучного інтелекту.

2.3. Мовні особливості

Мовні особливості підручника “Основи штучного інтелекту” заслуговують на увагу, оскільки вони відображають високий рівень академічної дисципліни та орієнтацію на технічну аудиторію. Терміни, стиль викладу, використання спеціальних символів і формул структуровані таким чином, щоб максимально сприяти розумінню складних концепцій навіть студентами, які вперше стикаються з ШІ.



图 1-4 杰弗里·辛顿
(1947—)

与此同时，神经网络的研究也取得了重要进展。1982年，约翰·霍普菲尔德（John Hopfield）提出了一种新型的网络形式，即霍普菲尔德神经网络（Hopfield net），在其中引入了相联存储（associative memory）的机制。1986年，大卫·鲁梅尔哈特（David Rumelhart）、杰弗里·辛顿（Geoffrey Hinton）和罗纳德·威廉姆斯（Ronald Williams）联合发表了有里程碑意义的经典论文：《通过误差反向传播学习表示》（Learning representations by back-propagating errors）。在这篇论文中，他们通过实验展示，反向传播算法（backpropagation）可以在神经网络的隐藏层中学习到对输入数据的有效表达。从此，反向传播算法被广泛用于人工神经网络的训练。

Рис. 2.2. Мовні особливості.

Терміни в підручнику відображають як традиційні поняття штучного інтелекту, так і новітні концепції. Наприклад, широко використовуються такі терміни, як “машинне навчання” (machine learning), “глибо-

ке навчання” (deep learning), “згорткова нейронна мережа” (convolutional neural network) і “рекурентна нейронна мережа” (recurrent neural network). Термінологія адаптована для технічного викладання, а поруч із китайськими еквівалентами в дужках подаються англійські терміни, що сприяє міжнародному розумінню. Наприклад, при поясненні градієнтного спуску текст описує, як “метод оптимізації градієнтного спуску (gradient descent) використовує похідні функції втрат для мінімізації помилок”. Це дозволяє студентам знайомитися із загальноприйнятими термінами, що є корисним при читанні англійських джерел.

Стиль викладу в підручнику відрізняється точністю, логічною послідовністю та доступністю. Автори обирають формально-науковий тон, але при цьому намагаються уникати зайвої складності в поясненнях. Наприклад, складні алгоритми, такі як “алгоритм зворотного поширення помилки” (backpropagation), пояснюються покроково із супутніми ілюстраціями. Водночас стиль викладу орієнтований на інтерактивність: текст часто супроводжується запитаннями на зразок “Що відбудеться, якщо функція активації зміниться з ReLU на сигмоїдну?” Це стимулює студентів не просто читати матеріал, але й активно його осмислювати.

Таким чином, термінологія, стиль викладу та використання спеціальних символів і формул у підручнику продумані до дрібниць і сприяють глибокому засвоєнню матеріалу, допомагаючи студентам перейти від базових знань до вирішення складних завдань у сфері ШІ.

Висновки до розділу 2

Китайський підручник "Основи штучного інтелекту" є прикладом якісного навчального матеріалу, який відповідає сучасним вимогам викладання ШІ. Його структура, зміст і мовні особливості гармонійно поєднують теоретичні знання, практичні навички та доступність для читачів.

Підручник відзначається логічною структурою, що поступово занурює студентів у складні теми. Від загальних вступних питань про значення ШІ в сучасному світі та математичних основ до складних алгоритмів і їх практичного застосування. Розділи охоплюють ключові аспекти штучного інтелекту, такі як машинне навчання, глибокі нейронні мережі, алгоритми оптимізації, обробка великих даних, а також етичні аспекти. Такий підхід

