

**Міністерство освіти та науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
Імені Володимира Гнатюка**

**Фізико-математичний факультет
Кафедра інформатики та методики її навчання**

Кваліфікаційна робота

**Методика навчання учнів використанню штучного інтелекту у
процесі вивчення інформатики**

**Спеціальність 014 Середня освіта
Освітня програма
«Інформатика, математика, STEM-освіта»**

**Здобувача другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Маряша Назарія Вікторовича**

**НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат фізико-математичних наук
Грод Інна Миколаївна**

**РЕЦЕНЗЕНТ:
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних
технологій
ТНПУ імені Володимира Гнатюка
Козіброда Сергій Володимирович**

Тернопіль – 2025

Зміст

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ.....	6
1.1 Поняття штучного інтелекту та його значення для сучасного суспільства і системи освіти	6
1.2 Інноваційні підходи до використання систем штучного інтелекту в навчанні	10
1.3 Переваги та обмеження використання штучного інтелекту при вивченні інформатики	24
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У 6-9 КЛАСАХ	28
2.1. Сучасні підходи до вивчення ШІ у 6 класі та інтеграція елементів штучного інтелекту	30
2.2 Розробка методичних матеріалів для вивчення ШІ у 7 класі.....	37
2.3 Включення елементів ШІ в теми у 8 класі	46
2.4 Особливості підготовки методичних матеріалів для використання технологій ШІ у 9 класі	56
2.5 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ	68
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	81
ДОДАТКИ	84

ВСТУП

У ХХІ столітті стрімкий технологічний прогрес суттєво трансформував вимоги, що висуваються до сучасної освіти, наголошуючи на необхідності підготовки фахівців, здатних працювати з новітніми цифровими інструментами, зокрема з технологіями штучного інтелекту (ШІ). Сьогодні ШІ активно проникає в усі сфери суспільного життя, змінюючи підходи до організації роботи, ведення бізнесу, наукових досліджень, медичних послуг, транспортної інфраструктури та комунікацій. Особливе значення він набуває в системі освіти, яка формує інтелектуальний потенціал нації. Тому інтеграція штучного інтелекту в освітній процес, зокрема у зміст шкільного курсу інформатики, є надзвичайно важливою та актуальною.

На сучасному етапі розвитку освіти застосування технологій ШІ у навчанні забезпечує умови для впровадження персоналізованих підходів, сприяє формуванню критичного мислення та розвитку цифрової грамотності. Це створює підґрунтя для підготовки молоді до викликів цифрової епохи. Водночас вагомим завданням є розробка ефективних методик навчання, які не лише навчатимуть учнів користуватися системами штучного інтелекту, а й допомагатимуть усвідомлювати принципи їх роботи, критично оцінювати їх результати та відповідально застосовувати ШІ у повсякденній діяльності.

Актуальність обраної теми визначається кількома ключовими чинниками. По-перше, інтенсивний розвиток технологій штучного інтелекту та їх поширене використання в різних сферах потребують підготовки учнів до взаємодії з такими системами. По-друге, інтеграція ШІ у шкільне навчання здатна підвищити результативність освітнього процесу, зокрема завдяки можливості адаптації навчальних матеріалів до індивідуальних особливостей учнів та автоматизації рутинних операцій. По-третє, опанування основ штучного інтелекту сприяє розвитку критичного мислення.

Ефективна інтеграція технологій штучного інтелекту в освітній процес потребує розробки відповідних педагогічних підходів, які враховують не

лише технічні характеристики цих технологій, а й основні принципи сучасної педагогіки. У зв'язку з цим виникає необхідність створення методик, що забезпечують органічне включення систем ШІ в навчальні програми базової школи. Це передбачає підготовку спеціалізованих навчальних матеріалів, організацію практичних занять із використанням ШІ, а також формування у педагогів професійних компетентностей, необхідних для роботи з інтелектуальними технологіями.

Мета дослідження: Розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність методики навчання учнів використанню інструментів і технологій штучного інтелекту (ШІ) на уроках інформатики для підвищення їхньої цифрової компетентності, розвитку критичного мислення та формування навичок розв'язання практичних завдань.

Завдання дослідження:

- визначити роль та можливості застосування технологій ШІ у процесі навчання інформатики;
- проаналізувати ефективність упровадження систем штучного інтелекту в освітній процес та окреслити їх переваги й обмеження;
- розробити підходи до інтеграції ШІ в навчання інформатики у базовій та профільній школі;
- сформулювати методичні рекомендації для вчителів щодо використання технологій ШІ у викладанні інформатики.

Об'єкт дослідження – процес навчання інформатики в 6-9 класах.

Предмет дослідження – методика застосування систем штучного інтелекту для навчання учнів під час вивчення інформатики.

Методологічну основу дослідження становить міждисциплінарний підхід, що поєднує положення педагогічної теорії, сучасні цифрові технології та практичні аспекти організації навчального процесу.

Основні методи дослідження:

- **аналіз наукової літератури** – опрацювання джерел, що висвітлюють досвід впровадження технологій ІІІ в освіту, сучасних педагогічних підходів та освітніх інновацій;
- **експериментальна діяльність** – апробація створених навчальних матеріалів і програм, які використовують технології ІІІ, у реальних умовах шкільного середовища;
- **анкетування та тестування** – збір інформації від учителів щодо стану використання та результативності інструментів ІІІ в освітньому процесі;
- **моделювання освітнього процесу** – розробка та аналіз можливих сценаріїв застосування ІІІ на уроках інформатики для підвищення ефективності навчання;
- **критичний аналіз** – оцінювання результатів упровадження технологій ІІІ на основі зібраних емпіричних даних.

Навчальна новизна дослідження полягає у створенні інтегративної методики, що забезпечує ефективне поєднання традиційних підходів до викладання інформатики з використанням інструментів штучного інтелекту.

Практична значущість роботи полягає у розробці рекомендацій для педагогів щодо впровадження технологій ІІІ у навчальний процес, що сприятиме підвищенню ефективності та актуальності викладання інформатики.

1 ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

1.1 Поняття штучного інтелекту та його значення для сучасного суспільства і системи освіти

Штучний інтелект (англ. *artificial intelligence*, AI) – це галузь комп'ютерних наук, що досліджує створення алгоритмів і систем, здатних виконувати завдання, які традиційно потребують людського інтелекту. До таких завдань належать: обробка природної мови, розпізнавання образів, планування, ухвалення рішень, навчання та адаптація до змінних умов середовища тощо. Головною метою ШІ є розробка машин, які можуть працювати автономно, навчатися на основі попереднього досвіду та удосконалювати свої дії без необхідності детального програмування для кожної ситуації.

Концепція ШІ ґрунтується на прагненні створити машини, здатні мислити, аналізувати та приймати рішення подібно до людини, а також навчатися на основі накопичених даних. Сучасна сфера штучного інтелекту швидко розвивається та має значний потенціал впливати на різні сфери діяльності — від медицини й фінансових технологій до транспорту та індустрії розваг.

Історія становлення ШІ є багатогранною й охоплює десятиліття наукових пошуків, інженерних рішень і філософських дискусій. Штучний інтелект формувався як міждисциплінарна наука, що поєднує інформатику, математику, когнітивні та нейронауки, лінгвістику й інші галузі знань.

Перші ідеї, пов'язані зі створенням мислячих машин, з'явилися ще в XIX столітті в роботах Чарльза Беббіджа та Ади Лавлейс. Основи формальної логіки, розроблені Джорджем Булем, стали фундаментом для розвитку цифрових обчислень. Вагомий внесок у формування концепції ШІ зробив Алан Тьюринг, який у середині XX століття запропонував відомий «тест Тьюринга» — критерій оцінки здатності машини демонструвати інтелектуальну поведінку, подібну до людської.

