Полтавська академія неперервної освіти ім. М.В. Остроградського

Відділ розвитку природничих та математичних дисциплін

Випускна робота

Особливості викладання штучного інтелекту на уроках інформатики

Виконав: Карнаух Валентин Олександрович

Вчитель філії «Білицька гімназія №2» Білицького ліцею №1 Білицької селищної ради, Полтавський район

спеціальність, з якої підвищується кваліфікація

вчитель інформатики

ПОЛТАВА – 2024

[**ВСТУП** 3](#_Toc183437879)

[**РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МІСЦЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ** 5](#_Toc183437880)

[**1.1 Поняття, зародження та розвиток штучного інтелекту** 5](#_Toc183437881)

[**1.2. Значення вивчення штучного інтелекту для сучасної освіти** 11](#_Toc183437882)

[**Висновки до розділу 1** 14](#_Toc183437883)

[**РОЗДІЛ 2. ЗНАЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ** 15](#_Toc183437884)

[**2.1 Вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики** 15](#_Toc183437885)

[**2.2. Характеристика програм штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики** 19](#_Toc183437886)

[**Висновки до розділу 2** 23](#_Toc183437887)

[**ВИСНОВКИ** 24](#_Toc183437888)

[**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** 25](#_Toc183437889)

**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 напряму 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 реалізовуються 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. Нікольськнй 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;

−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.

**РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МІСЦЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ**

**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, c. 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, c. 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, c. 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 7 знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи з інформацією та визначати способи досягнення поставлених завдань» [33]. Британською Індустріальною стратегією визначено ШІ 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» ШІ 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 ШІ передбачає приблизно однакові вимоги до освіти і зміни в самій системі освіти [34, c. 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, c. 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 8 дій, висувати та перевіряти гіпотези, знаходити закономірності, що існують в результатах спостережень, робити логічний висновок;

г) 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, c. 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, c. 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, c. 17]. 9 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 ШІ 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 ШІ, що пов’язано, в першу чергу з його інтеграцією в досягнення інших наук, а також з дослідженням психології. У шістдесяті роки ХХ 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 [34]. На основі розуміння 10 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 змоделювати людський інтелект в машинах [34]. 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, c. 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, c. 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 необхідно розглянути це питання більш детально.

**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 12 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 13 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, c. 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 званні 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 освітим 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, c. 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 [33]; 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 1**

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. ЗНАЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ**

**2.1 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 відмічалося, 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, c. 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. Проаналізувавши навчальні програми шкільного курсу інформатики можна виділити теми, які містяться у діючій програмі, а також очікувані результати навчання школярів, під час вивчення яких доречним є використання сервісів ШІ. 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 «Онлайнові 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 26 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 [15]. Крім цього, для учнів 10-11 класів розроблено міні курс з основ штучного інтелекту. Це вибірковий модуль, який можна використовувати у поєднанні із базовим модулем. 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. У результаті систематичного вивчення основ ШІ у загальноосвітніх закладах освіти відкриє значно ширші можливості для учнів. До таких, зокрема, можна віднести 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, c. 52]. Можна розрочати 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. На основі його використання учні мають можливості 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, c. 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 погоду, 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, c. 53]. Потрібно ознайомити 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 термінологію [39, c. 183]. 29 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.

**2.2. Характеристика програм штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики**

Можна розглянути приклади застосування програм з метою навчання учнів основам ШІ на уроках інформатики. 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 проєкти, які містять медіа і скрипти. На основі інструменту малювання і диктофона, які є вбудованими, існує можливість для здійснення імпортуваня 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-проєкти, вони можуть зберігати їх в файлі системи або зробити їх публікацію на веб-сайті Scratch [43, c. 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 проєкту через машинне навчання разом з учнями 6 – 7 класів, ідея якого полягає у можливості малювати пальцем у повітрі, використовуючи функцію виявлення людського тіла. 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. Можна відміти те, що перші згадки, що стосуються саме ШІ 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 «Онлайнові перекладачі. Інтернет речей». Підручник для 7 класу «Інформатика» 2020 року, автором якого є Йосиф Ривкінд [35], а також підручник для 7 клас у «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]. Можна вивчати цей матеріал на основі використання PictoBlox.

