

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики**  
**Кафедра комп'ютерних наук та програмної інженерії**

**МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**  
**НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

**Кваліфікаційна робота**

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 4 курсу 432 групи

Спеціальності: 014.09 Середня освіта.

Інформатика

Освітньо-професійної програми:

Середня освіта. Інформатика

Тиніна Ангеліна Леонідівна

Керівник: доктор пед.н., професор

Валько Наталія Валеріївна

Рецензент:

Яковенко Євгенія Валеріївна,

учитель математики, Херсонська

спеціалізована школа із поглибленим

вивченням математики, фізики та

англійської мови №24

Херсон – 2022

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МІСЦЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Поняття, зародження та розвиток штучного інтелекту .....	6
1.2. Значення вивчення штучного інтелекту для сучасної освіти .....	11
Висновки до розділу I .....	15
<b>РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ЯК ПРЕДМЕТ ВИВЧЕННЯ НА ЗАГАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЯХ .....</b>	<b>16</b>
2.1. Експертні системи як різновид штучного інтелекту .....	16
2.2. Модель подання знань в експертних системах .....	20
<b>Висновки до розділу II.....</b>	<b>24</b>
<b>РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ.....</b>	<b>25</b>
3.1. Вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики .....	25
3.2. Характеристика програм штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики .....	29
Висновки до розділу III.....	34
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>36</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>38</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>43</b>
Додаток А.....	43
Додаток Б .....	44
Додаток В.....	45
Додаток Г .....	47

## ВСТУП

За сучасних умов існування у великій кількості областей науки та суспільного життя на машини людство переклало низку завдань, які ще зовсім нещодавно виконувалися виключно людиною. Системи штучного інтелекту (далі – ШІ) є вбудованими в життя людей, більше того, їхнє застосування у різноманітних сферах поступово збільшується. Як приклад, можна назвати «розумний дім» та «розумне місто», автоматичний переклад, розпізнавання зображень, безпілотні літаки і автомобілі, системи, що призначені з метою обробки великих масивів даних, заводи-автомати, сучасні системи, які використовуються з метою медичної діагностики і т.д. Розвиток ШІ як наукового та технологічного напрямку відбувається уже більше, ніж 50 років. Протягом цього часу було запропоновано нові можливості його застосування, розвіяні деякі ілюзії, а також побоювання, які існували у людей.

Як показує практика, автоматизовані машини, які наділені штучним інтелектом, мають здатність позбавляти людину від рутинної праці. Наприклад, системи, в основі роботи яких лежить ШІ, з кожним роком все частіше використовують у техніці. Таким чином, створення ШІ мало на меті, перш за все, покращення життя людини.

Сьогодні відбувається інформатизація багатьох процесів, з якими пов'язана діяльність людини. Цей процес не оминув і освітній процес. Інформатизація навчання характеризується тим, що їй притаманна така тенденція, як інтелектуалізація, а також розробка та створення навчальних систем, які відносяться до нового типу, який називаються інтелектуальним. Безпосередньо у них реалізуються теоретичні підходи, а також практичні досягнення ШІ, який прийнято вважати міждисциплінарною областю наукового знання. Його розвиток є досить тісно пов'язаним з розвитком інформатики як науки. Таким чином, особлива роль відводиться такому розділу інформатики, як «Штучний інтелект».

Над вивченням питань, пов'язаних зі ШІ, працювала велика кількість вітчизняних дослідників. Вони намагалися знайти шляхи для того, щоб подолати проблеми або хоча б зменшити кількість проблем, які існують у цій сфері. Серед таких можемо назвати наступні імена: Карчевський М. В. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М., Стефанчук Р. О., Позова Д. Д., Радутний О. Є. та інші. Питання, які стосуються підготовки майбутніх учителів до навчання основам ШІ, знаходяться в області дослідження Н. Балик, С. Семерікова, І. Теплицького.

**Метою** даного дослідження є визначення поняття «штучний інтелект», а також виділення задач для вивчення штучного інтелекту на уроках інформатики в школі.

Відповідно до визначеної нами мети можемо визначити **завдання**:

- розглянути сутність поняття «штучний інтелект», історію його зародження та розвитку;
- визначити значення штучного інтелекту для сучасної освіти;
- розглянути сутність експертних систем, які є різновидом ШІ;
- ознайомитися із моделлю подання знань в експертних системах;
- ознайомитися із місцем ШІ в курсі інформатики;
- дати коротку характеристику програмам ШІ в шкільному курсі інформатики.

**Об'єктом дослідження** є поняття «штучний інтелект» та його вивчення у шкільному курсі інформатики, **предметом** – сутність і проблематика штучного інтелекту, а також методика його вивчення у курсі інформатики.

**Методологічну основу** дослідження складають загальнонаукові та спеціально наукові методи. У процесі дослідженні поняття «штучний інтелект» застосовувався діалектичний і формально-логічний метод. З метою формулювання теоретичних положень застосовувався соціологічний метод. З метою порівняння підходів до тлумачення поняття використаний порівняльний метод. Методологічною основою даного дослідження є також системний метод, метод індукції, дедукції, аналізу та синтезу.

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, який містить 49 найменувань. Загальний обсяг роботи – 52 сторінки.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МІСЦЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ

#### 1.1. Поняття, зародження та розвиток штучного інтелекту

Штучний інтелект (ШІ) являє собою велику галузь інформатики, яку пов'язують зі створенням розумних машин, які можуть реалізовувати певні завдання, що потребують наявності інтелекту, як у людини [39, с. 15].

Штучний інтелект являє собою сукупність автоматичних методів, а також засобів, призначених для цілеспрямованої переробки інформації (знань) у відповідності до отриманого під час навчання та у період адаптації досвіду при розв'язанні різноманітних інтелектуальних задач [41, с. 17].

Можна зустріти також інше тлумачення поняття «штучний інтелект» – це напрямок інформатики, мета якого полягає у розробці апаратно-програмних засобів, які відкривають можливості перед користувачем-непрограмістом ставити і вирішувати свої завдання, які прийнято вважати інтелектуальними, на основі спілкування з електронною обчислювальною машиною [4, с. 5].

Тлумачення досліджуваного поняття відрізняються, проте вони мають одну спільну рису, яка полягає в тому, що результат такої діяльності – це розв'язання інтелектуальних задач і самовдосконалення, яке є наслідком цього.

У Національній стратегії розвитку ШІ в Україні 2021-2030 використовується означення ШІ, представлене у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні від 02.12.2020 № 1556-р [33]. Словосполучення «штучний інтелект» пояснюється наступним чином – 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» [33].

Британською Індустріальною стратегією визначено ІІІ такими технологіями, які мають здатність до виконання певних завдань, які вимагають наявності людського інтелекту (наприклад, візуальне сприйняття, розпізнавання мовлення та переклад мови). В енциклопедії «Британіка» ІІІ пояснюється як можливість цифрового комп'ютера або робота, який керований комп'ютером, реалізовувати різні завдання, які, як правило, пов'язують з розумними істотами. Проте, не зважаючи на те, яке на якому визначенні зупинитися, розвиток ІІІ передбачає приблизно однакові вимоги до освіти і зміни в самій системі освіти [34, с. 60].

Виділяють таке поняття, як «система штучного інтелекту», яка являє собою галузь науки і техніки, в якій проводиться дослідження, вивчення, проектування та створення інформаційних, програмно-алгоритмічних та апаратних комплексів, результати дії яких є аналогічними до результатів дії механізмів мислення та процесів комунікування людини [29, с. 11]. Таким чином, система штучного інтелекту являю собою певну систему, яка імітує процес мислення людини на комп'ютерах. Для того, щоб мати можливість створити таку систему, важливо вивчити процес мислення людини і виділити основні його стадії, а також запропонувати програмні засоби, які здатні відтворити їх на комп'ютері.

Виділяють чотири основні напрями досліджень у галузі штучного інтелекту [32]:

- моделювання окремих функцій творчих процесів на комп'ютерах (ігрові задачі, автоматичне доведення теорем, автоматичний синтез програм);
- зовнішня інтелектуалізація, яка передбачає те, що фахівці можуть:
  - а) безпосередньо на своєму робочому місці проводити пошук по базах даних деякої інформації (документальної чи фактографічної); б) вирішувати проектні, планові та управлінські задачі за їх постановкою; в) проводити розпізнавання та діагностику процесів у складних системах, приймати рішення, складати плани

дій, висувати та перевіряти гіпотези, знаходити закономірності, що існують в результатах спостережень, робити логічний висновок;

– внутрішня інтелектуалізація електронних обчислювальних машин, що є пов'язаною з вирішенням проблеми побудови електронних обчислювальних машин нових поколінь;

– створення інтелектуальних роботів, які орієнтовані на знання, що формуються на основі потоків інформації про зовнішнє середовище та надходять до бортових електронних обчислювальних машин [32, с. 65].

Дослідники ШІ виділяють наступні його види:

– *слабкий* – передбачається наявність можливостей для того, щоб виконувати невелике коло завдань. До таких систем належать, наприклад, мобільні додатки, призначені для голосового управління Google Assistant, Аліса та Siri. Вони відкривають можливість віддавати голосові команди операційній системі і отримувати зрозумілу відповідь;

– *сильний* – має можливість виконувати будь-яке людське завдання, проте така система штучного інтелекту знаходиться на етапі розробки [21, с. 36].

Таким чином, штучний інтелект є складовою частиною інформатики, в якій розробляються наукові та технічні передумови для того, щоб розв'язувати за допомогою систем обробки інформації задачі, які раніше були пов'язані виключно зі здібностями, які притаманні для людини. Основна ідея штучного інтелекту – це забезпечення здатності автоматичних систем моделювати високорівневі психічні процеси, які є характерними для людини. До таких відносять: мислення, судження, мову, розпізнавання образів, навчання, емоції.

Таке поняття, як «штучний інтелект» («Artificial Intelligence») було вперше використано на семінарі Дартмутського Коледжу в США у 1956 році. Слово «intelligence» у перекладі з англійської мови означає «вміння міркувати розумно» [21, с. 17].



В історії людства питання, які безпосередньо є пов'язаними з процесами мислення, почали досліджуватися в філософії. Принципи раціонального мислення сформулював Аристотель (384 - 322 роки до н.е.), яким було розроблено неформалізовану систему силогізмів, яка призначена для того, щоб проводити правильні міркування [13]. Через багато років після цього Раймунд Луллий, життя чого обірвалося у 1315 році, запропонував теорію, відповідно до якої корисні міркування можна проводити на основі використання механічних пристроїв. Рене Декартом у XVI ст. було вперше опубліковано результати обговорення відмінностей, які існують між розумом та матерією.

Отже, у філософії було сформульовано найбільш важливі положення, які здійснюють керування раціональною частиною мислення. Проте з метою їх формалізації необхідним було наявність фундаментальних досліджень в іншій науці. Такою наукою називали математику. Декілька століть поспіль ці дослідження здійснювалися паралельно, при цьому відбувалося взаємне збагачення обох наук. Для розвитку III найбільш важливий вплив мав розвиток таких розділів математики, як логіка, обчислення та ймовірність.

Досягнення, зроблені в області філософії і математики сприяли тому, що були винайдені перші обчислювальні пристрої. У 1500 році Леонардо да Вінчі було спроектовано механічний калькулятор. У 1623 році німецьким вченим Вільгельмом Шиккардом було створено першу обчислювальну машину [13].

Не зважаючи на досить тривалий час було здійснено незначну кількість досліджень природи мислення, так само і практичних результатів було досягнуто небагато. Це можна пояснити тим, що дана галузь була недостатньо вивченою людиною у порівнянні із такими популярними на той час науками як, наприклад, астрономія, фізика чи хімія. Проте у XX ст. відбувся вагомий прорив в галузі III, що пов'язано, в першу чергу з його інтеграцією в досягнення інших наук, а також з дослідженням психології.