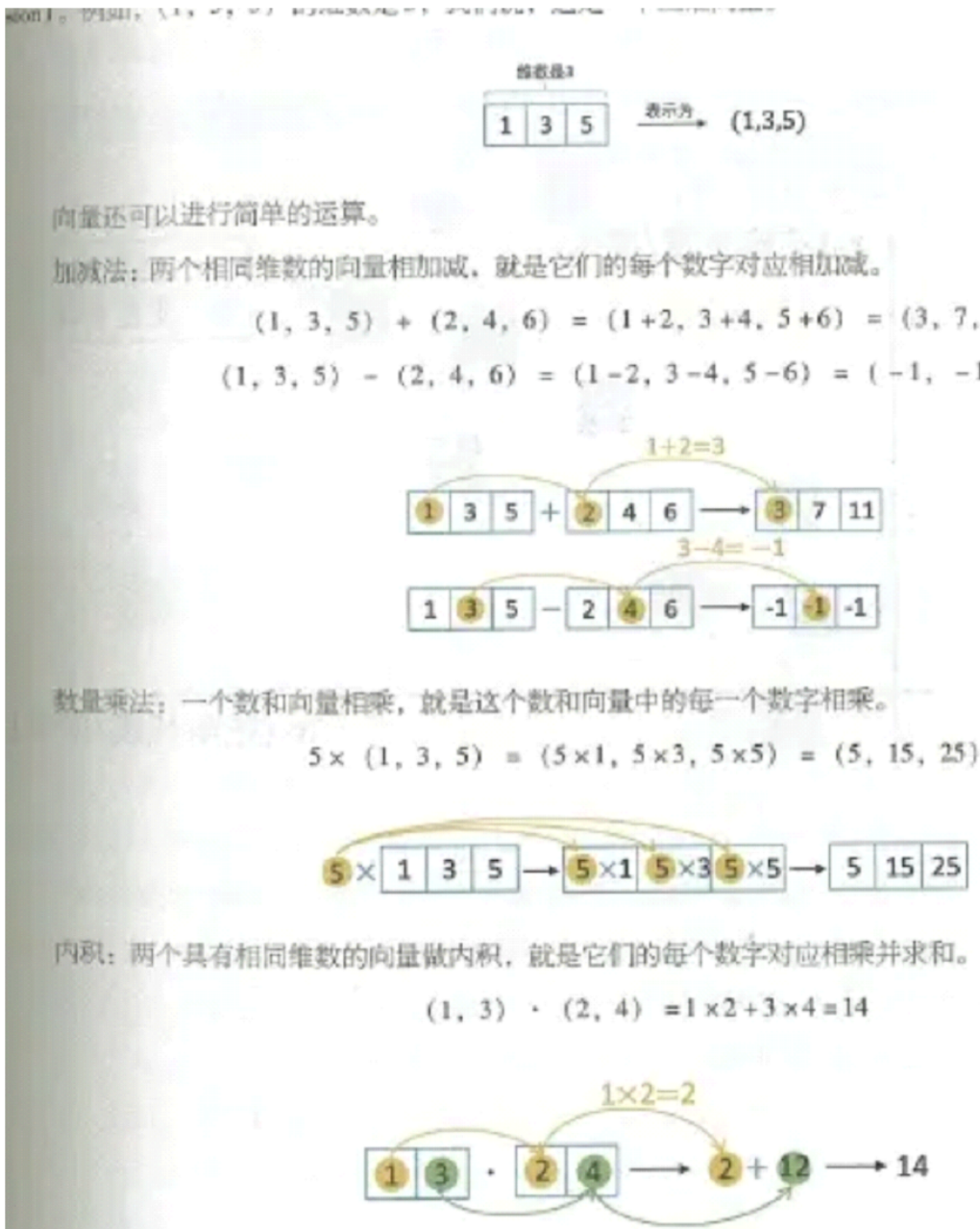


Рис. 2.3. Мовні особливості

дозволяє не лише засвоїти базові знання, а й підготуватися до їх використання в реальних проєктах.

Матеріал розроблено відповідно до сучасних педагогічних стандартів. У підручнику забезпечено поступовий перехід від простих понять до складних тем, із акцентом на ілюстрації, графіки та приклади, що допомагають у поясненні складних концепцій. Практичні завдання сприяють закріпленню знань і розвитку інженерного мислення.

Мовні особливості відповідають високому академічному рівню. Використовується чітка, сучасна термінологія, доповнена як китайськи-

ми, так і англійськими еквівалентами, що сприяє інтеграції міжнародної термінології. Логічний і послідовний стиль викладу, а також пояснення математичних формул і їх ілюстрації роблять матеріал доступним для глибокого розуміння та застосування на практиці.

