

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

«Допущено до захисту»

В.о. завідувача кафедри

_____ Семеріков С.О.

Реєстраційний № _____

« ____ » _____ 2022 р.

« ____ » _____ 2022 р.

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ОСНОВАМ
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ**

Кваліфікаційна робота
Студента групи ІНМм-17
ступінь вищої освіти «магістр»
спеціальності
014.09 Середня освіта (Інформатика)
Дорошко Владислава Станіславовича

Керівник: кандидат фізико-
математичних наук, доцент
Тарасова Олена Юріївна

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів ____

Голова ЕК _____

Члени ЕК _____

Кривий Ріг – 2022

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Дорошко Владислав Станіславович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело. Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.



ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ	6
1.1. Аналіз предметної області.....	6
1.2. Світовий досвід впровадження вивчення штучного інтелекту у освітній процес	14
1.3 Особливості використання теми «Штучний інтелект» у навчальних програмах	17
1.4. Освітні курси для вивчення штучного інтелекту	19
Висновки до розділу 1	21
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ.....	22
2.1. Методичні особливості вивчення основ штучного інтелекту	22
2.2. Програмне забезпечення для вивчення штучного інтелекту.....	24
2.3. Розробка навчально-методичного комплексу вебквестів	28
Висновки до розділу 2	47
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ.....	54

ВСТУП

Актуальність теми. Науковий прогрес сприяв поступовому переходу технології з категорії засобів до категорії інструментів. У провідних країнах світу спостерігається активне використання технологій штучного інтелекту (ШІ).

У Національній стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні на 2020–2030 рр. [31] зазначається про впровадження новітніх навчальних дисциплін з цієї тематики на різних рівнях освіти, а саме: у середній школі, професійно-технічних закладах, вищих навчальних закладах. Заплановане розширення, уніфікація та систематизація мережі навчальних центрів, спрямованих на підготовку висококваліфікованих кадрів у сфері штучного інтелекту.

Завдання вчителя інформатики полягає у наданні учням можливості не лише познайомитися з основами штучного інтелекту, а й зацікавити школярів цією темою. Адже зараз це невід’ємна та важлива частина не лише сьогоденного людства, а й майбутнього.

Тому актуальним є дослідження місця вивчення основ штучного інтелекту у навчальних програмах інформатики у старшій школі.

Метою дослідження є теоретично обґрунтувати та апробувати методику введення основ штучного інтелекту у курс інформатики ліцею.

Відповідно до мети були поставлені *завдання* дослідження:

1. Проаналізувати нормативні документи, підручники, освітні курси, в яких тема «Штучний інтелект» найбільш висвітлена.

2. Дослідити стан використання основ штучного інтелекту у навчальних програмах з інформатики вітчизняної та світової освіти.

3. Відокремити та проаналізувати формулювання окремих термінів, які пов’язані з галуззю штучного інтелекту і

використовуються в методичній та дидактичній літературі шкільного курсу інформатики.

4. Створити систему завдань у середовищі веб-квесту.

5. Сформулювати методичні рекомендації щодо викладання основ ШІ у ліцеях.

Об'єктом дослідження є навчання інформатики учнів ліцеїв.

Предметом дослідження є методичні особливості навчання основ штучного інтелекту у ліцеях.

Методи дослідження: теоретичні (вивчення та аналіз джерел інформації, сучасна теорія штучного інтелекту, праці провідних вітчизняних та зарубіжних науковців та методистів, інформація мережі Internet, порівняння, синтез); емпіричні (створення веб-квесту та розширеного плану-конспекту уроку з теми «Поняття про штучний інтелект, Smart-технології та інтернет речей» для 10 (11) класу).

Структура: кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

1.1. Аналіз предметної області

Термін «штучний інтелект» набув широкого розповсюдження у різноманітних галузях людської діяльності. Даний аналіз має на меті дослідити формулювання окремих термінів, які пов'язані з галуззю штучного інтелекту і використовуються в методичній та дидактичній літературі шкільного курсу інформатики при вивченні ІІІ. Зробимо якісне порівняння означень та з'ясуємо у чому полягає їх сутність для ефективного засвоєння теми ІІІ.

Під час викладання елементів штучного інтелекту важливими будуть такі поняття як: інтелект, штучний інтелект, інформаційні системи, машинне навчання (навчання і самонавчання), робототехніка, інтернет речей, історія штучного інтелекту та перспективи його розвитку [25, с. 212].

Термін «інтелект» (intelligence) походить від латинського поняття intellectus – «розум». Вперше термін «штучний інтелект» (artificial intelligence) було запропоновано у 1956 р. в Стенфордському університеті (США) [21, с. 122].

Слід зазначити, що у 1958 році український учений В. М. Глушков висловив ідею про «мозкоподібні» структури ЕОМ, які об'єднують мільярди процесорних елементів, унаслідок чого відбудеться злиття пам'яті з опрацюванням даних, подібно до того, як це має місце в мозку людини. Це був один з перших кроків до створення систем штучного інтелекту [36]. У 1960 р. в Інституті кібернетики АН УРСР за підтримки В. М. Глушкова було створено відділ біокібернетики. Понад 30 років його незмінним керівником та ідейним натхненником був кардіохірург М. М. Амосов.

Існує велика кількість офіційно визнаних, наукових та публіцистичних визначень штучного інтелекту. Погоджуємось з авторами [18], які зазначають, що «зараз неможливо дати чітке визначення штучного інтелекту, адже це поняття є настільки багатограним, що вміщає в себе машинне навчання, машинний код, навчені нейронні мережі (основна частина з якою ми маємо справу, коли працюємо з ШІ) та багато іншого».

Над вивченням питань, пов'язаних з AI, працює велика кількість вітчизняних дослідників. Зокрема, питання підготовки майбутніх учителів до навчання основам штучного інтелекту знайшло відображення у наукових працях вітчизняних науковців С. О. Семерікова, І. О. Теплицького, Н. Р. Балик, О. В. Барни.

Автори [4] у науковому огляді щодо застосування технологій штучного інтелекту у освіті зазначають, що застосування алгоритмів та систем ШІ в освіті з кожним роком викликають дедалі більший інтерес. У дослідженні констатується зростаюча кількість опублікованих статей, що містять ключові слова «AI» (ШІ) та «Education» на Web of Science та Google Scholar, аналізувався період з 2010–2019 рр. Досліджено, що статті, опубліковані у період 2015–2019 рр. становили значну частку, тобто 70% від усіх проіндексованих статей за досліджуваний період [4, с. 75266].

Наведемо та проаналізуємо означення, які пов'язані із терміном «штучний інтелект» та зустрічаються у методичних та дидактичних джерелах для ЗЗСО (підручниках з інформатики для 10, 11 класів та статтях з методики навчання інформатики у школі).

Означення 1.1.1. По суті штучний інтелект є галуззю інформатики, яка займається здатністю комп'ютера імітувати розумну поведінку. Загальний термін «штучний інтелект» фактично представляє цілий ряд різних технологій, програм та алгоритмів,

робота яких базується на обладнанні для обчислювання та збирання даних, комунікації з різними системами, взаємодії із навколишнім світом [17, с. 33].

У Національній стратегії розвитку ШІ в Україні 2022–2035 рр. використовується означення ШІ, представлене у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні [31]:

Означення 1.1.2. Штучний інтелект – це організована сукупність інформаційних технологій, із застосуванням якої можливо виконувати складні комплексні завдання шляхом використання системи наукових методів досліджень і алгоритмів обробки інформації, отриманої або самостійно створеної під час роботи, а також створювати та використовувати власні бази знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи з інформацією та визначати способи досягнення поставлених завдань.

Порівняємо також означення терміну «штучний інтелект», які запропоновані у підручниках інформатики 10–11 класу різних авторів.

Означення 1.1.3. Штучний інтелект – наука (розділ математичної лінгвістики та комп’ютерних наук) та набір технологій, які дають змогу комп’ютеру виконувати різні функції, притаманні людині [33, с. 148].

Означення 1.1.4. Штучний інтелект – це область інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних комп’ютерних систем, інтелектуальних комп’ютерних програм, які імітують роботу людського розуму [32, с. 29].

Означення 1.1.5. Штучний інтелект – (англ. Artificial Intelligence, AI) – це широка галузь комп’ютерних наук, які спрямовано на імітацію інтелекту людини машинами [26, с. 74–75].

Означення 1.1.6. Штучний інтелект – це імітація людського інтелекту за допомогою технічних інформаційних систем [20, с. 18].

З наведених означень видно, що усі автори, крім Означення 1.1.2 пов'язують поняття ШІ з імітацією людського інтелекту засобами «комп'ютерних програм», «технічних інформаційних систем». У Означенні 1.1.1 поняття «людський інтелект» заміняється «...функції, притаманні людині», вважаючи, напевно, що «інтелект» явно присутнє в формулюванні терміну. Чотири перелічені означення з шести підкреслюють, що ШІ це «наука», «галузь», «область інформатики». Вважаємо доцільним при вивченні даної теми в старших класах дотримуватись методології автора Означення 1.1.1 і в формулюванні поняття «штучний інтелект» акцентувати увагу учнів на сутність поняття, що ШІ – це галузь інформатики, яка займається здатністю комп'ютера імітувати розумну поведінку людини та загальний термін «ШІ як ряд різних технологій».

Автори підручника [34, с. 32] наводять основні категорії штучного інтелекту:

– Обмежений, або вузький (ANI, Artificial Narrow Intelligence) – спеціалізується в одній конкретній сфері.

– Загальний, або широкий (AGI, Artificial General Intelligence) – може виконувати ті самі завдання, що й людина: це вміння обґрунтовувати, планувати, вирішувати проблеми, мислити абстрактно, порівнювати комплексні ідеї, швидко навчатися, використовувати накопичений досвід.

– Штучний суперінтелект (ASI, Artificial Superintelligence) – це інтелект, який перевершує людський практично у всіх галузях, включаючи наукові винаходи, загальні пізнання та соціальні навички.

На противагу до попередніх авторів, Й. Я. Ривкінд [32] зосереджує увагу учнів на сферах використання ШІ:

– Розпізнавання образів (текстів, мови, графічних зображень, емоцій, запахів, шумів тощо), наприклад, аналіз аерокосмічних

фотографій, перетворення графічних зображень сканованих текстів у текстовий документ.

– Машинний переклад текстів різними мовами, наприклад, використання комп'ютерних програм Promt, FineReader, Google Перекладач тощо.

– Аналітична діяльність, експертні системи, наприклад, підбір квитків на транспорт з пересадками, прокладання оптимального маршруту по карті, діагностика захворювань, управління ядерним реактором.

– Інтелектуальні системи інформаційної безпеки, наприклад, розпізнавання та захист від комп'ютерних вірусів, кібератак, програми інтелектуального захисту банківських систем тощо.

– Робототехніка – створення і застосування роботів (технічних пристроїв для автоматизації людської праці), наприклад, на конвеєрних лініях виробництва автомобілів, у важкодоступних місцях вугільних шахт, у небезпечних для людини місцях атомного виробництва, військовій справі тощо.

– Творчість та ігри, наприклад створення комп'ютерної музики та малювання картин, комп'ютерних програм гри в шахи, розробка інтелектуальних пристроїв-іграшок (тамагочі).

Н. В. Морзе та О. В. Барна [26] згадують у тексті два підходи до розробки штучного інтелекту:

– низхідний, семіотичний – створення символічних систем, що моделюють високорівневі психічні процеси: мислення, судження, мову, емоції, творчість тощо;

– висхідний, біологічний – вивчення штучних нейронних мереж й еволюційні обчислення, що моделюють інтелектуальну поведінку на основі менших «неінтелектуальних» елементів.

Автори підручників Й. Я. Ривкінд [32] та О. О. Бондаренко [20] формулюють поняття «Інтернет речей»:

Означення 1.1.7. Інтернет речей (англ. Internet of Things, скорочено IoT) – це глобальна мережа підключених до Інтернету речей – пристроїв, оснащених сенсорами, датчиками, засобами передавання сигналів [32, с. 34].

Означення 1.1.8. Інтернет речей – це сукупність під'єднаних до Інтернету фізичних пристроїв – «речей», оснащених засобами приймання й передавання інформації [20, с. 21].

З наведених означень можна побачити схожість у трактуванні але Означення 1.1.7 сформульовано більш розгорнуто і точніше, тому віддаємо перевагу саме йому.

Наступна серія означень присвячена термінам «Smart-технології» та «Smart-суспільство»:

Означення 1.1.9. Smart-технологія це процес взаємодії об'єктів з навколишнім середовищем, що наділяє цю систему здатністю адаптації до нових умов, саморозвитку та самонавчання, ефективного досягнення цілей [32, с. 32].

Означення 1.1.10. Smart-технології (від англ. smart – розумний) – це поєднання кількох інформаційних технологій або технологічних об'єктів в одному «розумному» об'єкті [20, с. 17].

Означення 1.1.11. Smart-суспільство – це накопичення суспільством технологій роботи з інформацією, що в перспективі зумовить появу нової якості. У такому суспільстві технології, що базувалися на інформації, трансформуються в технології, що будуть базуватися на взаємодії та знаннях [34, с. 34].

З наведеної серії нам імпонує останнє означення через його точність та глибину пояснення.

Наступні терміни зустрічаються окремо в різних підручниках:

Означення 1.1.12. Нейронна мережа (нейромережа) – це інформаційна система, здатна до навчання [20, с. 19].

Означення 1.1.13. Туманними технологіями називають розподілене зберігання даних та/або процес організації обчислень між окремими дистанційно віддаленими пристроями [20, с. 21].

Означення 1.1.14. Чат-бот (англ. Chatbot) – комп'ютерна програма, розроблена на основі нейромереж та технологій машинного навчання, яка веде розмову за допомогою слухових або текстових методів. Програма імітує розмову з людиною в Інтернеті, саме тому цей сервіс найкраще зарекомендував себе в месенджерах (Facebook Messenger, Telegram тощо) [33, с. 138]

Означення 1.1.15. Інтернет майбутнього включає в себе, крім нинішнього Інтернету людей (англ Internet of People, IoP), ще й Інтернет речей (англ Internet of Things, IoT), Інтернет медіаконтенту (англ Internet of Media, IoM), Інтернет сервісів (англ Internet of Services, IoS) [32, с. 33].

Означення 1.1.16. Робототехніка (англ. robotics) – прикладна наука, що опікується проектуванням, розробкою, будівництвом, експлуатацією та використанням роботів, а також комп'ютерних систем для їх контролю, сенсорного (на основі вихідних сигналів давачів) зворотного зв'язку й обробки інформації автоматизованих технічних систем (роботів) [20, с. 50].

Означення 1.1.17. Колективний інтелект (англ. swarm intelligence) – термін, що описує комплексну колективну поведінку децентралізованої системи із самоорганізацією [26, с. 77].

Означення 1.1.18. Колективний інтелект (колективний розум) – це здатність колективу до вироблення більш ефективного рішення, ніж найкраще з індивідуальних рішень [20, с. 43].