У шістдесяті роки XX століття групою дослідників, що працювали в області нейробіології та нейроанатомії, було визначено, що мозок являє собою сотні мільярдів нейронів, які з'єднані один з одним [47]. На основі розуміння

функціонування нейрона і його зв'язків, дослідники мали можливість створити математичні моделі, які були теоретичним підґрунтям для того, щоб створити штучні нейронні мережі. Перші з них мали вигляд електронних схем. У зв'язку із розвитком обчислювальної техніки штучні нейронні мережі почали реалізовуватися у вигляді програм.

Для того, щоб визначити здатність машини показувати розумну поведінку, яка є еквівалентною до аналогічної поведінки людини, Алан Тюрінг у 1950-х рр. запропонував тест. Його суть полягала в тому, щоб визначити, чи здатний суддя на основі розмови з одним комп'ютером та з однією людиною визначити правильно, в якому з випадків розмова відбувалася з комп'ютером, а в якому – з людиною. Якщо розглядати ШІ, то за своєю суттю – це галузь комп'ютерних наук, яка прагне відповісти на питання Тюрінга ствердно. Це спроба відтворити або змодельовати людський інтелект в машинах [47].

Отже, можемо стверджувати, що історія розвитку штучного інтелекту бере свій початок з давніх часів. Протягом багатьох століть система штучного інтелекту пройшла досить тривалий шлях, перетворившись із силогізмів, запропонованих Аристотелем, до автоматичних машин, які наділені штучним інтелектом, які ми можемо бачимо сьогодні.

У сучасному суспільстві штучний інтелект має безліч застосувань:

– *інструменти для інформатики*. Дослідниками в галузі штучного інтелекту було створено низку інструментів, які використовують з метою вирішення найбільш складних завдань інформатики. Значна частина винаходів стали наскільки поширеними, що зараз уже їх не вважають частиною ШІ [23, с. 145];

– *для вирішення економічних та соціальних проблем*. У деяких країнах розробляються проекти, в яких використовують ШІ з метою вирішення соціально значущих проблем. Наприклад, у Стенфордському університеті використовують ШІ з метою здійснення детального аналізу знімків, які виконані супутником. На основі цієї інформації можна визначити райони, у яких проживають люди з критичним показником бідності;

– *сільське господарство* – у цій галузі досягнення ШІ здатні відображати збільшення врожайності, розвиваються розробки в області вирощування с/г культур. Наприклад, системи ШІ визначають час, який є необхідним для того, щоб такий урожай, як помідор, дозрів і був готовий до збору, це сприяє збільшенню ефективності землеробства;

– *кібербезпека*;

– *фінанси* – фінансові установи протягом тривалого часу використовують системи штучних нейронних мереж для того, щоб виявити звинувачення чи претензії, які виходять за рамки норми, і позначають їх для дослідження людьми. У банківській сфері використовують системи ШІ з метою організації операцій, ведення бухгалтерського обліку [23, с. 146];

– *охорона здоров'я* – ШІ в цій галузі застосовується з метою класифікації, автоматизації первісної оцінки комп'ютерної томографії або ЕКГ;

– *виробництво* – ні для кого вже не є новинкою бачити на виробництвах роботів, які можуть виконувати доручення та роботу, яку вважать небезпечною для життя людини. Досить часто проводять тестування та дослідження на роботах, які у процесі виконання певного завдання не допускають помилок через втрату концентрації;

– *освіта* – це важлива галузь, у якій можуть бути застосовані системи ШІ, якій за сучасних умов існування варто приділяти особливу увагу. Тож вважаємо за необхідне розглянути це питання більш детально [23, с. 147].

## **1.2. Значення вивчення штучного інтелекту для сучасної освіти**

Міністерством цифрової трансформації було запропоновано проєкт Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні [33]. Документи, які є досить схожими до цього, було прийнято в ЄС та низці високорозвинених країн. У розвитку ШІ їх розробники вбачають важливий інструмент, адже за допомогою нього можливо зберегти глобальне лідерство, це сприяє розвитку

суспільства та запобіганню численним ризикам і загрозам, серед яких найбільшу кількість займають політичні, економічні, екологічні, військові та інші. Проєкт Концепції передбачає різноманітні аспекти, що пов'язані із ШІ, перший розділ якої стосується безпосередньо питань в галузі освіти [33].

Множина тих країн, які займаються підготовкою стратегічних документів, що стосуються розвитку ШІ, мають досить схожу мету освіти у цьому процесі. Вона полягає у тому, щоб гарантувати те, що суспільство буде здатним у повному обсязі використати ті можливості, які відкриває перед ним ШІ. З цією метою особлива увага приділяється STEM-освіті у закладах освіти, підготовці спеціалістів, серед яких будуть дослідники, розробники, а також кваліфіковані користувачі систем ШІ у закладах, які забезпечують молодь професійною та вищою освітою, здійснюється підтримка програм по перепідготовці і навчанню на протязі всього життя.

Досить схожі завдання визначені і у проєкті української Концепції. Нею передбачається те, що у загальній середній освіті необхідним є підвищення математичної підготовки учнів, які закінчують навчання у школі, а також збільшення популярності природничих і інженерних спеціальностей з метою їх навчання у майбутньому. Як важливий шлях забезпечення цього автори Концепції пропонують поєднувати онлайн-курси українських та іноземних освітніх платформ з освітнім процесом у навчальних закладах [33].

Крім цього, актуальним питанням не тільки у розумінні розвитку ШІ є зростання рівня цифрової грамотності дітей шкільного віку. Воно повинно торкатися питань, що пов'язані з пошуком необхідної інформації, яка знаходиться у всесвітній мережі Інтернеті, а також має висвітлити питання, які пов'язані із безпекою персональних даних. Крім цього, передбачається також набагато ширше коло завдань, пов'язаних із застосуванням цифрових інструментів для того, щоб мати можливість розв'язувати найбільш різноманітні навчальні та прикладні задачі. Це, зокрема, моделювання, проведення аналізу та оцінювання інформації та розпізнавання фейків, особиста безпека та захист від шахраїв і злочинців. За сучасних умов існування

суспільства педагоги сходяться на думці, що стратегія ШІ є потрібною, проте значна частина їх не володіють інформацією, як це втілити в життя і з чого взагалі варто розпочати.

ШІ володіє величезними можливостями для того, щоб змінити систему освіти, сприяти підвищенню конкурентоспроможності закладів освіти та збільшити можливості викладачів та учнів, які навчаються на усіх рівнях. Потенціал, який є у ШІ, здатний змінити спосіб викладання педагогів та навчання учнів, допомагаючи при цьому досягти найбільших успіхів у навчанні учнів та зробити все можливе для того, щоб забезпечити їм підготовку до майбутнього. Крім цього, існують можливості для того, щоб надати допомогу педагогічним працівникам, яка полягає у сприянні більшої інклюзивності навчання. Як приклад, можемо розглянути можливість здійснення перекладу мов на основі застосування ШІ, адже у такому випадку це надасть можливість здобувати освіту більшій кількості учнів [3, с. 52].

Навчальні заклади можуть застосовувати ШІ для того, щоб застосовувати на практиці по-справжньому персоналізований досвід навчання – обійшовши одне із найбільш серйозних обмежень, які характерні для сучасної моделі навчання. Навчальні заклади, які використовують з розумом ШІ, навчають учнів, які мають кращі успіхи у навчанні у порівнянні з іншими школярами. Такі школи відкривають перед своїми учням можливості для того, щоб останні мали змогу отримати звання найкращих працівників у майбутньому.

ШІ має безліч переваг в освіті. Якщо говорити безпосередньо для учнів, то до таких ми відносимо наступне: можливість отримання освіти у той час, коли це є насправді зручно; існування різних варіантів освітнім залежно від наявних потреб у дітей; віртуальні ментори. Якщо говорити про вчителів та школи, то ШІ також має свої переваги в освіті. Серед них ми виділимо: можливість віднайти слабкі місця; кращого залучення; автоматичного створення навчальних програм; обрати висококваліфікованого вчителя [3, с. 53].

Можливості для використання ШІ в освіті існують досить різноманітні:

– *індивідуальне навчання* – ШІ дає можливість орієнтуватися на індивідуальні потреби, які існують в учнів: індивідуальні інструкції, тестування. Результатом цього є те, що школярі можуть освоїти той матеріал, який раніше був для них незрозумілим;

– *голосові помічники* – Amazon Alexa, Apple Siri, Google Home дають можливість здійснювати взаємодію з різноманітними навчальними матеріалами, при цьому виключаючи спілкування з педагогами. Результатом цього є те, що навчальна платформа може бути використана у будь-якому місці та в будь-який час, коли це зручно учням [46];

– *розумний контент* означає використання різного навчального матеріалу (від оцифрованих підручників до налаштованих інтерфейсів);

– *глобальне навчання* – ШІ забезпечує можливість здійснення обміну знаннями по всьому світі. На основі використання ШІ існує перспектива вивчення різних курсів та навчальних програм, людей, які не говорять однією мовою, а отже, не можуть розуміти один одного, або ж у яких присутні проблеми із зором чи слухом. Як приклад, розглянемо Presentation Translator – це рішення, основою якого є ШІ, воно здатне створювати субтитри в режимі реального часу. Таким чином, на основі використання додатків, які допомагають розпізнавати мову, школярі мають можливість чути або читати мовою, яка є для них зрозумілою.

Таким чином, можемо сформулювати висновок, що збільшення сфер, у яких є доречним застосування штучного інтелекту, є необхідною умовою для того, щоб у подальшому був забезпечений сталий розвиток України. Освіта – це та ключова галузь, від якої великою мірою залежить те, наскільки людство буде здатним до створення і застосування цих технологій.

## Висновки до розділу I

У процесі написання першого розділу даного дослідження нами було розглянуто різні тлумачення поняття «штучний інтелект». Їх існує досить велика кількість і вони досить відрізняються, проте мають одну спільну рису, яка полягає в тому, що результат такої діяльності – це розв’язання інтелектуальних задач і самовдосконалення, яке є наслідком цього.

Відповідно до Концепції розвитку ШІ в Україні 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».

Проаналізовано, який чином відбувалося зародження та розвиток штучного інтелекту. Протягом багатьох століть система штучного інтелекту пройшла досить тривалий шлях, перетворившись із силогізмів, запропонованих Аристотелем, до автоматичних машин, які наділені штучним інтелектом, які ми можемо бачимо сьогодні.

Досліджено, що у сучасному суспільстві ШІ має безліч застосувань: інструменти для інформатики; вирішення економічних та соціальних проблем; сільське господарство; кібербезпека; фінанси; охорона здоров'я; виробництво; освіта. Визначено, що необхідною умовою для того, щоб відбувався сталий розвиток в Україні, є розширення можливостей застосування ШІ в різних сферах. Освіта – це та ключова галузь, від якої залежить здатність створювати і застосовувати ці технології. Визначено, що можливості для використання штучного інтелекту в освіті існують досить різноманітні: індивідуальне навчання; голосові помічники; розумний контент; глобальне навчання.

## **РОЗДІЛ 2**

### **ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ЯК ПРЕДМЕТ ВИВЧЕННЯ НА ЗАГАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЯХ**

#### **2.1. Експертні системи як різновид штучного інтелекту**

Експертні системи – це порівняно молодий науковий напрямок, який з'явився поряд із дослідженнями, які стосувалися ШІ, у 70-ті роки минулого століття. Його удосконалення було можливим завдяки присутності важливих змін, які сталися в цей час в технології розробки і застосування програмних засобів штучного інтелекту [24, с. 15].