Відмінною рисою підручника є використання сучасних інструментів програмування, таких як TensorFlow, PyTorch, Keras. Завдання включають реальні проекти, наприклад, створення нейронних мереж для розпізнавання зображень або оптимізаційних алгоритмів для робототехніки. Це забезпечує плавний перехід від теоретичного навчання до практичного застосування.

Загалом, підручник є цінним інструментом для підготовки фахівців у галузі штучного інтелекту. Він допомагає всебічно оволодіти концепціями ШІ, розвинути практичні навички та зацікавленість у вирішенні реальних задач, що сприяє формуванню компетентних спеціалістів, здатних працювати у сфері високих технологій.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА АДАПТАЦІЇ ПІДРУЧНИК

3.1. Визначення цільової аудиторії

Розуміння цільової аудиторії є ключовим фактором при розробці будь-якого навчального матеріалу, зокрема підручника з основ штучного інтелекту. У випадку зі старшокласниками, які вивчають штучний інтелект, важливо враховувати їхній попередній досвід, знання та інтереси. Знання про аудиторію дозволяє підібрати відповідний рівень складності, приклади та вправи. Мова, якою буде написаний підручник, має бути зрозумілою і цікавою для цільової аудиторії. Вибір формату (друкований, електронний, мультимедійний) залежить від переваг та звичок аудиторії. Вибір каналів для розповсюдження підручника (школа, онлайн-платформи) визначається місцем навчання та доступом аудиторії до інформації.



Рис. 3.1. Цільова аудиторія

Для визначення цільової аудиторії підручника з штучного інтелекту для старшокласників потрібно врахувати: демографічні характеристики,

освітній рівень, інтереси та мотивація, доступ до технологій.

До демографічних характеристик відносяться: вік 15-18 років; стать - як правило, підручники з технічних дисциплін користуються популярністю серед хлопців, але варто враховувати і дівчат, які проявляють інтерес до іт; географічне розташування(регіон, країна). Це важливо для врахування культурних особливостей та рівня розвитку освіти. До освітнього рівня входить: базові знання алгоритмізації, програмування (яка мова), досвід роботи з комп'ютером; рівень знань математики (алгебра, геометрія, елементи математичного аналізу). Інтереси та мотивація: це може бути інтерес до програмування, бажання створювати власні проекти, підготовка до вступу до вузу тощо.

Методи визначення цільової аудиторії:

- Проведення опитування серед учнів, вчителів та батьків.
- Відвідування уроків, спілкування з учнями.
- Вивчення державних стандартів та навчальних планів.
- Спілкування з вчителями інформатики, фахівцями з штучного інтелекту.

Портрет цільової аудиторії: учень 16 років зі середнім рівнем знань з інформатики, має досвід програмування на python, зацікавлений розробкою ігор та машинним навчанням, має власний ноутбук і постійний доступ до інтернету, хоче вступити до технічного університету. Чітке визначення цільової аудиторії дозволяє створити підручник, який буде не тільки інформативним, але й цікавим та доступним для учнів. Це є важливим кроком до успішної локалізації та адаптації навчального матеріалу.

3.2. Розробка критеріїв відбору матеріалу

Після того, як ми детально визначили цільову аудиторію, наступним кроком у процесі локалізації та адаптації підручника є розробка критеріїв відбору матеріалу. Цей етап передбачає аналіз кожного розділу підручника та прийняття рішення про його подальшу долю: повне збереження, адаптація або виключення. Критерії відбору від ChatGPT:

- Оптимізація змісту. Дозволяє видалити зайву інформацію та додати нову, яка буде більш релевантною для цільової аудиторії.
- Збереження цілісності. Забезпечує логічну послідовність та зв'язність матеріалу.
- Економія ресурсів. Дозволяє скоротити час та кошти, необхідні для локалізації та адаптації.