Отже, підсумовуючи узагальнюючий порівняльний аналіз основних термінів теми «Штучний інтелект» чинних підручників для 10–11 класів можна зробити висновки, що їх зміст ознайомлює з наступними поняттями: (1) «штучний інтелект», (2) «категорії ШІ», (3) «підходи до розробки ШІ», (4) «напрямки застосування ШІ», (5) «сфери використання ШІ», (6) «Інтернет речей», (7) «Smart-технології», (8) «Smart-суспільство», (9) «нейронна мережа», (10) «туманні технології», (11) «чат-бот», (12) «Інтернет майбутнього», (13) «робототехніка», (14) «колективний інтелект». Наповненість підручників зазначеними термінами проілюстрована у Таблиці 1.1. Переважна більшість означень сформульована чітко, зрозумілими для учнів словами але зустрічаються неточності, які можна пов'язати із складністю узагальнюючого формулювання поняття лише у загальному значенні або по-суті. Можна зробити висновок, що під час викладання теми «Штучний інтелект» вчителю важливо обрати влучні формулювання та означення для формування глибоких знань та розуміння даної теми, яка є і складною, і цікавою одночасно.

Зміст підручників з даної теми, нажаль, обмежений великим обсягом матеріалу призначеного для вивчення інших розділів, але даний тематичний параграф в основному висвітлює усі особливості основних понять та категорій, пов'язаних із теорією та застосуваннями ШІ.

У матеріалах шкільних підручників інформатики майже зовсім відсутнє поняття про «машинне навчання» (Machine learning) – популярну нині складову області ШІ та математичної інформатики, що використовує методи оптимізації для розв'язання інтелектуальних задач.

Таблиця 1.1

**Порівняльна характеристика змісту чинних підручників
інформатики для 10-11 класу щодо термінології ШІ**

№ з/п	Терміни	Підручники (прізвища перших авторів)				
		Рівень стандарту				Профіль
		Бондаренко [20]	Морзе [26]	Ривкінд [32]	Руденко [34]	Руденко [33]
1	Штучний інтелект	+	+	+	+	+
2	Категорії ШІ	-	-	-	+	-
3	Підходи до розробки ШІ	-	+	-	-	-
4	Напрямки застосування ШІ	-	+	-	-	-
5	Сфери використання ШІ	-	-	+	-	-
6	Інтернет речей	+	-	+	-	-
7	Smart-технології	+	-	+	-	-
8	Smart-суспільство	-	-	-	+	-
9	Нейронна мережа	+	-	-	-	-
10	Туманні технології	+	-	-	-	-
11	Чат-бот	-	-	-	-	+
12	Інтернет майбутнього	-	-	+	-	-
13	Робототехніка	-	+	-	+	-
14	Колективний інтелект	+	+	-	-	-

1.2. Світовий досвід впровадження вивчення штучного інтелекту у освітній процес

У британській газеті The Guardian у 2019 році була опублікована стаття, яка проголошує важливість навчання штучного інтелекту у середній школі [10]. У ній говориться, що незабаром відбудеться швидке зростання кількості робочих місць, пов'язаних із ШІ. На думку автора статті, до 2025 року кількість робочих місць буде близько двох мільйонів, що говорить про вкрай високі темпи розвитку цього

напряму. Це у свою чергу призведе до появи нових галузей у цій сфері, а також нових професій.

З огляду на важливість підготовки фахівців, готових розпочати таку роботу, світова спільнота починає усвідомлювати необхідність готувати майбутніх професіоналів з ШІ. І розуміє, що найкраще розпочинати таку підготовку ще зі школи.

Звичайно, зацікавлені цією темою старшокласники обізнані про останні досягнення штучного інтелекту. Зазначимо, що робототехніка є найбільш привабливим та доступним для підлітка напрямком, пов'язаним із сферою застосування технології ШІ.

Рівень практичних знань школярів про навчальні комп'ютерні програми, пошукові системи, технології комп'ютерного зору, розпізнавання образів та мови, музичних та мовних синтезаторах, електронних перекладачах, інтернет речах не виходить за межі побутового. А теоретичні знання обмежується лише відомостями про закладені алгоритми управління, які запускають процеси роботи в автоматичному режимі.

Водночас систематичне навчання, що базуються на вивченні основ та потенціалу ШІ, основних теоретичних концепцій та створенні практичних рішень, можна забезпечити обов'язковими шкільними предметами та факультативними. Це допоможе учням познайомитись з різними рішеннями наукових, гуманітарних та технологічних проблем. Рішеннями, отриманими завдяки інструментам ШІ. Що у свою чергу підготує дітей до докладного вивчення питання, причому на рівні вищих навчальних закладів. Така практика послужить непоганою підготовкою дітей до їхньої майбутньої професійної діяльності.

Восени 2018 року в штаті Пенсільванія, північний схід США, середня школа округу Монтур [6] повідомила про старт програми

штучного інтелекту для учнів середніх шкіл. Після вирішення найважливіших питань, а саме «Яким чином вчити?», «Чому вчити?» та «Чому саме у середній школі?», було оголошено наступний список розділів: інтелектуальні інформаційні системи, інтелектуальні музичні системи, автономні роботизовані системи, етика штучного інтелекту.

Взимку 2019 року Центральною радою середньої освіти Індії (CBSE – Central Board of Secondary Education) було схвалено план із запровадження у навчальну програму 8, 9 та 10-х класів предметів штучного навчання. Ця програма має бути запроваджена до 20 000 середніх шкіл, для чого відповідним органам було видано завдання створити необхідну інфраструктуру освітніх організацій [3]. Програма вперше була випробувана в одній із північних шкіл, що знаходиться в штаті Харьяна (Heritage Experiential Learning School).

В одній із найрозвиненіших країн у сфері вивчення та впровадження ШІ, а саме – у Китаї, програму середніх шкіл планують доповнити уроками вивчення штучного інтелекту. Їх проводитимуть з огляду на думку навчальної організації, учнів, батьків – на факультативних заняттях чи звичайних уроках. Проблему навчально-методичного супроводу курсу вирішило видавництво Східно-китайського педагогічного університету (East China Normal University Press), яке випустило спеціальну збірку. До неї входять десять підручників, які містять інформацію про штучний інтелект. Випробувавши нову систему в середніх школах Шанхаю, вдалося побачити поповнення багажу знань учнів у рамках курсу «Базові знання з штучного інтелекту», якому навіть створили перший у країні однойменний навчальний посібник [2].

Звісно ж, проблему навчання основ ШІ у середніх школах усвідомлюють у багатьох країнах світу. Проте мало хто має необхідні для її вирішення ресурси, адже не завжди присутні: навчальні

посібники, підручники, досвідчені педагоги, опрацьовані програми навчання, сучасне оснащення шкіл, а також обґрунтований зміст предметної галузі «Штучний інтелект».

Впровадження курсу «Основи штучного інтелекту» у шкільну програму старшої школи, наприклад, у якості курсу за вибором або факультативу, потребує високої кваліфікації вчителів, чіткого планування освітнього процесу, ресурсного забезпечення для організації та проведення занять.

1.3 Особливості використання теми «Штучний інтелект» у навчальних програмах

Штучний інтелект, як і будь-яка тема, що вивчається в курсі інформатики, має свої особливості у методиці та послідовності викладання, оцінюванні та побудові завдань. Дослідження вивчення даної теми варто розпочинати з аналізу навчальної програми, щоб визначити, які знання учні мають отримати та які навички мають опанувати.

Інформатика у шкільному ліцеї є логічним продовженням курсу інформатики у початковій та середній школах. При вивченні інформатики в учнів формуються основи інформаційної культури та базові компетенції в галузі ІКТ.

Проаналізувавши шкільну навчальну програму з інформатики для 5–9 класів [27], можна побачити першу згадку про Інтернет речей та III у календарно-тематичному плануванні 7 класу. У першому семестрі є тема «Служби Інтернету», на яку відведено один урок під назвою «Онлайн перекладачі».

Аналіз навчальних програм для учнів 10–11 класів рівня стандарт [23] та профільного рівня [24] засвідчує продовження процесу формування інформаційної культури та інформаційних

компетентностей учнів задля реалізації творчого потенціалу, суспільної адаптації та соціалізації завдяки здатності ефективно використовувати засоби сучасних ІКТ.

За програмою стандартного рівня [23], вивчення курсу інформатики в 10 (11) класі тема «Поняття про штучний інтелект, Інтернет речей, Smart-технології та технології колективного інтелекту» вивчається у розділі «Інформаційні технології в суспільстві» базового модуля.

За програмою профільного рівня передбачена тема «Поняття про штучний інтелект» у розділі «Сучасні інформаційні технології» для учнів 10 класу.

Структурний елемент, у вигляді зазначених варіантів тем, є, хоча і маленькою, але інноваційною складовою програми, так як пов'язаний із галуззю, що постійно розвивається та вдосконалюється, тому дослідження методології його викладання ще не завершені.

Загалом, різниця між рівнем стандарту й профільним рівнем щодо теми «Штучний інтелект» полягає лише у формулюванні теми для програми рівня стандарту тема більш розгорнуто сформульована.

Проблематика ШІ розглядається також під час навчання за програмою Технології («Технології. 10–11 класи (рівень стандарту)» за планом навчального модуля «Основи автоматизації і робототехніки») [37].

Вивчення основ штучного інтелекту дозволяє забезпечити виконання головної задачі курсу інформатики у старшій школі – формування в учнів системно-інформаційної картини світу. Аналітичний інструментарій на сучасному етапі розвитку предметного курсу інформатики забезпечують основні поняття та терміни даної тематики.

1.4. Освітні курси для вивчення штучного інтелекту

На онлайн-платформі «Дія. Цифрова Освіта» Міністерства цифрової трансформації України розміщені два освітні курси, що стосуються штучного інтелекту: «Штучний інтелект» [29] та «Штучний інтелект для школярів» [28].

Курс у вигляді освітнього серіалу «Штучний інтелект» [29] висвітлює що таке ШІ, яку користь він приносить, які ризики пов'язані з використанням технологій та як подібні технології використовують українські та міжнародні компанії (зміст серіалу описаний у таб. А.1, Додаток А). Курс серіалу містить 4 серії. Фрагменти відеолекцій представлені на рис. 1.2. Після перегляду кожної серії пропонується тест. Фінальне тестування містить запитання з усіх серій загалом. За результатами фінального тестування, учасник цього курсу, може отримати сертифікат (рис. А.1, Додаток А).

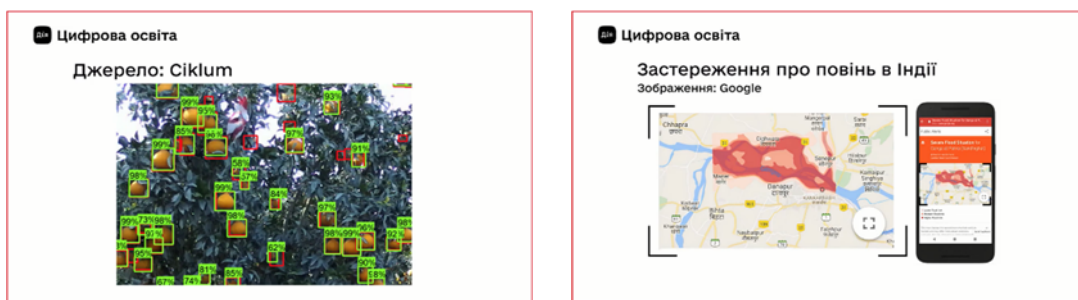


Рис. 1.2. Фрагменти відеокадрів серій освітнього серіалу «Штучний інтелект»

Ще одним цікавим курсом від Міністерства цифрової трансформації України є «Штучний інтелект для школярів» [28]. Програма курсу підібрана спеціально під вікові особливості учнів, що дає їм змогу з легкістю засвоїти отриману інформацію, розвинути їх аналітичні здібності, поглибити знання з цієї теми. Курс має на меті розповісти що таке штучний інтелект, як його використовують для розв'язання різноманітних задач, наприклад, у сферах захисту довкілля, медицини та мистецтва. Пояснити учням, які є

найпоширеніші методи ШІ, як вони працюють та яким питанням технології людство і досі не може дати раду. А також, вони матимуть змогу поглибити свої знання у сфері машинного навчання та опанувати професію пов'язану з ШІ. На рис. 1.3 зображені скріншоти кадрів серій освітнього серіалу.

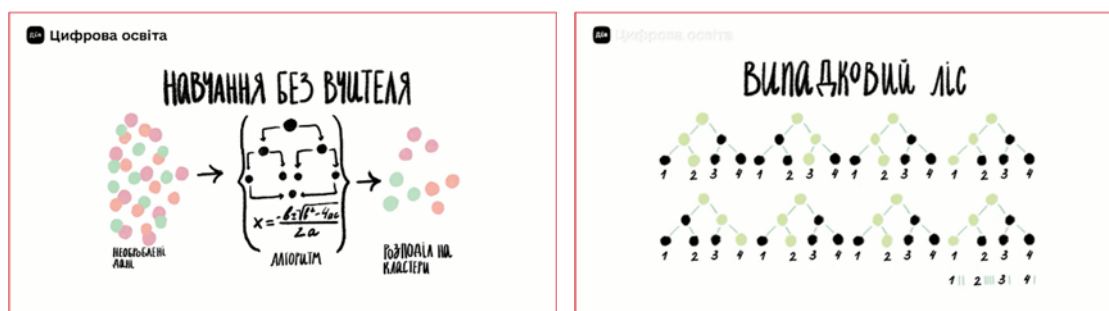


Рис. 1.3. Фрагменти відеокadrів серій освітнього серіалу «Штучний інтелект для школярів»

Програма курсу включає 15 освітніх серій (таб. А.2, Додаток А), кожна з яких містить відеоматеріал, в якому розповідається матеріал з підтеми серії, підкріплюється прикладами, та демонструються наочності для більшого розуміння даної підтеми. Фінальний тест містить у собі 15 запитань від кожної пройденної підтеми, таким чином підсумовуючи весь вивчений матеріал. Після складення цього іспиту, учень може отримати сертифікат (рис. А.2, Додаток А).

Міжнародна освітня платформа для онлайн-навчання Coursera містить багато курсів, що пов'язані із сферою ШІ, пов'язаних з цією темою. Найбільш відповідним для школярів 10–11 класів вважаємо курс «Штучний інтелект для кожного» («AI for Everyone»). У ньому описується значення ШІ у вирішенні повсякденних питань. Мають місце роз'яснення складної термінології, зокрема, нейронних мереж, машинного навчання, глибокого навчання і наук про дані. Приводяться факти і розвіюються міфи про можливості ШІ. Доступною мовою описується створення проектів з машинного навчання та науки про дані. На нашу думку, також важливим є і те, що в курсі пропонується

допомога в осмисленні складних етичних та суспільних дискусійних питань щодо ШІ. Матеріал курсу розділений на 4 тижні (таб. А.3, Додаток А).

