

значних обсягів даних, а також ризик появи непередбачуваної поведінки інтелектуальних агентів.

Окремого значення набувають системи адаптивної складності гри [3]. Алгоритми машинного навчання аналізують швидкість проходження, кількість помилок і стиль взаємодії користувача з ігровим середовищем, після чого автоматично коригують параметри гри, поведінку супротивників або складність завдань. Подібні механізми сприяють підтриманню зацікавленості користувача та забезпечують комфортний ігровий досвід. Завдяки цьому ігровий процес набуває більшої варіативності та наближається до природної взаємодії з віртуальними персонажами.

Таким чином, застосування технологій штучного інтелекту та машинного навчання є одним з напрямків розвитку сучасних ігрових систем. Застосування інтелектуальних алгоритмів сприяє підвищенню адаптивності, інтерактивності та персоналізації ігрового процесу, а також автоматизації створення контенту та покращенню взаємодії користувача з цифровим середовищем. Подальший розвиток адаптивних ігрових систем на основі машинного навчання формує підґрунтя для створення інтелектуальних ігрових платформ нового покоління з розширеними функціональними можливостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карабін О. Й. Роль інформаційних технологій у підготовці майбутніх учителів гуманітарних дисциплін. *Вісник Національної академії Держ. прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького. Сер.: Педагогічні та психологічні науки*. Хмельницький, 2011. Вип. 4. URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Vnadps/2011_4/zmist.html.
2. Karabin O., Bielova V., Hladun T., Makarenko L., & Bozhkov A. The role of digital technologies in increasing the involvement of students in the educational process. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 2024. Vol. 21. P. 77–89.
3. Yannakakis G. N., Togelius J. *Artificial Intelligence and Games*. Cham : Springer, 2018.

ПРАКТИКА І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНИХ ПІДРУЧНИКАХ БІОЛОГІЇ

Задорожний Костянтин Миколайович

кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник, відділ біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України

biologpinus@gmail.com

Качко Галина Олександрівна

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, відділ біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України

galinakachko8@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасний підручник біології неможливий без використання цифрових технологій. Тому підручники Нової Української школи створюються з урахуванням вимог Концепції розвитку природничо-

математичної освіти (STEM-освіти) [1]. Створення підручників для 7 – 9 класів надало важливий досвід в залученні цифрових технологій для підручникотворення і методичного забезпечення роботи вчителя. А практична робота вчителів з підручниками 7 і 8 класів дозволила оцінити ефективність застосованих засобів. Крім того, використання цього досвіду дає змогу краще застосовувати такі технології в перспективних підручниках для профільної школи.

Виклад основного матеріалу. Протягом 2024 – 2026 років в школах України використовувалися шість лінійок підручників біології для 7-8 класів, створених за трьома різними модельними програмами. Найбільша кількість підручників (чотири з шести) була створена за модельною навчальною програмою для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти (автори Балан П., Кулініч О., Юрченко Л.) [2].

Всі вони як обов'язковий компонент мали електронний додаток на прикладі якого і можна розглянути використання цифрових технологій. Для ознайомлення зручно використати підручники біології для 7 і 8 класів одного з авторських колективів (автори Задорожний К., Ягенська Г., Павленко О., Додь В.) [3, 4].

Електронні додатки обох підручників зроблені за однією схемою, пов'язаною з поділом підручника на параграфи, і містять схожі типи завдань, підібраних з урахуванням конкретного змісту відповідної теми.

Поширеними варіантами завдань, які використовуються в додатках, є робота з презентаціями, робота з відео із виконанням певних завдань, робота з медіаресурсами, яка формує аналітичні навички і навички критичного мислення, різноманітні інтерактивні завдання тощо. У завданнях застосовуються як індивідуальні, так і групові форми роботи. Це дає вчителю змогу вибирати оптимальний для кожного конкретного класу алгоритм дій з метою отримання найкращого результату. Крім того, такий підхід сприяє формуванню індивідуальних освітніх траєкторій.

Цікавою формою роботи є проведення інтерактивних ігор на основі міжнародних освітніх ресурсів. Задіяні ресурси дають змогу отримувати автоматичний переклад матеріалів українською мовою, але не виключають можливість і використання англійської мови, що може бути корисним для учнів, які хочуть покращити свої навички з цієї мови.

Ще однією корисною формою роботи є проведення інтерактивних досліджень, яке також можливо в межах цих електронних додатків. Подібні дослідження роблять роботу з матеріалами цікавішою і покращують засвоєння матеріалу.

Практика роботи показала, що всі застосовані типи завдань знаходять свою нішу в процесі викладання біології і можуть значно полегшити роботу вчителя та бути зручними інструментами в його діяльності. Їхнє використання в курсах

профільної школи є цілком виправданим. Але використання цифрових технологій у викладанні біології потребує подальшого розширення. Нагальною потребою стає створення завдань для роботи, з якими учні повинні використовувати штучний інтелект. Тільки таким способом можна органічно вбудувати цю нову технологію у навчальний процес.

Висновки. Сучасні підручники біології мають значний потенціал для використання цифрових технологій у процесі навчання. Цей потенціал може бути ще більш розширеним, зокрема із використанням штучного інтелекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : розпорядження від 5 серпня 2020 р. № 960-р // Офіційний вебпортал парламенту України. Законодавство України. – 2020. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
2. Балан П., Кулініч О., Юрченко Л. Біологія. 7–9 класи: модельна навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. – Київ : Міністерство освіти і науки України, 2023. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/08.09.2023/Biolohiya.7-9.klas.Balan.ta.in-08.09.2023.pdf>
3. Задорожний К., Ягенська Г., Павленко О., Додь В. Біологія: підруч. інтегрованого курсу для 7 класу закладів загальної середньої освіти. – Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. – 272 с. : іл. – Режим доступу: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/7-klas/prirodnych-galuz/bologya/bologya-pdruchnik-dlya-7-klasu-zakladv-zagalno-seredno-osvti-avt-zadorozhniy-k-m-yagenska-g-v-pavlenko-o-a-dod-v-v/>
4. Задорожний К., Ягенська Г., Павленко О., Додь В. Біологія: підруч. інтегрованого курсу для 8 класу закладів загальної середньої освіти. – Київ : Видавничий дім «Освіта», 2025. – 256 с. : іл. – Режим доступу: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/7-klas/prirodnych-galuz/bologya/bologya-pdruchnik-dlya-7-klasu-zakladv-zagalno-seredno-osvti-avt-zadorozhniy-k-m-yagenska-g-v-pavlenko-o-a-dod-v-v/>

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИВЧЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Калита Андрій Васильович

магістрант спеціальності Середня освіта (Інформатика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kalytandriy@gmail.com

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

grodin@tnpu.edu.ua

Вивчення елементів теорії графів як одного з найбільш вагомих розділів дискретної математики дозволяє посилити теоретичну базу знань учнів з інформатики та ефективно формувати головні компоненти їхньої інформаційної