Одним із найважливіших критеріїв при відборі матеріалу для підручника з штучного інтелекту є його релевантність до цільової аудиторії – учнів старшої школи. Цей критерій включає в себе три основних аспекти: рівень складності, відповідність інтересам та практичну значимість. Матеріал має бути адаптований до початкового рівня знань учнів з інформатики та математики. Занадто складний матеріал може демотивувати учнів, а занадто простий – не дасть їм необхідних знань. Матеріал має подаватися поступово, від простих до складних понять. Кожен наступний розділ має спиратися на знання, отримані в попередніх. Складні поняття мають бути пояснені доступною мовою, з використанням яскравих прикладів та аналогій.

Матеріал має відповідати сучасним трендам у галузі штучного інтелекту та бути цікавим для підлітків. Показати учням, як знання зі штучного інтелекту можуть бути застосовані в реальному житті, наприклад, для розробки ігор, створення веб-додатків, аналізу даних. Залучати учнів до виконання практичних проєктів, які дозволять їм закріпити отримані знання та розвинути навички.

Релевантність матеріалу цільовій аудиторії є ключовим фактором, який визначає ефективність навчання. Тільки той матеріал, який відповідає інтересам, рівню знань та потребам учнів, зможе мотивувати їх до навчання і сприяти розвитку їхніх творчих здібностей.

Актуальність матеріалу – це один з найважливіших критеріїв при відборі та адаптації підручника зі штучного інтелекту. Штучний інтелект – це галузь, яка розвивається з неймовірною швидкістю, тому важливо, щоб навчальний матеріал відповідав сучасним тенденціям та новим технологіям. Щоб матеріал був актуальним, він повинен відображати найновіші дослідження та розробки в галузі штучного інтелекту. Це можуть бути такі

напрямки, як: глибоке навчання, машинне навчання, штучний інтелект і великі дані, етичні аспекти штучного інтелекту.

Глибоке навчання - сюди входять різноманітні типи нейронних мереж, такі як конволюційні, рекурентні, трансформери та інші, які застосовуються для розв'язання складних задач у різних областях, від розпізнавання зображень до природної обробки мови. Нові алгоритми, методи навчання та оцінки моделей, а також їх застосування в різних сферах діяльності. Інтеграція штучного інтелекту з технологіями обробки великих даних для отримання нових знань та інсайтів. Обговорення етичних проблем, пов'язаних зі створенням та використанням систем штучного інтелекту.

Актуальність матеріалу – це не просто бажаний атрибут підручника, а необхідна умова для його ефективності. Тільки матеріал, який відповідає сучасним тенденціям та технологіям, може забезпечити якісну підготовку фахівців у галузі штучного інтелекту.

Одним з найважливіших аспектів при адаптації підручника до різних культур є забезпечення культурної відповідності матеріалу. Це означає, що приклади, аналогії та загальний контекст мають бути зрозумілими та прийнятними для представників різних культур. Вибір прикладів та аналогій є критичним для розуміння складних концепцій. Щоб матеріал був культурно відповідним, необхідно : уникати культурно специфічних прикладів, використовувати нейтральні образи, зважати на контекст.

Наприклад, якщо підручник призначений для глобальної аудиторії, слід уникати прикладів, пов'язаних з однією конкретною культурою. Замість цього, краще використовувати універсальні приклади, які будуть зрозумілі всім. Образи та метафори, які використовуються в підручнику, повинні бути нейтральними і не викликати негативних асоціацій у представників різних культур. Приклади мають бути контекстуально доречними і не викликати непорозумінь через різні культурні коди.

Матеріал підручника не повинен суперечити культурним цінностям та уявленням цільової аудиторії. Це особливо важливо при обговоренні таких тем, як етика в штучному інтелекті, соціальні наслідки розвитку технологій та інші. Підручник має відображати різноманітність культурних цінностей та уявлень, уникаючи стереотипів та упереджень. При обгово-

ренні етичних питань необхідно враховувати різні культурні перспективи. Матеріал має бути нейтральним з точки зору політики та релігії.

Культурна відповідність є важливим аспектом при адаптації підручника зі штучного інтелекту. Враховуючи культурні відмінності, можна створити матеріал, який буде зрозумілим, цікавим та корисним для учнів з різних країн і культур.