Одним із інноваційних освітніх ресурсів є форма вебінарів, які присвячені важливим темам. Наприклад, цікавим та корисним матеріалом, що стосується перспектив розвитку і застосування штучного інтелекту був сповнений вебінар «Інженерія запитів генерації зображень – професія майбутнього?», що проходив 11.11.2022 (матеріали вебінару представлені у Додатку Б).

Висновки до розділу 1

Вважаємо доцільним при вивченні даної теми у ліцеях дотримуватись методології автора «Означення 1.1.1» [17] і у формулюванні поняття «штучний інтелект» акцентувати увагу учнів на сутність даного поняття: ШІ – це галузь інформатики, яка займається здатністю комп'ютера імітувати розумну поведінку людини, а також на загальний термін «ШІ як ряд різних технологій». Переважна більшість означень, наведених у підручниках сформульована чітко, зрозумілими для учнів словами.

Згідно проведеного теоретичного аналізу, констатуємо величезний потенціал та перспективи теми «Основи штучного інтелекту» для розвитку алгоритмічного, структурного мислення, здатності аналізувати різноманітні процеси, явища та з'ясовувати їхні причинно-наслідкові та структурні зв'язки, визначати послідовність дій, які необхідно виконати для розв'язування певних задач.

Безумовно, впровадження основ ШІ у шкільну програму потребує високої кваліфікації вчителів, правильності планування освітнього процесу, ресурсного забезпечення вчителів інформатики.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ

2.1. Методичні особливості вивчення основ штучного інтелекту

Сьогодні, у складних умовах дистанційного або змішаного очно-дистанційного формату навчання, дуже обмежене коло вчителів використовує підручник на уроках. Проте, лише правильно підготовлений та оформлений матеріал не лише теоретичного, описового характеру, але й вірно підібраний дидактичний матеріал підручника створює необхідну базу для вивчення теми.

У ході дослідження, нами був проаналізований зміст навчального матеріалу у підручниках для 10–11 класів за чинними навчальними програмами (частина аналізу представлена у п. 1.1). Зазначені підручники рекомендовані Міністерством освіти і науки України, відповідають усім вимогам Державному стандарту щодо змісту та об'єму навчального матеріалу та обов'язковому мінімуму змісту навчання інформатики. У кожному підручнику надаються питання для самоконтролю. Представлена достатня кількість задач та вправ для закріплення теоретичного матеріалу та самостійної роботи, які розташовані послідовно, за мірою підвищення складності вирішення завдань та їх зміст відповідає цілям навчання та виховання учнів.

Якщо зосередити увагу на темі «Штучний інтелект», то в підручниках коротко викладений теоретичний базис доступною для сприйняття матеріалу учнями мовою. Крім того, у кожному підручнику запропонований матеріал для позакласної роботи.

Розглянемо як саме пропонується вивчення теми «Штучний інтелект» різними авторськими колективами у підручниках інформатики, рекомендованими МОН України та наскільки зміст і

послідовність викладення матеріалу відповідають програмам курсу інформатики для 10–11 класу.

Особливістю даних підручників є подання матеріалу двох рівнів складності, тобто підручники ([20], [26], [32], [34]) призначені для вивчення інформатики на рівні стандарту, підручник [33] – на профільному рівні.

Викладення навчального матеріалу всіх підручників, що підлягали аналізу, є послідовним, матеріал поділено на теми у вигляді розділів, параграфів та пунктів, до кожної теми подано вправи та додаткові дидактичні матеріали у вигляді електронних освітніх ресурсів та/або покликань на сайти програмних додатків або освітніх платформ. Таким чином учні класів і стандартного, і профільного рівня мають цілісний і послідовний курс викладення, який відповідає програмі для обох рівнів.

Розглянемо детально матеріал підручника «Інформатика» рівня стандарту 10 (11) клас за В. О. Руденко [34]. Штучний інтелект вивчається у Розділі 1 «Інформаційні технології в суспільстві», на який відведено обсяг навчального матеріалу – 7 параграфів. Параграф, присвячений темі «Поняття про штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технології та технології колективного інтелекту» є заключним у Розділі 1 даного підручника. Згідно календарного планування О. Пасічник на поточний навчальний рік [30], на вивчення теми «Поняття про штучний інтелект, Інтернет речей, Smart-технології та технології колективного інтелекту» виділяється 1 година.

У підручниках найчастіше пропонуються типові завдання:

1. Написання нотатки для шкільного сайту, буклету, презентації, відеогляду, блогу, наприклад, на тему «Як Інтернет речі можуть змінити майбутніх випускників школи?».

2. Переглянути відео про ШІ та скласти доповідь щодо висновків з перегляду.

Найвдаліші завдання, запропоновані у матеріалах підручників представлені у Додатку В.

2.2. Програмне забезпечення для вивчення штучного інтелекту

Отже, щоб сформувати в учнів вірне уявлення про загальні принципи роботи й галузі застосування ШІ необхідно продемонструвати їх приклади та пояснити відповідні алгоритми. Не менш важливим є ознайомлення із освітніми та навчальними платформами з використанням відповідного ресурсного забезпечення.

У процесі спеціалізованого (профільного) навчання інформатики мета курсу, доповнюється, поглиблюється у зв'язку з необхідністю активізації пізнавальної активності учнів; розвитку абстрактного логічного мислення; підготовки до участі в олімпіадах, конкурсах, МАН; формування стійкого інтересу до інформатики та пов'язаних з даною дисципліною професійної діяльності; підготовки до навчання в університеті. Через зазначені особливості профільного рівня вимоги до знань та умінь учнів значно відрізняються від тих, які вимагаються від учнів, що навчаються за програмою рівня стандарт. Можна залучати учнів до різноманітних проєктів, присвячених проблемам ШІ [36].

Як відзначають автори [35, с. 18] велика кількість наукових статей «пропонують використовувати різноманітні авторські програмні реалізації та бібліотеки – як правило, з інтерфейсом мовою Python у хмаро орієнтованих середовищах типу Jupyter Notebook. Це не лише відкладає початкове ознайомлення із Machine learning до часу упевненого оволодіння відповідним інструментарієм, а й не сприяє оволодінню його математичними основами: запропоновані бібліотеки (Keras, TensorFlow, scikit-learn та ін.) для початківця є «чорним

ящиком», у якому виконуються магичні дії з «машинного навчання». Використання електронних таблиць як засобу навчання основ Machine learning створює умови для більш раннього та одночасно більш глибокого опанування відповідних моделей та методів математичної інформатики».

Розвиток штучного інтелекту та машинного навчання – високопрофесійна та важлива дисципліна, яка потребує відмінного рівня знань з математики та інформатики, тому потребує узгодження та вибір окремих тем доступних для розуміння та вивчення учнями ліцеїв. На відміну від застосування ШІ у різних сферах діяльності, використання ШІ є інженерною дисципліною, в якій розв’язання готових практичних завдань збираються з «кубиків». Найбільше це нагадує досить популярні у наш час гуртки робототехніки. Беручи участь у різних змаганнях, наприклад, з тем аналізу даних, учні могли б дізнатися як відбувається збір інформації, які дані вважаються відкритими і як їх використовують для автоматизації. На сьогоднішній день аналіз даних – відмінна точка входу для багатьох професій. До того ж можна оволодівати сутністю розв’язуваних завдань, перебуваючи вдома або сидячи у класі за комп’ютером.

Цей предмет дозволяє ознайомитися з базовою інформацією системного мислення, міждисциплінарного підходу та дизайнерської діяльності. Існує досить велика кількість мотивованих учнів, які хочуть опанувати бажану та сучасну професію.

Завдяки штучному інтелекту, відкриваються нові горизонти у багатьох сферах діяльності. Школярам стане набагато простіше з прикладами використання систем ШІ з’ясувати їхні перспективи, зрозуміти, як вони можуть полегшити монотонну роботу, допомогти приймати рішення, автоматизувати небезпечну роботу та багато чого іншого.

Погоджуємося з думкою авторів [17], які вважають, що читання уроків та повторення вправ без практики не принесе належних результатів. Щоб краще розібратися у темі, потрібно зануритися у реальні дані. Наприклад, є платформа Kaggle, де можна знайти відповідні проєкти з машинного навчання та вибірки даних, які можна опрацьовувати. Kaggle – це система організації конкурсів з дослідження даних, соціальна мережа спеціалістів з обробки даних і машинного навчання. Kaggle налічує понад 250 тис. учасників з усього світу. Вона належить корпорації Google. Це веб-платформа, на якій користувачі та організації можуть публікувати набори даних, досліджувати і створювати моделі, взаємодіяти з спеціалістами з даних та інженерами з машинного навчання, а також організовувати конкурси з дослідження даних і брати в них участь. Автори [17] пропонують у якості навчального завдання представити таблицю з даними щодо військових втрат російської федерації.

Можна також вивчати необхідний матеріал, використовуючи PictoVloх [13]. Це програмне забезпечення, створене на базі Scratch 3.0 для графічного програмування. PictoVloх можна вважати ідеальною точкою входу у світ програмування, завдяки зручному інтерфейсу. У цьому програмному забезпеченні немає необхідності зубрити синтаксис програмістів і правила написання програми, що часто відштовхує дітей. Натомість передбачена функція «перетягування», яка ніби підказує користувачеві що і як краще зробити. Учням залишається тільки сфокусувати увагу, а також розвинути необхідні на сьогодні навички: уважність, логічне мислення, працелюбність.

Крім основних функцій є і додаткові. Останні, пов'язані з обладнанням, машинним навчанням, робототехнікою та ШІ. Підключившись через технологію Bluetooth, з'явиться можливість маніпулювати датчиками, мікроконтролерами та виконавчими

механізмами. Наприклад, Arduino Uno, Microbit, Mega та esp32 [11]. Завдання з використанням PictoBlox запропоновані у Додатку Г.

Розглянемо інші навчальні платформи для вивчення ШІ, які можна розглядати під час уроків або у якості факультативних занять.

Cognimates [5]. Учні просять намалювати та уявити майбутнє агентів штучного інтелекту. Їх знайомлять з різними агентами ШІ (домашній помічник Alexa, роботи Jibo та Cozmo) у ігровій формі. Учні програмують агентів за допомогою спеціальних програм для кодування. Доступні поурочні плани, приклади проєкти, навчальні посібники та методичні рекомендації для вчителів.

eCraft2learn [7]. Учні обговорюють приклади застосування ШІ та знайомляться зі «Snap!» та тим, як використовувати його для дослідження ШІ у вигляді блоків. Експериментують із синтезом мови та створюють програми з використанням розпізнавання зображень. Програмний курс містить підручники та вправи, приклади програм, відеоролики.

Google TM [9]. Декілька освітніх модулів, починаючи від онлайн-підручників, що покроково навчають побудові моделі машинного навчання (МН), в яких учні спочатку вивчають основні поняття ШІ/МН, а потім, після демонстрації Google TM, будують модель. Участь можуть взяти навіть новачки без досвіду МН або кодування. Курс містить тьюторіали, приклади програм, презентації, відеоролики.

ML4K [12]. Акцент зроблено саме на те, щоб учні слідували покроковому керівництву і виконували заданий алгоритм. Учасниками можуть бути учні віком від 6 років і старші 19. Є кілька рівнів складності завдань.

RapidMiner [14]. Введення в навчання з підкріпленням, практичні заняття за підготовленим підручником, включаючи розгортання, оцінку та оптимізацію моделі. Матеріалів дуже багато: підручники,

приклади рішень, картки, інструкції для викладачів (щоправда, тільки німецькою мовою).

2.3. Розробка навчально-методичного комплексу вебквестів

Відомо, що квест (quest) – це гра у вигляді цілеспрямованого пошуку. Основою методичного комплексу було обрано методику створення освітніх веб-квестів [15] як інноваційну педагогічну технологію.

Для створення освітніх веб-квестів було обрано платформу Genial.ly [8], оскільки саме на ній реалізовано функціонал для розробки проєкту для перевірки рівня знань учнів. Матеріали сайту містять кольорові, цікаві картинки, відео, що дадуть змогу залучити більший інтерес до вивчення теми.

Genial.ly – це онлайн інструмент, що використовують для створення освітніх матеріалів, викладання та навчання за допомогою інтерактивних навчальних ресурсів. Він підходить для всієї освітньої спільноти, від гуртка до школи. Його функціонал налічує в собі можливості для створення нерухомих, анімованих або інтерактивних візуальних ефектів, таких як плакати, інфографіка, вікторини та презентації, гейміфікації (тобто створення вправ на основі певної гри). Для створення проєкту можна використовувати вже готові шаблони, або почати все з нуля. Розширити функціонал можна за допомогою платної підписки. Genial.ly відносно простий у своєму використанні, для роботи з ним не треба мати особливі навички.

Після короткої реєстрації на Genial.ly, надається екскурсія по веб-сайту, з можливістю отримати доступ до цього туру в будь-який час при використанні сайту. Також, нещодавно з'явилася можливість розвинути свої навички зі створення інтерактивного, анімованого контенту в Genially Академії, де розміщені мікрокурси, відеоуроки та

поради від професіоналів галузі. Можливість створювати цікавий та яскравий контент є доступним не тільки для дизайнерів, а й для початківців.

Для розробки сайту був обраний конструктор Wix [16]. Wix – добре відома платформа для створення сайтів за допомогою хмарних інструментів, а також освітній ресурс по навчанню веб-розробці, дизайну, та розробці в класах. Wix пропонує більше півтисячі шаблонів для конструювання сайту, різноманітною тематикою. На ресурсі вони розділені на безліч тем, кожна з яких приховує в собі пару десятків і навіть більше зразків відмінної якості. Створені по-різному, як по структурі, так і по графічних рішеннях, але всі мають свій власний гарний вигляд. Досвідчені веб-дизайнери можуть почати з чистого шаблону і розробити власні унікальні стилі.

На Wix пропонується також мобільна оптимізація для сайту, щоб учні могли отримати доступ з інших пристроїв. Також є можливість приєднатися до сайту, додати форум для спілкування, обміну думками зі студентами. Присутній спеціальний магазин розширень – App Market для інтеграції на сайт (календарі, події, чати, новини, коментарі і т. д.).

Сайт присвячений тематиці штучного інтелекту, Інтернет речей та Smart-технологій. Він складається з наступних частин: карти сайту, тексту статті, інтерактивних квестів, з блоків картинок та відео. За допомогою головного меню навігації (рис. 2.1) можна переміститися на будь-яку сторінку сайту. При наведенні мишкою на ім'я розділу, підсвічується посилання на іншу сторінку.