Експертна система (ЕС) – це система підтримки прийняття рішень, у якій знаходяться знання, що належать до деякої предметної області, крім цього вона може допомогти людині, яка нею користується, у вирішенні проблем, що стосуються цієї галузі і обґрунтувати їх. До складу ЕС входить база знань, механізм логічного виводу, робоча пам'ять, інтерфейс користувача, кінцевий користувач [1, с. 20].

Експертна система збирає у собі професійні знання, які присутні у керівників і фахівців. При цьому їх вона використовує з метою формування бази знань, яка складається із набору правил, які є взаємопов'язаними.

Створення експертних систем – це спроба значно розширити область застосування комп'ютерної техніки і суттєво збільшити її можливості, а також допомогти людині у її інтелектуальній роботі.

До того часу, як з'явилися експертні системи, створення комп'ютерів відбувалося на основі дотримання принципів алгоритмічної методології, яка включає: розробку алгоритму, перетворення його у програму, наявність у повному обсязі точної достовірної вихідної інформації [24, с. 16].

Такий спосіб використання комп'ютерної техніки містить досить значну кількість труднощів. Перш за все, по мірі того, як буде зростати складність



задач, передбачених для розв'язання, значно збільшується трудомісткість і вартість програмування роботи комп'ютера. Це відразу гальмує подальше використання обчислювальної техніки. По-друге, велика кількість практичних задач, які з'являються у процесі діяльності людини, не мають належного об'єму вихідних даних, так як людина діє, зазвичай, в умовах більшої або меншої інформаційної невизначеності [1, с. 32].

У результаті застосування алгоритмічної методології велику кількість важливих задач стало неможливим перекласти на комп'ютер. Для самої людини не є проблемою справитися зі схожими задачами по тій причині, що вона може: вирішувати задачі, не здійснюючи їх повну формалізацію; застосовувати різноманітні, найбільш неочікувані джерела інформації для того, щоб розв'язувати задачі; поєднувати відомості, які є суперечливими, надаючи їм потрібну інтерпретацію і відповідну вагу; цілеспрямовано вивчати або перевіряти об'єкт дії з метою отримання додаткової інформації; відтерміновувати рішення до моменту, коли буде накопичено необхідну кількість потрібних даних; створювати рішення, які були б неоднозначними, і зі значним успіхом керуватися ними; створювати і накопичувати знання, які відкривають можливості для того, щоб діяти в умовах значної інформаційної невизначеності [24, с. 17].

У результаті спроби присвоїти комп'ютерам перелічені цінні характеристики було створено експертну систему.

Якщо розглядати експертну систему на практиці, то вона представляє собою спеціалізовану обчислювальну машину (процесор), яка відтворює алгоритм розв'язання людиною певних практичних задач на основі професійно-орієнтованих знань. Такі знання передані їй відповідними спеціалістами.

Експертна система володіє наступними властивостями: по мірі того, як відбувається розв'язання задач, відбувається діалог з людиною, у результаті якого відбувається обмін з ним питаннями та відповідями; вона здатна аналізувати деяку проблемну ситуацію і може здійснювати управління

нею через людину; надає обґрунтування висновкам і пропонує дії у формі, яка є зрозумілою людині; сприймає і накопичує нові професійні знання [24, с. 18].

Передача професійних знань до експертної системи відбувається від спеціаліста, а їх перетворення у такий вигляд, який би був зручним для використання у комп'ютері, здійснює програміст. Найбільш поширеною та природною формою представлення знань у системі є їх запис у вигляді професійних правил або тверджень, що мають вигляд «якщо..., то...». Ліва частина цього правила – це поєднання фактів або ознак, які характеризують деяку умову. Права ж частина вказує на дію або висновок, який відповідає наявній ситуації на основі існуючого досвіду спеціаліста [1, с. 34].

Знання або як їх називають спеціалісти – база знань експертної системи містить у собі велику кількість подібних професійних правил, що мають різний ступінь спільності. У процесі розв'язання задач експертна система обирає правила у порядку зниження їх спільності. Це відтворює алгоритм міркувань спеціаліста у ситуації, яка є подібною, від цілі до конкретних дій [24, с. 19].

Побудована таким чином експертна система володіє низкою переваг:

- програмування системи відбувається на рівні, який є більш зрозумілим для людини, ніж у сучасних комп'ютерах. У результаті цього експертні системи та їх програмування є доступними для кола користувачів, які є малопідготовленими;
- у порівнянні із сучасними комп'ютерами, експертна система може надати пояснення людині, яким чином вона отримала той чи інший результат;
- експертна система, у якої база знань є побудованою на основі знань групи спеціалістів, володіє більшими інтелектуальними можливостями, ніж кожний спеціаліст окремо;
- експертна система навчається у результаті того, що її база знань оновлюється новими знаннями, які набуваються спеціалістами [1, с. 36].

Таким чином, до ЕС входять знання з певної предметної області, які є накопиченими у результаті практичної діяльності людини. ЕС використовує їх

для того, щоб мати можливість розв'язувати проблеми, характерні для певної області. У цьому полягає їх відмінність у порівнянні із традиційними системами, у яких застосовуються теоретичні методи, які є більш загальними і менш пов'язаними із конкретною проблемною областю. Частіше за все це математичні методи. Через це процес створення ЕС носить назву інженерія знань, а не програмування [24, с. 20].

Можемо визначити, з яких структурних елементів складається класична ЕС у відповідності із функціональним призначенням та поставленими системними вимогами (рис. 2.1).

Класична структура ЕС містить у собі такі елементи:

*Користувач* – це фахівець з деякої предметної області, для якого призначена система, кваліфікація якого є недостатньо високою, через що він потребує допомоги і підтримки з боку ЕС [24, с. 22].

*Інтерфейс користувача* – визначає спосіб взаємодії користувача із програмою на різних стадіях: введення і отримання інформації.

*Робоча пам'ять (РП)* включає список використаних знань та факти: ідентифікатор (назва параметра) і значення параметра. Наприклад:

РП:  $x = 5$

БЗ:  $(x=5) \Rightarrow (y=7)$

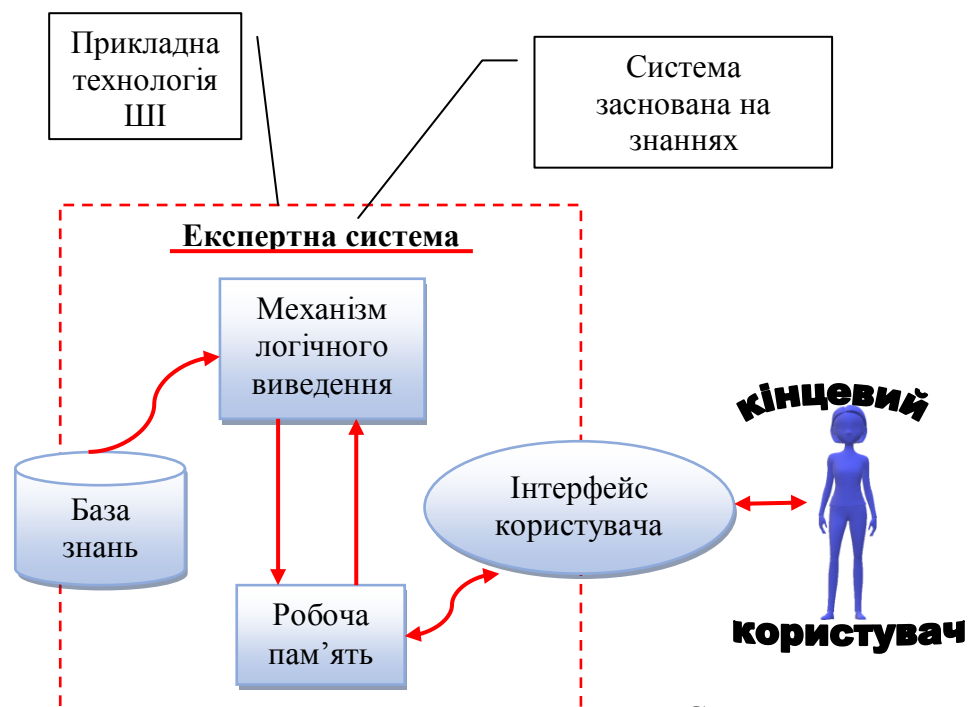


Рис. 2.1. Класична структура ЕС

*Механізм логічного виведення* – програмовий компонент, який бере факти із робочої пам'яті і поєднує їх із знаннями бази знань.

*База знань (БЗ)* являє собою ядро ЕС, це є сукупність знань, які належать до деякої предметної області, що є записаними на машинному носії у такій формі, яка була б зрозумілою як для експерта, так і для користувача [24, с. 23].

## 2.2. Модель подання знань в експертних системах

Знання, які містяться в ЕС, являють собою опис алгоритмів розв'язання задач з деякої проблемної області. Способи представлення знань є однією із функцій ЕС. Схематичне зображення, що включає в свій склад БД можна побачити на рис.2.2

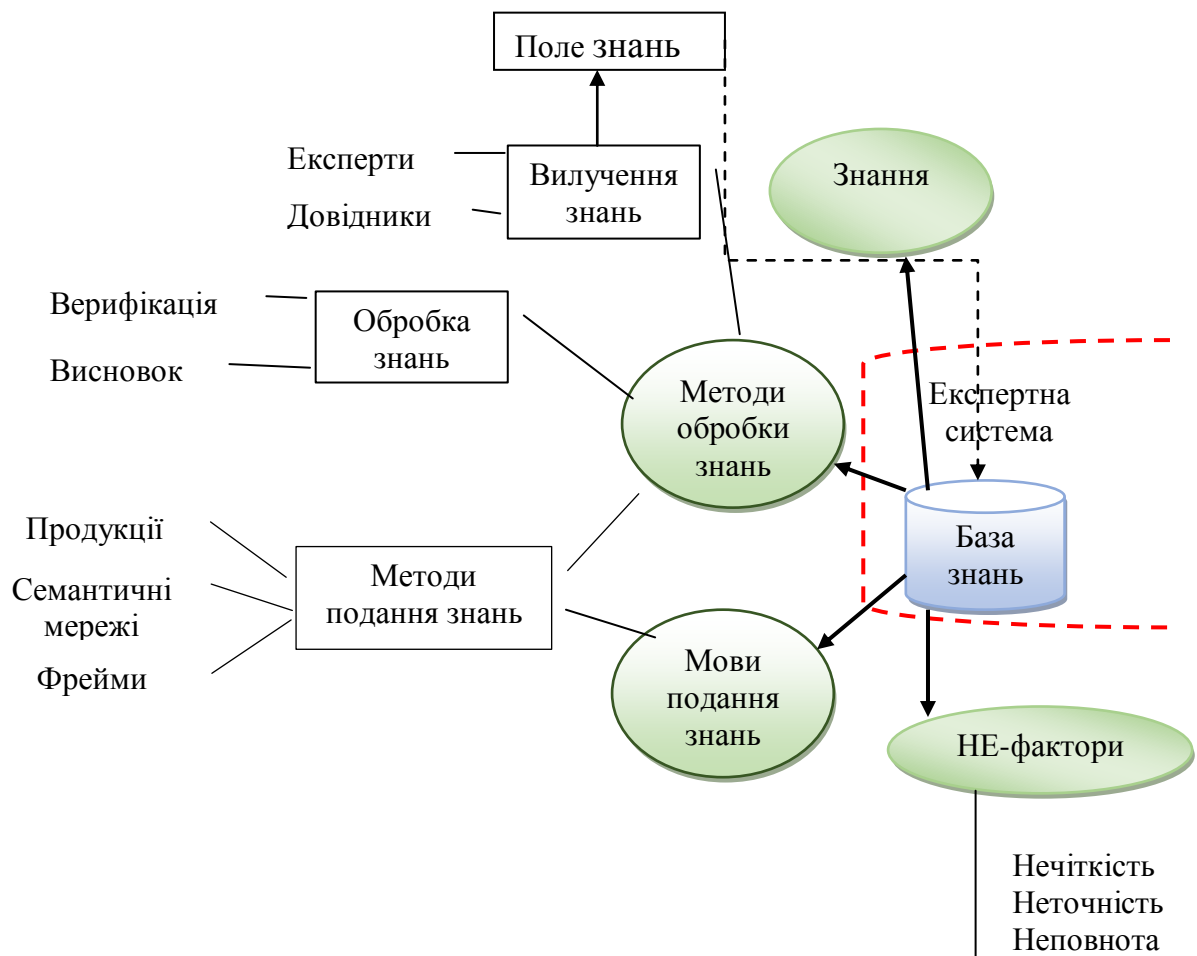


Рис.2.2 Модель подання знань в експертних системах

База знань включає в себе: знання, методи обробки знань, мови подання знань, не-фактори, які не піддаються опануванню вченим-дослідникам.