Термін «штучний інтелект» уперше був ужитий у 1956 році Джоном Маккарті під час Ганноверської конференції в Дардмутському коледжі. Учасники конференції виходили з припущення, що процеси навчання та інші прояви інтелекту можливо описати настільки точно, що їх можна буде відтворити за допомогою машинних моделей.

Друга половина XX століття ознаменувалася створенням перших програм, здатних імітувати окремі аспекти людської поведінки. Серед них – чат-бот ELIZA та шахові програми, кульмінацією розвитку яких стала перемога комп'ютера *Deep Blue* над чемпіоном світу Гаррі Каспаровим у 1997 році [9; 34]. Значним технологічним проривом став робот *Shakey*, що був одним із перших автономних роботів, здатних самостійно аналізувати навколишнє середовище та планувати дії.

Після тимчасового зниження інтересу до ШІ у 1970-х роках, у 1980-х технологія пережила новий етап розвитку, зумовлений прогресом у сфері обчислювальних потужностей і появою нових алгоритмічних підходів.

Хронологію розвитку штучного інтелекту узагальнено у вигляді стрічки часу (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Стрічка часу передисторії розвитку штучного інтелекту

Історія розвитку штучного інтелекту демонструє постійну еволюцію цієї галузі, що проходила через етапи активного зростання, високих очікувань та періоди тимчасового зниження інтересу.

До ключових понять, пов'язаних із сучасним ІІІ, належать великі дані, нейронні мережі та моделі сімейства GPT.

Великі дані (Big Data) – це значні за обсягом та різноманітністю масиви інформації, що використовуються для виявлення закономірностей, трендів і підвищення якості прийняття рішень. Наприклад, компанія Google аналізувала великі обсяги вебданих для вдосконалення своєї пошукової системи, що дозволило підвищити точність та релевантність результатів.

Нейронні мережі – це багатошарові структури, які наслідують принципи роботи людського мозку й застосовуються для розв'язання складних завдань: розпізнавання образів, обробки природної мови, прогнозування та класифікації.

GPT (Generative Pre-trained Transformer) – це серія великих мовних моделей, створених компанією OpenAI. Вони здатні генерувати тексти, відповідати на запитання, аналізувати дані та виконувати різні мовні завдання. Сучасні версії, такі як GPT-4 і GPT-5, демонструють рівень продуктивності, який ще донедавна був доступний лише людині, і застосовуються у сфері медицини, маркетингу, аналітики, освіти та бізнесу.

Штучний інтелект уже довів свою ефективність у зменшенні кількості помилок, підвищенні безпеки працівників, автоматизації рутинних операцій та створенні нових можливостей для економічного росту. Його інтеграція в суспільні й бізнесові процеси відкриває нові перспективи та визначає напрям майбутнього розвитку. ІІІ сьогодні є однією з провідних і найперспективніших технологій, здатних суттєво вплинути на трансформацію світу у найближчі десятиліття.

У зв'язку зі швидким поширенням технологій ІІІ, змінюється і сфера освіти. Щоб забезпечити адаптацію освітніх систем до нових реалій, ЮНЕСКО розробила дві нові рамки компетентностей у сфері штучного інтелекту — окремо для учнів і окремо для вчителів.

Метою цих рамок є допомога освітнім системам у формуванні розуміння потенціалу та ризиків ІІІ, забезпечення етичної, безпечної та

відповідальної взаємодії з інтелектуальними технологіями як у навчанні, так і поза ним. Документи були презентовані під час Тижня цифрового навчання 2024 року, однієї з ключових щорічних подій ЮНЕСКО.

У Проєкті рамки компетентностей зі ШІ для вчителів компетентності педагогів пропонується оцінювати за п'ятьма напрямками: людиноцентричне мислення, етика ШІ, основи та застосування ШІ, ШІ-педагогіка та використання ШІ для професійного зростання. Рівень сформованості цих компетентностей розглядається у прогресії — від базового оволодіння до поглибленого рівня та рівня створення нових знань чи практик.

Запропонована рамка орієнтована на підтримку безперервного професійного розвитку педагогів та слугує орієнтиром для побудови національних програм підвищення кваліфікації. Її головна мета — забезпечити готовність учителів відповідально та ефективно використовувати технології ШІ, мінімізуючи ризики для учнів і суспільства загалом.

П'ять ключових груп компетенцій включають:

- **людиноцентричне мислення** — орієнтація на людські потреби, підзвітність і соціальну відповідальність у використанні технологій;
- **етика ШІ** — дотримання етичних норм та принципів безпечного й відповідального застосування інтелектуальних систем;
- **основи та застосування ШІ** — опанування знань і навичок, необхідних для створення та використання систем штучного інтелекту;
- **ШІ-педагогіка** — упровадження інноваційних методів навчання за допомогою штучного інтелекту;
- **ШІ для професійного розвитку** — використання інтелектуальних технологій для підвищення кваліфікації та навчання впродовж життя.

У документі підкреслюється, що інструменти ШІ повинні не замінювати, а доповнювати професійну діяльність учителя, підтримуючи педагогічну взаємодію та підсилюючи ефективність навчання.

На державному рівні розвиток ШІ також набуває стратегічного значення. У грудні 2020 року Кабінет Міністрів України затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту до 2030 року, що є вагомим кроком на шляху інтеграції інноваційних технологій у ключові економічні сектори.

Концепція охоплює дев'ять основних напрямів застосування ШІ. Серед ключових завдань у сфері освіти — підготовка висококваліфікованих фахівців, розвиток цифрової грамотності, створення навчальних програм з основ ШІ для педагогів, а також активізація наукових досліджень і міжнародного співробітництва у цій галузі.

Проект «Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні на 2022–2030 рр.», розроблений Інститутом проблем штучного інтелекту МОН України та НАН України, враховує досвід інших держав, зокрема Стратегію НАТО щодо ШІ (2021), а також Концепцію розвитку ШІ в Україні.

У межах цієї стратегії передбачається розвиток таких наукових напрямів, як: нечітка логіка та нечіткі множини, штучні нейронні мережі, гібридні нейронечіткі системи, біоінспіровані метаевристичні алгоритми, комп'ютерний зір, природна мова (машинний переклад, синтез і розпізнавання мовлення, аналіз емоцій тощо), біоінформатика, машинне навчання й інші суміжні галузі.

Стратегія також визначає необхідність упровадження курсів з основ ШІ на всіх рівнях освіти: у середній школі, закладах професійно-технічної освіти та університетах. Окрему увагу приділено створенню та модернізації мережі освітніх центрів, спрямованих на підготовку висококваліфікованих фахівців у сфері штучного інтелекту.

1.2 Інноваційні підходи до використання систем штучного інтелекту в навчанні

Штучний інтелект (ШІ) в освіті може розглядатися у трьох ключових аспектах:

1. **Освіта про ІІІ** – спрямована на ознайомлення учнів з принципами роботи систем ІІІ. Це включає створення власних моделей, аналіз впливу якості даних на результати моделей, а також обговорення етичних аспектів, потенційних упереджень і ризиків при некритичному використанні ІІІ. Критично важливим є розуміння можливих викривлень через низькоякісні дані та непрозорі алгоритми прийняття рішень.

2. **Освіта зі ІІІ** – передбачає використання генеративних і предиктивних технологій для підвищення ефективності навчання. Учителі та учні застосовують ІІІ для створення текстів, зображень, тестів, презентацій, а також для аналізу успішності учнів і розробки персоналізованих навчальних стратегій. Ці інструменти дозволяють автоматизувати оцінювання, надавати індивідуальні рекомендації та оптимізувати організаційні процеси, наприклад, створення розкладів. При цьому важливо дотримуватися принципів академічної доброчесності та критично оцінювати результати роботи ІІІ.

3. **Освіта для світу зі ІІІ** – готує учнів до майбутніх професій, де штучний інтелект буде невід’ємною частиною діяльності. Сучасні дані LinkedIn показують, що генеративний ІІІ вже змінює ключові професійні навички у 84% користувачів. Це робить акцент на розвиток гнучких навичок, таких як здатність до навчання, адаптивність, увага до деталей та постійна спеціалізація.