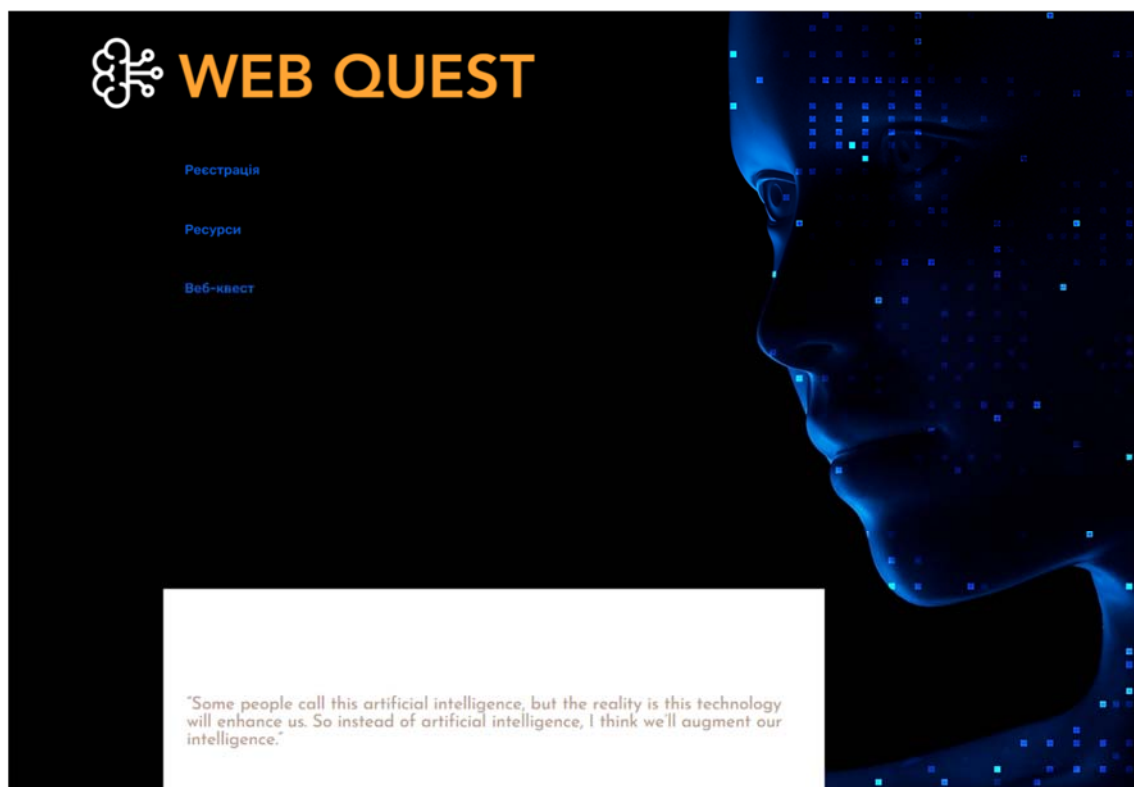


Рис. 2.1. Вигляд головного меню навігації

Опишемо розділи сайту та їх наповнення.

Головна сторінка. На головній сторінці розміщена навігація по сайту (карта сайту), цитата, щоб справити враження на учнів та заохотити їх до проходження веб-квесту; розповідається про важливість ШІ (рис. 2.2) (інформація розбита на підзаголовки, в кожному з яких коротко розписано про переваги ШІ, і для комфортного перегляду та зовнішнього вигляду сайту було створено випадючий текст).

ВАЖЛИВІСТЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Автоматизація повторюваних процесів навчання і пошуку

ШІ відрізняється від роботизації, в основі якої лежить застосування апаратних засобів. Мета ШІ - не автоматизація ручної праці, а надійне і безперервне виконання ...

Більше...

Штучний інтелект робить існуючі продукти інтелектуальними

Як правило, технологія ШІ не реалізується як окремий додаток. Функціонал ШІ інтегрується в наявні продукти, даючи змогу вдосконалити їх, так само, як технології...

Більше...

Адаптується завдяки алгоритмам прогресивного навчання

ШІ виявляє в даних структури і закономірності, які дають змогу алгоритму освоїти певну навичку: алгоритм стає класифікатором або предикатором. Таким чином, за ти...

Більше...

Здійснює глибший аналіз великих обсягів даних за допомогою неймереж із безліччю прихованих рівнів

Кілька років тому створення системи виявлення шахрайства з п'ятьма прихованими рівнями було практично неможливим. Усе змінилося з колосальним зростанням ...

Більше...

Глибинні неймережі дають змогу ШІ досягти безпрецедентного рівня точності

Наприклад, робота з Alexa, пошуковою системою Google Search і сервісом Google Photos здійснюється на базі глибокого навчання, і чим частіше ми використовуємо ці ...

Більше...

Штучний інтелект дає змогу отримати максимальну користь із даних

З появою самонавчальних алгоритмів самі дані стають об'єктом інтелектуальної власності. Дані містять у собі потрібні відповіді - потрібно лише знайти їх за ...

Більше...

Рис. 2.2. Важливість штучного інтелекту

Наступним блоком йде ілюстрація фотографій відомих дослідників штучного інтелекту (рис. 2.3). Кожна фотографія, якщо на неї натиснути містить інформацію про науковця. Список має бокові стрілки, за допомогою яких можна гортати фотографії.



Рис. 2.3. Вигляд блоку фотографій

Далі, в блоці «Цікавинки про ШІ» (рис. 2.4) учні можуть відкрити для себе захоплюючі факти про історію виникнення ШІ, сучасні винаходи, його переваги використання, та багато іншого. Всього, налічується більше 50 фактів, які гортаються кожні 5 секунд.



Рис. 2.4. Вигляд блоку цікавих фактів

Реєстрація (рис. 2.5). На цій сторінці кожен учень може долучитися до веб-квесту просто зареєструвавшись в декілька кроків. Для цього потрібно вказати своє ім'я, прізвище, електронну пошту та клас. Ці дані необхідні для того, щоб відрізнити учнів і отримати персональні результати.

WEB QUEST

Реєстрація Ресурси Веб-квест

Долучайтесь до веб-квесту
Зареєструйтесь усього за пару кроків

Ім'я *
наприклад, Богдан

Прізвище *
Савченко

Електронна пошта *
напр., email@example.com

Клас
Оберіть варіант

Відправити

Рис. 2.5. Вигляд сторінки реєстрації

Ресурси. У цьому розділі розміщені інформаційні матеріали для підготовки учнів до проходження веб-квесту. Він розділений на два блоки: блок з відео (рис. 2.6) та блок з посиланнями на освітні ресурси (рис. 2.7). В першому блоці розміщені відео з освітнього порталу Дія. Цифрова освіта, який містить в собі 4 серії короткого огляду штучного інтелекту.

КОРОТКИЙ OVERVIEW ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ







EPISODE 1

Що таке штучний інтелект. Чому він такий популярний. Найвідоміші досягнення ШІ. Які існують алгоритми ШІ. Чому популярні уявлення про ШІ не завжди відповідають дійсності.







EPISODE 2

Якими алгоритмами ШІ ми користуємось щодня. Чи можуть алгоритми зрівнятися з людиною. Що таке нейронні мережі та як вони працюють. Які ризики використання ШІ існують







EPISODE 3

Чому дані важливі для розробки алгоритмів ШІ. Що потрібно для створення алгоритмів ШІ, крім даних. Як різні спеціалісти використовують ШІ в своїй роботі. Чи можуть алгоритми ШІ вирішити глобальні проблеми людства







EPISODE 4

В яких сферах найчастіше використовують ШІ. Які алгоритми та моделі вже використовуються в бізнесі. Як компаніям почати використовувати ШІ. Чому створювати моделі складно. Чи заберуть роботи роботу у людей

Рис. 2.6. Блок з відео про ШІ

Нижче, йде блок з посиланнями, що ведуть на онлайн-енциклопедію, освітні платформи з курсами зі штучного інтелекту, та додаткові освітні ресурси.



Рис. 2.7. Блок з посиланнями на додаткові ресурси

Веб-квест. Цей розділ включає три веб-квести («AI Quest Escape Room», «Secret Clues», «Adventures on a Desert Island»), кожен з яких складений англійською мовою, для того щоб учні могли розширити рівень знань з цього предмету. Перший веб-квест (рис. 2.8) починається з першої сторінки, яка є головною, у ній вказується назва, щоб учням було більш зрозуміло, що вони будуть робити.



Рис. 2.8. Вигляд початкової сторінки квесту «AI Quest Escape Room»

Далі, йде вступ (рис. 2.9), в якому розписано, що це гра-квест, у якої призначення перевірити знання про штучний інтелект та підвищити інтерес до цього предмету навчання. Квест побудований з трьох етапів. На кожному етапі потрібно відповідати на тести, щоб отримати посилання на наступне завдання. Таким чином, відповівши на запитання на всіх етапах, школярі отримають не лише цінний досвід та закріплюють свої знання у даній темі, а й отримають гарну оцінку.

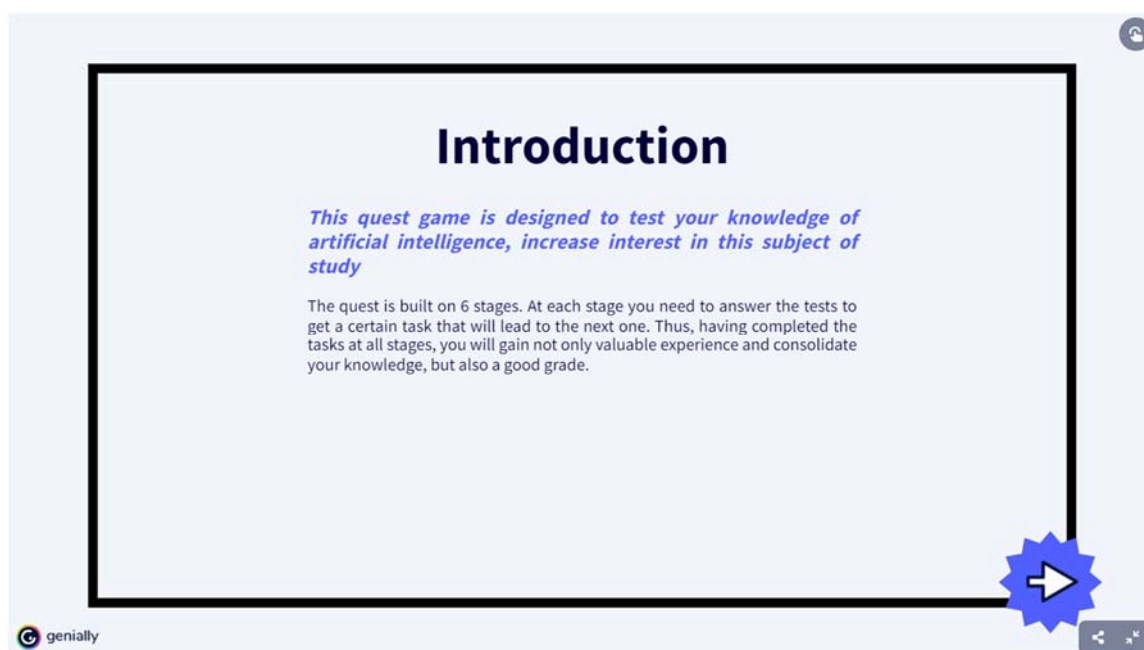


Рис. 2.9. Сторінка опису вступу до квесту

Далі, учням демонструються етапи проходження, щоб показати прогрес (рис. 2.10). Наприклад, Етап 1 зображений із іконкою розблокованого замку, що вказує на те, що Етап 1 доступний, а щоб перейти до інших, потрібно пройти попередній.

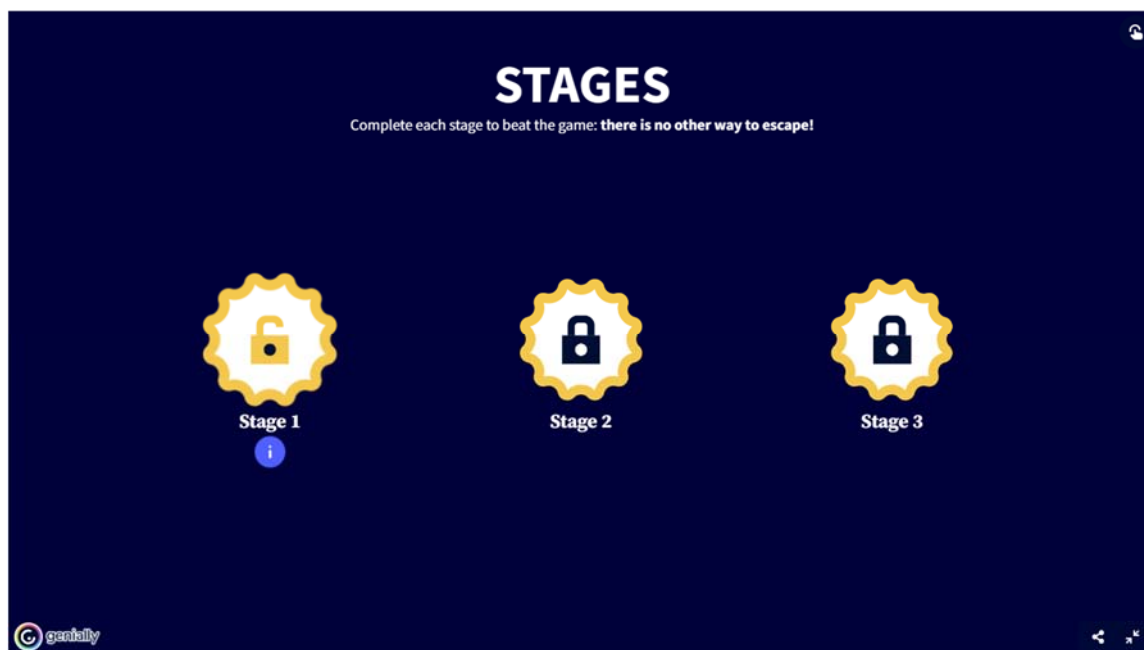


Рис. 2.10. Етапи проходження веб-квесту

Приклад одного з запитань у цьому квесті (рис. 2.11). В ньому необхідно подивитися відео-підказку в якому розповідається про тему, що стосується даного запитання. Відео взято з платформи Дія. Цифрова освіта.

