

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня «магістр»
за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»
(освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»)

на тему:

**«Розробка інтелектуальної освітньої платформи з
індивідуально адаптивними навчальними
планами на основі штучного інтелекту»**

Виконав студент групи ЗПЗм-22-1
КОВТУН Валентин Віталійович

Керівник роботи:
ЧИЖМОТРЯ Олексій Володимирович

Рецензент:
КРАВЧЕНКО Світлана Миколаївна

Житомир – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
 ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
 КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

зав. кафедри інженерії
 програмного забезпечення
 Тетяна ВАКАЛЮК
 «18» вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу

Здобувач вищої освіти: **КОВТУН Валентин Віталійович**

Керівник роботи: **ЧИЖМОТРЯ Олексій Володимирович**

Тема роботи: **«Розробка інтелектуальної освітньої платформи з індивідуально адаптивними навчальними планами на основі штучного інтелекту»,**

затверджена Наказом закладу вищої освіти від «18» вересня 2023 р. № 479/с

Вихідні дані для роботи: **Предметом дослідження є інтелектуальна освітня платформа з індивідуально адаптивними навчальними планами на основі штучного інтелекту. Об'єкт дослідження: Сама платформа, її функціональність, алгоритми штучного інтелекту, а також ефективність у покращенні навчання через індивідуалізацію підходу до користувачів.**

Консультанти з магістерської кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються:

Розділ	Консультант	Завдання видав	Завдання прийняв
1	Чижмотря О.В.	22.09.2023р.	22.09.2023р.
2	Чижмотря О.В.	22.09.2023р.	22.09.2023р.
3	Чижмотря О.В.	22.09.2023р.	22.09.2023р.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота присвячена розробці інтелектуальної освітньої платформи з індивідуально адаптивними навчальними планами на основі штучного інтелекту.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної магістерської роботи складається зі вступу, трьох розділів, списку літератури з 24 найменувань, 21 малюнок. Повний обсяг роботи становить 61 сторінку.

У першому розділі роботи було проаналізовано поняття штучного інтелекту та актуальні нині напрямки його розвитку, стан у сфері освіти та проаналізовано існуючі освітні платформи на базі ІІІ.

У другому розділі роботи проведено проектування програмного продукту, описані таблиці баз даних з якими взаємодіє алгоритм системи.

У третьому розділі описано інтерфейс системи та її функціонал.

Висновки містять результати виконаної роботи з розробки інтелектуальної освітньої платформи з індивідуально адаптивними навчальними планами на основі штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ВЕБ-ДОДАТОК, ОСВІТА, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

ABSTRACT

The qualification work is devoted to the development of an intelligent educational platform with individually adaptive curricula based on artificial intelligence.

The explanatory note to the qualification master's thesis consists of an introduction, three chapters, a list of references with 24 titles, and 21 figures. The total volume of the work is 61 pages.

The first chapter of the work analyses the concept of artificial intelligence and current directions of its development, the state of the art in education, and analyses existing AI-based educational platforms.

The second section of the paper describes the design of the software product and the database tables with which the system algorithm interacts.

The third section describes the system interface and its functionality.

The conclusions contain the results of the work done on the development of an intelligent educational platform with individually adaptive curricula based on artificial intelligence.

KEYWORDS: WEB APPLICATION, EDUCATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, EDUCATIONAL PLATFORM, SOFTWARE, PROGRAMMING TECHNOLOGIES

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ.....	9
1.1. Поняття про штучний інтелект та перспективи його розвитку.....	9
1.2. Штучний інтелект в освіті.....	16
1.3. Аналіз існуючих інтелектуальних освітніх платформ.....	18
Висновки до розділу 1.....	24
2. ПРОЕКТУВАННЯ МОДЕЛІ ІНДИВІДУАЛЬНО АДАПТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПЛАНІВ.....	27
2.1. Постановка завдань та визначення цілей.....	27
2.2. Індивідуально адаптивні навчальні плани та аналіз існуючих рішень.....	29
2.3. Проектування моделі індивідуально адаптивних навчальних планів.....	35
Висновки до розділу 2.....	43
3. РОЗРОБКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАТФОРМИ.....	44
3.1. Розробка та імплементація платформи.....	44
3.2. Експерименти та оцінка ефективності.....	54
Висновки до розділу 3.....	55
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	59

ВСТУП

Актуальність дослідження. Інтеграція штучного інтелекту в навчання може зробити навчальне середовище більш ефективним і індивідуалізованим, щоб кожен учень отримав освіту, яка відповідає його потребам і темпу навчання. Це має потенціал покращити якість освіти та зробити її більш доступною для широкого загалу.

У сучасному світі все більше людей потребують індивідуального навчання, оскільки кожен учень має унікальні потреби та різний темп навчання. Освітні системи традиційного типу не завжди можуть досягти найкращого розвитку кожного учня. Але штучний інтелект може змінити освіту, надаючи індивідуально адаптивний підхід до навчання.

Як показав аналіз існуючих освітніх платформ, багато з них не можуть надати персоналізовану освіту. Більшість з них не можуть задовольнити потреби кожного учня, оскільки вони базуються на звичайних навчальних програмах. Тим не менш, прогрес у сфері штучного інтелекту дозволяє створювати інтелектуальні освітні платформи, які можуть бути адаптовані до потреб кожного студента.

Завдання створення інтелектуальної освітньої платформи є складним. Визначення архітектури системи, створення інтерфейсу користувача, збір та обробка даних, використання алгоритмів машинного навчання для аналізу та інтерпретації даних, а також створення модулів для інтеграції з існуючими освітніми системами входять до цієї категорії.

Підтримка розв'язання проблем, інтелектуальний аналіз рішень і запам'ятовування навчального курсу — це лише деякі з технологій інтелектуального навчання. В галузі інформаційних технологій (ІТ) всі ці технології були ретельно досліджені. Завдяки технології програмування навчального курсу мета полягає в тому, щоб забезпечити студентам найбільш відповідну послідовність тем для вивчення та навчальних завдань, включаючи приклади, запитання та задачі. Це дозволяє учням максимально використовувати навчальний матеріал. Програмування навчального курсу є

важливою технологією в Інтернет-освіті, оскільки воно дозволяє учням переміщатися через гіперсередовище інформації. Перші системи AIWBES, які використовували програмування навчальних курсів, були ELM-ART і CALAT (Nakabayashi, Maruyama, Koike, Fukuhara, Nakamura, 1996). Крім того, система ELM-ART (Weber et al., 2001) і KBS-Hyperbook (Henze et al., 2001) є двома чудовими прикладами програмування курсів. Програмування в ELM-ART реалізується за допомогою рекомендованих посилань і кнопки «Далі». Це застосовується в KBS-Hyperbook як рекомендований навчальний шлях.

Інтелектуальний аналіз рішень має справу із студентськими розв'язками навчальних задач (які можуть змінюватись від простих запитань до комплексних програмних завдань). На відміну від неінтелектуальних перевіряючих інструментів, які здатні лише сказати розв'язок вірний чи ні, інтелектуальні аналізатори можуть сказати, що саме невірно або що розв'язано не повністю, і які пропущені чи невірні знання можуть відповідати за помилку. Інтелектуальні аналізатори здатні забезпечити студента потужною технікою оберненого зв'язку опрацювання помилок і оновленням моделі студента. Такі ранні AIWBES, як ELM-ART (Brusilovsky et al., 1996a) та WITS (Okazaki et al., 1996), були першими, хто використав цю технологію в Інтернеті. Це стало можливим завдяки низькій інтерактивності та природній відповідності інтерфейсу подання форм в Інтернеті. У спецвипуску представлено кілька способів використання інтелектуального аналізу рішень у WWW. Ці методи включають системи SQL-Tutor (Mitrovic, 2003), German Tutor (Heift, et al., 2001) і найновішу версію ELM-ART (Weber, et al., 2001)

Метою дослідження є розробка інтелектуальної освітньої платформи з індивідуально адаптивними навчальними планами на основі штучного інтелекту, яка забезпечить підвищення ефективності та якості освіти.

Для досягнення цієї мети було визначено такі основні **завдання**:

1. Проаналізувати існуючі підходи до розробки інтелектуальних освітніх платформ з індивідуально адаптивними навчальними планами.

2. Розробити архітектуру інтелектуальної освітньої платформи.
3. Реалізувати методи та алгоритми для адаптації навчального плану до індивідуальних потреб і можливостей учнів.

Об'єктом дослідження є моделі та методи інтелектуальних освітніх платформ для впровадження як інноваційного продукту.

Предметом дослідження є побудова моделей інтелектуальної освітньої платформи та аналіз їх властивостей.

Методи дослідження. В роботі було використано аналітичний метод та метод моделювання які будуть використовуватися для вивчення наукової літератури та аналізу існуючих розробок у галузі адаптивного навчання та для розробки архітектури та методів адаптації навчального плану.

Наукова новизна. В даній роботі запропоновано новий підхід до вирішення завдань оптимізації маршрутизації транспортних засобів та складання оптимізованого опорного плану вантажоперевезень в форматі Web-додатку. Спільне використання цих алгоритмів застосовано в програмному продукті, де оптимальний маршрут розраховується на реальній карті світу.

Практичне значення. В умовах активного розвитку технологій дана платформа дозволяє скоротити час витрачений на підготовку до занять та ефективніше засвоювати матеріал. За допомогою таких платформ студенти або учні зможуть швидко знаходити необхідну інформацію і швидко вирішувати поставлені завдання.

Публікації. За темою кваліфікаційної магістерської роботи було прийнято участь у VI Всеукраїнської науково-практичної конференції та опубліковано 2 тез [7; 8].

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ

1.1. Поняття про штучний інтелект та перспективи його розвитку

Штучний інтелект є одним із сучасних напрямків розвитку інформатики як науки. Людство давно вивчає природу людського мислення, але воно все ще не зрозуміло, як воно працює. Наука та фантастика давно розглядали можливість створення машин, які зовні та розумово нагадуватимуть людину.

Люди отримують інформацію через п'ять почуттів: запах, смак, слух, зір і контакт. Крім того, комп'ютер повинен мати здатність розпізнавати образи та мову, щоб дублювати людський інтелект [5, с. 118]. Насправді лише символи та правила можуть керувати будь-якою інформаційною системою. На цьому рівні керівництва не досягнуто значних успіхів у навчанні та міркуванні. Суть штучного інтелекту полягає в тому, щоб копіювати риси людського інтелекту. Інформаційні системи не можуть навчитися на власному досвіді; люди можуть ввести людські знання як правила дій.

Галузь інформаційних технологій, відома як штучний інтелект, займається створенням комп'ютерних систем і програм, здатних імітувати розумову діяльність людини. Ці інтелектуальні системи можуть виконувати творчі завдання та виконувати мисленнєві операції, пов'язані з людським інтелектом, такі як розуміння мови, навчання міркування, аналіз та передбачення подій, вирішення завдань тощо [11, с. 525].

Простими словами, штучний інтелект означає, що машини мають здатність виконувати функції, які зазвичай вимагають інтелекту людини, такі як розпізнавання зображень, розуміння мови, прийняття рішень і переклад мову. Це дозволяє машинам виконувати завдання швидше, ефективніше та точніше, ніж люди.

Штучний інтелект поділяється на кілька типів, кожен з яких має свої особливості та сфери використання [12]. Серед них:

- Машинне навчання. Машинне навчання є, мабуть, найвідомішим типом ШІ й передбачає введення великих обсягів даних в алгоритм або

модель, які потім вчать робити прогнози або приймати рішення на основі цих даних. Процес машинного навчання включає кілька етапів, зокрема:

1. підготовку даних,
2. навчання моделі,
3. оцінку моделі,
4. розгортання.

Цей тип ШІ використовується в широкому спектрі застосувань, включаючи розпізнавання зображень, розпізнавання мови, обробку природної мови та предиктивну аналітику [3, с. 43].

- Глибоке навчання. Глибоке навчання просуває машинне навчання на крок далі, використовуючи нейронні мережі для виявлення закономірностей у даних і підвищення точності з часом. Нейронні мережі розроблені таким чином, щоб імітувати роботу людського мозку, дозволяючи машинам навчатися і приймати рішення, так само як і люди. Глибоке навчання використовується в таких додатках, як розпізнавання зображень і мови, обробка природної мови та самокеровані автомобілі.
- Обробка природної мови. Обробка природної мови — ще один важливий аспект ШІ, що дозволяє машинам розуміти та інтерпретувати людську мову, а також генерувати природні відповіді. Ця технологія використовується в таких додатках, як віртуальні асистенти й чат-боти (наприклад ChatGPT), які можуть взаємодіяти з користувачами природним чином і надавати інформацію або допомогу. Обробка природної мови включає кілька етапів, зокрема:
 1. токенизацію,
 2. синтаксичний аналіз,
 3. семантичний аналіз,
 4. генерацію.
- Комп'ютерний зір. Комп'ютерний зір — це ще один тип ШІ, який набуває все більшого значення, дозволяючи машинам аналізувати візуальні дані, такі як зображення та відео. Ця технологія

використовується в таких додатках, як безпілотні автомобілі та системи розпізнавання облич. Комп'ютерний зір включає кілька етапів, зокрема:

1. отримання зображень,
2. обробку зображень,
3. виокремлення ознак, розпізнавання об'єктів

Загалом ці технології використовуються для навчання машин розпізнавати закономірності в даних, прогнозувати та приймати рішення. Крім того, вони дозволяють машинам природним чином взаємодіяти з людьми, наприклад, через мову або текст [2, с. 18].