Джерелом знань для деякої ЕС можуть виступати підручники, довідники, матеріали, отримані у результаті проведених досліджень у деякій предметній області. У самих розробників можуть бути наявні теоретичні знання і практичний досвід у даній області. Проте як класичне джерело знань вважається експерт – це професіонал у цій предметній області[24, с. 86].

В процесі вилучення знань будують поле знань, яке є попереднім напівформалізованим наповненням БД.

Поєднання методів обробки знань та мов такої операції утворюють методи подання знань, найчастіше застосовуються: семантичні мережі, фрейми, продукційні моделі, сценарії [24 , с. 30].

*Семантичні мережі* – це одна із найбільш поширених форм представлення знань, яка була запропонована у 60-і роки ХХ століття. Таку мережу можна відобразити у вигляді орієнтованого графу, у якому вершини відображають поняття деякої предметної області, а дуги являють собою відношення, які існують між ними (рис. 2.3) [15, с. 245].

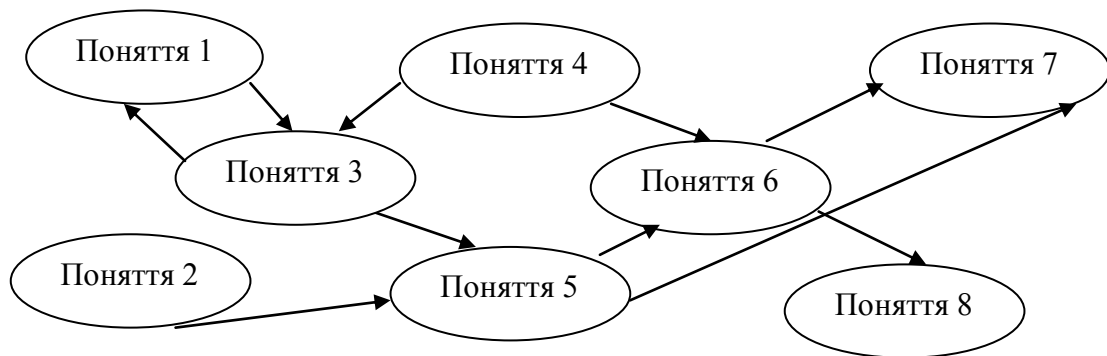


Рис. 2.3. Структура семантичної мережі [15, с. 245].

До переваг семантичних мереж відносять їх універсальність та можливість відобразити необмежену кількість понять і відношень предметної області. Семантичні мережі можна масштабувати, у них ефективно реалізується пояснення рішень. Крім цього, експорт та імпорт знань є можливим практично в будь-які інші типи моделей представлення знань.

Проте семантичні мережі мають свої недоліки. Перш за все, це те, що необхідною є висока обчислювальна складність реалізації процедур пошуку і логічного виводу для складних ієрархічних багаторівневих семантичних мереж.

*Продукція* – один із методів представлення знань. Продукційні моделі представлення знань запропонував Е. Пост у 70-і роки. Правило таких моделей виглядає наступним чином: «якщо – то» (ЯКЩО умова, ТО дія, сценарій виконання операцій). [15, с. 250].

Продукцію у загальному вигляді можна відобразити у вигляді:  $R = \langle I, Q, P, A \Rightarrow B, N \rangle$ , де  $I$  – являє собою ім'я продукції;  $Q$  – сфера застосування продукції;  $P$  – умова застосування ядра продукції;  $A \Rightarrow B$  – ядро продукції,  $A$  – умова продукції;  $B$  – наслідок продукції;  $N$  – послідовність дій після застосування продукції.

Ядро продукції частіше за все має вигляд «якщо  $A$  то  $B$ ». У базах знань, які містяться у інтелектуальних системах, умова продукції  $A$  виступає як деяке речення-зразок, логічний вираз, за яким здійснюється пошук у базі знань. Наслідок продукції  $B$  являє собою дію, процедуру, яка виконується за умови успішного завершення пошуку. При цьому  $B$  може бути також вказівкою на отримання нової інформації [15, с. 251].

Приклад:

Факти: А. Яблуко червоне

В. Яблуко солодке

С. Яблуко смачне

Якщо А, то В (якщо яблуко червоне, то воно солодке)

Якщо В, то С (якщо яблуко солодке, то воно смачне)

Продукційні моделі містять переваги: здійснення аналізу окремих продукцій виявляється досить простим, легкість у процесі оновлення бази знань, реалізація бази знань не є складною.

Серед недоліків продукційних моделей назовемо: здійснення оцінки цілісного обсягу знань за окремими правилами виявляється складним

процесом, знижується ефективність; продукційні системи мають обмежену здатність до навчання [1, с. 54].

*Фреймові моделі знань* були запропоновані у 70-і роки ХХ століття. Термін «фрейм» (від англійської : frame – рамка) навіює уявлення людини про предмети, об'єкти, стереотипні ситуації, схему дій в реальній ситуації. Кожному об'єкту (ситуації) ставиться у відповідність формальна конструкція – «фрейм», а кожній характеристиці, властивості об'єкта – одне поле (слот) фрейма [1, с. 64].

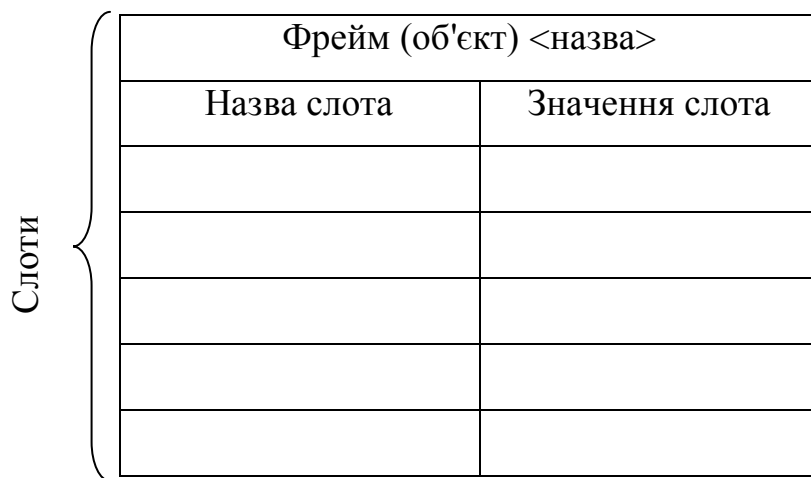


Рис.2.4 Представлення фрейму

Слот може містити декларативну і процедурну інформацію. Тобто значенням слота може мати вигляд числа, математичного виразу, тексту, програми тощо. Слотом може бути набір слотів, які мають нижчий рівень.

Слот може містити не лише деяке конкретне значення, але також і ім'я процедури. Завдяки цьому існує можливість обчислити його відповідно до заданого алгоритму, а також одну або декілька продукцій (евристик), за допомогою яких це значення можна знайти. До слоту може входити не одне, а декілька значень. [1].

За сучасних умов в області ЕС досить часто застосовується змішана форма представлення знань, так як велика кількість розв'язуваних задач вимагає різного представлення знань. Такі ЕС носять назву гібридних.

## Висновки до розділу II

Визначено, що експертні системи є різновидом штучного інтелекту. Експертні системи являють собою системи підтримки прийняття рішень, у яких знаходяться знання з певної вузької предметної області, а також вони можуть пропонувати користувачу вирішення проблем, що стосуються цієї галузі і їх обґрунтування. До складу експертної системи входять такі елементи: користувач, інтерфейс користувача, робоча пам'ять, механізм логічного виведення, база знань.

Визначено, що знання, які містяться в ЕС, являють собою опис алгоритмів розв'язання задач з деякої проблемної області. На даний момент частіше за все застосовуються наступні методи представлення знань: семантичні мережі, фрейми, продукційні моделі.

Семантичну мережу можна відобразити у вигляді графу  $G=(X, R)$ , де  $X=\{x_i\}$  – це множина вершин графу,  $R=\{<x_i, x_j >\}$  – множина дуг. Вершини графу відображають поняття деякої предметної області, а дуги являють собою відношення, які існують між ними.

Фреймові моделі розглядали окремим випадком семантичних мереж, які представляються наступною структурою:  $f [<v_1, g_1>, <v_2, g_2> \dots, <v_n, g_n>]$ , де  $f$  – ім'я фрейму; пара  $[<v_i, g_i>]$  –  $i$  й слот,  $v_i$  – ім'я слота,  $g_i$  – його значення.

Асоціативні зв'язки продукційних моделей, які існують між поняттями деякої предметної області та відповідними реакціями мають вигляд правил-продукцій, які виглядають наступним чином: «якщо – то».

Визначено, що досить часто застосовується змішана форма представлення знань, такі ЕС носять назву гібридних.



## РОЗДІЛ 3

### МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

#### 3.1. Вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики

У зв'язку із бурхливим розвитком комп'ютерів та у результаті стрімкої інформатизації суспільства все частіше ШІ разом із питаннями, які є тісно пов'язаними з ним, привертають увагу багатьох науковців. Над детальним вивченням даної галузі працюють не лише працівники ІТ-компаній і науковці, але і представники інших сфер, зокрема освіти. Були проведені дослідження комітетом CULT Європейського парламенту, у звіті до яких відмічалось, що використання ШІ в освіті містить надзвичайно великий потенціал для того, щоб компенсувати труднощі, які виникають у здобувачів освіти та з метою надання підтримки педагогам [14, с. 248]. ШІ вимагає постійного розвитку та вдосконалення. Є важливим, щоб людство усвідомлювало те, наскільки затребуваною та необхідною є підготовка спеціалістів у цій галузі. З метою кращого розвитку даної сфери та для того, щоб мати можливість досягнути високих результатів, варто працювати над підготовкою майбутніх фахівців в області ШІ, починаючи зі шкільного навчання.

Результатом здійснено нами аналізу навчальної програми шкільного курсу інформатики було виділено теми, які містяться у діючій програмі, а також очікувані результати навчання школярів, під час вивчення яких доречним є використання сервісів ШІ (додаток А).

Знайомство учнів, які навчаються у закладах загальної середньої освіти, з основами ШІ в курсі інформатики лише розпочинається. Якщо говорити більш конкретно, то у 7 класі під час вивчення теми «Онлайнві перекладачі. Інтернет речей» учні знайомляться з такими поняттями, як «інтернет речей» та «штучний інтелект» [35]. Для цього вони переглядають різного роду навчальні відео, на уроках знайомляться з інструментами ШІ, які показують, як можна

застосовувати технології інтернету речей в різноманітних сферах життєдіяльності людини, навчання [27].