З цією метою доречним є виконання наступних завдань:

1. Розпізнавач іграшок. На основі використання платформи PictoBlox 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 PictoBlox 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 PictoBlox.

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

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].

Переваги застосування ШІ на уроках розвиток мислення, розумових здібностей учнів Збільшення засобів пізнавальної активності Розширення кола завдань, вправ, практичних робіт Підвищення наочності навчання.

**Висновки до розділу 2**

 Досліджено, що вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики є надзвичайно важливим, зважаючи на стрімкий розвиток комп’ютерної техніки та інформатизації суспільства. Засоби Google, відеоігри, навігатори, фітнес-годинники, інтернет-реклама, соціальні мережі. 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. 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. 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 нашої роботи можена 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 наступного 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. У межах четвертого завдання подана коротка характеристика програмам ШІ, які доречно застосовувати у шкільному курсі інформатики.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Баклан І.В. Експертні системи. Курс лекцій / Навчальний посібник. К.: НАУ, 2012. 132 с.

2. Балик Н. Р. Освітній STEM-проєкт «Штучний інтелект». Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: Матеріали VII міжнародної науково-практичної інтернетконференції, 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 VІІІ 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 ІV 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 ІІІ 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. 39

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. Грицанов А.А. История философии: Энциклопедия. Интерпрессервис, 2002. 1376 с.

10. Грицишин В. С., Габрусєва 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.

11. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці : матеріали ІV Всеукраїнської конф. молодих наук. ІТОНТ–2004 (м. Черкаси, 28–30 квітня 2004 р.). Черкаси, 2004. Ч. 2. С. 180-183.

12. Календарне планування з інформатики URL: <https://informatik.pp.ua/kabinet/kalendarne-planuvannia>

13. Конкурс Бобер. URL: http://bober.net.ua/page.php?name=history& (дата звернення: 07.11.2021)

14. Коцовський В.М. Методи та системи штучного інтелекту : конспект лекцій .Ужгород. Ужгородський національний університет, 2016. 76 с.

15. Литвин В.В., Пасічник В.В., Яцишин Ю.В. Інтелектуальні системи: підручник. Львів, 2019. 406 с.

16. Лубко Д. В. и др. Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Мелітополь: ФОП Однорог ТВ, 2019. 264 с.

17. 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.

18. Морзе Н.В., Барна О.В. Інформатика(рівень стандарту): підруч. для 10(11) кл. закладів загальної середньої освіти. К.:УОВЦ «Оріон», 2018. 240 с.

19. Морзе Н.В., Барна О.В. Інформатика. Підручник для 7-го кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: УОВЦ «Оріон», 2020. 176 с.

20. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс: навч. посіб. / Нац. акад. упр. Київ : Нац. акад. упр., 2017. 89 с.

21. Нікольськнй Ю. В., Пасічник В. В, Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів.. «Магнолія-2006». 2015. 279 с.

22. Позова Д. Д. Правові аспекти наближення автоматичних пристроїв до здібностей людини. Часопис цивілістики. 2018 № 26. С. 79-82.

23. Попок Т.В. Штучний інтелект: перспективи та загрози. Студентський вісник НУВГП. Рівне : НУВГП, 2015. Вип. 2(4). С. 252-253. 41

24. 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-р#Text.

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

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

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

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

29. 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 науковопрактичної 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.

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

31. Сєдих О.Л., Овчарук В. О. Дослідження методології побудови та принципів функціонування експертних систем. Международное переодическое 42 научное издание. Научные труды SWorld. К. : Науковий світ, 2016. № 1 (42). С. 13-19.

32. 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.

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

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

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

36. Штучний інтелект. Як він вплине на освіту. URL : https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vin-vplyne-na-osvitu/