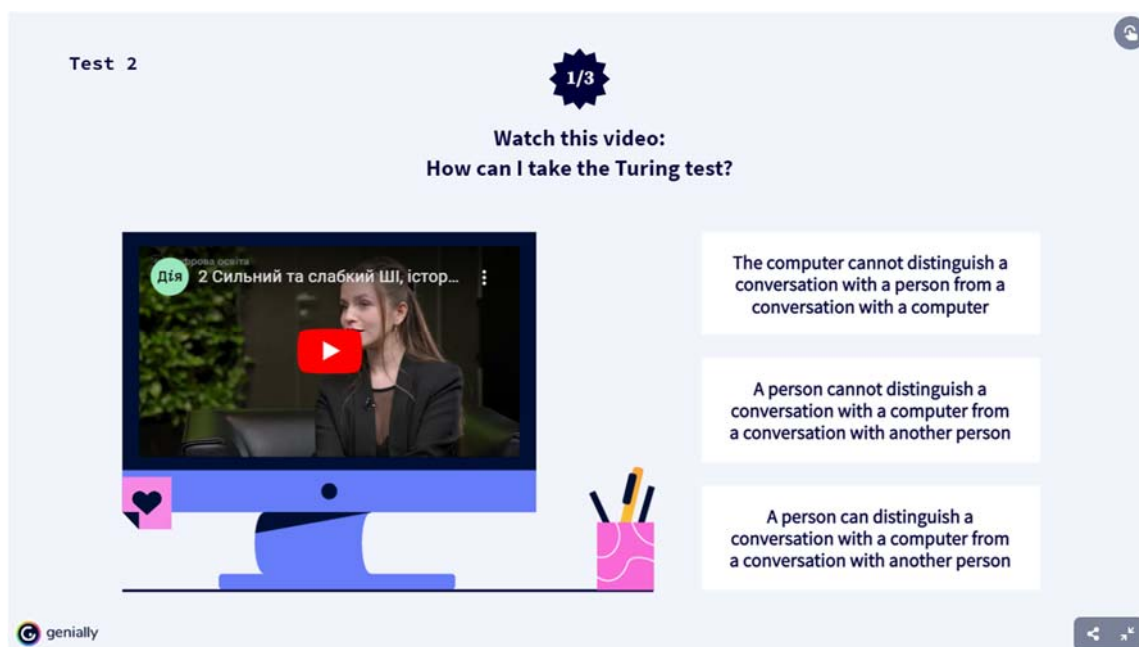


Рис. 2.11. Приклад вправи з квесту «AI Quest Escape Room»

У разі неправильної відповіді, демонструється інтерактивний слайд (рис. 2.12), на якому написано, що відповідь неправильна, і

можна за допомогою кнопки повернутися назад до останнього питання і відповісти на нього ще раз.

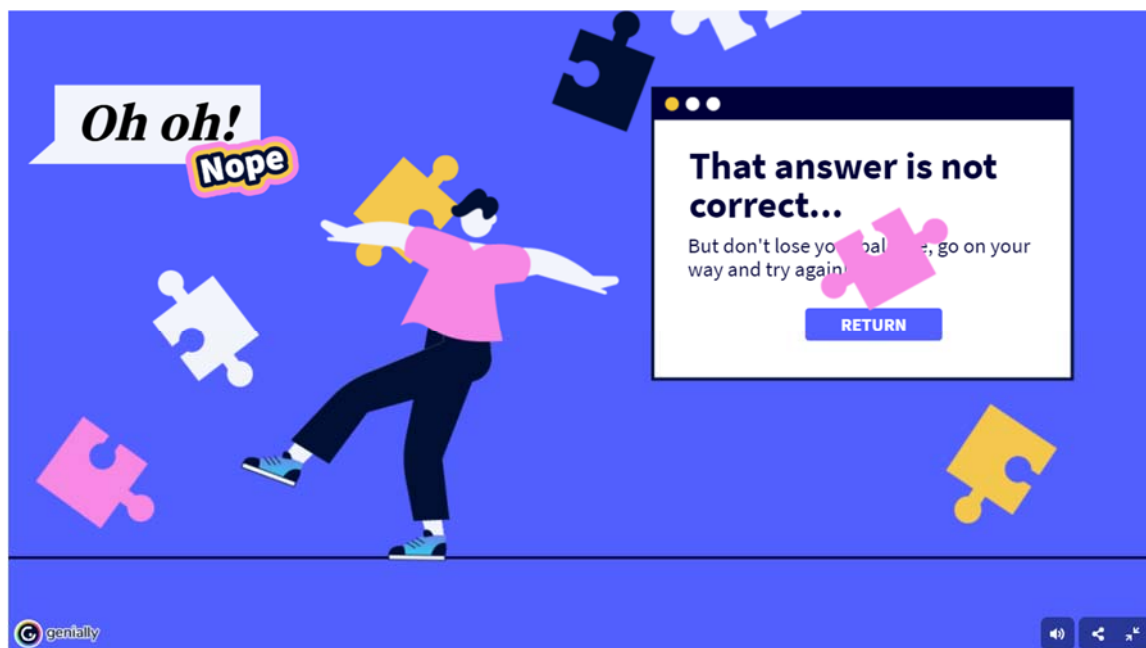


Рис. 2.12. Вигляд сторінки при виборі неправильного варіанту

У разі успішного проходження всіх етапів, з'являється повідомлення (рис. 2.13), що перший квест пройдено успішно і можна переходити до наступного. Для цього потрібно просто скопіювати посилання і перейти за ним.



Рис. 2.13. Повідомлення про успішне проходження квесту

Другий квест називається «Secret Clues» (рис. 2.14). У ньому потрібно відповісти на запитання, які будуть з'являтися по мірі проходження, а потім знайти правильну відповідь за допомогою чарівної лупи.

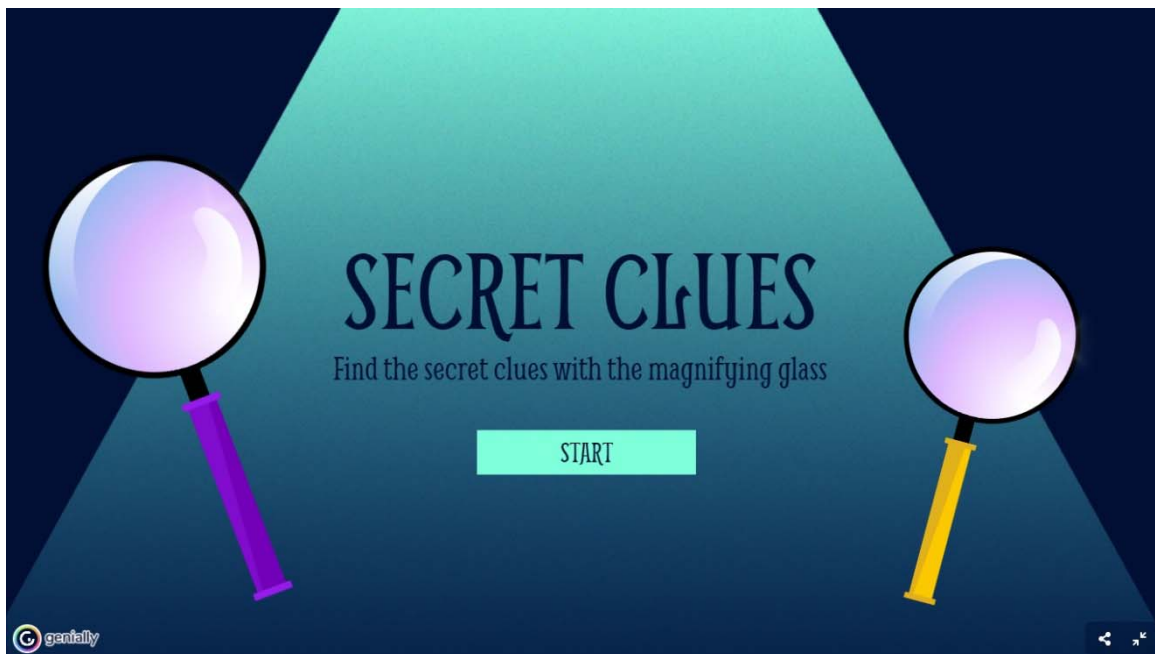


Рис. 2.14. Вигляд головної сторінки другого квесту «Secret Clues»

Приклад завдання (рис. 2.15). Дається запитання, учень повинен правильно на нього відповісти, а потім знайти відповідь за допомогою чарівної лупи. Відповіді мають такий же колір, як і фон, щоб їх не було видно, але за допомогою лупи їх можна знайти.

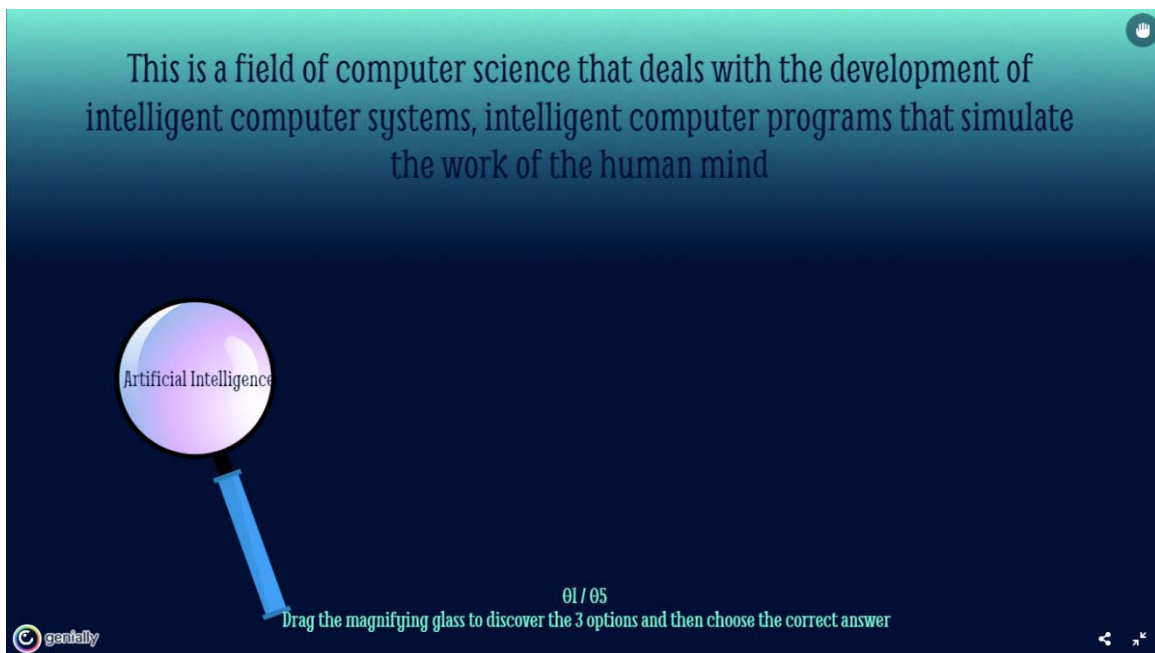


Рис. 2.15. Вигляд однієї з вправ веб-квесту

У випадку, якщо відповідь невірна, з'являється напис «Неправильна відповідь», та зображення розбитої лупи (рис. 2.16).

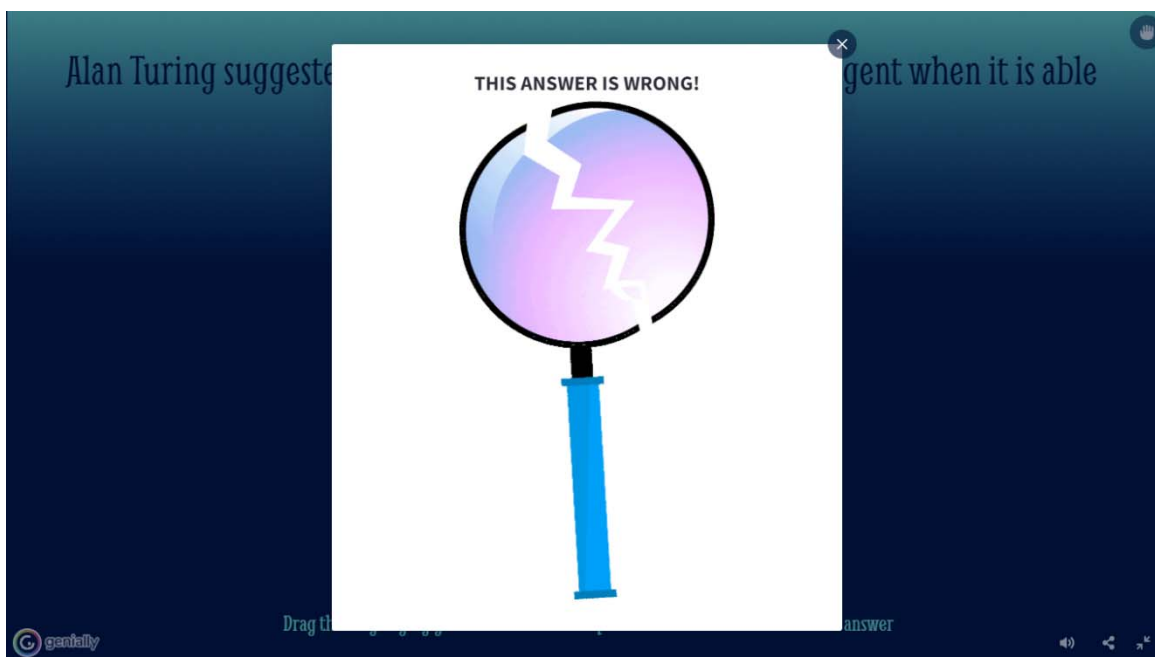


Рис. 2.16. Вигляд сторінки при неправильній відповіді

Після правильної відповіді на останнє запитання, з'являється повідомлення, що квест пройдено і можна переходити до наступного завдання (рис. 2.17).



Рис. 2.17. Вигляд сторінки про успішне проходження квесту

Останній квест називається «Adventures on a Desert Island» (рис. 2.18). Це історія про пригоди на пустельному острові, учням пропонується блокнот із записками, як пройти всі місії та вибратися з цього острову.



Рис. 2.18. Вигляд третього квесту «Adventures on a Desert Island»

Першою сторінкою у блокноті є вступ, тобто роз'яснення, що потрібно робити, щоб пройти цю історію (рис. 2.19). Вона починається з того, що учень грає за певного персонажа. Він опинився на пустельному, безлюдному острові. Основним завданням є вибратися з нього, але для цього необхідно продемонструвати свої знання зі штучного інтелекту і пройти випробування, з якими доведеться зіткнутися. Після кожного пройденого завдання, головний герой отримує предмет, що стане йому у нагоді, та допоможе покинути безлюдний острів.

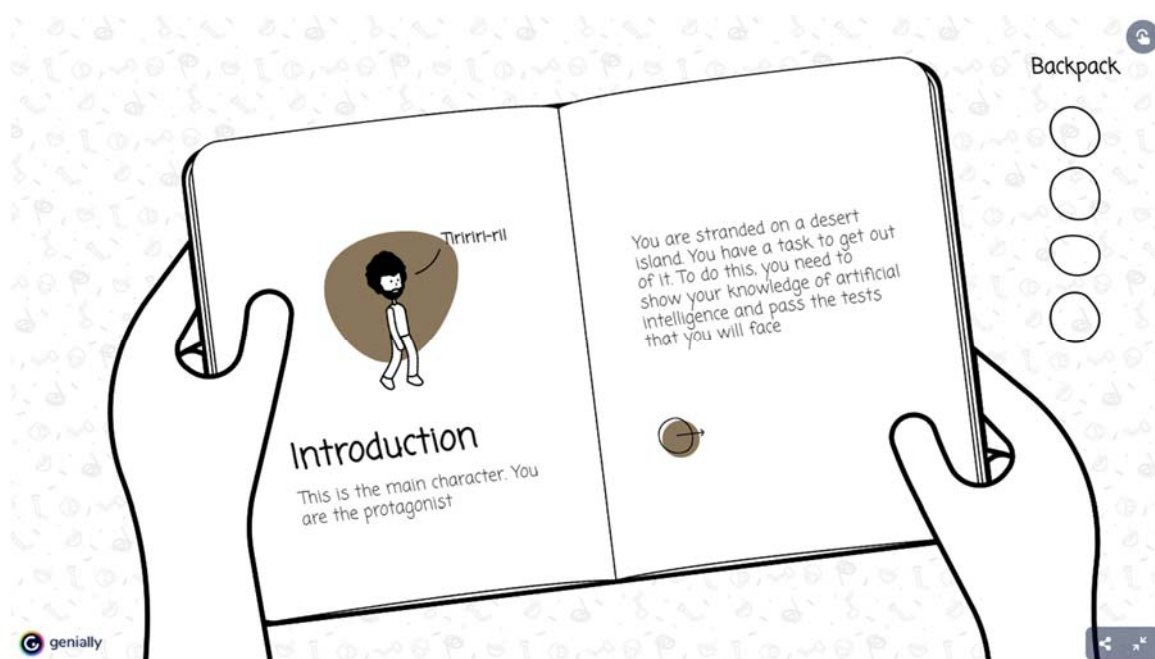


Рис. 2.19. Сторінка вступу з описом

Наступна сторінка (рис. 2.20) ілюструє карту острова, або місії, що постануть перед героєм. Спершу йде розбитий літак, потім густий ліс, непрохідні хащі з небезпечними звірами, намет, який вбереже від дощу та човен.