Значно ширше поняття «штучний інтелект» вивчається у базовому модулі курсу інформатики у 10(11) класах. Тоді учні мають можливість проаналізувати причини, по яких необхідно впроваджувати штучний інтелект у сучасному світі, наводять конкретні приклади. Учитель може запропонувати учням сформулювати запитання науковцям, які є авторами штучного інтелекту. Крім цього, учні можуть запропонувати власний відео трейлер, презентацію або інші завдання, які б сприяли розумінню технологій, принципів та застосувань ШІ [48].

Крім цього, для учнів 10-11 класів розроблено міні курс з основ штучного інтелекту. Це вибіркового модуль, який можна використовувати у поєднанні із базовим модулем [48]. На сайті Дія. Цифрова освіта (<https://osvita.diia.gov.ua/courses/artificial-intelligence>) міститься освітній серіал, який стосується штучного інтелекту та багатьох питань, які з ним пов'язані. Це 4-ьох серійний освітній серіал, у якому розповідається про те, що таке ШІ, чи має він якусь користь для сучасного суспільства, які існують ризики, що є пов'язаними із застосуванням таких технологій, а також те, яким чином ШІ використовується українськими та міжнародними компаніями.

Ті теми, які передбачені для вивчення у шкільній програмі з інформатики, можуть бути розширеними та поглибленими у тому випадку, якщо питання ШІ вивчати не лише в спеціальних темах, але й в інших розділах, які пов'язані з технологіями ШІ. На нашу думку, у результаті систематичного вивчення основ ШІ у загальноосвітніх закладах освіти відкриє значно ширші можливості для учнів. До таких, зокрема, віднесемо те, що: учні познайомляться з різними варіантами, які можуть бути застосовані не лише для вирішення науково-технологічних, але також і гуманітарних проблем, які можна отримати на основі використання інструментів ШІ. Крім цього, це дасть можливість підготувати школярів до більш детального вивчення технологій ШІ у майбутньому, коли вони стануть студентами вищих навчальних закладів освіти.

Вивчення різноманітних напрямів у цій галузі може бути досить затребуваним у їхній майбутній професійній сфері [3, с. 52].

На нашу думку, доречним було б перше знайомство із ШІ у шкільному курсі інформатики вже у 5-му класі, коли у школярів відбувається формування предметних компетентностей під час вивчення теми «Комп'ютерна графіка». З цією метою доречно застосувати нову розробку, представлену компанією Google – сервіс [autodraw.com](https://autodraw.com). На основі його використання учні мають можливість для того, щоб створювати якісні малюнки. При цьому для їх створення не потрібно володіти спеціальними навичками та здібностями до малювання або дизайну. За допомогою інструменту «Автомалювання» можна розпізнавати ескіз, який створений користувачем на робочому полі, та обрати за розпізнаним об'єктом необхідне зображення, яке зроблено уже професійно.

Під час вивчення теми «Об'єкти та їх властивості» вважаємо за доречне використання сервісів, які відображають суть поняття «машинне навчання» (<https://affinelayer.com/pixsrv/>, <https://quickdraw.withgoogle.com/>). Розуміння учнями такого поняття, як «об'єкт», властивості об'єкта та їх значення досить гарно моделюються у процесі навчання машини розпізнавати образи на основі використання суттєвих особливостей чи властивостей об'єкта.

Не менш важливу роль відіграє також робототехніка. На даний момент це та сфера, у якій застосовуються технології ШІ, яка найбільш доступна та приваблива для учнів. З цією метою також можна застосовувати платформу PictoBlox і створити, наприклад, проєкти власного чат бота, який би був здатний розпізнавати мову і перетворити її в текст або ж проєкт, який би розпізнавав обличчя [3, с. 53].

На даний момент в Україні проводиться Міжнародний конкурс з інформатики «Бобер». Він був започаткований у Литві і на даний момент проводиться більше, ніж у 60 країнах світу. Програма цього конкурсу складається із випробувань, які є дуже схожими до аспектів штучного інтелекту. Першим таким випробуванням є *інтелектуальний аналіз даних*, другим – *взаємодія людини і комп'ютера*. Аналіз даних досить тісно

пов'язаний із розумінням ШІ, більше того, він є його підрозділом. Серед усіх завдань, в яких застосовується аналіз даних, найбільш потрібним вважається *прогнозування*. Як виявляється, прогнозувати можна багато подій. Наприклад, які товари будуть продаватися у магазинах, якою буде погода, які рейтинги завоює те чи інше телешоу і т.д. У різні часи застосовувалися різноманітні методи прогнозування даних. Проте найбільш сучасним вважається підхід, суть якого полягає у тому, що використовуються історичні дані. Наприклад, у випадку, коли мова йде про торгівлю, необхідно володіти інформацією про історію продажу всіх товарів за весь час існування магазину. Якщо потрібно спрогнозувати погоду, то необхідними є спостереження за погодою протягом сотні років. Таким чином, методи машинного навчання та аналізу даних здатні до здійснення аналізу історичної інформації, після чого, на основі отриманих даних існує можливість для того, щоб спрогнозувати майбутнє [20].

Таким чином, під час вивчення основ ШІ доречно ознайомити школярів з наступними питаннями: суть поняття «штучний інтелект», складові штучного інтелекту і приклади його застосування; історія зародження галузі, що вивчається; різновиди ШІ (пояснення різниці, яка існує між сильним та слабким ШІ); визначення переваг та недоліків ШІ; основи машинного навчання; розгляд типових завдань ШІ у різних сферах життя [3, с. 53].

Розглянемо рекомендації, що стосуються ознайомлення школярів з основами ШІ:

- вивчення основ ШІ доречно розпочинати з короткого огляду основних понять та змісту, який є необхідним для того, щоб зрозуміти ШІ перед тим, як вводити його до занять у класі;

- доречним є застосування двостороннього підходу до впровадження основ ШІ. Перш за все, ШІ можна представити через прикладний аспект з метою кращого розуміння завдань, які можна вирішувати за допомогою конкретної групи технологій. Крім цього, можна представити деякі основні технології, які є основою ШІ та надати допомогу у тому, щоб розібратися з базовою термінологією [39, с. 183].

Переважна більшість країн світу має повне розуміння того, наскільки важливою є проблема вивчення основ ШІ. Проте не всюди наявними є відповідні можливості та ресурси, необхідні для її вирішення. Маємо на увазі програми, які необхідно використовувати для навчання, відповідне матеріально-технічне оснащення закладів освіти, наявність кваліфікованих та компетентних педагогів, наявність у достатній кількості підручників та посібників, які б відповідали належному рівню. Україна має усі передумови для того, щоб успішно та широко впроваджувати основи ШІ в курсі інформатики. Проте існує необхідність в деталізації прикладів та створенні консорціуму розробників ШІ. Важливим питанням також є наявність університетів, які б забезпечували підготовку педагогічних кадрів та розробників навчально-методичного забезпечення з одного боку і фінансової підтримки з боку держави галузі, яка є перспективною, але ресурсоємною [3, с. 54].

### **3.2. Характеристика програм штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики**

Пропонуємо розглянути приклади застосування програм з метою навчання учнів основам ШІ на уроках інформатики.

Ознайомлюю дітей зі ШІ у процесі їх роботи з онлайн-сервісом, що має назву Teachable Machine. Він являє собою освітній проект Google. Для роботи з ним можна перейти за посиланням <https://teachablemachine.withgoogle.com/>. Проект працює у браузері, використовуючи при цьому веб-камеру. Уже через декілька хвилин, після ознайомлення із простою демонстраційною класифікацією, можна зрозуміти, яким чином відбувається «навчання» машин [23, с. 154]. У додатку Б наведено практичне завдання «Навчання комп'ютера розпізнавати зображення», застосування якого є доречним у процесі навчання основам ШІ учнів загальноосвітніх навчальних закладів освіти.

Для ознайомлення із готовими бібліотеками машинного навчання, їх застосування у шкільному курсі інформатики передбачається робота із

середовищем візуального програмування Scratch. Воно відкриває можливості перед користувачами, а це, як правило, діти у віці 8-13 років, освоювати комп'ютерне програмування. При цьому, школярі мають можливість працювати з власними проектами (наприклад, з анімаційними розповідями та іграми).

Додаток Scratch може бути застосований для того, щоб створити проекти, які містять медіа і скрипти. На основі інструменту малювання і диктофона, які є вбудованими, існує можливість для здійснення імпортування або створення зображень і звуків в Scratch. Для того, щоб запрограмувати, використовується прив'язка різнокольорових командних блоків з метою управління до двомірних графічних об'єктів (спрайтів). Такі об'єкти здійснюють свій рух на тлі, яке має назву «сцена». Коли школярі створюють скретч-проекти, вони можуть зберігати їх в файлі системи або зробити їх публікацію на веб-сайті Scratch [43, с. 87].

У роботі з дітьми також використовуємо програмне забезпечення графічного програмування на основі Scratch 3.0, яке має назву PictoBlox. Даний додаток містить різноманітні розширення, які є пов'язаними зі ШІ, робототехнікою та машинним навчанням. Воно володіє зручним інтерфейсом і функцією перетягування. Завдяки цьому дітям не потрібно запам'ятовувати синтаксис та правила, які є характерними для тих мов програмування, які вважаються традиційними. Крім цього, важливо також подбати про розвиток логічного мислення, яке є надзвичайно важливим у сучасному світі, який керується новітніми технологіями [18].

Прикладом застосування додатку PictoBlox на уроці інформатики є створення проекту через машинне навчання разом з учнями 6 – 7 класів, ідея якого полягає у можливості малювати пальцем у повітрі, використовуючи функцію виявлення людського тіла.

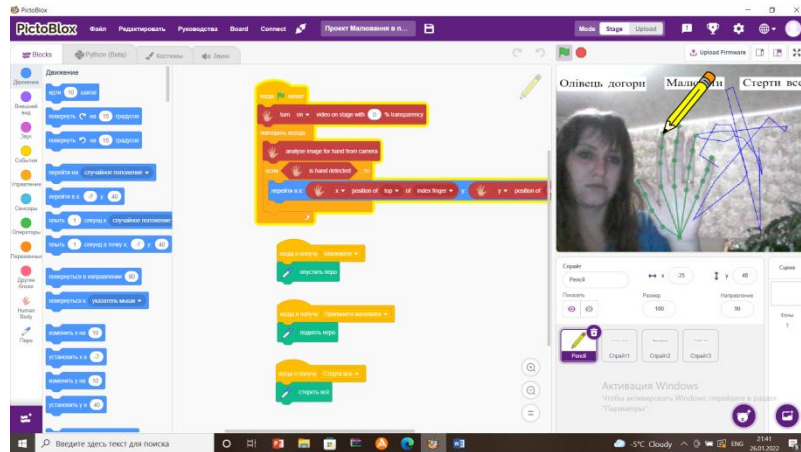


Рис.3.1 Приклад проекту PictoBlox

Дане програмне забезпечення містить додаткові функції, різноманітні розширення, які пов'язані з обладнанням, робототехнікою, штучним інтелектом і машинним навчанням. Створено чотири виконавця: олівець, кнопки: олівець догори – припинити малювати, малювати, стерти все. Засобами додаткового розширення Human Body Detection та команд стандартних блоків шляхом перетягування їх в робочу область побудували скрипти вказівок для кожного із спрайтів. Готовий проєкт в робочому режимі через відеокамеру розпізнає людське тіло і світ стає полотном для малювання.