Історія штучного інтелекту починається в стародавніх культурах, де зображувалися істоти та створіння з людським інтелектом. Але коли з'явилися перші електронні комп'ютери в 1950-х роках, дослідження в галузі штучного інтелекту справді почалися. У 1956 році група вчених з Дартмутського коледжу провела літній семінар, присвячений дослідженню «штучного інтелекту». Це був поворотний момент у цій галузі. Розробка експертних систем, нейронних мереж і алгоритмів машинного навчання є одними із значних досягнень у галузі штучного інтелекту протягом наступних десятиліть. Але прогрес виявився нерівномірним, і ця галузь зазнала ще більших розчарувань і відкриттів [8].

Останніми роками, завдяки росту обчислювальних можливостей та доступності великих обсягів даних, виникновенню нового зацікавлення до штучного інтелекту. Ця галузь знову стрімко наближається до свого кінцевого об'єктиву: створення інтелектуальних машин, що можуть конкурувати з людським інтелектом і навіть перевершити його. Значний вклад у розвиток теорії штучного інтелекту зробив Глушков Віктор Михайлович (1923–1982) — математик і кібернетик, засновник Інституту кібернетики АН України, академік і віце-президент АН України [10, с. 561].

Суть підходу Глушкова полягала в тому, що він бачив у машині не заміник людського мозку, а спеціальний інструмент, який його посилює, як молоток посилює руку, а мікроскоп — очі. Відповідно, машина — це не

конкурент людини, а його знаряддя, яке багаторазово збільшує можливості людини [1].

У 1950 році Алан Тьюнінг написав статтю «Обчислювальні машини та інтелект», у якій описав метод, відомий як «тест Тюрінга». Її можна використовувати для визначення того, коли машина досягне рівня розумності людини.

У центрі цього емпіричного тесту – взаємодія людини з одним комп'ютером і однією людиною. На основі відповідей вона повинна визначити, з ким вона розмовляє: комп'ютерною програмою чи людиною. Комп'ютерна програма повинна ввести людину в оману, змусивши її зробити неправильний вибір [9, с. 76-83].

Улітку 1956 року в Університеті Дартмута у США пройшла перша робоча конференція науковців з проблематики штучного інтелекту. Саме тоді і з'явився сам термін «штучний інтелект».

Штучний інтелект також вирішує важливі соціальні та екологічні проблеми, такі як покращення сільського господарства, ефективне використання водних ресурсів і боротьба зі зміною клімату. Штучний інтелект у сфері охорони здоров'я допомагає створювати нові методи лікування, підвищувати точність діагностики та покращувати результати лікування. Крім того, у сфері соціальної справедливості допомагає виявити та викоринити упередженість у кримінальному судочинстві та сприяти рівності на роботі [6, с. 124-45].

За даними компанії Fujitsu Limited (Японія), до 2025 року планується створити ефективну робочу силу, яка буде базуватися на використанні систем штучного інтелекту. Це дозволить співробітникам сконцентруватися на більш складних та цікавих завданнях, а цифрові асистенти візьмуть на себе планування робочого дня та адміністративні обов'язки, включаючи бронювання квитків.

Проте все частіше в новинах можна почути про те, як людина та робот змагаються в різних сферах діяльності. І не завжди результати виявляються на

користь людини. Так, наприклад, у січні 2018 року компанія Alibaba Group і компанія Microsoft провели порівняння рівня розуміння прочитаного тексту людьми та інтелектуальними системами цих компаній. Виявилося, що показник штучного інтелекту склав 82,4 бала, а найвищий показник людей - 82,3 бала. Людина, наприклад, програє штучному інтелекту в шахах (наприклад, проти Г. Каспарова) та в довготривалому керуванні літаком тощо. У зв'язку з цим у багатьох виникає етичне питання - чи зможе штучний інтелект повністю замінити людину? Це питання викликає серйозні наукові обговорення, і сьогоднішнього відповіді на нього ще немає [2, с. 15].

Штучний інтелект має великі перспективи в різних сферах життя. Він може вплинути на медицину, полегшуючи діагностику та лікування, а також у сфері робототехніки, де "розумні" машини можуть допомагати людям в їх повсякденних справах. Ще однією важливою областю є охорона навколишнього середовища та раціональне використання ресурсів, де ШІ може оптимізувати процеси. Також в навчанні та освіті використання індивідуально адаптивних платформ на основі ШІ може значно поліпшити навчання. Важливо також враховувати етичні аспекти та вплив цих технологій на суспільство [14].

Роботи тепер вміють ходити, долати перешкоди та рухатися горизонтально та вертикально. Машини «вчать» танцювати, їздити на лижах, грати в футбол, теніс тощо; «виховують» лікарів, працівників важкої промисловості, військових тощо; «вчать» розпізнавати та синтезувати людську мову, будувати розмову, дотримуватися правил етикету (потиск рук при зустрічі, посмішка, уклін) і займатися емоціями. Навики, пов'язані з веденням домашнього господарства, включають прання, догляд за дітьми та домашніми тваринами, приготування їжі, прасування одягу тощо, стали широко поширеними [10, с. 572].

На даний момент українські дослідники розглядають автоматичне розпізнавання та розуміння мовлення як окремі категорії. Таким чином, розпізнавання передбачає автоматичну обробку роботою мовленнєвого

сигналу, що призводить до послідовності слів. Процес обробки мовлення, більш загальний як розуміння, призводить до передачі змісту в різних послідовностях слів [3, с. 41-45]. Аналогічно відрізняють простий синтез мовлення від осмисленого. В останньому випадку штучний інтелект, або комп'ютер, спочатку створює осмислений текст, який виражає певну думку, а потім його озвучує або синтезує.

Інститут проблем штучного інтелекту прагне збільшити робочий словник перших «українських роботів» до 100 тис. слів, підвищити розбірливість і якість синтезованого мовлення, надати звучанню натуральність і індивідуальність, а також підвищити надійність розпізнавання слів і зв'язного мовлення. Розробка автоматизованої технічної системи, здатної писати та змінювати текст, є предметом теоретичних розробок.

Українські фахівці з робототехніки та штучного інтелекту розробляють велику кількість робототехнічних комплексів, які можуть бути корисними в різних сферах життя [22]. Особливу увагу приділяють розробці високотехнологічного обладнання, необхідного для важкої промисловості, а також для машинобудування, яке потребує постійного оновлення. Вони зараз працюють над створенням «розумних» машин, які мають здатність самостійно приймати рішення, не втручаючись у людей. Крім того, роботи будуть використані в медицині, де вони можуть допомогти в діагностиці, лікуванні та операціях.

Таким чином, розробка робототехнічних комплексів з використанням штучного інтелекту має великий потенціал у багатьох галузях і може значно полегшити та покращити повсякденні та виробничі процеси.

Адаптивні та інтелектуальні освітні системи на основі Інтернету створюють нову захоплюючу течію роботи в галузі інтелектуальної освіти. Як показано в статтях, опублікованих у цьому спеціальному випуску, WWW дає можливість використовувати набагато ширшу різноманітність технологій штучного інтелекту в освітньому контексті [11, с. 524]. Це приносить багато нових викликів для досліджень AI-Ed і багато можливостей для комбінації цих

досліджень із іншими областями. Крім того, WWW пропонує чудову платформу для реалізації для дослідників AI-Ed. Інтернет-системи мають більшу видимість і більший відрізок життя. Набагато більше шансів має дослідницька ідея, представлена на папері, вплинути на дослідницьке співтовариство, якщо вона реалізується через веб-систему. Крім того, через те, що він простий і видимий, AIWBES має більшу ймовірність вплинути на тих, хто працює в інтернатній освіті [15]. Ми сподіваємося, що концепції, розроблені в цих системах, а також самі системи, знайдуть все більше застосування в практиці онлайн-освіти. Це дозволить області досліджень AI-Ed зосередитися на удосконаленні щоденного навчання. Як запрошені редактори, ми сподіваємося, що публікації, зібрані в цьому спецвипуску, нададуть хороший огляд нової галузі та нададуть натхнення тим, хто щойно почав працювати в цій галузі.

Microsoft, Google і лабораторія досліджень штучного інтелекту OpenAI здійснили значні кроки у напрямку відповідального розвитку технологій штучного інтелекту в липні 2023 року. Технологічні фірми повинні погодитися з вісімом запропонованими заходами безпеки, захисту та соціальної відповідальності, згідно з проектом документа. Вони включають інвестування в кібербезпеку, заохочення третіх осіб виявити вразливості в системі безпеки та надання незалежним експертам можливості тестувати моделі штучного інтелекту на предмет потенційно небезпечної поведінки. Компанії зосередяться на ретельному вивченні наслідків, щоб запобігти соціальним ризикам, таким як упередженість і неналежне використання. Крім того, вони будуть ділитися інформацією про довіру та безпеку з іншими підприємствами та урядом, щоб сприяти спільному підходу до відповідальної розробки ШІ [7]. Крім того, вони мають намір наносити водяні знаки на аудіо- та візуальний контент, створений штучним інтелектом, щоб перешкоджати його неправильному використанню або дезінформації. Компанії повинні використовувати прикордонні моделі, найновіші системи штучного інтелекту, щоб вирішити серйозні проблеми, з якими стикається суспільство.

Добровільність цієї угоди добре показує проблеми, з якими стикаються законодавці, намагаючись не відставати від швидкого розвитку ШІ.

1.2. Штучний інтелект в освіті

Сучасне суспільство все більше залежить від сучасних технологій, які включають не лише доступ до Інтернету та потужні смартфони. Ми використовуємо штучний інтелект (ШІ) кожен раз, коли переглядаємо новини в Instagram, використовуємо пошук у Google, отримуємо поради від AliExpress або замовляємо поїздки в Uber. Він присутній у кожному аспекті нашого життя, і освіта не є виключенням.

Цифрові комп'ютери чи роботи мають здатність виконувати звичайні завдання людини або виконувати їх [3, с. 42]. Ця здатність відома як штучний інтелект (ШІ). Роботи-гуманоїди, які використовують різні сенсори руху та світла для аналізу навколишнього середовища, є чудовим прикладом штучного інтелекту (ШІ).

Українська та іноземна література активно досліджують використання штучного інтелекту в освіті [4]. У цьому дослідженні розглядаються перспективи використання штучного інтелекту для автоматизації інформативних і комунікаційних завдань. Це скорочує час, необхідний для виконання цих завдань, що дозволяє викладачам більше часу приділяти роботі зі студентами.

Штучний інтелект може обробляти більше даних, ніж людина. Він може виконувати завдання точніше та швидше [1]. Ці переваги використовуються деякими розробниками освітнього програмного забезпечення для створення програм, які автоматично адаптуються до особливостей кожного учня. Наприклад, Enlearn — це освітня платформа, яка використовує машинне навчання для створення індивідуальних навчальних планів, які допомагають кожному учню краще вивчати матеріал.

Важливо пам'ятати, що штучний інтелект є складною галуззю наукових досліджень, яка складається з багатьох піддисциплін, кожна з яких має власну

історію, сферу знань і темпи розвитку. При оцінці потенційного впливу штучного інтелекту на освіту важливо мати розуміння цього. Освіта є основою розвитку суспільства та формування особистості. З цієї причини не дивно, що уряди багатьох країн все більше зацікавлені у використанні ШІ, оскільки це покращує навчання [5, с. 117-120].

Викладач витрачає багато часу на оцінку домашніх завдань і тестів студентів. Штучний інтелект може втрутитися та вирішити ці завдання, одночасно надаючи поради щодо покращення навчання. Машини наближаються до здатності оцінювати письмові відповіді навіть під час оцінювання тестів з різними варіантами. ШІ допомагає автоматизувати адміністративні завдання, що дозволяє вчителям приділяти більшу увагу особистим розмовам зі своїми учнями.

Незважаючи на великий потенціал, використання штучного інтелекту має деякі недоліки. Обсяг даних, які описують навчальні приклади, визначає ефективність застосування [2, с. 14]. У сфері освіти немає місця для помилок; різні сценарії, які можуть вплинути на навчальний процес, необхідно аналізувати. Школи повинні подумати про те, як захистити особисті дані учнів.

Штучний інтелект використовується в освіті для виконання широкого спектру завдань, таких як інформація, спілкування та навчання. Чатботи є однією з найважливіших технологій у цьому випадку. При цьому безпека обробки інформації, коли використовуються технології штучного інтелекту, зокрема чат-боти, має вирішальне значення.

Персоналізація стає загальновизнаною, якщо країна слідує світовим тенденціям [3, с. 43]. Можливість навчити виконувати довгий перелік завдань у більш простий і захоплюючий спосіб є основною перевагою штучного інтелекту. Незважаючи на значні переваги штучного інтелекту в освіті, ми вважаємо, що він не може повністю замінити викладачів. Хоча ШІ може допомогти та полегшити їхню роботу, вона ніколи не може замінити їх повністю.