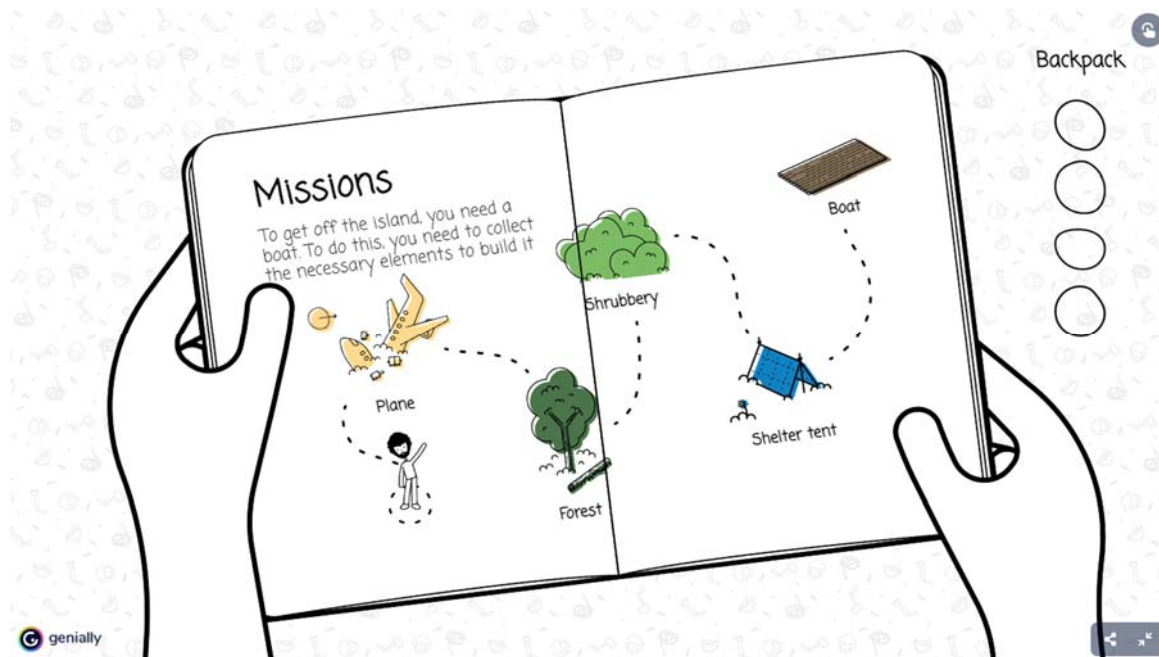


Рис. 2.20. Карта проходження місії

Кожна місія це етап, що має пройти гравець (рис. 2.21). В ній описується, що можна знайти на місці аварії літака, корисні предмети, що стануть у пригоді.

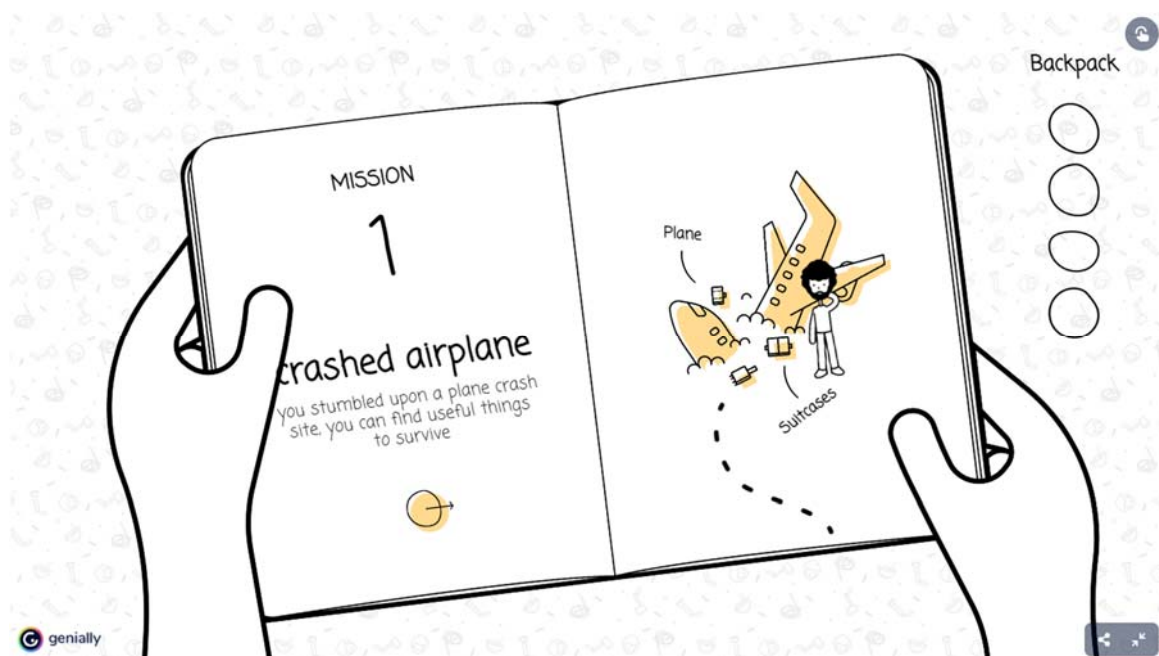


Рис. 2.21. Приклад опису завдання на сторінці місії

Якщо учень, успішно склав тест, він отримує певну винагороду, що буде потрібна у ході виконання наступних завдань (рис. 2.22).

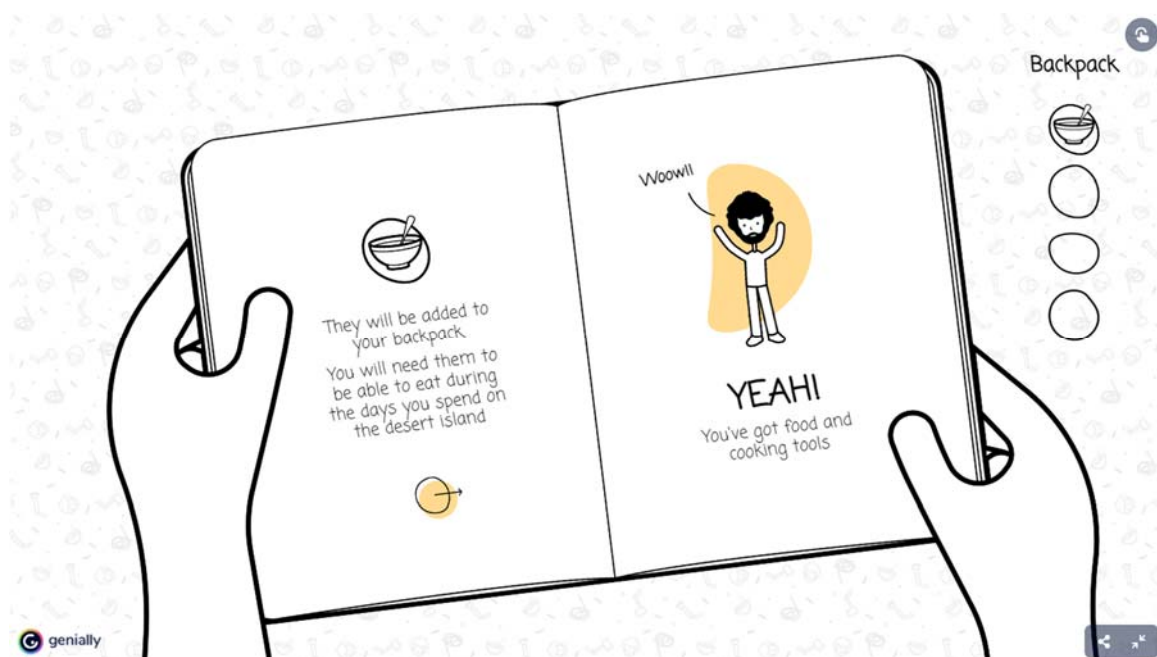


Рис. 2.22. Сторінка отримання нагороди

Демонстрація підготовки до завдань (рис. 2.23), виступає як підказка і як додатковий інформаційний матеріал.

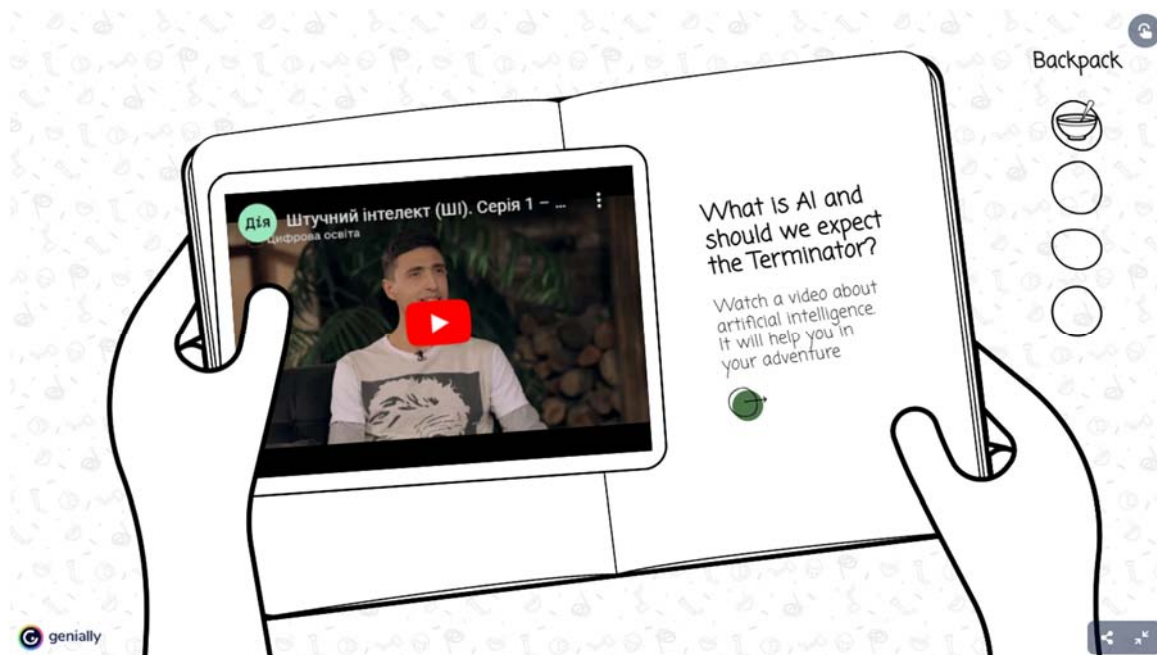


Рис. 2.23. Сторінка підготовки до завдань

По закінченню квесту, отримавши всі необхідні предмети, у своєму рюкзаку, персонаж може знайти код, що дасть змогу пройти далі (рис. 2.24). Код темного кольору, тому, щоб його виявити, треба скористатися ліхтарем.



Рис. 2.24. Вигляд сторінки отримання коду, для подальшого проходження квесту

Останнім завданням (рис. 2.25), залишається лише допомогти персонажу знайти свій рюкзак. Для цього потрібно пересунути об'єкти, щоб він з'явився.

В кінці з'являється повідомлення, що квести було успішно пройдено (рис. 2.26): «Ви виконали всі три квести і довели, що ви кмітливий учень. За допомогою отриманих знань ви подолали усі перешкоди з якими зіткнулися, і вам більш не страшні, ніякі випробування. Сподіваюся, вам сподобалася ця подорож!»



Рис. 2.25. Вигляд останнього завдання



Рис. 2.26. Сторінка повідомлення про успішність проходження всіх трьох квестів

У Додатку Д даної роботи представлена методична розробка конспекту уроку із використанням комплексу навчальних веб-квестів.

Висновки до розділу 2

Впровадження ШІ у програму шкільного курсу інформатики, перш за все потребує наявності якісного дидактичного матеріалу, підготовки педагогів, важливий і розподіл пріоритетів навчання, учні повинні бути забезпечені усім необхідним інструментарієм, який необхідний для повноцінної роботи, а також мати доступ до усіх ресурсів, які є потрібні для навчання.

Можна впевнено сказати, що навчальні платформи із застосуванням ШІ (наприклад, PictoVlox), відмінно підходять для активного застосування у навчальній сфері. Причому не лише на заняттях інформатики, а й під час роботи різних гуртків, додаткових чи позакласних занять. Адже завдяки використанню таких програм розвивається логічне мислення, ініціативність та креативність учнів.

Розроблений методичний комплекс веб-квестів можна використовувати у якості дидактичного матеріалу на уроках інформатики з основ штучного інтелекту. На сайті розміщені матеріали, що допоможуть глибше дослідити тему штучного інтелекту, а також додаткові корисні ресурси. Заняття у формі веб-квесту не лише дасть змогу перевірити рівень засвоєних учнями знань, але й підвищить їх пізнавальну активність щодо проблематики штучного інтелекту. Адже вже доведено, що саме в освітньому середовищі, заснованому на інтерактивних вправах, навчальних іграх та цікавих завданнях можна досягти найкращих навчальних результатів.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження можемо сформулювати загальні висновки:

Розвиток штучного інтелекту в Україні тісно пов'язаний із впровадженням новітніх навчальних дисциплін з цієї тематики на різних рівнях освіти.

Дослідження змісту чинних програм та підручників інформатики для 10–11 класів показало, що питання основ штучного інтелекту представлені у всіх навчальних програмах, висвітлені у підручниках на достатньо високому методичному рівні але не досить повно та збалансовано.

Огляд існуючих найбільш популярних в Україні освітніх курсів з основ штучного інтелекту для учнів дозволив визначити умови ефективного навчання основ штучного інтелекту – це використання інтегрованого та діяльнісного підходу під час вивчення теми, дотримання принципів зв'язку теорії з практикою, збалансоване використання різноманітних програмних засобів для підвищення пізнавальної активності учнів під час вивчення основ штучного інтелекту.