У процесі підготовки матеріалу для даного дослідження нами було здійснено аналіз навчальної програми шкільного курсу інформатики за 2020-2021 навчальний рік. Відмітимо те, що перші згадки, що стосуються саме ІІІ та Інтернету речей з'являються у календарно-тематичному плануванні 7 класу [19]. У першому семестрі передбачається вивчення теми «Служби інтернету», яка складається з уроку, на вивчення якого відведено 1 годину, під назвою «Онлайнві перекладачі. Інтернет речей». Підручник для 7 класу «Інформатика» 2020 року, автором якого є Йосиф Ривкінд [35], а також підручник для 7 класу «Інформатика» 2020 року, авторами якого є Н.В. Морзе та О.В. Барна [27] містять матеріали, який є необхідним для вивчення вищезазначених тем.

Авторами підручників було запропоновано виконувати завдання:

1. Ознайомитися із відео, у якому розповідається про інтернет речей, а також дається тлумачення поняття ШІ. Після цього учням пропонується зробити висновки самостійно і дати відповіді на поставлені запитання.

2. Підручники містять посилання на виконання завдань в парах, суть яких полягає у тому, що необхідно переглянути відео, та озвучити історії, які продемонстровані в ньому.

3. Створити власний проєкт у середовищі Tinkercad, у якому світлодіод блимав би з певною частотою.

4. Створити розумну теплицю, подати опис виконаного процесу [27].

Вважаємо за доречно вивчати цей матеріал на основі використання PictoVloх. З цією метою доречним є виконання наступних завдань:

1. Розпізнавач іграшок. На основі використання платформи PictoVloх є можливість для створення розпізнавача іграшок. Для цього завдання учня полягає у тому, що він має внести до бази програми зображення своїх улюблених іграшок. Після цього на основі використання розширення виявлення людського тіла та предметів, необхідно піднести їх до камери, після чого програма PictoVloх виявить іграшку та назве її.

2. Розробка свого інтелектуального чат бота, який володіє ШІ. Необхідно створити чат бота, який би був здатний розпізнавати мову і перетворювати її у вигляд тексту за допомогою розширення розпізнавання мови PictoVloх.

3. Розпізнавач обличчя. Суть даного проєкту полягає у тому, щоб створити систему відвідування на основі розпізнавання обличчя за допомогою розширення PictoVloх.

Відповідно до календарно-тематичного планування з інформатики для 10 класу рівня стандарту 2020-2021 н.р. передбачається вивчення теми «Поняття про штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технології та технології колективного інтелекту» [19]. Підручники, які рекомендовані для використання у шкільному курсі «Інформатика» (рівень стандарту) для 10-11 класів 2018 року випуску, автором якого є Й. Ривкінд [36], а також «Інформатика» (відповідно до нової програми) для 10-11 класів, авторами якого



є Н.В. Морзе та О.В. Барна, містять досить гарно викладену інформацію, яка передбачається для вивчення вищезазначених тем [26].

Авторами було запропоновано виконувати наступні завдання:

1. Написати замітку на шкільному сайті на тему «Як інтернет речей змінить майбутніх випускників школи?»;
2. Створити презентацію на тему «Як інтернет речей змінить наше життя»;
3. Створити міні-блог, який би містив інформацію про відомих учених, імена яких пов'язані із створенням ШІ, а також із винайденням «розумних пристроїв» [26].

Крім цього, штучний інтелект можна вивчати також у процесі вивчення теми «Технології опрацювання мультимедійних даних» на уроках інформатики в 10 класі. Для цього на основі використання засобів колекції експериментів штучного інтелекту можна створити в музичній лабораторії аудіо фрагмент за допомогою різноманітних додатків та музичних інструментів, фрагмент такого уроку наведений у додатку В.

Серед учнів та вчителів школи було проведено опитування щодо впливу застосування технологій ШІ в освітньому процесі на активізацію навчально-пізнавальної діяльності. Розподіл позитивних факторів наведено на рис. 3.2



Рис.3.2 Переваги застосування технологій ШІ на уроках

Також завданням учнів 7-10 класів було навести приклади штучного інтелекту, які вони використовують у повсякденному житті. Результати подано на діаграмі рис.3.3

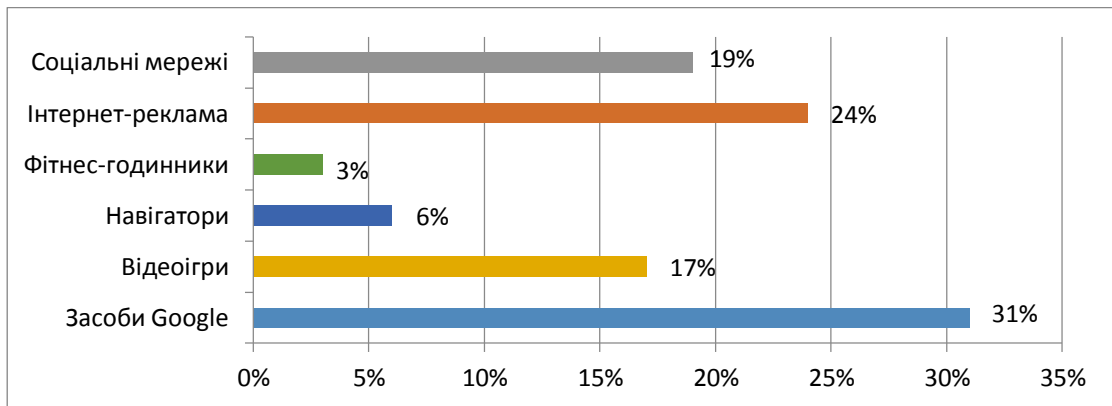


Рис.3.3 Приклади ШІ, які використовують учні в повсякденному житті

З наведеної діаграми видно, що лівова частка використання належить засобам Google – 31%. До даних засобів відносять електронну пошту (захист від спаму), голосовий пошук, чат-боти, розумний пошук, виділення найкращої відповіді на запит.

Трохи менший відсоток мають інтернет-реклами – 24%, які відстежують статистику користувачів, і показують повідомлення на основі цих даних.

Соціальні мережі – 19%, які містять в своєму арсеналі розумні відповіді (наприклад, поздоровлення з Днем народження, повідомлення про приєднання).

Трохи менше відзначило відеоігри – 17%, навігатори – 6%, фітнес-годинники – 3%, які також мають вбудовані засоби ШІ.

### Висновки до розділу III

Досліджено, що вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики є надзвичайно важливим, зважаючи на стрімкий розвиток комп'ютерної техніки та інформатизації суспільства.

Знайомство учнів з основами ШІ в курсі інформатики розпочинається у 7 класі. Значно ширше досліджуване поняття вивчається у базовому модулі курсу інформатики у 10(11) класах. Тоді учні мають можливість проаналізувати причини, по яких необхідно впроваджувати штучний інтелект у сучасному світі, наводять конкретні приклади.

Впровадження ШІ у програми шкільного курсу інформатики, в першу чергу, вимагає того, щоб була наявною якісна підготовка педагогів, важливим також є правильний розподіл пріоритетів навчання, кабінети інформатики мають бути оснащені предметами, які є необхідними для повноцінної роботи, учні повинні мати доступ до усіх ресурсів, які є необхідними для навчання.

Представлена характеристика програм штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики. Зокрема, доречним є ознайомлення дітей зі ШІ у процесі їх роботи з онлайн-сервісом, що має назву Teachable Machine. У шкільному курсі інформатики передбачається робота із середовищем візуального програмування Scratch, а також програмне забезпечення PictoBlox. Його вважають ідеальним компаньйоном для того, щоб навчити дітей робити перші самостійні кроки у світі програмування.

Здійснено аналіз навчальної програми шкільного курсу інформатики за 2020-2021 навчальний рік та основні підручники з інформатики. Досліджено, у яких темах вивчаються основи штучного інтелекту та запропоновані завдання, вправи та фрагменти уроків, які можуть бути використані педагогами у процесі роботи з учнями.

## ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження можемо сформулювати загальні висновки.

Відповідно до *першого завдання* у роботі розглянуто сутність поняття «штучний інтелект» та взято за основу його тлумачення, яке подане у Концепції розвитку ШІ в Україні. Отже, 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».

Крім цього, проаналізовано історію зародження та розвиток штучного інтелекту. Протягом багатьох століть система штучного інтелекту пройшла досить тривалий шлях, перетворившись із силогізмів, запропонованих Аристотелем, до автоматичних машин, які наділені штучним інтелектом, які ми можемо бачимо сьогодні.

У межах *другого завдання* визначено, що штучний інтелект відіграє важливе значення для сучасної освіти. Визначено, що необхідною умовою для того, щоб відбувався сталий розвиток в Україні, є розширення можливостей застосування ШІ в різних сферах. Освіта є тією ключовою галуззю, від якої залежить здатність створювати і застосовувати ці технології. Визначено, що можливості для використання штучного інтелекту в освіті існують досить різноманітні: індивідуальне навчання; голосові помічники; розумний контент; глобальне навчання.

Відповідно до *третього завдання* розглянуто сутність експертних систем, які прийнято вважати різновидом ШІ. Експертні системи являють собою системи підтримки прийняття рішень, у яких знаходяться знання з певної вузької предметної області, а також вони можуть пропонувати користувачу

вирішення проблем, що стосуються цієї галузі і їх обґрунтування. До складу експертної системи входять такі елементи: користувач, експерт, підсистема спілкування, підсистема пояснень, підсистема накопичення знань, механізм логічного виведення, база знань.

У межах *четвертого завдання* ми ознайомилися із моделями подання знань в експертних системах та визначили, що на даний момент частіше за все застосовуються наступні методи представлення знань: семантичні мережі, фрейми, логічні та продукційні моделі.

Відповідно до *п'ятого завдання* ознайомитися із місцем штучного інтелекту в курсі інформатики. Досліджено, що вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики є надзвичайно важливим, зважаючи на стрімкий розвиток комп'ютерної техніки та інформатизації суспільства. Впровадження ШІ у програму шкільного курсу інформатики, в першу чергу, вимагає того, щоб була наявною якісна підготовка педагогів, важливим також є правильний розподіл пріоритетів навчання, кабінети інформатики мають бути оснащені предметами, які є необхідними для повноцінної роботи, учні повинні мати доступ до усіх ресурсів, які є необхідними для навчання.

У межах *шостого завдання* подана коротка характеристика програмам ШІ, які доречно застосовувати у шкільному курсі інформатики. Зокрема, робота містить опис можливостей застосування онлайн-сервісу Teachable Machine, середовища візуального програмування Scratch, а також програмного забезпечення PictoBlox. Показано результати вивчення ШІ шляхом відзначення позитивних аспектів науково-пізнавальної діяльності та можливості застосовувати такі інструменти у повсякденному житті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баклан І.В. Експертні системи. Курс лекцій / Навчальний посібник. К.: НАУ, 2012. 132 с.
2. Балик Н. Р. Освітній STEM-проект «Штучний інтелект». Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: Матеріали VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 8 квітня 2021 року, м. Тернопіль, Тернопіль: ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2021. С. 32–34.
3. 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 (м. Тернопіль, 11-12 листопада, 2021). Тернопіль : ТНПУ ім .В. Гнатюка, 2021. С. 51-54.
4. Боровская Е. В., Давыдова Н. А. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010. 127 с.
5. Брана В. Ю., Струк О. О. Використання штучного інтелекту в розвиваючих комп'ютерних іграх. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. м. Тернопіль, 7–8 листопада, 2019. С. 194-196.
6. Бутіков О.О., Савченко О.О. Інструментальні програмні засоби для створення експертних систем. Прикладна математика та комп'ютерні науки: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (в авторській редакції), м. Маріуполь, 26 лютого 2021 року. Маріуполь, 2021.
7. Вавіленкова А.І. Автоматизація процесу побудови простого речення // Проблеми інформатизації та управління: Зб. наук. пр. Вип. 2(24). Київ, 2018, 28–31 с.