Автоматизація освітнього процесу за допомогою ІІІ. ІІІ може значно полегшити рутинну роботу педагогів, звільняючи час для змістовної взаємодії з учнями. Серед основних напрямів застосування:

- **Перевірка тестів** – автоматизована оцінка завдань різних типів (множинний вибір, «правильно/хибно», короткі відповіді) дозволяє уникнути помилок та зосередитися на детальному аналізі результатів.

- **Оцінювання письмових робіт** – аналіз есе та інших робіт за граматику, стилем, структурою та змістом, що забезпечує об’єктивну та неупереджену оцінку.

- **Надання зворотного зв'язку** – формування персоналізованих коментарів на основі результатів оцінювання підвищує мотивацію та якість засвоєння матеріалу.

- **Створення навчальних матеріалів** – допомога в підготовці планів занять, персоналізованих завдань та інтерактивних матеріалів, адаптованих під рівень знань кожного учня.

Персоналізоване навчання з використанням ШІ. Персоналізоване навчання базується на аналізі даних про учнів, їхні успіхи, складнощі та інтереси. Адаптивні платформи формують індивідуальні навчальні маршрути, пропонують завдання відповідного рівня та коригують складність залежно від результатів.

Приклади платформ:

- **Duolingo, Khan Academy** – фокус на темах, що потребують додаткової практики.

- **LingQ, STEM-платформи** – адаптація завдань під рівень учня.

Переваги персоналізованого підходу:

- навчання у власному темпі;
- поглиблення складних тем;
- зниження стресу та підвищення мотивації;
- інтерактивний зворотний зв'язок у реальному часі;
- розвиток самостійності учнів.

Додаткові інструменти:

- системи прогнозування на основі машинного навчання;
- інтерактивні навчальні помічники;
- гейміфікація (рівні, нагороди, завдання з викликами).

Інноваційні технології навчання. ШІ сприяє інтерактивності та адаптивності освітнього процесу. Використання доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR) дозволяє:

- створювати захопливий навчальний досвід;

- демонструвати історичні місця та експерименти в безпечному середовищі;
- взаємодіяти з віртуальними об'єктами та матеріалами у режимі реального часу.

Також ШІ забезпечує підтримку учнів з особливими потребами, дозволяючи адаптувати навчальні матеріали під індивідуальні потреби та прискорювати засвоєння складних концепцій.

Персоналізоване навчання та платформи на основі ШІ.

Персоналізоване навчання, яке враховує індивідуальні потреби та особливості кожного учня, стає все більш доступним завдяки використанню платформ на основі штучного інтелекту (ШІ). Такі системи забезпечують адаптивний підхід до навчання, підвищуючи мотивацію та ефективність засвоєння матеріалу.

Популярні платформи для персоналізованого навчання

1. ***Course Hero*** – надає допомогу в домашніх завданнях, забезпечуючи миттєві відповіді та детальні пояснення. Особливості: помічник курсу AI з великою бібліотекою навчальних матеріалів; цілодобова підтримка експертів.
2. ***Gradescope*** – інструмент для автоматизації оцінювання, що економить час учителів. Особливості: групування запитань, подовження часу на виконання завдань, підвищення ефективності оцінювання.
3. ***Fetchy*** – генеративна платформа для вчителів, яка оптимізує створення уроків, інформаційних бюлетенів та електронних листів.
4. ***Photomath*** – мобільний додаток для розпізнавання математичних задач із покроковими поясненнями.
5. ***Desmos*** – інтерактивний онлайн-калькулятор графіків для вивчення математики.
6. ***DreamBox Learning*** – адаптивне ПЗ для початкової та середньої школи з інтерактивними уроками.

7. **Querium** – платформа для створення персоналізованих навчальних розкладів у математичних і природничих дисциплінах.

Чат-боти на основі III. Чат-боти забезпечують миттєвий доступ до навчальної інформації та інтерактивну підтримку учнів. Основні функції:

- відповіді на типові запитання;
- цілодобова доступність;
- покрокові пояснення складних тем;
- генерація прикладів та допомога в тестових завданнях.

Приклади чат-ботів:

- **Duolingo Bot** – інтерактивне вивчення мов;
- **Quizlet AI Tutor** – автоматичне пояснення термінів і створення флеш-карток;
- **Photomath Assistant** – покрокова допомога у вирішенні математичних задач.

Переваги чат-ботів: економія часу вчителів, гнучкість у навчанні та можливість повторного опрацювання складних тем.

Ментори аналізують успішність учнів, їхні інтереси та слабкі сторони, створюючи персоналізовані рекомендації та моніторинг прогресу. Основні можливості:

- підбір навчальних матеріалів (статті, відео, інтерактивні вправи);
- розробка індивідуальних навчальних маршрутів;
- прогнозування складних тем та рекомендації щодо їх опанування.

Приклади систем-менторів:

- **DreamBox Learning** – адаптація математичних матеріалів;
- **Khan Academy AI Coach** – персоналізовані підказки для самостійного навчання;
- **Coursera Mentor AI** – рекомендації щодо складання графіку навчання.

Переваги: довгостроковий супровід, адаптивність до стилю навчання та розвиток автономності учнів.

Платформи для віртуальних наставників

1. **ChatGPT (OpenAI)** – генерація текстів, пояснення тем, інтеграція в шкільні системи як чат-бот;
2. **Khan Academy AI** – адаптивне навчання, підбір завдань, генерація підказок;
3. **Duolingo AI Tutor** – персоналізоване вивчення мов;
4. **Quizlet Learn** – підготовка до тестів, адаптивні флеш-картки;
5. **Google Bard** – пояснення концепцій, створення навчальних текстів;
6. **Replika ma Woebot** – соціально-емоційна підтримка учнів;
7. **Microsoft AI Copilot** – допомога в підготовці матеріалів та організації роботи;
8. **ScribeSense** – цифрова перевірка завдань та зворотний зв'язок.

Рекомендації щодо інтеграції:

- обирати платформи відповідно до мети та віку учнів;
- забезпечити навчання викладачів та учнів;
- дотримуватись етичних принципів (конфіденційність, прозорість алгоритмів);
- використовувати ІІІ як додатковий ресурс, а не заміну вчителя.

Інтерактивні ігрові платформи та VR/AR з ІІІ. Ігрові платформи поєднують технології інтерактивних ігор із можливостями адаптивного навчання:

- аналіз дій учнів у реальному часі;
- динамічна зміна складності завдань;
- гейміфікація з рівнями, нагородами, викликами.

Приклади платформ:

- **Kahoot!** – інтерактивні вікторини;
- **Minecraft Education Edition** – навчальні світи для різних предметів;
- **Prodigy Math Game** – адаптивна гра для вивчення математики.

VR/AR у поєднанні з ІІІ створює імерсивне середовище для взаємодії з навчальними об'єктами, адаптує сценарії навчання під рівень учня та сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Переваги інтерактивного навчання з ІІІ:

- підвищення мотивації та залученості учнів;
- адаптація контенту під індивідуальні потреби;
- розвиток конкурентного духу та самостійності;
- створення позитивного та ефективного навчального досвіду.

Ігрові платформи та VR/AR у поєднанні зі штучним інтелектом створюють імерсивне середовище, де учні можуть взаємодіяти з навчальними об'єктами в реальному часі. ІІІ аналізує дії учнів у віртуальному середовищі, надає підказки або адаптує сценарії для досягнення кращих результатів.

Основні функції: моделювання реальних ситуацій, наприклад, експерименти в хімії, симуляція історичних подій, біологічні процеси, такі як будова клітини; практичний досвід у безпечному середовищі, наприклад, тренування медичних процедур, симуляція екологічних катастроф; реалістичне навчання, коли учні можуть «побувати» в космосі, досліджувати океани або брати участь у віртуальних експедиціях.