1.3. Аналіз існуючих інтелектуальних освітніх платформ

Інтерактивна взаємодія є основним принципом дистанційного навчання. Це дозволяє учням розвивати свої ідеї та отримувати постійну консультативну підтримку. Крім того, навчання на відстані дозволяє одночасно спілкуватися з науковцями навіть з інших університетів і країн [16].

Розглядалися ідеї про платформу дистанційного навчання. Встановлено, що дистанційні платформи можуть мати багато переваг, якщо їх включити в університетські та аспірантські програми. Використання сучасних цифрових онлайн-ресурсів забезпечує всі умови для дистанційного навчання, перетворюючи навчання студентів на захоплюючий процес, без втрати якості освіти [15].

Сьогодні доступні чудові веб-системи для дистанційного навчання, такі як Blackboard, WebCt, Moodle, IBM LearningSpace та ін. Такі системи з задоволенням використовують переваги інформаційних технологій. Однак це стосується інформаційних технологій, оскільки потреба в них зростає. У цьому випадку слід звернути увагу на науковий напрям, який безпосередньо займається цією темою, а саме дослідження штучного інтелекту та підрозділ інженерії знань. Незважаючи на історію та значні досягнення цієї галузі, проблема репрезентації знань саме для освіти є дуже специфічною. Це пов'язано з тим, що педагогічне подання часто не вписується в загальну парадигму та класичну постановку проблеми подання знань у штучному інтелекті [7]. Таким чином, щоб досягти ефективного моделювання знань, що надихаються різними галузями, необхідно створити унікальні методи. Тож розглянемо деякі з них.

Google Classroom — це набір онлайн-інструментів, який дозволяє вчителям створювати завдання, перевіряти роботи, надіслані учнями, позначати та повертати роботи, які були оцінені. Він був розроблений для того, щоб зробити цифрове навчання доступним і перешкоджати використанню паперу в класах. Спочатку його планувалося використовувати разом з

Chromebook та іншими ноутбуками в школах, щоб дозволити вчителям і учням ефективніше обмінюватися інформацією та виконувати завдання.

Google Classroom став більш популярним, оскільки все більше шкіл перейшли на онлайн-навчання. Classrooms працює з документами, таблицями, презентаціями, сайтами, Google Earth, календарем і Gmail. Він також може бути доповнений Google Hangouts або Meet для аудіо та відеоспілкування [19].

Moodle — це система управління навчанням (LMS), яка дозволяє вчителям підвищувати свої навички за допомогою різноманітних модулів інструкцій, оцінювання та звітності. Moodle є нестандартною системою управління навчанням. Насамперед, Moodle безкоштовний. LMS можна адаптувати та змінювати за допомогою модульних, взаємодіючих плагінів, що робить його відкритим вихідним кодом і дозволяє використовувати його як для комерційних, так і для некомерційних проектів. За останні десять років платформа накопичила багаточисленних розробників, викладачів і студентів.

Безкоштовний Moodle не є «під ключ», на відміну від платних альтернатив, таких як Instructure Canvas. Адміністратори можуть використовувати додаткові функції, такі як єдиний вхід (SSO), але їм потрібно буде зробити детальну конфігурацію. На відміну від Blackboard, Moodle говорить, що адміністратори хочуть розмістити свою LMS, хоча існує платна версія [6, с. 124-145].

Blackboard Learn — це інтерактивна система управління навчанням (LMS), яка використовується в університетах, державних і військових програмах, великих компаніях у різних галузях промисловості та інших навчальних закладах по всьому світу.

У пакеті є можливості для створення контенту та віртуальних класів, а також управління сертифікацією та більше можливостей для соціального та корпоративного навчання[4]. Доступний для учнів на мобільних пристроях, Blackboard Learn також доступний у керованому хостингу, самостійному розміщенні або розгортанні програмного забезпечення як послуга (SaaS).

Система має внутрішній системний календар, щоб користувачі знали терміни та потоки активності. Це дозволяє виставляти важливі повідомлення, проекти та курси нагору. У поєднанні з можливостями електронної комерції можна використовувати функції гейміфікації, включаючи цифрові значки для навчальних досягнень, що дозволяє перепродавати курси, створені в організації [13].

Основні функції Blackboard Learn включають доступ із мобільних пристроїв, систему повідомлень, можливість відкривати завдання, контент-редактор, дашборд, аналіз даних, відгуки, управління даними, обговорення календаря, інтеграцію Blackboard Collaborate, створення та управління групами, опитування та оцінки курсів, центр оцінювання та сертифікатів, автоматизацію оцінок, стандарти та дошка xpLor.

Система управління навчанням TalentLMS TalentLMS — це хмарна система управління навчанням, яка допомагає користувачам проводити онлайн-семінари, курси та інші навчальні програми[8]. Ця платформа підходить для компаній будь-якого розміру, але найкраще підходить для тих, хто хоче допомогти своїм співробітникам зростати кар'єрно, надаючи їм постійну освіту.

Користувачі можуть створювати курси електронного навчання за лічені хвилини, використовуючи цю платформу. Його можна адаптувати до потреб компанії. Щоб налаштувати інструмент, користувачі можуть додати власний логотип, теми або зовнішній домен. Це дає можливість продавати та розповсюджувати онлайн-курси. Він оптимізований для роботи з iPad, iPhone і пристроями Android.

TalentLMS також доступний у рідному мобільному додатку для операційних систем iOS та Android. Інші функції включають сповіщення, аналітику, гейміфікацію, відеоконференції та керування користувачами. Система має велику кількість функцій та можливості автоматизації, ринок курсів, REST-API для отримання даних і спеціальні поля для розширюваних

профілів користувачів. Крім того, він забезпечує безпеку шляхом передачі зашифрованого каналу зв'язку та запису відео з водяними знаками [14].

Таким чином, наукові напрямки, пов'язані з освітою та комп'ютерними науками, такі як штучний інтелект в освіті, освітні технології та суспільство, семантичний веб-простір у електронному навчанні тощо, виникають і розвиваються під час процесу розробки та поширення навчальних веб-систем.

Усе більше людей звертають увагу на інтелектуалізацію систем навчання. Створюються наукові групи, щоб вивчати використання штучного інтелекту в освіті [10, с. 561-572].

Інтелектуальні навчаючі системи (ITS) і адаптивні гіпермедіа-системи є важливими компонентами, які слід враховувати при проектуванні СБН. Такі технології, як машинне навчання, обробка даних, інформаційний пошук та інші галузі штучного інтелекту, є предками деяких технологій, які використовуються в навчальних веб-системах. Інтелектуальні та адаптивні системи навчання були широко обговорені в роботах. Аналіз цих робіт дозволив зробити огляд основних методів і технологій, які використовуються в цих системах [20].

Адаптивні гіпермедіа-системи — це усі гіпермедіа-системи, які зберігають особливості користувача в моделі користувача та використовують цю модель для адаптації до різних візуальних аспектів системи до користувача. Іншими словами, система повинна відповідати трьом вимогам: вона повинна бути гіпертекстовою або гіпермедійною, мати модель користувача та адаптувати свій гіпермедіапростір за допомогою цієї моделі [14].

Інтелектуальні навчаючі системи (ITS) — це комп'ютерні навчальні системи, які містять моделі освітнього контенту, які вказують на причини, чому потрібно навчати, а також викладацькі стратегії, які вказують на методи навчання. Такі системи оцінюють, наскільки студенти володіють певними предметами або завданнями, оскільки вони можуть динамічно адаптувати контент або методи викладання.

Моделі контенту, які також відомі як бази знань, експертні системи та симуляції, додають глибину цим системам, що дозволяє учням «вчитися, діяти» в реальному та смисловому контексті [11].

Системи адаптивного гіпертексту та гіпермедіа розглядають адаптацію навігації та адаптацію контенту як найважливіші технології.

Мета технології адаптивного контенту полягає в тому, щоб вміст кожного вузла або сторінки відповідав цілям студента, його знанням і іншій інформації, що зберігається в моделі студента. У системі адаптивного подання сторінки створюються індивідуально для кожного користувача, а не статичні.

Мета технології адаптивної навігації полягає в тому, щоб допомогти учням орієнтуватися та переміщуватися в гіперпросторі, змінюючи вигляд видимих посилань. Наприклад, система адаптивного гіпермедіа може сортувати, анотувати або частково сховати посилання на поточну сторінку для того, щоб зробити більш зручним для користувача пересування. Метою підтримки адаптивної навігації є та сама, що й метою програмування курсу навчання: допомогти учням знайти найкращий шлях через навчальний матеріал [12].

Тим не менш, адаптивна навігація є менш керованою та «партнерською» ніж традиційне програмування, оскільки дозволяє учням самостійно вибирати, що далі вивчати та вирішувати завдання. У контексті Інтернету речей, де гіпермедіа є основою для організації, підтримка адаптивної навігації є природною та ефективною [15].

Інтелектуальний аналіз рішень має справу з розв'язанням навчальних завдань, які можуть бути простими запитаннями або складними програмними завданнями. Інтелектуальні аналізатори відрізняються від неінтелектуальних контролюючих інструментів, які здатні вказати лише на правильність чи неправильність розв'язку. Вони також можуть визначити, які знання пропущені або невірні, і які знання пропущені чи невірні можуть призвести до помилки.

Інтелектуальні аналізатори можуть допомогти студентам у опрацюванні помилок і оновленні моделі. Ця технологія була першою, яка була впроваджена в Інтернеті, через те, наскільки легко користуватися Інтернет-формами та наскільки вони зручні [2, с. 16].

Комп'ютерна підтримка колективного навчання та інтелектуальні навчаючі системи (ІНС) є двома областями, які спочатку були далеко одна від одної, які складають групу технологій, відомих як інтелектуальне колективне навчання. Прогрес у галузі використання штучного інтелекту для підтримки колективного навчання сприяє зростанню рівня взаємодії цих двох сфер. Історія колективного інтелектуального навчання починається до появи Інтернету. Сьогодні онлайн-курси та дистанційне навчання створили платформу та збільшили попит на ці технології. Студентам потрібні ресурси для підтримки колективного навчання в Інтернеті, оскільки вони рідко зустрічаються один з одним особисто [14].

Технології адаптивного формування груп і партнерства намагаються визначити найкращі групи для різних видів колективних завдань, використовуючи знання про співпрацюючих членів групи, найчастіше представлені моделями студентів. Це хороший інструмент для групових завдань, у яких учасники повинні працювати разом, щоб вирішити завдання, а також визначити найбільш компетентного члена групи для відповіді на питання [5, с. 113].

Віртуальні студенти — це досить стара технологія. Ця технологія намагається ввести в навчальне середовище різноманітні рівноправні віртуальні партнери, такі як учень, навчаючий партнер або навіть порушник порядку, замість підтримуючого навчання або співпраці викладачів і студентів. У контексті Інтернет-освіти, де студенти спілкуються головним чином через канали з низькою пропускнуою здатністю, такі як електронна пошта, чат і форуми, віртуальні студенти стають дуже привабливими представниками для реалізації різних стратегій підтримки. Перспективним є впровадження цього підходу з напрямками [13].

Адаптивні гіпермедіа-системи використовують першу модель користувача, що відрізняє їх від звичайних. Щоб створити та підтримувати актуальну модель користувача, адаптивна система збирає дані з різних джерел, включаючи явне опитування та введення даних, а також неявне спостереження за діями користувача. Адаптація та модель користувача — це два етапи. Коли мова заходить про тип адаптаційного ефекту, який система намагається надати, кількість і якість інформації, представленої в моделі користувача, залежать від цього.

Висновки до розділу 1

Швидко розвиваюча галузь штучного інтелекту має багато потенційних використань і наслідків. Хоча уявлення про машини, що здатні думати та вчитися так само, як люди, може здатися жахливим, важливо розуміти основні принципи роботи штучного інтелекту (ШІ) і те, як вона використовується в навколишньому світі. ШІ вже має значний вплив на наше життя через персональні асистенти, безпілотні автомобілі та медичні дослідження, і він, ймовірно, стане ще більш важливим у найближчі роки. Ми можемо бути впевнені, що штучний інтелект принесе користь усім нам, якщо ми розглянемо його можливості та спробуємо вирішити його проблеми та труднощі.

На сьогоднішній день існує велика кількість веб-додатків, які можна знайти залежно від потреб і можливостей програмного забезпечення, яке використовується. В сегменті представлених систем кожен користувач обирає найкращий вибір. Кожна система має свої недоліки та переваги, які визначають загальну популярність і використання.

Оскільки освітні веб-платформи стають все більш популярними в сфері інформаційних технологій, попит на них також зріс. Отже, розробка веб-додатку є надзвичайно важливим питанням для цієї галузі та не тільки її.

Штучний інтелект уже виграв в комп'ютерних іграх, робить професійні медичні висновки та ідеально відтворює людський голос. Із часом він також

наближатиметься до рівня людського мислення. За словами деяких науковців, AI зможе розуміти зміст слів, а не лише формально відтворювати їх.

Такі напрями досліджень штучного інтелекту зараз переважають: розробка концепцій для проектування кібернетичних та обчислювальних систем, включаючи системи штучного інтелекту; моделювання розумової діяльності людей під час розв'язування складних завдань у різних сферах людської діяльності; розробка сучасних програмних систем для імітації інтелектуальної діяльності людини; розробка традиційних засобів штучного інтелекту (розпізнавання зображень, мовних конструкцій, прийняття рішень, моделювання інтелектуальних функцій поведінки, обробка

Аналітична сфера досліджень штучного інтелекту включає створення інформаційних систем, таких як системи підтримки прийняття рішень та експертні системи.