При адаптації підручника зі штучного інтелекту необхідно ретельно розглянути юридичні аспекти, щоб уникнути проблем, пов'язаних з авторським правом та конфіденційністю. Це особливо важливо, коли матеріал перекладається або адаптується для використання в іншій країні або регіоні.

Авторське право охоплює різні види творчої діяльності, включаючи літературні твори, музику, образотворче мистецтво, фотографії, відео, комп'ютерні програми та бази даних. При використанні матеріалу з іншого джерела, необхідно отримати дозвіл автора або власника авторських прав. Навіть якщо ви змінили зображення або діаграму, ви все одно можете порушити авторське право, якщо не отримали дозволу на використання оригінального матеріалу. Переклад тексту також вимагає дозволу автора, оскільки переклад є новим твором, створеним на основі оригінального. Якщо ви плануєте використовувати адаптований матеріал для комерційних цілей, вам можуть знадобитися додаткові дозволи.

Конфіденційна інформація – це будь-яка інформація, яка не є загальнодоступною і може завдати шкоди її власнику, якщо вона стане відома третім особам. Це може бути інформація про технології, бізнес-моделі, маркетингові стратегії тощо. Це можуть бути персональні дані фізичних осіб, такі як імена, адреси, номери телефонів, електронні адреси тощо. Це може бути будь-яка інша інформація, яка вважається конфіденційною відповідно до договорів або законодавства.

Дотримання авторського права та забезпечення конфіденційності є невід'ємною частиною процесу адаптації підручника. Порушення цих норм може призвести до юридичних наслідків, таких як судові позови та штрафи. Тому перед початком адаптації необхідно ретельно вивчити всі юридичні аспекти.

Розробка критеріїв відбору матеріалу є важливим етапом у процесі

Матриця відбору.

| Розділ | Релевантність | Актуальність | Культурна відповідність | Юридичні аспекти | Рішення |
|---------------------------|---------------|--------------|-------------------------|------------------|--|
| Основи машинного навчання | Так | Так | Так | Так | Зберегти |
| Нейронні мережі | Так | Так | Так | Так | Адаптувати (додати приклади з реального життя) |
| Експертні системи | Ні | Ні | - | - | Виключити |

локалізації та адаптації підручника. Вона дозволяє оптимізувати зміст, зробити його більш актуальним і цікавим для цільової аудиторії.

Таблиця 3.2

Порівняння прикладів пояснення основ штучного інтелекту в китайських та українських підручниках.

| Поняття | Пояснення в українському підручнику (з акцентом на українську культуру) | Пояснення в китайському підручнику |
|------------------|--|---|
| Штучний інтелект | Як розумний помічник, який може виконувати завдання, наприклад, перекладати тексти, розпізнавати мову, керувати автомобілем. Приклад: ChatGPT, який може відповідати на складні запитання. | Порівняння зі стародавніми китайськими автоматичними музичними інструментами або механічними ляльками, а потім перехід до сучасних технологій, таких як Baidu AI. |

| Поняття | Пояснення в українському підручнику (з акцентом на українську культуру) | Пояснення в китайському підручнику |
|------------------|--|---|
| Машинне навчання | Як дитина, яка навчається розпізнавати об'єкти, спостерігаючи за багатьма прикладами. Наприклад, алгоритм, який навчився розпізнавати українські літери, щоб автоматично перекладати тексти. | Можливо, порівняння з процесом навчання китайських каліграфів, які спочатку копіюють роботи майстрів, а потім розвивають власний стиль. |
| Нейронна мережа | Як мережа нейронів у мозку, яка дозволяє нам мислити і вчитися. Приклад: нейронна мережа, яка здатна розпізнавати обличчя людей на фотографіях. | Можливо, порівняння з китайською грою го, де кожен хід впливає на всю дошку, подібно до того, як кожен нейрон впливає на роботу всієї мережі. |
| Глибоке навчання | Як навчання комп'ютера на великих обсягах даних для виконання складних завдань, таких як розпізнавання мови або створення зображень. Приклад: генеративні моделі, які можуть створювати реалістичні зображення людей, яких не існує в реальному світі. | Можливо, порівняння з процесом навчання китайських художників, які вивчають різні стилі живопису і здатні створювати свої унікальні твори. |
| Алгоритм | Як набір інструкцій, які комп'ютер виконує для вирішення задачі. Приклад: алгоритм сортування, який використовується для впорядкування списку елементів. | Можливо, порівняння з рецептом приготування страви, де кожен крок є алгоритмом, який потрібно виконати для отримання бажаного результату. |