Створено методичний комплекс з основ штучного інтелекту для учнів ліцеїв, що включає: комплект навчальних веб-квестів [22], систему практичних завдань та освітніх ресурсів, рекомендованих для підтримки вивчення основ штучного інтелекту, методичну розробку конспекту уроку з використанням веб-квесту.

Матеріали роботи можуть бути використані на уроках з основ штучного інтелекту, а також у позакласній роботі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AI for Everyone [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.coursera.org/learn/ai-for-everyone>.
2. Artificial Intelligence Education Seminar and the Publishing Conference for the Textbook Fundamentals of Artificial Intelligence (High School Edition) Are Held in ECNU. 2018: [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.ed.ecnu.edu.cn/en/?p=3882>. – Screen name.
3. Change Of Guard: Google Cloud India Ropes In Top Talents To Drive Growth [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.analyticsindiamag.com/ai-enters-indian-classrooms-schools-integrating-aiin-curriculum-after-cbse-approval/>.
4. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial intelligence in education: A review //Ieee Access. – 2020. – Т. 8. – С. 75264-75278.
5. Cognimates [Electronic resource]. – Mode of access: <http://cognimates.me/home/>.
6. David E. Williams Middle School [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://davidewilliams.montourschools.com/>.
7. eCraft2learn [Electronic resource]. – Mode of access: <https://project.ecraft2learn.eu/>.
8. Genial.ly [Electronic resource]. – Mode of access: <https://genial.ly/>
9. Google TM [Electronic resource]. – Mode of access: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>.
10. Google's problem with AI and ethics: Chips With Everything podcast [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.theguardian.com/technology/audio/2019/may/06/googles-problem-with-ai-and-ethics-chips-with-everything-podcast>.

11. Introducing PictoBlox: the Fun Way to Learn to Code! [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://medium.com/stempedia/introducing-pictoblox-the-fun-way-to-learn-to-code-673cdc88d057>.
12. ML4K [Electronic resource]. – Mode of access: <https://machinelearningforkids.co.uk/>.
13. PictoBlox [Electronic resource]. – Mode of access: <https://thestempedia.com/product/pictoblox/>.
14. RapidMiner [Electronic resource]. – Mode of access: <https://rapidminer.com/>.
15. WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks [Electronic resource]. – Mode of access: <http://webquest.org/sdsu/taskonomy.html>.
16. Wix [Electronic resource]. – Mode of access: <https://uk.wix.com/>.
17. Балик Н. Р. Освітній STEM-проект «Штучний інтелект». Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 8 квітня, 2021). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 32–34.
18. Барна, О. В., Матушевська, І. А. Вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції – 2021. – № 8. – С. 51 –53.
19. Бомок І. О. Деякі аспекти вивчення елементів машинного навчання / І. О. Бомок, Н. Р. Балик // Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи : матеріали IX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка. 2022. – С. 10–16.
20. Бондаренко О. О. Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10(11) кл. закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко,

В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопапов. – Харків: «Ранок», 2019. – 176 с.

21. Бусол О. Ю. Потенційна небезпека штучного інтелекту // Інформація і право. – 2015. – №. 2. – С. 121-128.

22. Дорошко В. С. WebQuest [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iesxces.wixsite.com/my-site>.

23. Інформатика 10-11 класи: навчальна програма вибірково-обов'язкового предмету для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. – 2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/informatika-standart-10-11.docx>

24. Інформатика 10-11 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Профільне навчання. – 2017. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/01/10-11-profilniy-riven.docx>.

25. Кривоніжка А. О. Вивчення елементів штучного інтелекту у ЗЗСО / А. О. Кривоніжка, Н. Р. Балик // Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. – С. 212–213.

26. Морзе Н. В. Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 240 с.

27. Навчальна програма з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів/ М. І. Жалдак [та ін.], 2017. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/8-informatika.docx>.

28. Освітній серіал «Штучний інтелект для школярів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/artificial-intelligence-for-schoolchildren>.
29. Освітній серіал «Штучний інтелект» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/artificial-intelligence>.
30. Пасічник О. Календарне планування з інформатики 2–11 клас 2022–2023 навчальний рік. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.google.com/spreadsheets/d/10XZJVC92cC7qgEW4F6PFcZXkKjOlyuFoDSBPxhN_vYI/edit?usp=sharing.
31. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 № 1556-р // Кабінет Міністрів України: офіц. сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-konceptsiyi-rozvitku-shtuchnogo-intelektu-v-ukrayini-s21220>.
32. Ривкінд Й. Я. Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10-го (11-го) кл. закл. заг. серед. Освіти / Й. Я. Ривкінд, Т. І. Лисенко, Л. А. Чернікова, В. В. Шакоцько. – Київ: Генеза, 2018. – 144 с.
33. Руденко В. Д. Інформатика (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. – Харків: «Ранок», 2018. – 256 с.
34. Руденко В. Д. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. – Харків: «Ранок», 2018. – 160 с.
35. Семеріков С. О. Методика введення основ Machine learning у шкільному курсі інформатики. Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 09 жовтня 2018 року. м. Київ / укладач: Н. П. Франчук. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. – С. 18 – 20.

36. Семко Л. П., Лапінський В. В. Особливості планування освітнього процесу інформатики в 11 класі //Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2019. – Т. 3. – №. 155. – С. 52-56.
37. Технології 10-11 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. – 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/doc/files/news/589/58969/tehnologiyi-ostatochnij-variant-10_11_17.docx.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Зміст освітнього серіалу «Штучний інтелект» [29]

№	Тема серії	Короткий опис навчального матеріалу
1	Що таке ШІ та чи варто очікувати на Термінатора?	Що таке ШІ, чому він такий популярний, найвідоміші досягнення ШІ, які існують алгоритми ШІ, та чому популярні уявлення про ШІ не завжди відповідають дійсності
2	З якими технологіями ШІ ми стикаємось щодня?	Якими алгоритмами ШІ ми користуємося, чи можуть алгоритми зрівнятись з людиною, що таке нейронні мережі та як вони працюють, їх конфігурації або алгоритми та які ризики використання ШІ існують.
3	Як технології ШІ допомагають людству?	Чому дані важливі для розробки алгоритмів ШІ. Що потрібно для створення алгоритмів ШІ, крім даних. Як різні спеціалісти використовують ШІ в своїй роботі. ШІ може допомогти людству у подоланні, проблем, передбаченні катаклізмів, і т. д. Чи можуть алгоритми ШІ вирішити глобальні проблеми людства. Як кожна людина може долучитись до створення ШІ.
4	Як провідні компанії використовують ШІ в своїй діяльності?	В яких сферах найчастіше використовують ШІ, які алгоритми та моделі вже використовуються в бізнесі, наприклад у сортуванні апельсинів, відносно їх стиглості. Також, як компаніям почати використовувати ШІ, чому створювати моделі складно та чи заберуть роботи роботу у людей.
5	Фінальне тестування	Складається з чотирьох питань-тестів, по одному запитанню із кожної з переглянутих серій.

Certificate #T0044433402



Рис. А.1. Сертифікат курсу «Штучний інтелект» [29]

Таблиця А.2

Зміст освітнього серіалу «Штучний інтелект для школярів» [28]

№	Тема серії	Короткий опис навчального матеріалу
1	Що таке штучний інтелект: як навчаються люди vs як навчаються машини	Розповідається що таке ШІ, порівнюється як навчаються люди та як навчаються машини. Розвіюються часті міфи про ШІ. Наводяться приклади ШІ у повсякденному житті.
2	Сильний та слабкий ШІ, історія розвитку ШІ	Детально викладено матеріал про сильний та слабкий ШІ, їх порівняння, різниця між ШІ та машинним навчанням, коротка історія розвитку штучного інтелекту. Розповідається про Тест Тюрінга, як еталон, якими саме характеристиками повинен володіти ШІ.
3	Етичні питання ШІ	Етичні питання ШІ (тобто проблема вагонетки, расизм та сексизм ШІ, синтетичні медіа та глибинні фейки, безпілотні автомобілі).
4	Штучний інтелект і медицина	Не тільки у програмуванні можна використовувати ШІ, але й приносити людям користь, наприклад в гуманітарній галузі. У темі викладено про ШІ і медицину (нейрокомп'ютерні інтерфейси; розпізнавання медичних зображень, діагностика), і застосування ШІ під час епідемій, пандемій (як от наприклад під час коронавірусу)
5	Штучний інтелект і екологія	Обговорюється важлива тема щодо забруднення, зміни клімату, і т.д.), застосування ШІ у подоланні труднощів і пошук розв'язання рішення. Також описано технологію його застосування через пристрої (фотопасти та дослідження тварин, аналіз даних супутників, ефективне використання енергії).
6	Штучний інтелект і мистецтво	Застосування ШІ у творенні або ж опрацюванні мистецьких творів, наприклад Quick Draw від Google, мистецтво Deep Dream, генеративні змагальні мережі (GAN).
7	Нейромережі	Нейронна мережа (НМ) є одним із способів реалізації ШІ. Нейронна мережа може бути навчена за допомогою машинного навчання. Це також дає змогу полегшити людську працю і застосовувати її від машинобудівництва до медицини. У темі наводиться термін перцептрона та історія нейромереж, структура нейромереж, алгоритм зворотного поширення помилки, вага нейронів.
8	Навчання з вчителем, навчання без вчителя, навчання з підкріпленням	Елементи «Навчання з вчителем, навчання без вчителя, навчання з підкріпленням» а також розмітку даних.

№	Тема серії	Короткий опис навчального матеріалу
9	Типи задач з машинним навчанням	Задача класифікації призначає дані категоріям, а задача кластеризації згруповує дані в належності до подібності. Про типи задач з машинним навчанням (регресія, класифікація, кластеризація, виявлення аномалій).
10	Алгоритми: Наївний Байес, Дерево рішень, логістична регресія	Опис алгоритмів та принципів їх дії, приклади їх застосування: наївний Байес, Дерево рішень, логістична регресія. Логарифмічні шанси. Умовна ймовірність.
11	Алгоритми: Лінійний дискримінативний аналіз, метод опорних векторів, Метод К-середніх	Опис розділу багатовимірного аналізу, який дозволяє оцінювати відмінності між двома і більше групами об'єктів за декількома змінними одночасно. Тобто алгоритми машинного навчання, а саме: лінійний дискримінативний аналіз, метод опорних векторів, метод К-середніх. Гіперплощина.
12	Алгоритми: текінг, Беггінг, Випадковий ліс, Бустінг.	Серія присвячена основним ансамблевим методам, таких як: стекінг, беггінг, випадковий ліс, бустінг. Також пропонується ідея поєднання комбінації кількох алгоритмів навчання, які, працюючи разом, дозволяють побудувати модель більш ефективну та точну, ніж будь-яка з моделей, побудована за допомогою окремого алгоритму.
13	Обробка природної мови	Сьогодні обробка природної мови застосовується у багатьох сферах, у тому числі в голосових помічниках, автоматичних перекладах тексту та фільтрації тексту. Детально описано про машинний переклад, чат-боти, розуміння природної мови, розпізнавання тональності тексту. Паралельні корпуси. Токенізація, стемінг та лематизація. Перші чат-боти.
14	Комп'ютерний зір	Описується теорія та технологія створення машин, які можуть проводити виявлення, відстеження, та класифікацію об'єктів. Також мають місце і визначення пошук зображень, розпізнавання людей, доповнена реальність.
15	Огляд професій, які використовують ШІ, можливості навчання	Огляд професій, які використовують штучний інтелект, можливості навчання в Україні та додаткові матеріали для заглиблення у тему штучного інтелекту.
	Фінальний тест	містить у собі 15 запитань від кожної пройденної підтеми, таким чином підсумовуючи весь вивчений матеріал.

Certificate #T0044434545



Рис. А.2. Сертифікат курсу «Штучний інтелект для школярів» [28]

Таблиця А.3

Зміст онлайн курсу «AI for Everyone» («Штучний інтелект для кожного») на платформі Coursera [1]

№	Тема тижня	Короткий опис навчального матеріалу
1	Що таке ШІ?	Вступний тиждень містить 9 відеоматеріалів («Тиждень 1. Вступ», «Машинне навчання», «Що таке дані?», «Термінологія ШІ», «Що створює ШІ-компанію?», «Що може і чого не може робити машинне навчання», «Більше прикладів того, що може і чого не може робити машинне навчання», «Нетехнічне пояснення глибокого навчання (частина 1, факультативно)», «Нетехнічне пояснення глибокого навчання (частина 2, факультативно)»), 2 додаткові платні завдання, підсумковий тест на 10 запитань, та конспект лекцій.
2	Побудова проектів ШІ	Тиждень містить в собі 8 відеоматеріалів («Тиждень 2. Вступ», «Робочий процес проекту машинного навчання», «Робочий процес проекту з науки про дані», «Кожна робоча функція повинна навчитися використовувати дані», «Як вибрати проект зі створення штучного інтелекту (частина 1)», «Як вибрати проект зі створення ШІ (частина 2)», «Робота з ШІ-командою», «Технічні інструменти для ШІ-команд (за бажанням)»), 1 платне завдання та конспект лекцій.
3	Побудова ШІ у вашій компанії	Матеріал освітнього тижня називається «Побудова ШІ у вашій компанії», містить в собі 10 відеоматеріалів («Тиждень 3. Вступ», «Практичний кейс: Розумна колонка», «Практичний приклад: Безпілотний автомобіль», «Приклади ролей команди ШІ», «Правила трансформації ШІ (частина 1)», «Трансформація ШІ (частина 2)», «Підводні камені штучного інтелекту, яких слід уникати», «Перший крок у світі ШІ», «Огляд основних сфер застосування ШІ (за бажанням)», «Огляд основних методів ШІ (факультативно)»), 1 платне завдання, 1 підсумковий тест, та конспект.
4	ШІ і суспільство	Матеріали даного етапу курсу містять 8 відеоматеріалів («Тиждень 4. Вступ», «Реалістичний погляд на ШІ», «Дискримінація / упередженість», «Ворожі атаки на ШІ», «Зловмисне використання ШІ», «ШІ та економіки, що розвиваються», «ШІ та робочі місця», «Висновок»), 1 платне завдання, 1 підсумковий тест і конспект.
5		Фінальне тестування.

Додаток Б

Інженерія запитів генерації зображень – професія майбутнього? (за матеріалами семінару О. Ігнатенка)

Крім цього, цікавим та корисним матеріалом, що стосується перспектив розвитку і застосування штучного інтелекту був семінар «Інженерія запитів генерації зображень – професія майбутнього?», що відбувся в день науки. Проводив його відомий науковець Олексій Ігнатенко, доктор фізико-математичних наук, професор факультету прикладних наук Українського католицького університету. Крок за кроком, розвиток методів машинного навчання невпинно спричиняє появу різних інноваційних технологій. Деяким з них, знаходять місце застосування для дослідження і розвитку нових областей, а інші просто зникають.