У практичному плані наявність лише неповних знань про мозок, про його функціонування не заважає будувати його наближені інформаційні моделі, моделювати на ЕЦОМ найскладніші процеси мислення, у тому числі й творчі.

Спостерігаються два напрямки розвитку ШІ:

перший - у вирішенні проблем, пов'язаних з наближенням спеціалізованих систем ШІ до можливостей людини і їх інтеграції, яка реалізована природою людини.

другий - у створенні штучного розуму, який представляє інтеграцію уже створених систем ШІ в єдину систему, здібну вирішувати проблеми людства.

Таким чином, у наш час все більше людей використовують системи штучного інтелекту, також відомі як робототехнічні комплекси. Таким чином, банки, ігрові біржі та управління власністю використовують системи штучного інтелекту. Оптичне та акустичне розпізнавання, медична діагностика, питання національної безпеки та інші сфери використовують методи розпізнавання образів. Структура, дизайн і загальна організація систем керування визначають рівень інтелектуальної поведінки біологічних і

кібернетичних систем. Наявність штучних аналогів їх функціональних компонентів, процесів взаємодії з зовнішнім світом і математичних моделей, які відповідають об'єктам реального світу, є необхідним компонентом їх «інтелектуальності». На цьому етапі розвитку робототехніки в Україні головним завданням є налагодження взаємодії та відповідності компонентів одне одному.

2. ПРОЕКТУВАННЯ МОДЕЛІ ІНДИВІДУАЛЬНО АДАПТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПЛАНІВ

2.1. Постановка завдань та визначення цілей

Проектування та розробка освітньої платформи передбачає комплексний набір завдань і цілей, спрямованих на створення надійної, зручної та ефективної системи. Основна мета - сприяти безперешкодному навчанню користувачів, задовольняючи при цьому різні освітні потреби. У наступних параграфах викладено ключові цілі та завдання для проектування та розробки освітньої платформи:

Дизайн, орієнтований на користувача:

Першочерговою метою є прийняття підходу до дизайну, орієнтованого на користувача. Розуміння різноманітних потреб студентів, викладачів та адміністраторів має вирішальне значення. Платформа має надавати пріоритет інтуїтивно зрозумілій навігації, чіткому користувацькому інтерфейсу та функціям доступності, щоб забезпечити інклюзивне навчальне середовище для людей з різними здібностями.

Масштабованість і гнучкість:

Платформа повинна бути розроблена з урахуванням можливості масштабування, щоб відповідати зростаючій базі користувачів та освітнім вимогам, що змінюються. Це передбачає гнучку архітектуру, яка дозволяє легко інтегрувати нові функції, модулі та типи контенту, щоб йти в ногу з розвитком освітніх технологій.

Персоналізація та адаптивне навчання:

Персоналізація є ключовою метою, яка гарантує, що користувачі отримують індивідуальний навчальний досвід. Алгоритми адаптивного навчання можуть бути використані для аналізу поведінки, вподобань та успішності користувачів, що дозволяє платформі пропонувати персоналізований контент, оцінки та навчальні траєкторії.

Комплексна система управління навчанням (LMS):

Надійна система управління навчанням необхідна для організації, відстеження та управління навчальним контентом і прогресом користувачів. LMS має підтримувати створення курсів, інструменти оцінювання, відстеження прогресу та аналітику, щоб розширити можливості викладачів та адміністраторів у моніторингу та вдосконаленні навчального процесу.

Співпраця та комунікація:

Платформа має сприяти співпраці та комунікації між користувачами. Такі функції, як дискусійні форуми, функції чату та спільні проєкти, дозволяють студентам взаємодіяти з однолітками та викладачами, створюючи динамічну та підтримуючу навчальну спільноту.

Механізми оцінювання та зворотного зв'язку:

Впровадження ефективних інструментів оцінювання та механізмів зворотного зв'язку має вирішальне значення для визначення прогресу студентів. Платформа повинна підтримувати різні типи оцінювання, включаючи вікторини, завдання та рецензування, з оперативним і конструктивним зворотним зв'язком для покращення навчального процесу.

Безпека та конфіденційність даних:

Забезпечення безпеки даних користувачів і збереження конфіденційності мають першорядне значення. Платформа повинна дотримуватися галузевих стандартів щодо шифрування даних, безпечних протоколів автентифікації та надійних механізмів авторизації. Регулярний аудит безпеки та дотримання правил захисту даних є важливими компонентами.

Постійне вдосконалення та адаптивність:

Процес проектування та розробки слід розглядати не як одноразове зусилля, а як безперервний цикл вдосконалення. Регулярні цикли зворотного зв'язку, опитування користувачів та аналітика повинні використовуватися для визначення сфер для вдосконалення та адаптації до нових освітніх тенденцій.

Доступність та інклюзивність:

Платформа повинна бути розроблена з урахуванням доступності, щоб задовольнити потреби користувачів з різними потребами. Дотримання стандартів доступності, таких як WCAG, гарантує, що платформою зможуть користуватися люди з інвалідністю, сприяючи створенню інклюзивного навчального середовища.

При проектуванні та розробці освітньої платформи пріоритетами мають бути користувацький досвід, масштабованість, персоналізація, співпраця, безпека та постійне вдосконалення. Вирішуючи ці завдання і цілі, платформа може ефективно підтримувати освітній шлях своїх користувачів і сприяти створенню динамічної навчальної екосистеми, що розвивається.

2.2. Індивідуально адаптивні навчальні плани

Адаптивні навчальні системи, засновані на ІТ, є основним підходом до персоналізації методів навчання. Це створює ідеальне середовище для створення дидактичної системи розвитку, яка враховує потенціал кожної людини, особливо враховуючи вік і індивідуальні особливості слухачів.

Використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі підвищує якість навчального матеріалу та підвищує ефективність застосування інноваційних програм і методів навчання. Це тому, що викладачі мають більше можливостей створювати траєкторії навчання, які відповідають потребам кожного учня. Учні з різним рівнем готовності до навчання можуть отримати індивідуальний підхід завдяки використанню інформаційних технологій [1].

Система навчання, адаптована за допомогою інформаційних технологій, має багато переваг. Одним із плюсів є те, що це технологія сучасного навчання, в якій пріоритетом є навчання самих учнів, а не лише їхніх учителів. Це надає слухачам широкі можливості вільного вибору шляхів навчання та пропонує диференціальний підхід до навчання, заснований на тому, що кожен учень має різний рівень знань і попередній досвід. Це також дозволяє зменшити

неефективні витрати на життя вчителя. Це означає, що під час набуття нових знань кожен учень використовує свій власний інтелектуальний багаж, що визначає, наскільки добре він розуміє і інтерпретує інформацію. Таким чином, відбувається перехід від того, що один учень навчається того самого матеріалу, до того, що різні учні навчаються різного матеріалу; [17]

Проблема адаптації навчального матеріалу має багато аспектів. По-перше, це адаптивна навігація по курсу, адаптована до цілей слухача та процесу навчання. Модель даних Tree-Net може бути прикладом такого підходу. У цій моделі кожен елемент ієрархічної структури навчального матеріалу може належати до асоціативних або тематичних груп елементів того ж матеріалу [6]. Безпосереднє керування, сортування посилань, приховування посилань, анотування посилань і адаптація карт — це п'ять категорій методів адаптивної навігації [2, с. 16].

Адаптивне подання матеріалу відповідно до рівня знань учня є ще одним підходом до роботи адаптивних навчальних систем. Адаптивні системи навігації містять більше елементів навчального матеріалу, ніж подібні комплекси. Крім того, можна передбачити, що кожен із фрагментів містить значну кількість службових даних. Це дозволяє використовувати всі переваги адаптивного підходу до викладення матеріалу, але значно збільшує витрати на роботу фахівців, які створюють навчальні курси [9, с. 76-83].

Модель учня та база знань (БЗ) є двома основними компонентами створення адаптивних навчальних середовищ. Модель учня представляє та зберігає набір особистісних характеристик користувача адаптивного курсу. Ці характеристики включають поточні результати навчання та особистісні характеристики.

Спосіб подання та зберігання знань предметної області за допомогою комп'ютера називається моделлю баз знань навчального курсу (БЗ). Семантична мережа є традиційним методом представлення БЗ. На практиці у семантичних мережах, що є БЗ, використовуються два типи зв'язків: зв'язок «причина-наслідок» і зв'язок «сусідства».

Побудова БЗ є складною проблемою як технічною, так і методичною. Сучасні освітні програми використовують електронні підручники. Перехід від жорсткої ієрархічної побудови курсу, яка використовується в електронних підручниках, до гнучкої системи зв'язків між понятійними елементами, які можна використовувати в адаптивних середовищах, є проблемою, яка не може бути вирішена [3, с. 39-45].

Адаптивне навчання можна визначити як модель соціально-орієнтованої, навчальної та розвивальної моделі цілеспрямованого процесу взаємодії вчителів, учнів і джерел інформації. Основною характеристикою адаптивного навчання є поєднання адаптивної та адаптуючої діяльності. Звідси використання адаптивного навчання в освіті дорослих має бути ефективним.

Зауважимо, що Г. Паск та О. І. Берг вперше обґрунтували адаптивне навчання як створення адаптивного механізму управління діяльністю учнів, який підтримує інтерес, увагу та мотивацію учнів [10, с. 523-529] та організовує зворотний зв'язок у програмованому навчанні. Підхід базується на кібернетичному підході. Ідеї та принципи синергетики (самоорганізація, відкритість, нелінійність) були доповнені теорією адаптивного навчання завдяки роботам В. В. Богорева, О. З. Власової та Т. І. Шамової та ін.

Основними принципами адаптивного навчання дорослих можна вважати:

- нове розуміння загальної культури дорослого в інформаційному суспільстві як поєднання гуманістичної, наукової та технологічної складових, як основи для організації особистого, соціального та професійного життя (принцип соціального та особистісного розвитку);
- інтеграція культурно-історичного та ціннісно-аксиологічного феноменів, засвоєння яких дозволяє переосмислити такі істини та цінності, як пізнання природи, суспільства, людини та культури (принцип культурно-історичного та ціннісного розвитку);
- реалізація інтегративно-модульних технологій навчання, які базуються на єдності нормативного (соціального) та

індивідуального, що дозволяє особистості конструювати індивідуальні освітні маршрути (принцип індивідуального просування);

- забезпечення грамотності та компетентності, розвитку загальної інтелектуальної культури, створення наукової бази у професійній сфері (принцип компетентнісного підходу) [12].

У процесі адаптивного навчання відбувається зміна параметрів у структурі системи на основі поточної інформації з метою досягнення чітко визначеного, найбільш оптимального результату та з'являється можливість враховувати індивідуальні відмінності тих, хто навчається.

Отже, адаптивне навчання дозволяє не тільки пристосувати процес навчання до того, хто навчається, а й забезпечити активне включення суб'єкта навчальної діяльності до проектування адаптивного навчального середовища, розробки індивідуального освітнього маршруту [1].

Основними цілями адаптивного навчання дорослих є такі: психологічна мотиваційна адаптація, яка базується на перебудові стереотипів щодо поведінки, мислення та поведінки людини, а також розуміння активної ролі учасників у виборі стратегій і методів роботи, щоб досягти прогнозованого результату навчальної діяльності; організаційно-цільова адаптація, яка виражається у зближенні цілей учасників та системи організації навчального процесу на основі врахування їхніх індивідуальних особливостей; змістова адаптація технологічна адаптація, яка включає дизайн технологій, методи та стратегії різнорівневого та диференційованого навчання, а також інструменти особистісно-орієнтованого управління навчально-пізнавальною діяльністю, такі як система самодіагностики, самоконтролю та самокорекції. Технологічна адаптація — це здатність адаптувати навчальну програму до особливостей конкретного процесу навчання та оптимізувати її; [4]

Важливими факторами активізації навчально-суб'єктної діяльності дорослого, що значною мірою впливають та реалізацію ідей адаптивного навчання є: сприйняття дорослого як людини, як суб'єкта діяльності та як

особистості. Освіта завжди була сферою самореалізації людини, психологічним механізмом прояву себе у своєму житті та діяльності. Це включає взаємозв'язок дорослої людини з навколишнім світом у таких формах, як уявне прийняття на себе певної ролі та позиції, втілення себе в реальності, емоційний «відгук» свого глибинного «Я» на соціальні проблеми та інші фактори. Діяльність андрагога може створити проблемне поле для адаптивного навчання дорослої людини для її власних пошуків і роздумів; зміна потреб і запитів до самопізнання, пов'язаних із віком; розвиток рефлексивних здібностей, які дозволяють дорослій людині вийти з мегапозиції щодо свого особистого досвіду та розуміння того, що означає навчання та професійні зміни; і самонавчання та самонавченість як здатність досягнути свої відношення із зовнішнім світом у процесі самостійного засвоєння нових знань [5, с. 117-120].