Відмінності в завданнях з основ штучного інтелекту в українських та китайських підручниках.

| Тип завдання | Український підручник (приклади) | Завдання в китайському підручнику |
|--------------------|---|--|
| Теоретичні питання | Поясніть, що таке нейронна мережа. Наведіть приклад її застосування в медицині. Які є основні етапи процесу машинного навчання? | Поясніть концепцію “імітації” в контексті штучного інтелекту. Порівняйте сильні та слабкі сторони різних алгоритмів машинного навчання. |
| Практичні завдання | Створіть програму, яка розпізнає цифри, написані від руки. Навчіть модель машинного навчання класифікувати типи хмар на супутникових знімках. | Розробіть чат-бот, який може відповідати на прості питання про китайську історію. Створіть систему рекомендацій для китайських онлайн-магазинів. |
| Проектні завдання | Розробіть систему прогнозування погоди на основі історичних даних. Створіть мовний помічник, який може відповідати на питання про вашу школу. | Розробіть систему розпізнавання китайських ієрогліфів, написаних різними стилями. Створіть систему моніторингу руху транспорту в великому місті. |
| Проблемні завдання | Які етичні проблеми виникають при використанні штучного інтелекту? Як забезпечити безпеку даних при використанні систем машинного навчання? | Як штучний інтелект може вплинути на традиційні китайські ремесла? Які соціальні наслідки може мати широке використання алгоритмів рекомендацій? |

Приклади завдань:

- “Штучний інтелект та українська література”. Створити нейронну мережу, яка б могла генерувати вірші в стилі відомих українських поетів (Т. Шевченко, Л. Костенко). Або ж, навчити нейронну мережу розпізнавати авторство вірша за його стилістичними особливостями.

- “Штучний інтелект і українська мова”. Розробити чат-бот, який міг би спілкуватися українською мовою на задану тему (наприклад, історія України, українська кухня).
- “Штучний інтелект та українська культура”. Створити алгоритм, який би автоматично генерував українські народні казки або легенди.
- “Штучний інтелект і українська економіка”. Розробити модель прогнозування курсу гривні на основі історичних даних та інших економічних показників.
- “Штучний інтелект і українська екологія”. Створити систему моніторингу стану довкілля в Україні за допомогою супутникових знімків та даних з датчиків.

Висновки до розділу 3

Створення методики локалізації та адаптації підручника зі штучного інтелекту для українських школярів є багатограним процесом, який охоплює різні аспекти, такі як аналіз цільової аудиторії, оптимізація змісту, адаптація прикладів і завдань, а також розробка додаткових навчальних матеріалів.

Аналіз цільової аудиторії є першочерговим завданням, що дозволяє адаптувати підручник відповідно до рівня знань, інтересів і можливостей старшокласників. Важливо враховувати їхній попередній досвід, доступ до технологій, мотивацію до навчання, а також освітні потреби. Це забезпечує створення підручника, зрозумілого й актуального для цільової аудиторії.

Оптимізація змісту підручника включає розробку критеріїв для збереження, адаптації або виключення розділів. Матеріал повинен відповідати рівню знань учнів, сучасним тенденціям у галузі штучного інтелекту та бути цікавим для підлітків. Крім цього, забезпечення логічної послідовності подання інформації сприяє більш глибокому розумінню матеріалу.

Адаптація текстів, прикладів і завдань передбачає подачу складних концепцій у доступній формі за допомогою аналогій і метафор, релевантних українській культурі та повсякденному життю. Завдання мають враховувати міждисциплінарний підхід, інтеграцію з іншими предметами, а

також відповідати рівню знань і цілям учнів. Використання актуальних прикладів і практичних проектів сприяє розвитку навичок програмування, аналізу даних і розв'язання реальних задач.