Матеріал вебінару підходить учням, студентам, вчителям або професіоналам креативних індустрій. Старшокласники, можуть використовувати його, як матеріал для ознайомлення із інструментами штучного інтелекту, наприклад у творчих здобутках, студенти вищих навчальних закладів можуть розглядати штучний інтелект, як частину своєї майбутньої професії, наприклад у програмуванні, дизайні, рекламі, і т. д.

У вебінарі розповідається про принципи роботи генеруючої мережі, важливість формулювання запитів до нейромережі, історію розвитку, сучасні засоби генерації зображень, загальні правила користування генеруючими мережами, особливості їх застосування. Також наводяться наочні приклади генерації (дифузійні локальні моделі). Для створення генерованих моделей, були запропоновані такі ресурси: NightCafé, Google Colab, MidJourney.

Вступною частиною було ознайомлення з основними поняттями, як штучний інтелект, машинне навчання, нейромережі, методи

обробки природної мови, моделі створення та перетворення тексту у зображення.

Описано загальний принцип роботи опрацювання алгоритму текст – зображення (рис. Б.1). Вводиться текст запиту, наприклад комаха, після чого подається на вхід до першої неймережі, призначення якої перетворити текст на цифрову форму (GPT-3 або аналоги). Тобто GPT-3 це модель авторегресійної мови, для створення тексту, схожого до людського. Вихідний результат передається в наступну неймережу, що відповідає за генерацію картинок (Алгоритм генерації). На даний алгоритм впливають два елементи: параметри алгоритму, та вхідне зображення. В результаті отримуємо результат – вихідне зображення.



Рис. Б.1. Опис алгоритму генерації зображення неймережею

Детально роз'яснено алгоритм розуміння людської мови комп'ютером. Також як відбувається «знімання шуму» з картинки, тобто дифузія, і як тренується штучний інтелект на цих зображеннях. Як мережа обирає результат, тобто як розуміє людську мову, що може впливати на цей результат. Які параметри, модифікатори можуть бути застосовані для коригування вихідного результату.

Приклади результатів генерації зображень представлені на рис. Б.2.



Рис. Б.2. Приклади генерації зображення за запитом нейромережею

Як підсумок, порівняємо ресурси, які можна використати для генерації зображень:

NightcaveStudio дозволяє генерувати зображення в різних стилях і пропонує різні ефекти, наприклад, від космічного до олійного живопису і багато інших. Платформу легко освоїти новачкам, і вона відома тим, що має більше алгоритмів і опцій, ніж інші генератори.

Midjourney є одним з найпопулярніших ШІ-генераторів тексту в зображення. Унікальність Midjourney полягає в тому, що вона працює через сервер Discord і використовує команди бота Discord для створення високоякісних зображень в особливо художньому стилі, але зворотньою стороною медалі є те, що Midjourney не може створити фотореалістичних зображень.

Google Colab особливий тим, що використовує блокноти IPython та Jupyter. Важливим є те, що обчислювальна база, на якій виконується цей код, є безкоштовною і, крім того, оснащена графічним процесором, що робить її дуже привабливою для додатків штучного інтелекту.

Додаток В

Цікаві завдання з підручників інформатики 10 (11) клас

1. Відкрийте інтернет-майданчик для інтелектуального малювання AutoDraw (<https://www.autodraw.com>). Ознайомтеся з його роботою. Намалюйте кілька зображень з використанням можливостей цього ресурсу. Збережіть зображення у вашій папці. Поясніть, чи можна вважати цю програму прикладом штучного інтелекту?

2. Відкрийте сайт Акінатор (<http://en.akinator.com/personnages/>) і пограйте у віртуальну гру. Чи вдалося вам виграти? Поясніть, чи можна вважати цю програму прикладом штучного інтелекту?

3. Відкрийте на вашому смартфоні Play Маркет. Знайдіть додаток Науковий журнал Making&Science і завантажте його. Установіть автоматичне перекладання сторінки українською мовою. Ознайомтеся з дослідженням «Початок роботи з освітленням». Виконайте це дослідження. Поясніть, які датчики смартфона було використано в цьому дослідженні і для яких цілей?

4. Відкрийте сайт Quick,Draw! ([https://quickdraw withgoogle.com/?locale=ua#](https://quickdraw.withgoogle.com/?locale=ua#)). Ознайомтеся з роботою нейронної мережі Google. Поясніть, у чому полягає машинне навчання?

5. Знайдіть в Інтернеті відомості про створення експертних систем. Побудуйте схему моделювання мислення в експертних системах. Збережіть схему у вашій папці.

6. Зайдіть на сайт мережевої академії Cisco (<https://www.netacad.com/ru/>) та відкрийте курс Інтернет речей Introduction to IoT. Ознайомтеся зі змістом курсу, зареєструйтеся в ньому та пройдіть навчання.

7. Відкрийте на вашому смартфоні додаток Науковий журнал і ознайомтеся з дослідженням «Початок роботи зі звуком». Поясніть, які датчики смартфона було використано в цьому дослідженні.

Додаток Г

Практичні завдання з PictoVlox

1. Створення гри, керування в якій буде через людське тіло в середовищі PictoVlox. Є відома багатьом гра, в якій гравцеві потрібно керувати польотом пташки, щоб вона долала різні перешкоди. У цій грі керування зав'язане на натисканнях пальців гравця на екрані, а ми можемо зробити так, щоб керувати птахом доводилося носом або підборіддям.

2. Система розпізнавання обличчя та управління дверей. Ідея полягає в тому, що за допомогою розпізнавання обличчя PictoVlox програма буде розуміти чи варто відкривати автоматичні двері перед цією людиною або ні.

3. Автоматизація побутових речей з використанням ІІІ. Під час виконання цього завдання, учні зможуть дізнатися багато нового про голосове управління приладами, використання технології розпізнавання мови.

4. Розпізнавання іграшок. На базі платформи PictoVlox цілком можливо розробити такий інструмент, завдяки якому програма виявлятиме іграшку і називатиме її. Для цього потрібно лише завантажити зображення іграшок, а також їх назви. Далі потрібно лише навести камеру на об'єкт, щоб програма спробувала його розпізнати та назвати.

5. Розробка чат робота зі штучним інтелектом. Цілком можливо створити такого бота, який розпізнаватиме мову і перетворюватиме звук у текст, використовуючи для цього інструментарій PictoVlox.

6. Розпізнавання обличчя. Виконавши це завдання, можна буде створити систему відвідування, яка базується на функції розпізнавання обличчя PictoVlox.

Додаток Д

Розширений план-конспект уроку

№ 6

Клас 10 (11)

Тема: Штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технології

Мета:

навчальна: ознайомити з поняттями штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технологій; пояснити основні сфери застосування штучного інтелекту, принципи роботи Smart-технологій;

розвиваюча: розвивати навички самостійної роботи, інформаційну культуру, логічне мислення, пам'ять; самостійне опановувати нові технології та засоби діяльності, планувати свою діяльність, аналізувати і робити висновки;

виховна: виховувати уважність, акуратність, дисциплінованість.

Тип уроку: комбінований урок з комплексом веб-квестів.

Дидактичне забезпечення:

1. Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10 (11) кл. закладів загальної середньої освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна. — К.: УОВЦ «Оріон», 2019. — 240 с.: іл.

2. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. — Харків : / Вид-во «Ранок», 2018. — 160 с. : іл.

3. Дорошко В. С. WebQuest [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iesxces.wixsite.com/my-site>.

Методичне забезпечення:

Навчальна програма з інформатики (рівень стандарту) для 10–11 класів. Календарне планування базового модуля з інформатики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Технічне забезпечення: комп'ютери, смартфони або планшети.

Програмне забезпечення: браузер.

План уроку

- I. Організаційний момент (1 хв.)
- II. Ознайомлення із темою і завданням уроку (2 хв.)
- III. Інструктаж з техніки безпеки (2 хв.)
- IV. Актуалізація опорних знань учнів (5 хв.)
- V. Вивчення нового матеріалу (15 хв.)
- VI. Формування практичних знань і навичок (10 хв.)
- VII. Оцінювання роботи учнів (5 хв.)
- VIII. Домашнє завдання (5 хв.)

Хід уроку

I. Організаційний момент (1 хв.)

Привітання з класом, підготовка до уроку

II. Ознайомлення із темою і завданням уроку (2 хв.)

Сьогодні ми розглянемо таку тему, як «Штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технології». Запишіть її у свої зошити.

III. Інструктаж з техніки безпеки (2 хв.)

В кабінеті інформатики потрібно:

- Знаходитися без верхнього одягу;
- Мати чистими руки, одяг, взуття;
- Тримати робоче місце в чистоті і порядку;
- Відповідально відноситися до технічного забезпечення;
- Дотримуватися правил поведінки;
- Користуватися кабінетом інформатики за призначенням.

IV. Актуалізація опорних знань учнів (5 хв.)

- Як ви гадаєте де можна застосувати ШІ?
- Яких видатних дослідників ШІ ви знаєте?
- Якими Smart-технологіями ми користуємося?

– Як ви думаєте як можна навчити комп'ютер розуміти людську мову?

V. Вивчення нового матеріалу (15 хв.)

Штучний інтелект – (англ. Artificial Intelligence, AI) — це широка галузь комп'ютерних наук, які спрямовано на імітацію інтелекту людини машинами.

Категорії штучного інтелекту:

– *Обмежений, або вузький* (ANI, Artificial Narrow Intelligence) – спеціалізується в одній конкретній сфері.

– *Загальний, або широкий* (AGI, Artificial General Intelligence) – може виконувати ті самі завдання, що й людина: це вміння обґрунтовувати, планувати, вирішувати проблеми, мислити абстрактно, порівнювати комплексні ідеї, швидко навчатися, використовувати накопичений досвід.

– *Штучний суперінтелект* (ASI, Artificial Superintelligence) — шведський філософ і професор Оксфордського університету Нік Бострем дає у своїй книзі «Суперінтелект: шляхи, загрози, стратегії» (2014) таке визначення: «Це інтелект, який перевершує людський практично у всіх галузях, включаючи наукові винаходи, загальні пізнання та соціальні навички».

Інтернет речей – клас пристроїв, які можуть контролювати навколишнє середовище, повідомляти про свій статус, отримувати інструкції і діяти, спираючись на отриману інформацію.

VI. Приклади застосування ШІ

1. Компанія Montblanc представила розумний годинник Summit, який виконує функції навігатора, перекладача й асистента з голосовим управлінням.

2. Штучна нейронна мережа Google AI Experiments 2017 року розробила інструмент AutoDraw, заснований на машинному навчанні, який вгадує, що хотіла намалювати людина.

3. Компанія Toyota Motor (Японія) розробила робота-дитину Kirobo Mini. Машина імітує поведінку дитини, підтримує діалог і реагує на емоції. Kirobo Mini має інтелект дитини п'яти років, його розмір – усього 10 сантиметрів заввишки.

VII. Приклади Інтернету речей:

Телефонна компанія AT&T (США) розробила систему, покликану вирішити одну з найнебезпечніших проблем для літніх людей – проблему несподіваних падінь. Невеликий пристрій автоматично визначає різку зміну положення тіла власника і зв'язується з call-центром для надання негайної допомоги.

У житті людей стане менше побутових проблем, а значить, більше часу можна буде приділяти сім'ї, творчості, хобі. Підключення пристроїв до Інтернету також дадуть людям більше можливостей для раціонального управління ресурсами: витрачання газу, води, світла, видобуток газу, ядерної енергії тощо.



Рис. Д.1. Використання Інтернету речей

Приклади smart-технологій:

1. Smart-автомобіль самостійно паркується та сигналізує про наявність перешкод у «сліпій» зоні водія.

2. Smart-телевізор, окрім спостереження за змінами у світі, дає змогу активно контактувати з віртуальним простором за допомогою Інтернету.

3. Smart-ліки на хімічному рівні фактично самі встановлюють причину захворювань.

4. Smart-будинки не тільки регулюють процеси життєзабезпечення, які відбуваються всередині них, а й обмінюються інформацією зі своїми господарями.

Розглянемо види ШІ, важливість даних для розробки моделей ШІ. Ознайомитися з цим, можна переглянувши серію 3 на сайті з ресурсами.

Для отримання додаткової інформації, відвідайте сторінку ресурсів, що знаходиться на сайті з веб-квестами (<https://iesxces.wixsite.com/my-site/resources>).

VIII. Формування практичних знань і навичок (10 хв.)

Перейдіть до сайту з веб-квестом за покликанням – <https://iesxces.wixsite.com/my-site/>. Для початку потрібно зареєструватися, для цього у панелі навігації, оберіть «Реєстрація» (Див. рис. 2.5), на сторінці, що відкрилася, необхідно вказати своє ім'я, прізвище, електронну пошту, обрати з випадаючого списку клас та натиснути кнопку «Відправити».

Тепер, коли всі необхідні дані було введено, можна переходити до квесту, просто натиснувши на посилання «Веб-квест» у верхній частині екрану.

Всього є три веб-квести, після проходження кожного, з'являтиметься посилання на наступний. На оновленій сторінці з'явиться перший квест, що називається «AI Quest Escape Room» (Див. рис. 2.8). Щоб його розпочати, потрібно натиснути кнопку «Start». Щоб було зручніше, можна розвернути вікно квесту на весь екран.

Наступним слайдом буде «Introduction» (Див. рис. 2.9), тобто вступ. Натискаємо стрілочку, що в правому нижньому куті, і переходимо далі. З'явиться новий слайд, на якому показані три етапи квесту (Див. рис. 2.10), в кожному з яких розміщені декілька вправ. Після проходження всіх етапів, потрібно перейти за посиланням, щоб перейти до наступного квесту.

Другий квест називається «Secret Clues» (Див. рис. 2.14). Завданням цього квесту є у кожній вправі відповісти на запитання, та за допомогою лупи знайти правильну відповідь (Див. рис. 2.15). Якщо вона була знайдена, натискається на текст, щоб перейти до наступної вправи. За схожим принципом, після проходження всіх вправ, з'являється посилання, за яким необхідно перейти до наступного квесту.

Третій квест має назву «Adventures on a Desert Island» (Див. рис. 2.18). Наступним слайдом є вступ (Див. рис. 2.19), в якому описано цікаву історію про головного героя і його завдання на острові. Далі зображена мапа квесту – місії (Див. рис. 2.20). Кожна місія, по мірі її проходження має власний опис, після яких йдуть вправи (Див. рис. 2.21). Останнім етапом (Див. рис. 2.24) є завдання допомогти знайти рюкзак головного героя, після чого він зможе відправитися з острова. Завершальним етапом є привітання учнів з успішним проходженням веб-квесту (Див. рис. 2.26).

ІХ. Оцінювання роботи учнів (5 хв.)

Рефлексія: <https://www.menti.com/aloav4r56446>.

Х. Домашнє завдання (5 хв.)

Переглянути усі відеоматеріали та додаткові ресурси на сайті. Відкрити інтернет-майданчик AutoDraw (www.autodraw.com) та намалювати такі зображення: яблуко, сливу, банан, виноград, малину. Чи зрозумів штучний інтелект те, що ви намалювали?