Приклади платформ: Google Expeditions, що забезпечує віртуальні подорожі для вивчення географії, культури та науки; zSpace, VR/AR платформа для інтерактивного навчання в науці, техніці, інженерії та математиці; Labster, віртуальні лабораторії для навчання біології, хімії та фізики з можливістю проведення складних експериментів.

Переваги цих платформ полягають у можливості навчання через досвід, який неможливо реалізувати в класичному середовищі, інтерактивній візуалізації, розвитку просторового мислення та міждисциплінарних зв'язків.

Інтеграція інноваційних методів навчання, таких як VR/AR і гейміфікація на основі ІІІ, вимагає ретельного підходу. Вчителів необхідно підготувати до роботи з цими інструментами за допомогою навчальних

тренінгів або курсів, що допоможуть максимально ефективно використовувати технології в навчальному процесі.

При виборі платформ слід враховувати вік учнів і навчальні цілі. Платформи повинні бути інтуїтивно зрозумілими та орієнтованими на прості завдання, тоді як для учнів профільної школи можна обирати ресурси з глибшим зануренням у предмет.

Важливо забезпечити інклюзивність, обираючи платформи, які адаптуються до потреб учнів із різними можливостями, що створює рівні умови для всіх учасників освітнього процесу.

Для досягнення найкращого ефекту інтерактивні методи мають поєднуватися з традиційними підходами. Теоретичне викладання може супроводжуватися віртуальними експериментами або ігровими завданнями. Такі методи навчання значно підвищують інтерес до предметів, полегшують розуміння складних тем і сприяють розвитку важливих компетенцій, необхідних для майбутнього учнів.

Інклюзивне навчання на основі ІІІ надає можливість учням із різними освітніми потребами отримувати якісну освіту, адаптовану до їхніх здібностей та фізичних можливостей. Використання ІІІ допомагає подолати бар'єри, пов'язані з вадами слуху, зору, моторики чи мовними труднощами.

Приклади використання: розпізнавання мови, що дозволяє учням із вадами слуху відстежувати лекції або дискусії в текстовому форматі; розпізнавання тексту (OCR), яке перетворює друковані чи рукописні матеріали у цифрові файли для використання синтезатора мовлення або дисплеїв Брайля; розпізнавання зображень, що перетворює вміст у текст або аудіо для учнів із вадами зору; асистивні технології для моторики, що дозволяють учням із порушеннями рухових функцій взаємодіяти з комп'ютерами та іншими навчальними засобами за допомогою відстеження погляду або управління голосом.

Основні функції включають трансформацію голосу викладача в текст у реальному часі, створення аудіоінструкцій для текстових матеріалів,

автоматичне створення описів для зображень і графічних матеріалів та забезпечення доступу до навчальних матеріалів через голосове управління чи спеціалізовані пристрої.

Приклади інструментів: Microsoft Immersive Reader, що адаптує текст для зручності користувача; Seeing AI, який озвучує текст, описує зображення та ідентифікує об'єкти; Voiceitt, який допомагає учням із мовленнєвими труднощами взаємодіяти через адаптацію голосу.

Переваги цих технологій полягають у забезпеченні рівного доступу до освітніх ресурсів для учнів із особливими потребами, зменшенні необхідності в додатковій допомозі від інших людей та підвищенні самостійності та ефективності навчання.

Розвиток критичного мислення за допомогою ШІ відкриває нові можливості для навчання, роблячи освітній процес практичним і цікавим для учнів. Інноваційні підходи, засновані на використанні симуляцій і дискусій зі ШІ, сприяють розвитку аналітичних здібностей, умінь працювати з інформацією та приймати обґрунтовані рішення.

ШІ дозволяє створювати інтерактивні симуляції, що моделюють реальні проблеми або ситуації. Учні можуть працювати над розв'язанням екологічної кризи, приймати бізнес-рішення для уявної компанії або оцінювати наслідки певних дій у медичній чи соціальній сфері. Адаптивність ШІ забезпечує підбір завдань відповідно до рівня знань учнів.

Симуляції стимулюють учнів мислити системно, аналізувати різні аспекти проблеми та знаходити ефективні рішення. Кейс-стаді дозволяють вивчати конкретні приклади з реального життя, аналізувати ситуації та шукати оптимальні рішення. ШІ розширює ці методи, створюючи сценарії, адаптовані до рівня учнів, та надаючи зворотний зв'язок у реальному часі.

Приклади платформ: Labster пропонує віртуальні лабораторії для наукових дисциплін; SimCity EDU дозволяє моделювати розвиток міст із економічними, екологічними та соціальними аспектами; Classcraft Quests

забезпечує інтерактивні кейси для соціального навчання; ChatGPT може організовувати дискусії, моделювати дебати та генерувати контраргументи.

Використання симуляцій і кейс-стаді сприяє розвитку критичного мислення, практичних навичок і здатності приймати обґрунтовані рішення, формуючи компетенції, необхідні для майбутнього. Переваги включають практичне застосування знань, адаптивність завдань, розвиток соціальних та когнітивних навичок і безпечне експериментування.

ІІІ також може організовувати дискусії, виступати як співрозмовник або опонент, допомагаючи учням формувати аргументи, аналізувати різні точки зору та тренувати логічне мислення. Платформи, які підтримують такі функції, дозволяють учням брати участь у розмовах, формулювати аргументи, аналізувати свої ідеї та вивчати альтернативні підходи до проблем.

Приклади платформи: ChatGPT може виступати співрозмовником, який ставить запитання, пропонує альтернативні точки зору або допомагає вдосконалити аргументацію. Наприклад, у дискусії на тему глобального потепління ChatGPT може генерувати контраргументи, пояснювати складні концепції або рекомендувати джерела для подальшого вивчення. Його універсальність дозволяє використовувати його для обговорення будь-якої теми, незалежно від складності.

Argumentation AI – це інструмент, створений для аналізу та побудови аргументів. Він дозволяє учням структурувати свої думки, додавати обґрунтування та отримувати оцінку логічності своїх аргументів. Цей інструмент особливо корисний для навчання логічного мислення, підготовки до дебатів або написання есе. Система також може рекомендувати покращення аргументів, підсвічуючи слабкі місця чи недоліки у формулюваннях.

DebateGraph – це візуальна платформа, яка дозволяє організовувати дискусії у вигляді графів. Кожен аргумент, контраргумент чи ідея зображається у вигляді вузла графа, що дає змогу учням бачити структуру

дискусії. Це сприяє розвитку аналітичного мислення, оскільки учні можуть аналізувати різні точки зору, знаходити слабкі місця в аргументації або пропонувати нові ідеї. DebateGraph особливо корисний у класах, де обговорюються складні теми з багатьма аспектами.

Kialo Edu – це інструмент, розроблений спеціально для організації навчальних дебатів. Він дозволяє вчителям створювати теми дискусій, запрошувати учнів до участі та оцінювати їхні аргументи. Платформа також підтримує можливість структурувати дискусію, поділяючи аргументи на «за» і «проти». Наприклад, учні можуть обговорювати питання: «Чи потрібно заборонити використання одноразового пластику?» *Kialo Edu* забезпечує чіткий формат, який допомагає учням формулювати обґрунтовані думки.

Socratic – це мобільний додаток, який використовує ШІ для відповідей на запитання учнів. Хоча його основна мета – пояснення матеріалу, він може бути корисним у дискусіях, коли учні ставлять запитання щодо складних тем. Додаток пропонує пояснення, підкріплені фактами, допомагаючи учням формулювати більш обґрунтовані думки.

Використання інструментів для організації дискусій із застосуванням штучного інтелекту відкриває значні можливості для вдосконалення освітнього процесу. Ось кілька ключових переваг, які роблять ці інструменти цінними для сучасної освіти.