Розробка додаткових матеріалів, таких як презентації, відеоуроки, практичні завдання та інтерактивні вправи, підвищує інтерактивність навчання та допомагає учням краще засвоїти матеріал. Такі матеріали дозволяють урізноманітнити навчальний процес, адаптувати його до індивідуальних потреб і рівня підготовки кожного учня, а також зробити навчання більш цікавим і ефективним.

Таким чином, розробка методики локалізації та адаптації підручника зі штучного інтелекту спрямована на створення навчального матеріалу, який відповідає українському освітньому контексту, враховує культурні особливості та стимулює інтерес учнів до вивчення сучасних технологій. Такий підхід дозволяє не лише формувати базові знання, а й розвивати творчі здібності та практичні навички, необхідні для роботи у сфері високіх технологій.

ВИСНОВКИ

Процес адаптації іноземного підручника до українського освітнього контексту є необхідним для забезпечення ефективного навчання. Культурні відмінності між Китаєм та Україною вимагають адаптації не тільки змісту, але й методів подачі матеріалу. Інтерактивні завдання та проекти, пов'язані з українським контекстом, підвищують зацікавленість учнів і сприяють кращому засвоєнню матеріалу. Роль вчителя у процесі навчання з використанням адаптованого підручника є ключовою. Вчитель повинен не тільки передавати знання, але й створювати мотиваційне середовище для навчання. Адаптований підручник сприяв підвищенню зацікавленості учнів до предмета, покращенню їхніх знань з основ штучного інтелекту та розвитку практичних навичок. Необхідно продовжити роботу над адаптацією підручника, зокрема, додати більше матеріалу про українські розробки в галузі штучного інтелекту та розширити спектр практичних завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AI and education: guidance for policy-makers / F. Miao [та ін.]. — Paris : UNESCO, 2021. — DOI: 10.54675/PCSP7350.
2. *Chai C. S., Wang X., Xu C.* An Extended Theory of Planned Behavior for the Modelling of Chinese Secondary School Students' Intention to Learn Artificial Intelligence // *Mathematics*. — 2020. — Т. 8, № 11. — С. 2089. — DOI: 10.3390/math8112089.
3. *Chen T., Li X.* A Behavioral Analysis Study of Artificial Intelligence Classroom Technology Application in Primary and Secondary Schools // *Proceedings of the 2024 9th International Conference on Distance Education and Learning*. — Guangzhou, China : Association for Computing Machinery, 2024. — С. 144—150. — (ICDEL '24). — ISBN 9798400716805. — DOI: 10.1145/3675812.3675869.
4. Dubbing English edutainment: Localizing educational content for Arab children / H. Saed [та ін.] // *Research Journal in Advanced Humanities*. — 2024. — Т. 5, № 3. — С. 391—406. — DOI: 10.58256/bh9fhj11. — URL: <https://www.researchgate.net/publication/381672389>.
5. *Ministry of Industry and Information Technology of China.* White Paper on Artificial Intelligence: The Key Driver for a New Technological Revolution and Industrial Transformation. — 2021. — URL: <https://www.miit.gov.cn>.
6. *Xiao W., Song T.* Current Situation of Artificial Intelligence Education in Primary and Secondary Schools in China // *The Sixth International Conference on Information Management and Technology*. — Jakarta, Indonesia : Association for Computing Machinery, 2021. — (ICIMTECH 21). — ISBN 9781450385015. — DOI: 10.1145/3465631.3465980.
7. *Xiong T., Feng A.* Localizing immersion education: A case study of an international bilingual education program in south China // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. — 2020. — Т. 23, № 9. — С. 1125—1138. — DOI: 10.1080/13670050.2018.1435626.

8. *Zhang Y., Tang H., Wang Y.* Research on Development Status and Strategies of Artificial Intelligence Courses in Primary and Secondary Schools in China // Proceedings of the 6th International Conference on Education and Multimedia Technology. — Guangzhou, China : Association for Computing Machinery, 2022. — C. 399—405. — (ICEMT '22). — ISBN 9781450396455. — DOI: 10.1145/3551708.3556211.