Упровадження адаптивного навчання для дорослих актуалізує проблему створення та впровадження технологій, адаптованих до навчання. Їх основними характеристиками є наступне:

- технологія розробляється під конкретний педагогічний задум, що базується на певній методологічній, дидактичній, психологічній, філософській позиції її авторів;
- адаптивний ланцюжок дій, операцій та зв'язків реалізується відповідно до прийнятих цільових установок і конкретних прогнозованих результатів;
- адаптивна технологія передбачає адаптивну діяльність педагога та того, хто навчається, з урахуванням можливостей індивідуалізації учіння, використання можливостей їх спілкування та діалогу, у тому числі комп'ютерних засобів навчання;
- адаптивна технологія навчання дорослих розробляється та реалізується як рішення багатокритеріального завдання з отриманням максимально запланованих результатів за мінімуму зусиль;

- обов'язковими атрибутами адаптивної технології навчання дорослих є процедури самодіагностики (дидактичні, психологічні, соціометричні та ін.), які містять критерії, показники й інструментарій для оцінки результатів діяльності суб'єктів андрагогічного процесу [21].

Зосередження на особливостях сучасного інформаційного суспільства, у якому важливу роль відіграють глобалізація та міжнародні комунікації, є важливою характеристикою адаптивного навчання дорослих. Їх можна забезпечити та реалізувати за допомогою інформаційних технологій.

Ми погоджуємося з тими дослідниками, які вважають, що метод модульної інтеграції як вертикальної, так і горизонтальної є найбільш перспективним для освіти дорослої людини. Цей метод може призвести до створення інтегрованого адаптивного середовища на основі інформаційних технологій. Однак слід зазначити, що реалізація цього шляху можлива лише за умови реалізації концепції неперервної освіти дорослих. Тим не менш, саме інформаційні технології повинні забезпечити технологічний фундамент для цієї ідеї [20].

Адаптивне середовище має кілька основних цілей для підтримки навчання дорослої людини: розгляд середовища як цілісності та системи, яка забезпечує умови для реалізації життєвих планів у соціально-орієнтованих продуктивних діяльностях; демонстрація інтегративних та інтерактивних якостей адаптованого середовища під час взаємодії з різними джерелами інформації, включаючи традиційні (підручники, конспекти, тести тощо) та комп'ютерні; використання адаптивного середовища для створення гнучких варіативних освітніх систем, таких як модульне навчання [19].

Адаптивне навчання передбачає використання інформаційних технологій для структурування навчальної діяльності дорослих. Інформаційні технології навчання складаються з усіх електронних пристроїв і способів їх роботи, які використовуються для виконання навчально-пізнавальної діяльності.

На Міжнародному конгресі ЮНЕСКО «Освіта та інформатика» інформаційні технології були визначені як стратегічний ресурс для освіти. Це також зрозуміло, оскільки технології, такі як комп'ютери, телекомунікації та мережеві засоби, значно змінили спосіб отримання та обробки інформації. Це також відкриває нові можливості для поєднання різних дій, щоб досягти соціально значущих і актуальних цілей навчання в сучасному періоді розвитку суспільства [8].

Отже, інформаційні технології відрізняються від інших методів навчання тим, що вони не тільки дозволяють учням отримувати вибіркові та логічно структуровані знання, але й сприяють розвитку творчих інтелектуальних здібностей дорослих, розвитку здатності самостійно отримувати нові знання та працювати з різними джерелами інформації. Тим не менш, «не виникає ніяких сумнівів, що використання інформаційних технологій (або навіть підготовка до їх використання) приводить до суттєвих змін в психіці, перетворює пізнавальні і мотиваційно-емоційні процеси, діяльність і спілкування людини, свідомість і між особові взаємини» [5, с. 117-120].

2.3. Проектування моделі індивідуально адаптивних навчальних планів

Розробка моделей ІАНП - це складний процес, але він може бути дуже корисним для освітнього процесу. ІАНП мають потенціал для підвищення успішності учнів, забезпечення доступності освіти для всіх учнів і створення більш ефективного освітнього процесу

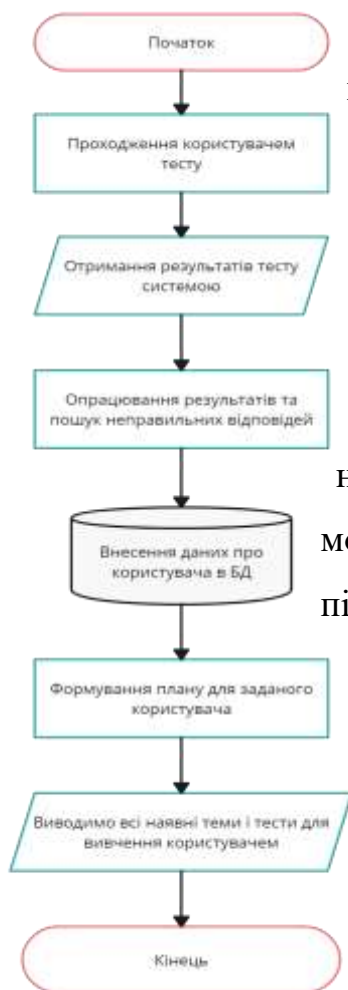
Ось деякі конкретні кроки, які потрібно зробити для розробки моделей ІАНП:

- Визначити цілі ІАНП. Що ви хочете досягти за допомогою ІАНП? Чи хочете ви підвищити успішність учнів, забезпечити доступність освіти для всіх учнів або створити більш ефективний освітній процес?
- Зібрати дані. Вам потрібно буде зібрати дані про індивідуальні потреби і можливості учнів. Ці дані можуть включати результати навчання учнів.

- Розробити алгоритми. Вам потрібно буде розробити алгоритми, які будуть використовуватися для аналізу даних і розробки навчальних планів. Алгоритми можуть використовуватися для оцінки індивідуальних потреб і можливостей учнів, для створення навчального плану або для надання індивідуальної підтримки учням.

Оскільки цілі ми визначили в пункті 2.1.. даного розділу то наступним нашим кроком є збирання даних.

Для того щоб зібрати дані про успішність учнів було створено алгоритм який створює загальний тест по обраному користувачем курсу. На основі цього тесту потім формується план навчання який буде зачіпати саме складні моменти для даного користувача в яких він допускав помилки при проходженні першого тесту обраного курсу.



Наявна блок-схема демонструє алгоритм роботи з користувачем (Рис. 2.1.). Саме ця версія алгоритму працює коли користувач вперше зайшов на курс.

Користувач обирає курс який йому цікавий. Після чого система автоматично обирає по декілька запитань з кожної наявної теми в заданому курсі. І формує загальний пробний тест за допомогою якого оцінює наявні знання користувача. (В користувача є також можливість відмовитися від проходження пробного тесту після чого перед ним постане одразу повний курс для вивчення.)

Коли користувач пройшов пробний тест то система формує в бд теми з якими даний користувач не знайомий. І потім формує порядок вивчення матеріалів для вивчення саме тих тем які складніше всього даються користувачу.

Рис. 2.1.

Алгоритм роботи з користувачем

Також коли користувач вже виконує план курсу система проводить звірку після проходження курсу. Якщо користувач допускає певний відсоток помилок в якійсь з тем що були пройдені то система просить повернутися користувача до тої (чи тих) теми з якими виникли проблеми при проходженні зрізу знань. Якщо помилок буде допущено більше ніж 30% з сформованого системою тесту то система порівняє теми які вивчалися з тими в якими виникли проблеми. Та повторно сформує план навчання щоб виправити пробіли в навчанні користувача саме по тим темам які далися йому складніше для розуміння.

Всі бази для правильної роботи курсів:

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	id 🔑	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	✎ ⌵ More
☐ 2	kurs_id	int(11)			No	None			✎ ⌵ More
☐ 3	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			✎ ⌵ More

Рис. 2.2. Структура таблиці бази даних

На даному зображенні (Рис. 2.2.) відображена структура таблиці бази даних «Theme», яка містить в собі 3 поля:

- id – автоінкрементне ключ поле;
- kurs_id – Поле, що має в собі номер курсу до якого відноситься ця тема;
- name – Назва даної теми.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	id 🔑	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	✎ ⌵ More
☐ 2	theme_id	int(11)			No	None			✎ ⌵ More
☐ 3	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			✎ ⌵ More

Рис. 2.3. Таблиця «tests»

Ідентичну структуру має в собі таблиця «tests» (Рис. 2.3.), яка також містить 3 поля з тими самими даними, окрім 2 в якому замість посилання на курс посилання на певну тему. Для того щоб зв'язати тест з темою. Порядок визначається по id. (В цьому проєкті не було передбачено зміну порядку тестів)

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	More
☐ 2	tests_id	int(11)			No	None			More
☐ 3	question	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 4	answer_options0	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 5	answer_options1	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 6	answer_options2	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 7	answer_options3	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 8	answer_options4	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 9	answer_options5	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 10	answer_options6	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 11	answer_options7	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More
☐ 12	correct_answer	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More

Рис. 2.4. Структура запитань

В даній таблиці (Рис. 2.4.) показана структура побудови самих запитань. В цій таблиці ми можемо побачити такі поля:

- id - автоінкрементне ключ поле;
- question – текст запитання;
- answer_options0-7 – всі можливі неправильні варіанти відповідей;
- correct_answer – виключно правильна відповідь.

Далі було побудовано таблицю в якій система буде зберігати дані про користувача та його проблемні теми які потрібно допрацювати.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	More ▾
☐ 2	user_id	int(11)			No	None			More ▾
☐ 3	kurs_id	int(11)			No	None			More ▾
☐ 4	theme_id	int(11)			No	None			More ▾
☐ 5	date	date			No	None			More ▾

Рис. 2.5. Проблемні теми користувача

Тут всі поля виключно числові, оскільки вони зберігаються id користувача, курсу, теми з помилками та дату збереження. Для того щоб знати який користувач в якому курсі та в якій темі допускав помилки. Таких значень в таблиці може бути необмежена кількість допоки користувач не пройде завершаючий тест з відсотком похибок менше 10.

Сам відсоток підраховується також завдяки цій таблиці. Оскільки в даній таблиці існує поле з датою то в це поле вноситься дана здійснення помилки. Завершаючий курс тест можливо пройти тільки 1 раз в день. Тому якщо користувач допустив багато помилок та повторної змоги пройти тест в цей же день вже не буде. Тому вона запропонує повторити матеріали в який було найбільше помилок і розблокує завершаючий тест тільки наступного дня.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	More ▾
☐ 2	user_id	int(11)			No	None			More ▾
☐ 3	tests_id	int(11)			No	None			More ▾
☐ 4	proc	int(11)			No	None			More ▾
☐ 5	date	date			No	None			More ▾

Рис. 2.6. Прогрес проходження тесту

Таблиця в якій зберігається прогрес проходження одного тесту одним користувачем. Також зберігається дата коли саме був пройдений тест

Прогрес тесту розраховується автоматично:

$$proc = \frac{A_n * 100}{A_3} \quad (2.1.)$$

В даній формулі рахується відсоток правильних відповідей на відповідний тест, де:

- A_n – це кількість правильний відповідей
- A_3 – це загальна кількість відповідей

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	id 🔑	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	More ▾
☐ 2	user_id	int(11)			No	None			More ▾
☐ 3	kurs_id	int(11)			No	None			More ▾
☐ 4	start_date	date			No	None			More ▾
☐ 5	last_date	date			No	None			More ▾

Рис.2.7. Структура таблиці «user_kurs»

На малюнку 2.7. зображена структура таблиці «user_kurs», яка відповідає за реєстрацію користувача на курсі.

Вона має поля де містить персональний номер користувача, номер курсу на який він зареєструвався, дату коли саме він зареєструвався і поле «остання дата», яке відповідає за останнє відвідування користувачем курсу. Це було створено для того, щоб якщо користувач не активний на курсі деякий термін система автоматично видаляла його з нього. Це реалізовано для того, щоб користувач міг кожен раз пройти «зраз знань», при вході на курс якщо він довго був відсутній, тому він буде вивчати саме той матеріал який він не засвоїв чи не вивчив, і система автоматично виключатиме теми які йому не потрібні для вивчення оскільки його рівень в них вже є достатнім.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
☐ 1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT	More
☐ 2	theme_id	int(11)			No	None			More
☐ 3	link_file	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		No	None			More

Рис. 2.8. Таблиця «material»

І остання таблиця в базі даних, що має назву «material» (Рис. 2.8.), відповідає за посилання на матеріали (конспекти лекцій). В структурі цієї таблиці всього 3 поля: id – звичайне інкрементне ключове значення, theme_id – посилання на id теми в якій цей матеріал повинен знаходитись та link_file – в якому зберігається шлях до файлу з матеріалами теми.

Також є умови розблокування завершуючого тесту. Він розблокується тільки коли по всім наявним тестам в курсі середнє значення правильних відповідей буде більше 90%.