Інструменти на основі ШІ здатні підлаштовуватися під рівень знань і навичок кожного учня. Наприклад, якщо учень тільки починає опановувати мистецтво аргументації, платформа може запропонувати простіші теми й надавати детальні підказки. Для більш підготовлених учнів інструменти генерують складніші запитання або контраргументи, стимулюючи розвиток навичок.

Ці платформи пропонують різні формати взаємодії, що дозволяє вчителям обирати підхід, який найкраще відповідає цілям уроку. Наприклад: текстові дискусії з чат-ботом для формулювання аргументів; візуалізація ідей

у вигляді графів чи схем, що допомагає учням бачити логіку дискусії; реальні або моделювані дебати, які дозволяють тренувати комунікаційні навички.

Однією з найбільших переваг є можливість отримувати зворотний зв'язок у реальному часі. Інструменти аналізують відповіді учнів, визначають сильні та слабкі сторони аргументації, вказують на можливі помилки та пропонують способи їх виправлення. Це допомагає учням швидше вдосконалювати свої навички та краще розуміти предмет обговорення.

Інструменти ІІІ для дискусій сприяють розвитку кількох ключових компетенцій: критичного мислення – учні вчаться аналізувати інформацію, відокремлювати факти від думок і формулювати логічні висновки; комунікації – завдяки дискусіям учні вдосконалюють уміння висловлювати свої думки чітко й переконливо; толерантності до інших точок зору – робота з різними позиціями допомагає учням краще розуміти й приймати чужі аргументи.

Інструменти ІІІ роблять навчання динамічним і захопливим, мотивуючи навіть менш активних учнів. Взаємодія зі ІІІ нагадує гру, сприяє залученню та дозволяє тренувати навички без страху критики чи помилок. Учні можуть повторювати спроби, удосконалювати відповіді та здобувати впевненість. Дискусії зі ІІІ допомагають розвивати важливі компетенції, як-от формулювання аргументів, аналіз точок зору, переговори й пошук компромісів, що корисно для кар'єри та життя.

З розвитком ІІІ важливо не лише навчати учнів користуватися цими технологіями, а й формувати розуміння їхніх принципів і відповідального використання. Інтеграція етичних аспектів ІІІ у навчальні програми допомагає виховувати свідомих громадян, які розуміють вплив технологій на суспільство. Учні знайомлять із принципами роботи алгоритмів, обробки даних і розпізнавання зображень через інтерактивні ігри, практичні заняття та платформи, як-от Teachable Machine або Scratch. Це сприяє розвитку практичних навичок і усвідомленню етичних норм.

Головна мета – дати учням не лише технічні знання, а й розуміння обмежень ШІ, включаючи його залежність від даних, можливі помилки та ризики.

Штучний інтелект відкриває нові можливості для розвитку творчості учнів, надаючи інструменти для генерації текстів, зображень, музики та відео. Це стимулює уяву, розширює горизонти для реалізації ідей і спрощує процес творчої роботи, дозволяючи більше зосереджуватися на вдосконаленні задумів і пошуку креативних рішень.

Генерація контенту за допомогою ШІ – це процес створення текстів, графіки, аудіо чи відео, де алгоритми ШІ виконують основну творчу роботу. Учні взаємодіють із цими інструментами, задаючи певні параметри чи ідеї, а ШІ допомагає реалізувати задумане.

Цей процес особливо корисний у навчанні, адже він дозволяє швидко створювати якісний контент, залишаючи більше часу для вдосконалення ідей або їх аналізу.

ШІ може допомогти учням генерувати тексти різних форматів і тематики, наприклад, написання есе та статей – учень вводить тему, таку як «Екологічні виклики сучасності», і ШІ створює текст, який можна використовувати як основу для подальшого доопрацювання; сценарії для вистав чи відео – ШІ пропонує структуру сюжету, персонажів і ключові діалоги; поезія та творчі твори – за допомогою інструментів, таких як ChatGPT, можна створювати вірші або короткі оповідання.

Інструменти ШІ дозволяють створювати графіку й ілюстрації на основі текстового опису, наприклад, ілюстрації для книжок або проєктів – учень описує бажаний образ, а ШІ генерує відповідну картинку; дизайн постерів чи афіш – за допомогою платформ, таких як DALL-E або Canva з ШІ-доповненнями, можна створити візуально привабливі матеріали для презентацій.

ШІ може автоматично створювати музичні композиції, наприклад, фоновий супровід для відео чи презентацій – платформи, такі як AIVA,

дозволяють обрати стиль музики і генерують унікальний трек; музика для театральних постановок або шкільних концертів – учні можуть експериментувати зі створенням музики без необхідності глибоких знань у теорії.

Інструменти, такі як Pictory або Runway ML, допомагають створювати короткі відео на основі текстових сценаріїв: презентації з анімованими елементами – ШІ автоматично додає візуалізації до тексту; документальні відео – учні вводять тему, а система генерує ролик із готовими текстами, зображеннями та звуковим супроводом.

Однією з ключових переваг генерації контенту за допомогою ШІ є можливість швидко створювати базовий контент, що дозволяє зосередитися на творчих аспектах, таких як редагування чи вдосконалення. Цей інструмент доступний навіть для тих, хто не має технічного досвіду, відкриваючи творчі можливості для всіх. ШІ також надихає учнів, пропонуючи нестандартні ідеї та підходи, стимулюючи експерименти й розвиток креативності.

Використання ШІ у створенні контенту робить процес інтерактивним і гнучким: учні можуть миттєво бачити результати, експериментувати зі стилями й форматами, що стимулює зацікавленість і залученість. Інструменти ШІ допомагають створювати професійний контент навіть новачкам, що важливо для шкільних проєктів і конкурсів. Це розвиває впевненість, критичне мислення й навички роботи з технологіями. У спільних проєктах ШІ сприяє комунікації й командній роботі, дозволяючи різним групам концентруватися на текстах, графіці чи музиці.

Генерація контенту за допомогою ШІ – це не просто спосіб полегшити роботу. Це потужний інструмент, який відкриває нові можливості для творчості, навчання і самореалізації. ШІ дозволяє учням зосередитися на вираженні своїх ідей і пошуку нестандартних рішень, одночасно розвиваючи їхні навички й уяву. Це робить освітній процес сучасним, ефективним і захоплюючим.

1.3 Переваги та обмеження використання штучного інтелекту при вивченні інформатики

Масштабна роботизація і комп'ютеризація, а також розвиток сучасних технологій у цілому призвели до того, що дослідження в сфері штучного інтелекту набувають все більшої актуальності в різних галузях науки. Комплекс заходів з моделювання функцій психіки і свідомості людини викликає ряд запитань аксіологічного і морально-етичного змісту. Чи не призведе створення творчого автомата до ослаблення стимулу творчості у людей? Чи не створить зняття з людини відповідальності за прийняття рішень загрозу самому існуванню цієї здатності у людини? Чи повинні (і чи зможуть) люди обмежувати розвиток систем штучного інтелекту або, принаймні, тримати їх під контролем? Як зауважив Н. Вінер: «Якщо ми дивимося на машину не як на додаток до наших сил, а як на щось, що їх розширює, ми повинні тримати їх під контролем. Інакше не можна». — *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine* (рік 1948 / 1961).

Штучний інтелект поступово стає важливим чинником трансформації сучасної освіти, підвищуючи її доступність, привабливість та результативність. У межах навчання інформатики технології ШІ створюють умови для персоналізованого підходу до навчання, оскільки дозволяють адаптувати освітній матеріал до рівня підготовки, індивідуальних інтересів і темпу засвоєння знань кожного учня. Інтелектуальні системи здійснюють аналіз навчальних досягнень, визначають сильні та слабкі сторони учнів і пропонують завдання та рекомендації, спрямовані на підвищення ефективності навчального процесу. Так, учням початкового рівня ШІ допомагає опанувати базові поняття, тоді як більш підготовленим здобувачам освіти пропонує складніші практичні завдання, зокрема пов'язані зі створенням програмних рішень або елементів штучного інтелекту, що забезпечує індивідуальну освітню траєкторію розвитку.