8. Вавіленкова А.І. Аналіз моделей представлення знань в експертних системах управління. Проблеми інформатизації та управління: Зб. Наук. Пр. К.: НАУ, 2007. Вип.3. С. 14-17.
9. Вагин В.Н. Дедукция и обобщение в системе принятия решений. М.: Наука, 1988. 384 с.
10. Гаврилова Т.А. Логико-лингвистическое управление как введение в управление знаниями. Новости искусственного интеллекта. 2002. №6. С.36-40.
11. Гафаров Ф. М. Роль искусственного интеллекта в образовании. Дистанционные образовательные технологии : Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции, Ялта, 20–22 сентября 2021 года. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2021. С. 138-141.
12. Горбачевская Е.Н., Краснов С.С. История развития нейронных сетей. Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. 2015. № 1 (23). С. 52-56.
13. Грицанов А.А. История философии: Энциклопедия. Интерпрессервис, 2002. 1376 с.
14. Грицишин В. С., Габрусева Н. В. Штучний інтелект: сьогодні і завтра. Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій : матеріали Міжнародної науково-технічної конференції до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя. 2020. С. 247-248.
15. Джарратано Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание.: Пер. с англ. - М.: ООО «Вильямс», 2007. 1152 с.
16. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ. М.: Мир, 1976. 358 с.
17. Искусственный интеллект в образовании: семь вариантов применения. URL : <https://the-accel.ru/iskusstvennyiy-intellekt-v-obrazovanii-sem-variantov-primeneniya/> (дата звернення : 10.11.2021).

18. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці : матеріали IV Всеукраїнської конф. молодих наук. ІТОНТ–2004 (м. Черкаси, 28–30 квітня 2004 р.). Черкаси, 2004. Ч. 2. С. 180-183.
19. Календарне планування з інформатики URL: <https://informatik.pp.ua/kabinet/kalendarne-planuvannia>
20. Конкурс Бобер. URL: <http://bober.net.ua/page.php?name=history&> (дата звернення: 07.11.2021)
21. Коцовський В.М. Методи та системи штучного інтелекту : конспект лекцій .Ужгород. Ужгородський національний університет, 2016. 76 с.
22. Литвин В.В., Пасічник В.В., Яцишин Ю.В. Інтелектуальні системи: підручник. Львів, 2019. 406 с.
23. Лубко Д. В. и др. Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Мелітополь: ФОП Однорог ТВ, 2019. 264 с.
24. Месюра В. І., Яровий А. А., Арсенюк І. Р. Експертні системи. Частина 1. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2006. 114 с.
25. Морзе Н. В., Барна О. В. Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10 (11) кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: УОВЦ «Оріон», 2019. С. 74-82.
26. Морзе Н.В., Барна О.В. Інформатика(рівень стандарту): підруч. для 10(11) кл. закладів загальної середньої освіти. К.:УОВЦ «Оріон», 2018. 240 с.
27. Морзе Н.В., Барна О.В. Інформатика. Підручник для 7-го кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: УОВЦ «Оріон», 2020. 176 с.
28. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс: навч. посіб. / Нац. акад. упр. Київ : Нац. акад. упр., 2017. 89 с.
29. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В, Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів: «Магнолія-2006». 2015. 279 с.
30. Позова Д. Д. Правові аспекти наближення автоматичних пристроїв до здібностей людини. Часопис цивілістики. 2018 № 26. С. 79-82.
31. Попок Т.В. Штучний інтелект: перспективи та загрози. Студентський вісник НУВГП. Рівне : НУВГП, 2015. Вип. 2(4). С. 252-253.



32. Поспелов Г. С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. М.: Наука, 1988. 280 с.

33. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України; Концепція від 02.12.2020 № 1556-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text>. (дата звернення : 10.11.2021)

34. Пчелянський Д. П., Воїнова С. А. Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку. Automation of technological and business processes. 2019. Т. 11. №. 3. С. 59-64.

35. Ривкінд Й. Інформатика : підруч. для 7-го кл. закл. заг. серед. Освіти. Київ : Генеза, 2020. – 176 с.

36. Ривкінд Й.Я. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10-го (11-го) кл. заклад. заг. серед. освіти. Київ: Генеза, 2018. 144 с.

37. Савченко А.С., Синельников О.О. Методи та системи штучного інтелекту: навч. Посібник. Київ : НАУ, 2017. 176 с.

38. Семеріков С. О. Методика уведення 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 ; Міністерство освіти і науки України, Національна академія педагогічних наук України, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Факультет інформатики. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. С. 18-20.

39. Семеріков С.О., Теплицький І.О. Штучний інтелект в курсі інформатики педагогічного ВНЗ. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці. Матеріали IV Всеукраїнської конференції молодих науковців ІТОНТ–2004: Черкаси, 28–30 квітня 2004 р. Ч: ЧНУ, 2004. Ч. 2. С. 180-183.

40. Сєдих О.Л., Овчарук В. О. Дослідження методології побудови та принципів функціонування експертних систем. Международное периодическое

научное издание. Научные труды SWorld. К. : Науковий світ, 2016. № 1 (42). С. 13-19.

41. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. Л.С. Ямпольського, Б. П. Ткача, О. І. Лісовиченко. К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. 544 с. С. 15-16.

42. Спирін О.М. Початки штучного інтелекту. Житомир: Вид-во Житомирського держ. університету, 2004. 170 с.

43. Федорчук Є.Н. Програмування систем штучного інтелекту. Експертні системи. Вид-во Львівської політехніки, 2012. 168 с.

44. Черних В. В. Аналіз стану формування методики навчання основ штучного інтелекту у педагогічних ВНЗ. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Т. 2. №. 5. С.-62-65

45. Чулюков В. А. Искусственный интеллект и школьное образование. Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы : Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 25 марта 2020 года / Редколлегия: В.В. Малев (науч. ред.), А.А. Малева (отв. ред.), М.В. Дюжакова, С.О. Башарина. Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2020. С. 380-383.

46. Штучний інтелект. Як він вплине на освіту. URL : <https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vin-vplyne-na-osvitu/> (дата звернення : 10.11.2021)

47. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии: Учебное пособие для студентов вузов. М.: Аспект Пресс, 2000. 277 с.

48. DOU. Новини: Українські школярі 10-11 класів зможуть вивчати основи штучного інтелекту на уроках інформатики. URL: <https://dou.ua/forums/topic/34268/> (дата звернення: 07.11.2021).

49. Karampelas A. Artificial Intelligence and Machine Learning in the STEAM classroom: Analysis of performance data and reflections of international high school students. Hellenic Journal of STEM Education. 2020. Т. 1. №. 2. С. 59-66.

## ДОДАТКИ

## Додаток А

## Теми шкільної програми, де можна вивчати програми ІІІ

КЛАС	ТЕМИ ДІЮЧОЇ ПРОГРАМИ	Очікувані результати навчання учнів: знання, діяльнісна, ціннісна складова.
5 клас	<ul style="list-style-type: none"> <li>роль інформаційних технологій у житті сучасної людини;</li> <li>пошук інформації в Інтернеті</li> </ul>	<p><i>Пояснює</i> поняття інформації та інформаційної системи.  <i>Наводить</i> приклади даних і повідомлень.  <i>Розпізнає</i> інформаційні процеси.  <i>Має уявлення</i> про роль інформаційних технологій у житті людини та розвитку суспільства</p>
6 клас	<ul style="list-style-type: none"> <li>створення растрової, векторної графіки</li> </ul>	<p><i>Пояснює</i> поняття комп'ютерної графіки.  <i>Порівнює</i> особливості кодування растрових і векторних зображень.  <i>Пояснює</i> призначення растрових і векторних графічних редакторів.  <i>Наводить приклади</i> форматів векторної та растрової графіки.  <i>Створює та редагує</i> векторні та растрові зображення.  <i>Обґрунтовує</i> вибір способу подання зображення для різних потреб</p>
7 клас	<ul style="list-style-type: none"> <li>онлайн-перекладачі;</li> <li>навчання в Інтернеті;</li> <li>Інтернет речей</li> </ul>	<p><i>Пояснює</i> основні принципи функціонування Інтернету речей, поняття кінцевого пристрою, проміжного мережевого пристрою, середовища передавання даних, датчиків пристрої, контролера  <i>Уміє</i> працювати в команді й організовувати спільну роботу в онлайн-середовищах.  <i>Використовує</i> онлайнві перекладачі  <i>Усвідомлює</i> значення Інтернету речей у житті людини</p>
8 клас	<ul style="list-style-type: none"> <li>опрацювання мультимедійних об'єктів</li> </ul>	<p><i>Пояснює</i> принципи оцифрування звуку та відеоряду.  <i>Наводить приклади</i> програмного забезпечення для опрацювання об'єктів мультимедіа та пояснює його призначення.  <i>Наводить приклади</i> сервісів для роботи з відео- й аудіоданими  <i>Використовує</i> програми для роботи з мультимедіа.  <i>Використовує</i> контент з інтернет-джерел з урахуванням авторських прав.</p>
9 клас	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D-графіка</li> </ul>	<p><i>Пояснює</i> призначення тривимірного моделювання об'єктів реального світу.  <i>Знає</i> основні принципи тривимірного моделювання.  <i>Пояснює</i> принцип отримання тривимірного анімованого зображення  <i>Створює</i> просторові моделі з використанням тривимірних примітивів.  <i>Редагує</i> форму й вигляд тривимірних об'єктів, змінюючи властивості вершин, ребер, граней і поверхонь.  <i>Створює</i> анімаційні ефекти</p>
10 клас	<ul style="list-style-type: none"> <li>сучасні інформаційні технології та системи;</li> <li>поняття про штучний інтелект, інтернет-речей, Smart-технології;</li> <li>комп'ютерне моделювання;</li> <li>технології опрацювання мультимедійних даних</li> </ul>	<p><i>Має уявлення</i> про загальні принципи роботи й сфери застосування систем штучного інтелекту, інтернету речей, Smart-технологій та технологій колективного інтелекту.  <i>Використовує</i> технології цифрового громадянства для вирішення власних соціальних потреб.  <i>Самостійно опановує</i> нові технології та засоби діяльності.  <i>Усвідомлює</i> необхідність та принципи навчання упродовж усього життя.</p>

## Додаток Б

**Практичне завдання «Навчання комп'ютера розпізнавати зображення»**

Організувати дискусію про те, які інформаційні процеси відбуваються під час виконання завдання та яким чином отримується результат розпізнавання інформації, де ми можемо використовувати даний проект у житті.

Для цього необхідно:

1. Перейти за посиланням:

<https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image>

2. До класу 1 та 2 додати зображення шляхом використання веб-камери або завантаження збережених на комп'ютері.

3. Натиснути кнопку «Навчання»

Проекспериментувати з отриманою навченою інформаційною моделлю, зробити висновки щодо способів передавання інформації.

Як вхідні дані вводять те, що потрібно обробити нейронній мережі - в Teachable Machine використовуються зображення з камери ноутбука, набір вхідних зображень, звуки. Як вихідні дані – те, що має зробити нейромережа після обробки вхідних даних, зокрема провести класифікацію (розпізнання).

На малюнку, на основі визначення класів собак і кішок, був запущений процес навчання мережі, в рамках якої нейронна мережа сформувала вагові коефіцієнти та змішування нейронних процесорів таким чином, щоб максимально правильно визначали ймовірність ставлення образу до класу. За завантаженням зображенням, нейронна мережа зі 100% ймовірністю визначила, що на малюнку зображена кішка.