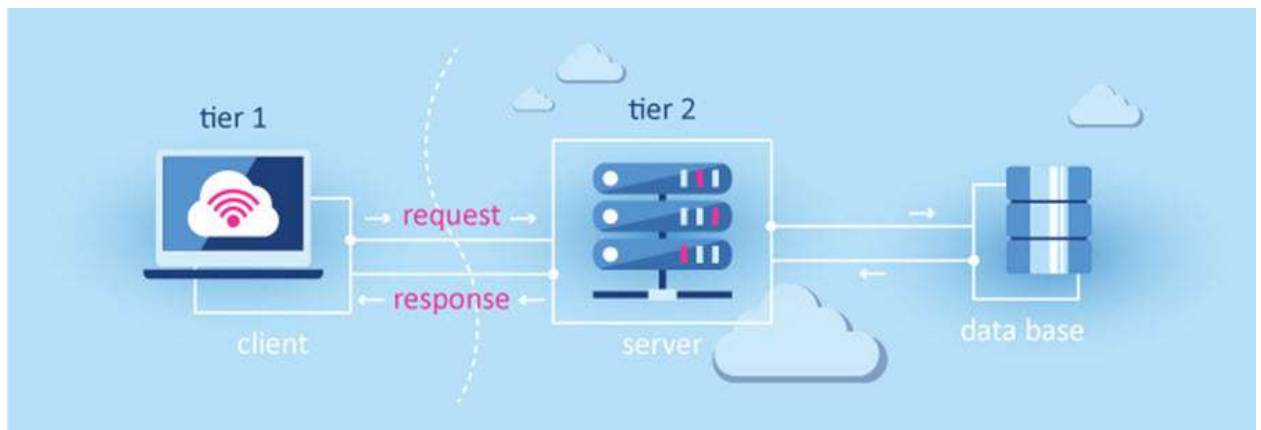


Рис. 2.9. Триланкова архітектура

Для реалізації поставленої задачі використовуватиметься триланкова архітектура (Рис. 2.9.) з таких компонентів: клієнт, сервер та база даних.

Головним є сервер, у якому зосереджена вся логіка та доступ до бази даних. З його допомогою відбувається ідентифікація користувача по подальшого індивідуального доступу до даних. Сервер виступає єдиним методом зв'язку користувача з базою даних, щоб зробити неможливим

пошкодження даних та їх незаплановане використання. Для того щоб повноцінно мати доступ до всіх даних потрібно бути авторизованим в системі, через те вся логіка побудована на рівні серверу, оскільки якщо реалізувати це на рівні користувача стає можлива підміна прав доступу та інші методи отримання доступу до даних.

Під час роботи з веб-сайтом на рівні користувача було реалізовано інтерфейс, в якому відбувається взаємодія та перегляд результатів. Також на цьому етапі попередня обробка інформації і опрацювання даних отриманих від серверу.

Важливим завдання останнього рівня є збереження даних, для подальшого використання. Також забезпечення цілісності даних за допомогою зовнішніх ключів та зв'язків.

Весь програмний комплекс побудовано за принципом триланкової архітектури програм. Кожен рівень реалізується з використанням різних технологій, де головна ціль це створення мультиплатформного проєкту з використанням відкритих технологій. Де для серверного рівня було використано мову програмування PHP та серверну платформу OpenServer. Для рівня даних було обрано базу даних MySQL.

Система складатиметься з декількох модулів, кожен з яких буде розбиватися на різну функціональну кількість блоків.

В той час коли зазвичай схожі системи повинні мати як мінімум 3 головних користувачів (акторів). Приклад: користувач, викладач та адміністратор, де викладач займається створенням тестів та переглядом результатів, користувач виконанням тестів та переглядом результатів і адміністратор який займається видаленням застарілої інформації, реєстрацією та видаленням користувачів і також переглядом результатів. Однак у нашому випадку спрощується робота оскільки тепер коли курс створений він підлаштовується під користувача, що дає змогу швидше засвоїти інформацію і не вивчати вже знайоме та знімає з адміністратора деякі обов'язки оскільки система ними буде займатися самостійно.

Висновки до розділу 2

Моделі індивідуально адаптивних навчальних планів (ІАНП) мають потенціал для революціонізації освітнього процесу. Вони можуть допомогти забезпечити кожному учневі найкращі можливості для успіху в навчанні.

Розробка моделей ІАНП - це складний процес, який вимагає чіткого визначення цілей, збору даних, розробки алгоритмів і тестування та впровадження моделей.

Одним з важливих аспектів розробки моделей ІАНП є структура бази даних. База даних повинна містити інформацію про індивідуальні потреби і можливості учнів. Ця інформація може включати результати навчання учнів та їхній стиль навчання.

Бази даних для моделей ІАНП повинні бути структуровані таким чином, щоб забезпечити ефективний доступ до інформації про учнів. Вона повинна бути добре продуманою і розробленою, щоб забезпечити її надійність і безпеку.

Триланкова архітектура дозволяє розробляти масштабовані та ефективні моделі ІАНП.

Надалі для розробки моделей ІАНП необхідно проводити подальші дослідження в таких напрямках:

- Розробка більш точних і ефективних алгоритмів аналізу даних. Алгоритми аналізу даних повинні бути здатні збирати дані з різних джерел, обробляти їх і робити точні прогнози про індивідуальні потреби і можливості учнів.
- Розробка більш гнучких і адаптованих моделей ІАНП. Моделі ІАНП повинні бути здатні адаптуватися до різних освітніх контекстів і до індивідуальних потреб і можливостей учнів.
- Розробка моделей ІАНП, які враховують особливості різних освітніх контекстів. Моделі ІАНП повинні бути розроблені з урахуванням таких факторів, як культурні особливості, особливості освітньої системи, доступ до ресурсів.

3. РОЗРОБКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАТФОРМИ

3.1. Розробка та імплементація платформи

При вході на веб-сайт клієнта зустрічає головна сторінка з меню на кнопками входу і реєстрації (Рис. 3.1.)

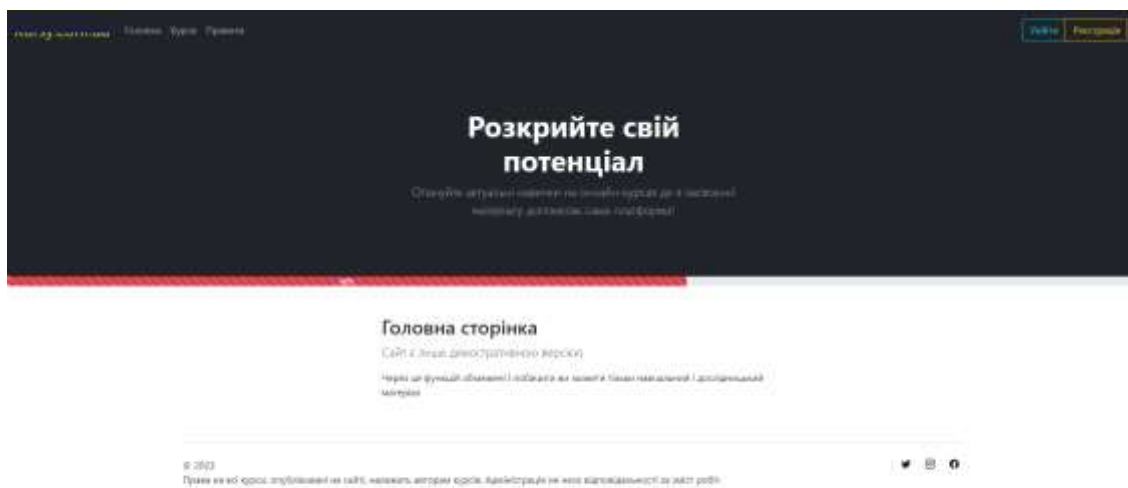


Рис. 3.1. Головна сторінка сайту

Для того щоб повноцінно почати працювати в системі користувачу потрібно пройти авторизацію (Рис. 3.2.) на платформі.

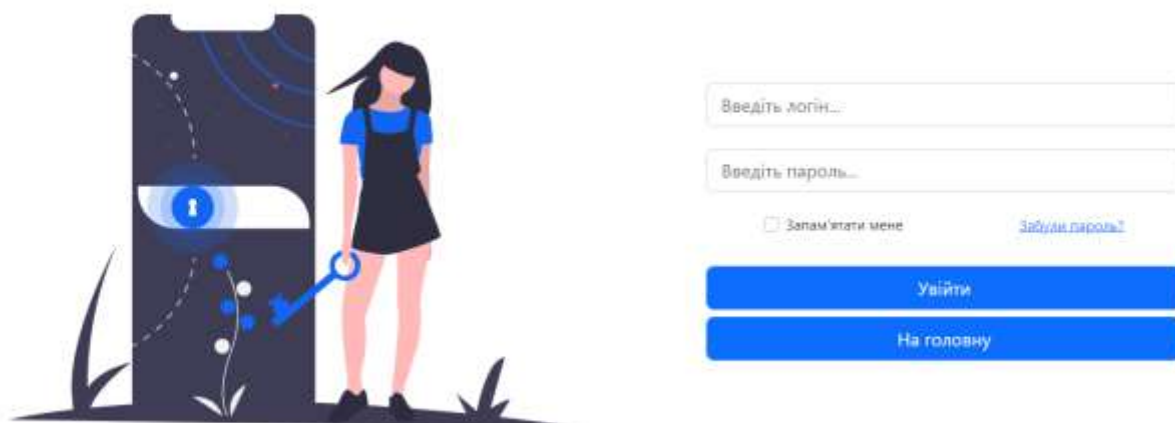


Рис. 3.2. Сторінка авторизації

У випадку коли користувач ніколи не використовував систему або бажає створити новий профіль, йому необхідно пройти реєстрацію. На малюнку 3.3 зображена дана форма.



Введіть пошту...

Введіть логін...

Введіть пароль...

Повторіть пароль...

Реєстрація

На головну

Рис. 3.3. Сторінка реєстрації

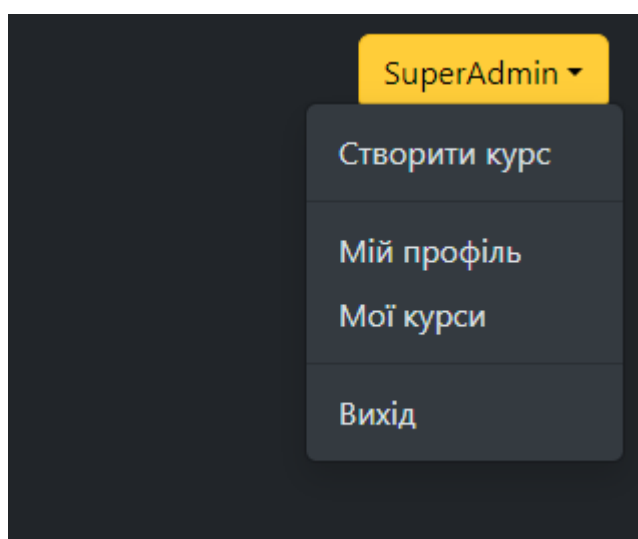


Рис. 3.4. Меню користувача

Коли користувач авторизувався кнопки входу та реєстрації заміняться на ім'я профілю з випадаючим списком – меню користувача (Рис. 3.4). За допомогою цього меню користувач зможе проглядати курси на які він зареєструвався, проглядати чи змінити власний профіль та навіть створити

свій курс якщо у нього будуть на це певні права (Права на це може видати тільки адміністратор).

Загальне меню що містить в собі посилання на головну сторінку, курси та правила сайту доступно для всіх відвідувачів сайту навіть без авторизації. Однак право на доступ до ресурсів курсів можна отримати тільки після авторизації. Це надає можливість користувачам ознайомитися з наявними курсами та прийняти рішення щодо реєстрації. Так зареєструються тільки ті хто бажає пройти курс, а не тільки для того щоб проглянути наявні курси.

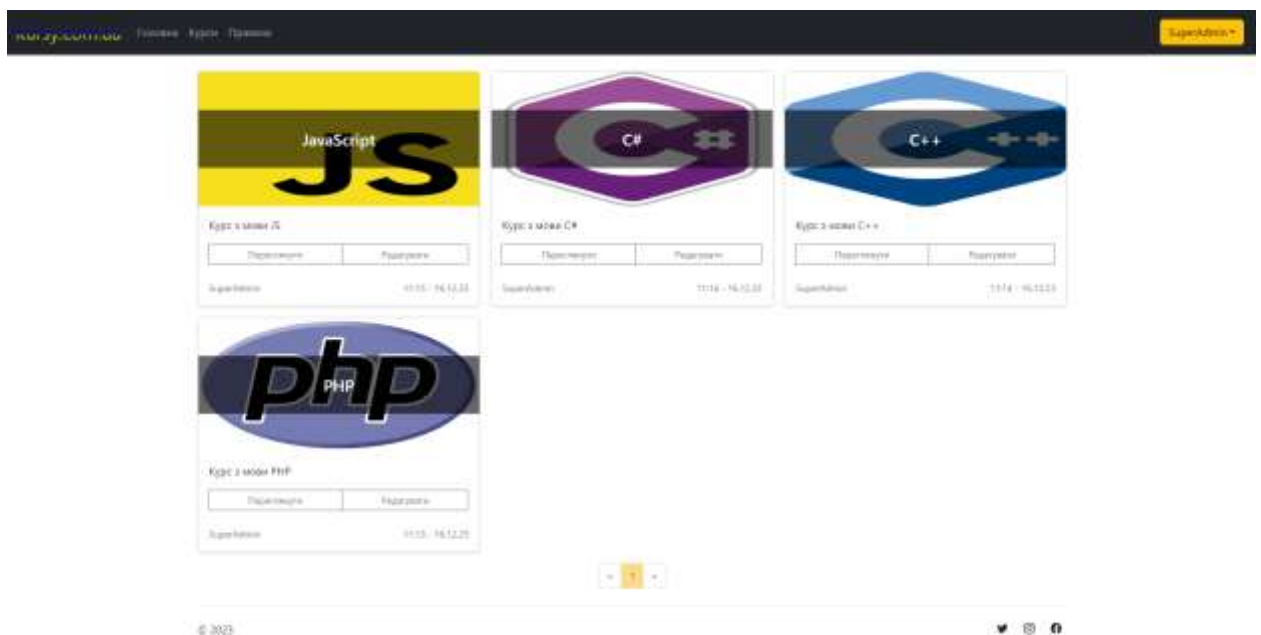


Рис. 3.5. Сторінка курсів

На зображенні 3.5. ви можете побачити сторінку курсів очима адміністратора у якого є право редагування наявних курсів та їх перегляд

Також після створення курсу він буде повністю пустим, і коли з відповідними правами перейти до тільки створеного курсу можна побачити сторінку на якій буде назва курсу, опис який додали при створенні та декілька кнопок, які відповідають за додавання навчального матеріалу та тестів. Це показано на малюнку 3.6.