Використання штучного інтелекту суттєво оптимізує професійну діяльність учителів, оскільки дозволяє автоматизувати процеси перевірки знань, аналізу результатів навчання та формування звітної документації. Це, своєю чергою, вивільняє час для безпосередньої педагогічної взаємодії з учнями та організації навчально-пізнавальної діяльності. Крім того, інтелектуальні системи здатні аналізувати типові помилки учнів і надавати пояснення, що сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу. Завдяки застосуванню віртуальних лабораторій, симуляторів та інтерактивних платформ уроки інформатики набувають практичної спрямованості та стають більш захопливими. Учні отримують можливість працювати з реальними проєктами, аналізувати дані, створювати алгоритми та навчати моделі штучного інтелекту, спостерігаючи за результатами їх роботи.

Окремої уваги заслуговує використання генеративних мовних моделей та інтелектуальних помічників, зокрема у формі чат-ботів, які забезпечують доступ до навчальної підтримки у будь-який час і незалежно від місця перебування. Такі інструменти надають розгорнуті відповіді на запитання, допомагають у виконанні завдань, пошуку та виправленні помилок у програмному коді. Водночас результати, згенеровані штучним інтелектом, потребують критичної оцінки, оскільки можуть містити неточності або некоректні твердження. Додатково актуалізується проблема авторства навчальних матеріалів, створених за допомогою генеративних моделей, та правомірності їх подальшого використання.

Сучасні освітні платформи, що використовують елементи гейміфікації, такі як рейтинги, бали, рівні та нагороди, сприяють підвищенню мотивації учнів і підтримують їх інтерес до навчання. Надання зворотного зв'язку в реальному часі та оперативні відповіді на запитання забезпечують динамічність освітнього процесу, розширюють кругозір учнів і сприяють формуванню позитивного ставлення до вивчення інформатики.

Застосування технологій штучного інтелекту сприяє зменшенню освітніх нерівностей, оскільки надає доступ до якісних навчальних ресурсів

незалежно від місця проживання учнів. Онлайн-платформи з елементами ШІ створюють умови для рівного розвитку здібностей і самореалізації, формуючи покоління, здатне ефективно функціонувати в умовах цифрового суспільства.

Разом із тим упровадження штучного інтелекту в освітній процес супроводжується низкою проблем і обмежень, які потребують ґрунтовного аналізу та виваженого підходу. Використання ШІ в навчанні інформатики пов'язане як із технічними труднощами, так і з соціальними, етичними та правовими аспектами. Так, 21 травня 2024 року Рада Європейського Союзу ухвалила законодавчі норми щодо регулювання використання штучного інтелекту, які передбачають заборону застосування інструментів, що порушують права громадян, зокрема пов'язаних із біометричною ідентифікацією, масовим збором зображень для систем розпізнавання облич, створенням фейкового або пропагандистського контенту. Крім того, для окремих систем ШІ встановлено вікові обмеження, що ускладнює їх використання в освітньому середовищі.

Важливим чинником, який стримує інтеграцію штучного інтелекту в освіту, є фінансові витрати, пов'язані з придбанням сучасного обладнання, ліцензуванням програмного забезпечення, підвищенням кваліфікації педагогів та забезпеченням технічної підтримки. Для багатьох закладів освіти, особливо в сільській місцевості, такі витрати є суттєвим бар'єром і можуть призводити до поглиблення нерівності в доступі до якісних освітніх ресурсів.

Активне використання інтелектуальних систем може також спричинити формування залежності учнів від алгоритмів, що негативно впливає на розвиток самостійного мислення, творчості та здатності до критичного аналізу. Зосередження на готових рішеннях, запропонованих ШІ, обмежує можливості формування інноваційного мислення, необхідного для розв'язання складних професійних завдань.

Окрему проблему становлять питання захисту персональних даних учнів, оскільки ефективна робота ІІІ-систем потребує обробки значних обсягів інформації про результати навчання, поведінку та інтереси користувачів. Недотримання вимог інформаційної безпеки або неналежне використання таких даних може призвести до порушення конфіденційності.

Крім того, ефективне впровадження ІІІ обмежується недостатнім рівнем цифрової грамотності педагогів і нерівномірним доступом до технологій. Високе навантаження на вчителів та нестача практичного досвіду роботи з інтелектуальними системами ускладнюють їх адаптацію до нових інструментів, тоді як відсутність стабільного доступу до інтернету та сучасного обладнання поглиблює цифрову нерівність між учнями.

Таким чином, упровадження штучного інтелекту в освітній процес є складним і багатовимірним явищем, що поєднує значний потенціал і низку викликів. Попри наявні ризики, цей процес є незворотним, що зумовлює необхідність розробки гібридних освітніх моделей, які поєднують можливості людини й штучного інтелекту, встановлення чітких норм і правил використання ІІІ в освіті та вдосконалення алгоритмів, здатних точніше враховувати індивідуальні особливості учнів. Саме такий підхід дозволить мінімізувати негативні наслідки використання штучного інтелекту, зберігаючи його ефективність як інструменту навчання.

РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У 6-9 КЛАСАХ

Сучасна інформатична освіта орієнтована на розвиток у школярів умінь працювати з інформацією різних форматів, критично сприймати цифровий контент та усвідомлювати принципи функціонування сучасних технологій. Оскільки штучний інтелект став невід'ємним елементом глобального цифрового середовища, його введення у навчальний процес середньої школи є педагогічно обґрунтованим і необхідним. У межах чинної програми прямо не передбачено окремої теми щодо ШІ, проте його можливості доречно включати до змістових ліній, де вони логічно доповнюють матеріал і сприяють розвитку цифрової грамотності учнів.

У 6–9 класах відбувається прогресивне розширення складності навчального змісту: від роботи з медіа й базових понять інформаційної безпеки — до обробки даних, моделювання та програмування. Тому впровадження елементів ШІ здійснюється поетапно: у 6 класі — на рівні візуального аналізу, у 7 класі — на рівні критичної оцінки достовірності інформації, у 8 класі — на рівні аналітики та структурування даних, а в 9 класі — у контексті алгоритмізації, програмування та проєктної діяльності.

Такий підхід забезпечує послідовне формування у школярів не лише технологічних умінь, а й практичних компетентностей, пов'язаних з оцінюванням ризиків, безпечним використанням цифрових інструментів, критичним мисленням та розумінням етичних аспектів застосування ШІ.

2.1. Сучасні підходи до вивчення ШІ у 6 класі та інтеграція елементів штучного інтелекту

Після опанування теми «Растрова графіка» учні вже мають первинні знання про те, як формуються цифрові зображення, які чинники впливають на їх якість і структуру. Це створює сприятливі умови для введення

елементів ШІ у цю вікову групу. Найбільш ефективним є поєднання вивчення графіки з аналізом того, яким чином нейронні мережі створюють або модифікують зображення.

Для цього застосовуються пари зображень — реальні та створені ШІ.