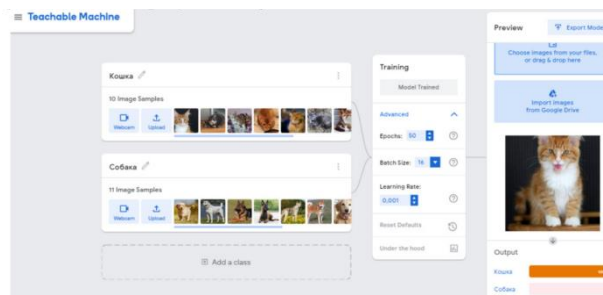


Рис. Інтерфейс роботи з нейронною мережею Teachable Machine

**Застосування штучного інтелекту на уроці інформатики в 10 класі при вивченні теми «Технології опрацювання мультимедійних даних»**

**(фрагмент уроку)**

*III. Мотивація навчальної діяльності.* Сьогодні термін «мультимедіа» знайомий кожному. Мультимедійні технології – це сукупність відео-, аудіо- та інших засобів відображення інформації, що інтегровані в інтерактивному програмному середовищі. Мультимедійні засоби дозволяють задіяти майже всі органи чуття глядачів, поєднуючи друкований текст, графічне зображення, рухоме відео, статичні фотографії та аудіозапис.

*IV. Вивчення нового матеріалу*

Пояснення вчителя з елементами демонстрування презентації:

- ✓ поняття про мультимедію та технології її опрацювання.
- ✓ роль електронних медійних засобів у житті людини.
- ✓ програмне забезпечення для роботи з мультимедійними даними

*V. Закріплення вивченого матеріалу:* репродуктивні завдання, які мають технологічний характер і орієнтовані на здобуття практичних навичок роботи з новим програмним продуктом.

*Практичне завдання, робота з комп'ютером.*

Засобами колекції експериментів штучного інтелекту створити в музичній лабораторії аудіо фрагмент за допомогою різноманітних додатків та музичних інструментів. Виділити сфери, де можна застосовувати отримані навички.

Для цього:

1. Перейти за посиланням [Chrome Music Lab \(chromeexperiments.com\)](http://chromeexperiments.com)
2. Обрати цікавий для себе із числа різноманітних експериментів вид.
3. Створити власний експеримент.
4. Зробити висновки, як технології штучного інтелекту роблять навчання музиці більш доступним, показують її зв'язки із наукою, математикою, мистецтвом, дають можливість створення власних аудіо-файлів.

Варто звернути увагу на те, що завдяки тому, що Google Creative Lab закріпила свій слід на ринку онлайн-освіти, з'явилося багато нових програм, зосереджених на творчому секторі. Chrome Music Lab є однією з таких програм, запущених у 2016 році, і вона продовжує розвиватися за допомогою платформи з відкритим вихідним кодом. Він був створений з використанням вільно доступної веб-технології, що означає доступність коду для громадськості і може продовжувати редагуватися та розвиватися. Ця програма робить вивчення музики легким і цікавим для учнів.

## Додаток Г

Навчіться малювати в повітрі пальцем за допомогою функції виявлення людського тіла в PictoVloх!

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Платформа програмування: PictoVloх (Scratch)

Складність: середня

Розрахунковий час 2 години

Основні поняття: Штучний інтелект, Машинне навчання, Виявлення людського тіла,

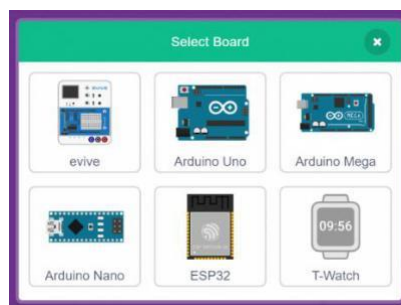
### Керівництво для створення

#### Крок 1. Попередні вимоги:

- Ноутбук або комп'ютер з камерою;
- Завантажена остання версія PictoVloх;
- Підключення до Інтернету.; Крок 2: Налаштування проєкту

Почнемо з додавання виявлення людського тіла і розширення пера.

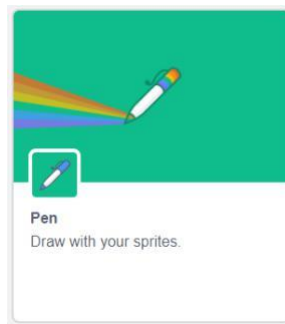
1. Відкрийте PictoVloх.
2. Натисніть на Board і виберіть evive.



3. Натисніть кнопку "Додати розширення". При роботі з цим розширенням необхідно пам'ятати про дві речі:
  - Ваш комп'ютер підключений до Інтернету.
  - Ви увійшли в свій обліковий запис PictoVloх, щоб використовувати її.
4. Виберіть розширення Human Body Detection і трохи почекайте, поки моделі буде завантажено.



5. Тепер, щоб малювати на екрані, нам потрібно додати розширення Pen. Знову натисніть кнопку «Додати розширення». Виберіть Pen extension.



### Крок 2: Налаштування сцени

Тепер додамо новий спрайт Pencil для малювання.

1. Натисніть кнопку «Вибрати спрайт» і виберіть спрайт олівця з бібліотеки.



2. Клацніть правою кнопкою миші на Тобі і виберіть «Видалити» із списку, щоб видалити спрайт Тобі.



Нам потрібно буде зробити кілька змін в костюмі від олівця Sprite.



3. Виберіть палітру костюма, щоб відредагувати костюм.

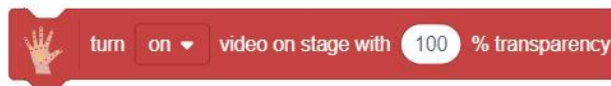


4. Потім перетягніть олівець в область костюма так, щоб кінчик олівця опинився в центральній точці.
5. Далі нам потрібно зробити 3 додаткових спрайти.  
Олівець догори: зупинити малювання на екрані  
Малювати: малювати на екрані  
Стерти все: очистити екран.
6. Натисніть кнопку «Вибрати спрайт» і виберіть параметр «Малювати».
7. Використовуйте інструмент «Прямокутник» для малювання фону і інструмент «Текст» для відображення повідомлення «Олівець догори»
8. Точно так же створіть два інших спрайту: «Малювати» і «Стерти все»
9. Як тільки спрайти будуть створені, розмістимо їх на сцені, щоб було достатньо місця для малювання.  
Тепер нам потрібно перейти до сценарію.

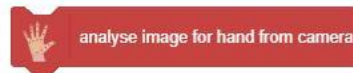
Крок 3: змушуємо олівець слідувати за пальцем Приступимо до написання сценарію.

1. Виберіть спрайт Pencil.

Оскільки ми будемо малювати в повітрі, а малюнки будуть відображатися на екрані, нам потрібно включити камеру, щоб включити відео на сцені з блоком прозорості 0% з палітри «Виявлення людського тіла».



2. Додайте блок назавжди з палітри Control для безперервного виконання скрипта.
3. Тепер, коли нам потрібні деталі руки в реальному часі, ми будемо використовувати аналізує зображення руки з блоку камери з палітри Human Body Detection.



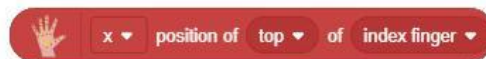
4. Далі нам потрібно перевірити, виявлена наша рука чи ні. Таким чином, розмістіть блок if з палітри Controls.



5. Для малювання ми будемо використовувати кінчик вказівного пальця.

Таким чином, нам потрібно, щоб кінчик олівця слідував за кінчиком вказівного пальця. Ми будемо використовувати блок go to x () y () з палітри руху.

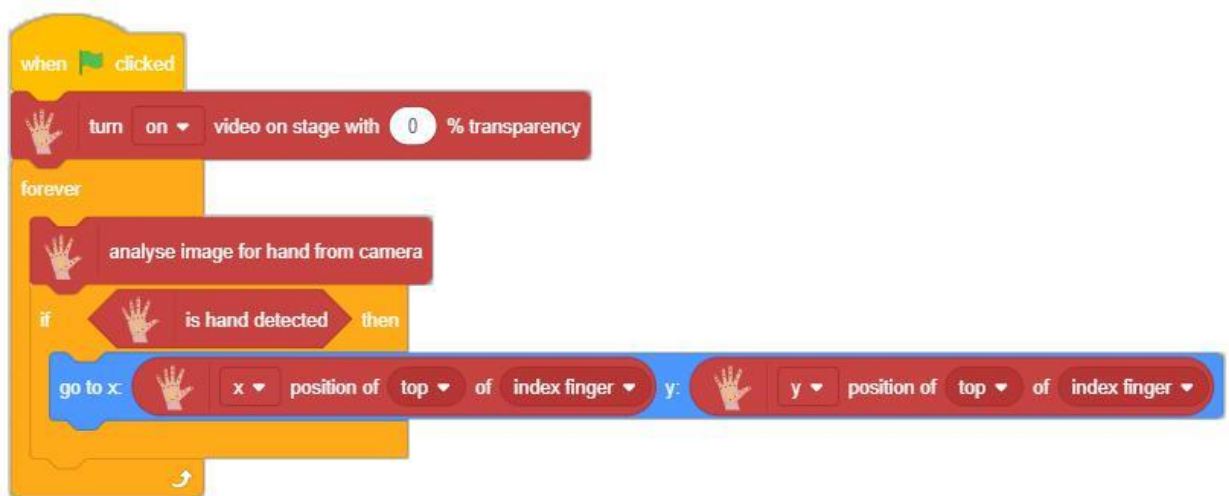
Потім помістіть положення x верхній частині блоку великого пальця з палітри виявлення людського тіла у вхід x блоку go to x () y (). В останньому списку виберіть вказівний палець.



Дублюйте цей блок і помістіть його на вхід y, виберіть y в першому списку.



На цьому скрипт для відстеження нашого пальця завершено.



#### Крок 4: Скрипти для активації кнопок

1. Виберіть спрайт Pen Down.

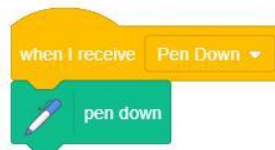
- Перетягніть, коли цей спрайт клацне блок капелюхи з палітри подій.
- Потім помістіть блок широкомовного повідомлення з палітри подій і напишіть пером вниз в повідомлення.



- Далі нам потрібно виконати деякі дії відповідно з натиснутою кнопкою, тобто олівець повинен почати малювати. Отже, повернемося до спрайту олівця.
- Помістіть, коли я отримую блок з палітри подій, і виберіть перо в списку.
- Тепер, щоб намалювати олівець, перетягніть блок пера вниз з палітри пір'я під ним.



Таким чином, ми призначили дію однієї кнопки.



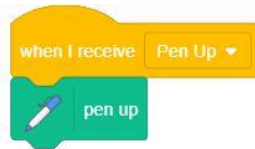
### Сценарій зупинки малювання

Потім потрібно зупинити малювання, як тільки буде натиснута кнопка, відома як Pen Up Sprite.

Повторіть кроки з 1 по 3, зазначені вище, і внесіть відповідні зміни, і сценарій буде виглядати наступним чином.



Щоб призначити дії кнопці, повторіть кроки з 4 по 6 і внесіть наступні зміни. Замініть нижній блок пера блоком пера вгору.



### Скрипт для стирання малюнка

Нарешті, потрібно стерти малюнок, як тільки буде натиснута кнопка, відома як Erase All Sprite.

Повторіть кроки з 1 по 3, зазначені вище, і внесіть відповідні зміни, і сценарій буде виглядати наступним чином.



Щоб призначити дії кнопці, повторіть кроки з 4 по 6 і внесіть наступні зміни. Замініть нижній блок пера блоком стирання всього.



### Крок 5: висновки

Тепер ви готові зробити ваше оточення вашим полотном за допомогою розширення PictoVloх для виявлення людського тіла.