Рис. 3.6. Сторінка редагування матеріалів

Після того як будуть додані теми вони автоматично будуть відображені на сторінці курсу (Рис. 3.7.)

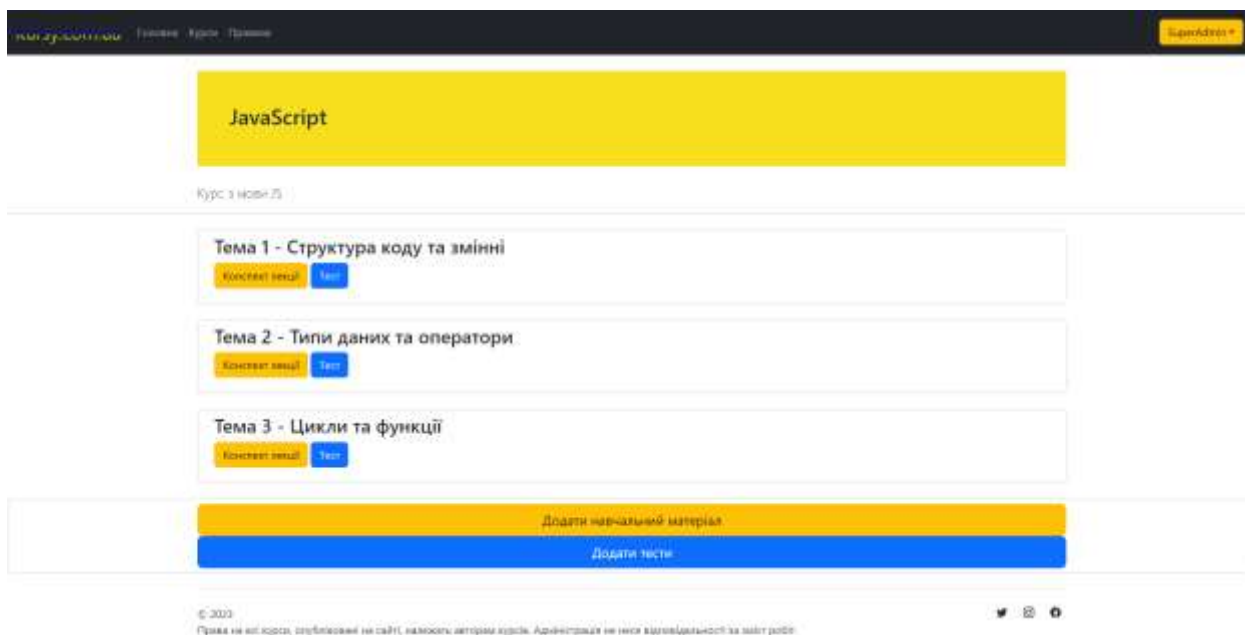


Рис. 3.7. Відображення тем курсу

На даний момент одна тема обмежена всього двома пунктами які можуть бути в одиничному екземплярі це конспект лекції та тести.

В майбутньому для покращення такої системи варто було б додати в систему можливість додання декількох конспектів та тестів на одну тему, щоб розширити можливості системи в виборі окремої області навіть з якоїсь однієї

теми. Тоді користувачу не доведеться перепроходити всю тему для отримання результату.

Конспект лекцій завантажується як pdf документ і при натисканні на відповідну кнопку відкривається в сусідньому вікні. Тести відкриваються в цьому вікні. Вони не мають обмеження на час, оскільки ціль в тому, щоб користувач не поспішав і самостійно спокійно відповідав на запитання, що дозволить краще запам'ятати матеріал. Звісно ця система не підходить для університету коли потрібно зробити зріз знань по вже вивченому матеріалу за обмежений період часу. Але при бажанні це досить швидко можна адаптувати.

Тема 1 - Структура коду та змінні

Створення запитання

Введіть назву

Введіть правильну відповідь

Введіть варіант відповіді

Введіть варіант відповіді

Введіть варіант відповіді

Введіть варіант відповіді

Введіть варіант відповіді

Введіть варіант відповіді

Введіть варіант відповіді

Додати запитання

Рис. 3.8. Форма створення тестів

Тести створюються у формі зображеній на малюнку 3.8., де ви пишете саме запитання і варіанти відповіді, у відповідне поле потрібно внести правильну відповідь. Не всі поля обов'язково заповнювати, однак мінімум 2

поля для відповідей повинні містити текст. Після створення порядок запитань та варіанти відповідей формуються у випадковому порядку.



Рис. 3.9. Сторінка «Мої курси»

Якщо користувач у меню користувача обере пункт «Мої курси», то побачить сторінку з всіма курсами на які зареєструвався та прогрес їх проходження (Рис. 3.9.). Як бачимо у користувача немає кнопки редагувати курс, оскільки у нього відсутні права для такої функції. Але в адміністратора не передбачена можливість проходження курсів, виключно перегляд та редагування.

Прогрес проходження рахується відповідно до кількості доступних користувачу тем, і не враховує теми які не відобразилися для нього.

Наприклад: Якщо користувачу система відкрила тільки 2 та 3 тему, то відповідно проходження 1 з них це 50% курсу, не дивлячись на те що загальна кількість тем в курсі може бути більшою.

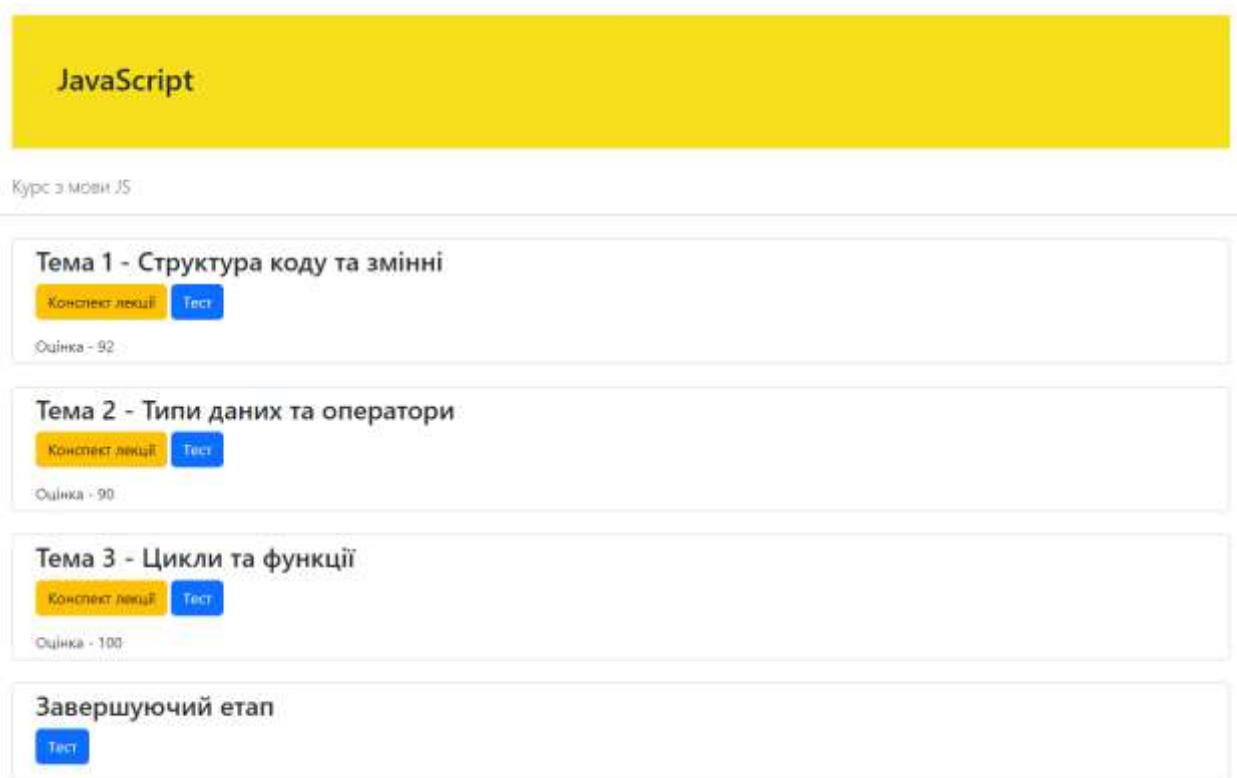


Рис. 3.10. Поява завершуючого етапу

Якщо користувач пройде всі наявні в курсі тести то в кінці курсу з'явиться ще один блок з назвою «Завершуючий етап». Там буде знаходитись всього один тест який буде містити в собі 20% запитань з кожної наявної теми в цьому курсі. Якщо відповідь хоч на 2 запитання з однієї теми буде не правильна то після проходження блок знову зникне, і для користувача зміниться план проходження курсу.

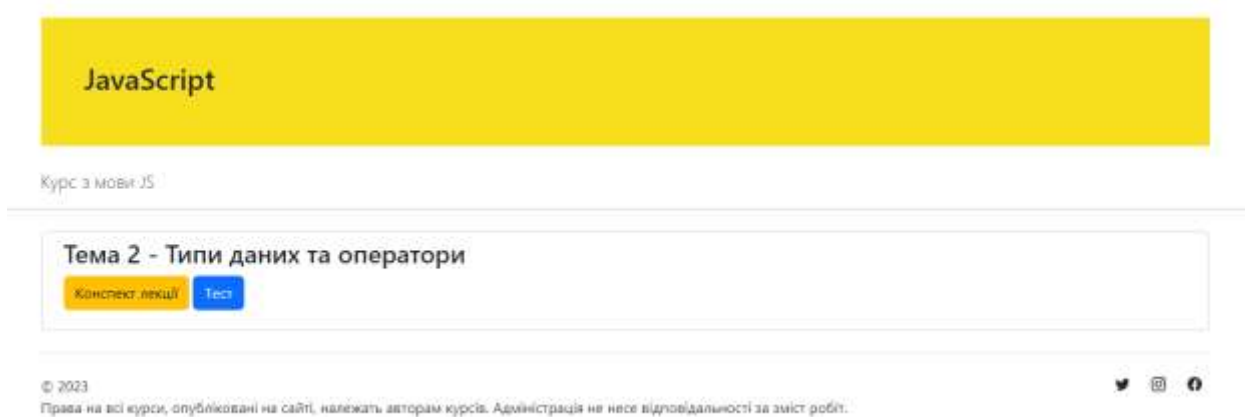


Рис. 3.11. Зміна плану навчання

На малюнку 3.11. показано варіант якщо користувач здійснив декілька помилок в 2 темі цього курси, як ми бачимо блок з завершуючим етапом зник, як і блоки з іншими темами, для того щоб користувач звернув увагу саме на тему в якій допустив помилки. Оцінка також була видалена, оскільки знадобиться повторне проходження тесту, щоб розблокувати можливість повторного проходження етапу.

Додаткова спроба проходження завершуючого етапу буде доступна тільки після 12 години ночі, тобто наступного календарного дня.



Рис. 3.12. Адаптивність сайту

Також вважаю важливо відмітити, що кожен компонент який був створений є адаптивним (Рис. 3.12. та Рис. 3.13.), щоб користувачам було максимально комфортно відвідувати веб-додаток з будь-якого пристрою.

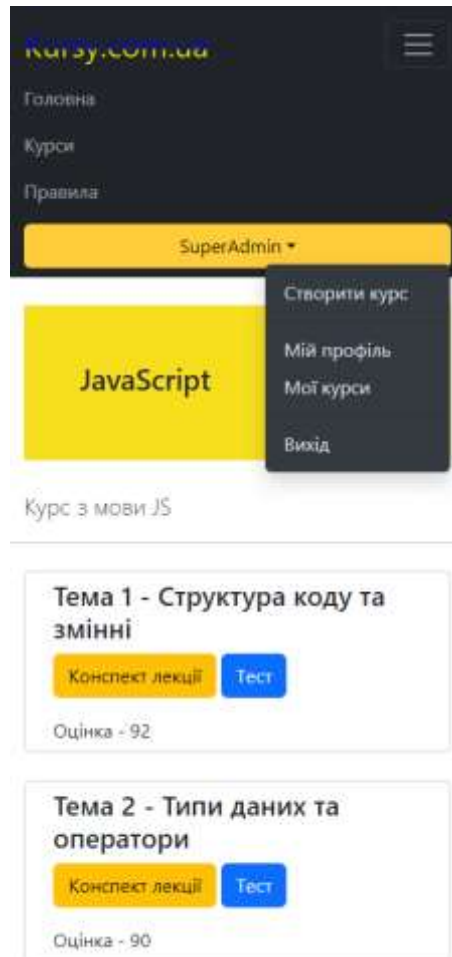


Рис. 3.13. Адаптивність сайту

Для того, щоб спростити роботу над проектом в плані оформлення і адаптивності було використано безкоштовний інструмент з відкритим кодом, який містить в собі готові шаблони CSS та HTML для різних компонентів інтерфейсу - Bootstrap.