Рис. 2.1 — Реальне фото тварини

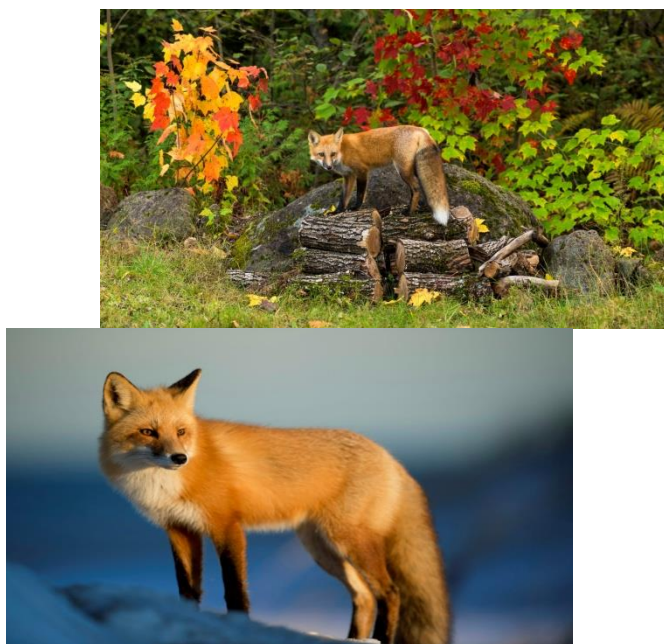


Рис. 2.2 — Фото, згенероване штучним інтелектом



Аналіз таких фотографій дозволяє учням виявляти аномалії: неприродні контури, некоректні тіні, надлишкову деталізацію або, навпаки, її

відсутність, неточності в геометрії тіла. Важливо підкреслити, що ці вправи спрямовані не лише на тренування уважності, а й на розвиток розуміння того, що цифровий контент може бути підробленим і потребує перевірки.

У практичній частині уроків застосовуються інтерактивні сервіси (LearningApps, Google Lens) для виявлення оригінальних джерел зображень, визначення першоджерела та розпізнавання фейкових фото. Таким чином, школярі отримують перший досвід роботи з інструментами фактчекінгу, що закладає основу для подальшого вивчення інформаційної безпеки.

Конспект уроку для 6 класу

Тема уроку:

«Як штучний інтелект створює зображення та як розпізнати фейкові фото?»

Тип уроку:

Комбінований (теоретично-практичний, з елементами дослідницького навчання)

Тривалість: 45 хв

Місце в програмі:

Після теми «Растрова графіка», перед темою «Інформаційна безпека»

1. Мета уроку

Навчальна

- сформувати в учнів розуміння базових принципів роботи генеративних моделей ШІ;
- ознайомити з прикладами реальних і штучних зображень;

- навчити визначати основні ознаки фейкових зображень.

Розвивальна

- формувати первинні навички медіаграмотності;
- розвивати уважність до візуальних деталей;
- активізувати аналітичне та критичне мислення.

Виховна

- виховувати інформаційну обережність;
- підвищувати відповідальність щодо поширення неперевіреної інформації;
- формувати морально-етичне усвідомлення цифрових загроз.

2. Обладнання

- комп'ютери з доступом до інтернету;
- презентація з прикладами зображень;
- сервіси: Google Lens, LearningApps, SafeSearch;
- графічні редактори (Canva, Photopea — за потреби);
- зображення з попереднього підрозділу (реальні та згенеровані ШІ).

3. Хід уроку

I. Організаційний момент (2 хв)

Учитель вітає учнів, коротко окреслює тему уроку.
Запитання для встановлення мотивації:

«Як думаєте, чи може комп'ютер створити фото, яке виглядає повністю справжнім?»

Кілька учнів висловлюють думки.

II. Актуалізація опорних знань (5 хв)

Учитель пропонує пригадати вивчене про растрову графіку.

Питання:

1. Що таке піксель?
2. Як формується зображення на екрані?
3. Які спотворення можуть виникати під час редагування фото?

Міні-вправа:

Учні виконують завдання у LearningApps - <https://learningapps.org/watch?v=p8h54arok25> «Знайди візуальну помилку» — визначають, які зображення мають ознаки редагування.

Коментар учителя:

«Людина може редагувати фото вручну. А сьогодні ми дізнаємося, як це робить штучний інтелект — автоматично і дуже переконливо.»

III. Мотиваційний блок (2 хв)

Учитель демонструє два зображення:

Рис. 2.3 — Реальне фото



Рис. 2.4 — AI-згенероване фото



Учитель запитує:

«Яке фото справжнє, а яке створене комп'ютером? Чому саме?»

Більшість учнів вагається — це створює мотивацію до вивчення теми.

IV. Вивчення нового матеріалу (10 хв)

1. Як ШІ створює зображення?

Учитель пояснює простою мовою:

- комп'ютер «вчиться» на тисячах реальних фото;

- запам'ятовує риси об'єктів (форма, колір, текстура);
- створює нове зображення, поєднуючи відомі ознаки;
- насправді він **не знає реальність**, а лише генерує пікселі.

Порівняння з навчанням людини:

«Коли ви малюєте лисицю з пам'яті — ви теж створюєте її образ на основі того, що бачили раніше. ШІ робить те саме, тільки завдяки мільйонам прикладів.»

2. Типові помилки штучного інтелекту

Учитель демонструє збільшені фрагменти AI-фото:

- неправильна анатомія (зайві або злиті лапи);
- неприродні тіні;
- розмиті краї;
- симетрія там, де її не повинно бути;
- «пластмасова» текстура шерсті.

Учні дивляться на деталі та коментують.

3. Чому фейкові фото небезпечні

Коротка бесіда:

- їх можна використовувати у фейкових новинах;
- вони поширюються швидше, ніж спростування;
- іноді складно відрізнити неправду від реальності.

Учитель підкреслює:

«Чим раніше ви навчитеся визначати фейки, тим безпечніше користуватиметеся інтернетом.»

V. Практична частина (20 хв)

Учні працюють за комп'ютерами та у групах.

Завдання 1. “Знайди аномалію” (7 хв)

Рис. 2.5



Учні:

- уважно аналізують кожну пару;
- виділяють «підозрілі» деталі;
- записують, чому так вважають.

Після виконання — коротке обговорення.

Завдання 2. “А це точно реальне?” (8 хв)

Учні працюють у Google Lens:

1. отримують довільно обране фото (учитель надає набір - <https://ibb.co/album/2nkjZW>);

2. виконують пошук схожих зображень;

3. визначають джерело першої появи фото;

4. роблять висновок про його справжність.

Учитель пояснює:

«Це один із ключових навиків сучасної медіаграмотності — перевірка зображень через пошук оригіналу.»

Завдання 3. Міні-дослідження (5 хв)

Групи по 3–4 учні створюють коротке повідомлення:

«3 поради, як не стати жертвою фейкових фото»

Приклади відповідей:

- уважно аналізуй деталі;
- перевіряй фото через Google Lens;
- звертай увагу на джерело та контекст.

VI. Підсумок уроку (3 хв)

Метод «Незакінчене речення»:

Учні завершують фразу:

- «Сьогодні я дізнався...» (...що штучний інтелект може створювати дуже реалістичні зображення; ...як відрізнити реальне фото від згенерованого; ...що алгоритми можуть помилятися; ...як користуватися Google Lens для перевірки джерела зображення.)

- «Мене здивувало...» (...наскільки правдоподібними можуть бути AI-зображення; ...що інколи ШІ створює помилки, які важко помітити; ...що за кілька секунд можна дізнатися історію будь-якого фото; ...що рекомендації в інтернеті теж працюють на основі ШІ.)
- «Тепер я розумію, що...» (...не всі зображення в мережі є реальними; ...штучний інтелект потрібно використовувати обережно; ...важливо перевіряти інформацію перед тим, як їй довіряти; ...ШІ — це інструмент, який може допомагати або вводити в оману залежно від контексту.)

Учитель підсумовує:

«ШІ може створювати дуже реалістичні фото. Але людина, яка уважно дивиться і ставить правильні запитання, завжди знайде правду.»

VII. Домашнє завдання

**Створити інфографіку у Canva або PowerPoint:
«5 ознак штучно створеного фото»**

2.2 Розробка методичних матеріалів для вивчення ШІ у 7 класі

У 7 класі значна увага приділяється цифровій безпеці, роботі з інтернет-ресурсами, етиці спілкування, правилам авторського права. У межах цих тем доцільно **розширювати навчальний зміст** питаннями про те, як штучний інтелект може бути використаний для створення недостовірних відомостей, фейків та маніпулятивних матеріалів.

Парові зображення портретів — реальних і створених ШІ — дозволяють демонструвати можливості нейромереж у створенні гіперреалістичних облич.