Вибір пав саме на нього оскільки він сумісний практично з усіма останніми версіями браузерів. Має модульну структуру із-за чого можна самостійно налаштувати його файли, якщо це необхідно для проєкту.

Однак в даному проєкті не було використано його функціональних компонентів, що побудовані на JS

Майже весь функціонал написаний виключно за допомогою PHP, HTML та CSS. Що несе в собі достатньо користі та недоліків.

До користі відносяться такі пункти:

- Розповсюдженість і підтримка: оскільки це широко використовувані технології з довготривалим і стабільним розвитком. Тому їх застосування забезпечить підтримку до тривалу доступність.
- Простота вивчення та розробки: маючи досить простий синтаксис, це дозволяє швидко вивчити та почати розробку повноцінного додатку. HTML і CSS теж вважаються досить легкими для вивчення і використовуються для побудови інтерфейсу користувача.
- Швидкість розробки: PHP дозволяє достатньо швидко розробити веб-застосунок, особливо якщо застосовувати фреймворки. Це призведе до зменшення витрат часу та зусиль.
- Зручність та взаємодія: Маючи вбудовану підтримку для роботи з базами даних, дуже полегшує роботу з ними.

До недоліків відносяться:

- Безпека: Оскільки PHP є серверною мовою його головні недоліки це SQL-ін'єкції та введення зловмисного коду. Впоратися з цим можливо правильним кодуванням та застосуванням заходів безпеки, але це вимагає більше зусиль.
- Масштабованість: Архітектурні рішення, що використовуються в PHP, можуть бути обмеженнями для масштабованості додатку при збільшенні обсягів даних чи трафіку.

- Недолік PHP: сприйняття запитів синхронно, що може вплинути на продуктивність в достатньо навантажених додатках, порівняно з асинхронними альтернативами.

Використання PHP, HTML та CSS для створення освітньої платформи має свої переваги, зокрема щодо доступності, простоти вивчення та швидкості розробки. Однак, при виборі цих технологій, важливо усвідомлювати їхні обмеження, зокрема в аспекті безпеки, масштабованості та сучасних вимог до розробки веб-додатків

3.2. Експерименти та оцінка ефективності

Під час експериментального дослідження інтелектуальної освітньої платформи було виявлено вражаючі результати, які підтверджують високий рівень ефективності системи. Особливу увагу слід приділити оцінці алгоритмів, використовуваних для індивідуально адаптивних навчальних планів.

Застосування простого, але ефективного алгоритму виявилось ключовим фактором у досягненні високих показників. Цей алгоритм забезпечує швидку обробку даних та точне пристосування навчання до індивідуальних потреб кожного користувача.

Розглядаючи визначені цілі та завдання проекту, важливо підкреслити, що простота алгоритму не вплинула на його ефективність. Навпаки, цей аспект сприяє високій швидкості роботи системи та забезпечує низьку обчислювальну складність, що є ключовим фактором у забезпеченні стабільності та надійності платформи.

Результати оцінки підтверджують, що інтелектуальна освітня платформа із використанням простого алгоритму на основі штучного інтелекту забезпечує не лише високий рівень ефективності навчання, але й високу ступінь задоволеності користувачів. Це свідчить про те, що впровадження інтелектуальних технологій у сферу освіти може бути

доступним та успішним за умови оптимального використання простих та ефективних рішень.

Висновки до розділу 3

У цьому розділі ми провели детальний огляд процесу розробки та імплементації інтелектуальної освітньої платформи, спрямованої на створення індивідуально адаптивних навчальних планів за допомогою штучного інтелекту. Нижче представлені основні висновки з області розробки та впровадження платформи:

- **Успішна розробка платформи:** Розробка імplementованої освітньої платформи була успішною, і вона стала інноваційним інструментом для освітнього процесу.
- **Індивідуальна адаптація навчальних планів:** Штучний інтелект ефективно взаємодіє з користувачами, створюючи індивідуально адаптивні навчальні плани, що враховують потреби та можливості кожного учня.
- **Оптимізація навчального процесу:** Платформа дозволяє оптимізувати навчальний процес, підлаштовуючи його під індивідуальність і рівень знань кожного користувача.
- **Система навчання зворотнього зв'язку:** Введена система зворотнього зв'язку дозволяє аналізувати результати навчання та вносити необхідні корективи для поліпшення якості освітнього процесу.

Також ми провели експериментальне дослідження ефективності інтелектуальної освітньої платформи та визначили ключові результати:

- **Підтвердження ефективності:** Експериментальні результати підтвердили ефективність платформи у порівнянні з традиційними методами навчання.

- Значущі покращення результатів: Учасники експерименту показали значущі покращення у результатах навчання, що свідчить про високу ефективність індивідуально адаптивних планів.
- Позитивний вплив на мотивацію: Використання інтелектуальної платформи позитивно впливає на мотивацію учнів, що сприяє більш активному і зацікавленому навчанню.

Загальні результати дослідження свідчать про успішність імплементації інтелектуальної освітньої платформи та її високу ефективність у створенні індивідуально адаптивних навчальних планів. Експериментальні дані підтверджують, що використання штучного інтелекту у сфері освіти може суттєво підвищити якість навчання та сприяти більш ефективному освоєнню знань учнями.

ВИСНОВКИ

Вивчення та узагальнення існуючої літератури з адаптивного навчання та освітніх технологій забезпечило надійне теоретичне підґрунтя для розробки та впровадження інтелектуальної освітньої платформи. Цей синтез виявив складну взаємодію між індивідуальними стилями навчання, когнітивними здібностями та потенціалом технологій для динамічної адаптації навчального контенту.

Етап проектування та розробки інтелектуальної освітньої платформи передбачав ретельну інтеграцію алгоритмів штучного інтелекту, аналітики даних та принципів дизайну, орієнтованого на користувача. Впровадження моделей машинного навчання дозволило платформі аналізувати взаємодію користувачів, відстежувати моделі навчання та адаптувати навчальні програми в режимі реального часу.

Результати проведеного дослідження та розробки інтелектуальної освітньої платформи з індивідуально адаптивними навчальними планами на основі штучного інтелекту свідчать про важливість та перспективність використання сучасних технологій у сфері освіти.

Були проаналізовані теоретичні аспекти штучного інтелекту та його застосування в освіті. Виявлено, що розвиток штучного інтелекту відкриває нові можливості для створення інтелектуальних освітніх платформ, спрямованих на індивідуалізацію навчального процесу.

Розглянута модель індивідуально адаптивних навчальних планів. Поставлені завдання та визначені цілі проекту виокремили ключові аспекти, необхідні для впровадження персоналізованих навчальних планів. Проектування моделі враховує різноманітність потреб користувачів та використовує передові рішення в цій області.

У третьому розділі описано етапи розробки та імплементації інтелектуальної освітньої платформи. Результати експериментальних досліджень свідчать про високий рівень ефективності платформи в реальних

умовах. Розроблені алгоритми штучного інтелекту дозволяють платформі ефективно адаптувати навчання до потреб кожного користувача.

Важливо відзначити, що розроблена платформа не лише демонструє високий рівень технічної реалізації, але й відповідає сучасним стандартам освітніх технологій. Результати експериментів підтверджують, що використання інтелектуальних освітніх платформ із застосуванням штучного інтелекту сприяє покращенню якості навчання та розвитку індивідуальних навичок студентів.

Отже, розробка інтелектуальної освітньої платформи з індивідуально адаптивними навчальними програмами на основі штучного інтелекту має потенціал для революції в підходах до викладання і навчання. Це дослідження робить внесок у зростаючий обсяг знань в галузі освітніх технологій, пропонуючи життєздатне і масштабоване рішення для поліпшення освітніх результатів у все більш різноманітному і динамічному освітньому ландшафті. Зазираючи в майбутнє, інтеграція ШІ в освіту обіцяє сприяти більш персоналізованому, інклюзивному та ефективному навчанню для студентів у всьому світі.

Загалом, розроблена інтелектуальна освітня платформа є перспективним напрямком у сфері освіти, забезпечуючи персоналізований підхід до навчання та сприяючи розвитку кожного учасника освітнього процесу.

Платформа виявилася не тільки інноваційною, але й реальною можливістю оптимізації освітнього процесу, забезпечуючи індивідуальний підхід до кожного учня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В. Бахрушин. Чого не вистачає у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. [Електронний ресурс]. Доступно: https://zn.ua/ukr/EDUCATION/shtuchniy-intelekt-i-osvita-350946_.html
2. Биков В. Ю. «Проблеми та перспективи інформатизації системи освіти України», Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, № 13, с. 3-18, 2012.
3. Дем'яненко В. Б. Онтологічні засади формалізації інформаційних джерел у е-освітніх середовищах. Journal "ScienceRise: Pedagogical Education". 6 (33). 2019. С. 39–45
4. Дем'яненко В. Б. та Дем'яненко В. М., «Комп'ютерні засади відкритих систем адаптивного навчання», Адаптивне управління: теорія і практика. Педагогіка, Т 4, № 7, 2018. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://amtp.org.ua/index.php/journal/article/view/88/58.Lfnf>
5. Доценко І. О. Актуальні проблеми упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті. Гірничий вісник : науково-технічний збірник / м-во освіти і науки України, ДВНЗ «КНУ». Кривий Ріг, 2017. Вип. 102 с. 117-120.
6. Кадемія М. Ю. Професійно-технічна освіта в інформаційному суспільстві: монографія. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. С. 124–45.
7. Ковтун В. В., Чижмотря О. В. Розробка інтелектуальної освітньої платформи з індивідуально адаптивними навчальними планами на основі штучного інтелекту. Тези VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення» (29-30 листопада 2023 р.). – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2023. (прийнято до друку)
8. Ковтун В. В., Чижмотря О. В. Штучний інтелект в освіті. Тези VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення» (29-30 листопада 2023 р.). – Житомир:

Державний університет «Житомирська політехніка», 2023. (прийнято до друку)

9. М. В., Шишкіна, М. П., Коновал, О. А. (2022). Методологічні засади формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах вищої педагогічної освіти. Інформаційні технології і засоби навчання, 89 (3), 209–232. Режим доступу: <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4981>.

10. Нові технології в онлайн-навчанні. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://recont.org/4-primera-ispolzovanija-iskusstvennogointellekta-v-onlajn-obuchenii/>

11. Ушакова. І. О. Підходи до створення інтелектуальних чат-ботів. Системи обробки інформації. 2019. Випуск 2 (157). С. 76 – 83.

12. Шевченко, А.І. Світові тенденції та практичні досягнення у проблемі штучного інтелекту. К.: Наукова думка, 2010. С. 561 – 572.

13. Шлезінгер, М. І. Розпізнання образів. К.: Наукова думка, 2010. С. 523 – 529.

14. Штучний інтелект (ШІ) – що це таке, як працює і навіщо потрібен. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://termin.in.ua/shtuchnyy-intelekt/>

15. Штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технології. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.miyklas.com.ua/p/informatica/10-klas/informatciini-tekhnologiyi-v-suspilstvi-322205/sistemi-elektronnogo-vriaduvannia-shtuchnii-intelekt-324316/re-7285f051-5ec5-439b-805a-eb9228e8fe2b>

16. 5 ways AI is changing the education industry. [Electronic resource] Access mode: <https://elearningindustry.com/ai-is-changing-theeducation-industry-5-ways>.

17. Artificial Intelligence (AI) [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу до ресурсу: <https://www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp>.

18. Artificial intelligence [Електронний ресурс]. 2019. Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>.

19. Awasthi, S., & Soni, Y. (2023). Empowering Education System with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. *Shodh Samagam*, 6 (1) [http://www.shodhsamagam.com/admin/uploads/Empowering%20Education%20System%](http://www.shodhsamagam.com/admin/uploads/Empowering%20Education%20System%20)
20. Bykov, V., Mikulowski, D., Moravcik, O., Svetsky, S., Shyshkina, M. (2020). The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*, 76(2), 304–320. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3.706>
21. Chaka, C. (2023). Fourth industrial revolution—a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning (RPTEL)*, 18 (2) <http://rptel.apsce.net/index.php/RPTEL/article/view/2023-18002>.
22. A. Gray, «The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution». [Электронный ресурс]. Доступно: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourthindustrial-revolution/>
23. How students are being prepared for Society 5.0. [Электронный ресурс]. Доступно: <https://www.globaljapan.world/article/japan-leads-world-in-education-for-society-5-0//>
24. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 13 (2003) 156–169. [Электронный ресурс]. Доступно: http://www.setlab.net/?view=Adaptive_and_intelligent