Рис. 3.1 — Реальний портрет людини



Рис. 3.2 — Портрет, створений штучним інтелектом



Учні аналізують характерні ознаки “штучності”: неприродно гладку текстуру шкіри, відсутність дефектів, асиметрію очей, нечіткість ліній, спотворення рук або тла. Це формує вміння критично оцінювати достовірність медіаконтенту, що є надзвичайно важливим у теперішніх умовах інформаційних війн і масових вкидів дезінформації.

У практичних вправах застосовуються ресурси StopFake.org, Google Fact Check Tools, а також електронні платформи для аналізу зображень. Учні створюють пам’ятки з безпечного використання ШІ, обговорюють, чому технології можуть становити ризик для приватності, репутації та соціальної стабільності. Окремо розглядаються етичні та правові обмеження — питання

плагіату, авторського права, відповідальності за поширення фейкових матеріалів.

Конспект уроку для 7 класу

Тема уроку:

«Штучний інтелект і цифрова безпека: як алгоритми впливають на інформаційний простір підлітків?»

Тип уроку:

Комбінований (проблемно-пошуковий, інтерактивний, практичний)

Тривалість: 45 хв

Місце в навчальній програмі:

Вставляється *після теми «Безпека роботи в інтернеті» та перед темою «Комунікація в мережі»*. Таким чином учні глибше усвідомлюють, що **ШІ — частина інформаційного середовища**, а отже може бути джерелом як користі, так і небезпек.

1. Мета уроку

Навчальна

- пояснити, як алгоритми ШІ формують персональні стрічки новин та рекомендації;
- навчити розпізнавати ризики, пов'язані з алгоритмами, — інформаційні бульбашки, маніпуляції, фейковий контент;
- показати учням реальні приклади впливу ШІ на соціальні мережі.

Розвивальна

- формувати медіаграмотність і критичне ставлення до інформації;
- розвивати навички цифрової безпеки;
- стимулювати вміння аналізувати причини й наслідки цифрових загроз.

Виховна

- сприяти усвідомленню етичної поведінки в мережі;
- формувати відповідальність щодо власної інформаційної поведінки;
- розвивати культуру поваги до приватності та персональних даних.

2. Обладнання

- комп'ютери з доступом до Інтернету;
- YouTube або TikTok-аккаунт класу (без персональних даних);
- Padlet/Google Jamboard для групової роботи;
- сервіси перевірки інформації: NewsGuard, Google Fact Check Explorer;
- реальні фото для аналізу (AI/натуральні).

3. Хід уроку

I. Організаційний момент (2 хв)

Учитель вітає учнів, коротко окреслює тему.

Запитання для мотивації:

«Чому соціальні мережі показують кожному з вас різний контент, навіть коли ви підписані на тих самих авторів?» (Тому що алгоритми аналізують індивідуальну поведінку користувача — наприклад, які відео він переглядає довше, які пости лайкає, що коментує, на які теми звертає увагу. На основі цих даних ШІ формує персоналізовану стрічку рекомендацій, яка відрізняється навіть у людей з однаковими підписками.)

Кілька коротких відповідей.

Учитель каже:

«Сьогодні ми дізнаємося, що за цим стоять алгоритми штучного інтелекту — і не завжди вони нейтральні.»

II. Актуалізація знань (5 хв)

Учитель коротко повторює з учнями правила безпечної роботи у мережі:

- не переходити за підозрілими посиланнями
- не передавати паролі
- не відкривати файли невідомого походження

Учні відповідають на запитання:

1. Чи може фото бути фейковим?
2. Чому персональні дані важливо захищати?

Учитель підводить:

«Безпека в інтернеті сьогодні нерозривно пов'язана з алгоритмами штучного інтелекту. Розуміння того, як вони працюють — це нова цифрова грамотність.»

III. Мотиваційний блок (3 хв)

Учитель демонструє два зображення на тему тварин, як і в попередньому класі, але інші, складніші для аналізу.

Рис. 4.1 — Реальне фото



Рис. 4.2 — AI-згенероване фото



Запитання:

«Чому саме це фото може вводити в оману? Які деталі здаються підозрілими?»

Учні висловлюють припущення.

IV. Вивчення нового матеріалу (12 хв)

1. Як алгоритми ШІ формують рекомендації

Учитель пояснює:

- соцмережі збирають дані: лайки, перегляди, час утримання уваги;
- ШІ аналізує це і намагається передбачити, що буде цікаво конкретному учневі;
- створюється **інформаційна бульбашка** — людина бачить лише те, що підтверджує її погляди.

Приклади:

- TikTok показує одні відео одним учням, іншим — зовсім інші;
- YouTube змінює рекомендації, якщо відео переглянуто до кінця.

2. Ризики, пов'язані з алгоритмами ШІ

Учитель пояснює доступно:

- **Маніпуляція настроями** — алгоритм підсовує емоційно заряджений контент.
- **Фейкові новини** — швидко поширюються через вірусні алгоритми.
- **Глибинні підробки (deepfake)** — відео або аудіо, які складно відрізнити від реальності.
- **Підміна реальності** — людина починає вірити в інформацію, яку бачить найчастіше.

3. Алгоритми — не нейтральні

Учитель коментує:

«Алгоритм не знає, що правда, а що неправда. Він просто хоче, щоб ви проводили більше часу у додатку. І це може бути небезпечно.»

Учні обговорюють у парах: «Чи стикалися вони з рекомендаціями, які здавалися дивними або підозрілими?»

V. Практична частина (18 хв)

Завдання 1. Аналіз рекомендацій YouTube/TikTok (7 хв)

Учні працюють у парах:

1. відкривають YouTube або TikTok на комп'ютері (без авторизації);
2. записують 10 рекомендацій, які бачать;
3. аналізують, що саме об'єднує ці відео (тема, тональність, жанр).

Учитель підсумовує:

«Навіть без акаунта система “вгадує”, що вам може сподобатися.»

Завдання 2. Робота з фактчекінгом (6 хв) (*Фактчекінг — це процес перевірки достовірності інформації шляхом зіставлення тверджень із надійними, перевіреними джерелами з метою виявлення помилок, маніпуляцій або фейків.*)

Учні отримують посилання на сумнівне зображення/новину - <https://imgur.com/gallery/father-N2FCDiM>

Використовують інструменти:

- **Google Fact Check Explorer**
- **StopFake**
- **NewsGuard**

Учні визначають:

- чи є інформація достовірною;
- хто її опублікував;
- чи перевірялося джерело.

Завдання 3. Міні-проект у групах (5 хв)

Групи створюють на Padlet/Jamboard:

«3 правила безпечної взаємодії з ШІ в інтернеті»

Приклади правил:

- перевіряй емоційний контент;
- не довіряй фото без аналізу деталей;
- не ведись на підозрілі рекомендації.

VI. Підбиття підсумків (3 хв)

Учитель ставить запитання:

1. Що найбільше здивувало сьогодні?
2. Чому важливо розуміти, як працюють рекомендаційні алгоритми?
3. Як алгоритми можуть впливати на твої думки?

Учитель підсумовує:

«ШІ — це не лише корисний інструмент. Це потужний механізм впливу. Той, хто розуміє, як він працює, — більш захищений у цифровому світі.»

VII. Домашнє завдання

Створити **постер/міні-презентацію:**
«Як алгоритми можуть змінювати нашу поведінку в інтернеті?»

Можна використовувати сервіси:

- Canva
- Google Slides

2.3 Включення елементів ШІ в теми у 8 класі

У 8 класі основна увага зосереджена на роботі з даними — їх збиранні, впорядкуванні, аналізі, візуалізації. Це створює природну можливість **поєднати навчальні теми з принципами роботи моделей ШІ**, які використовують великі масиви даних для класифікації, прогнозування та створення рекомендацій.

Для порівняння демонструються реальні та створені ШІ графіки:

Рис. 5.2 — Реальний графік даних

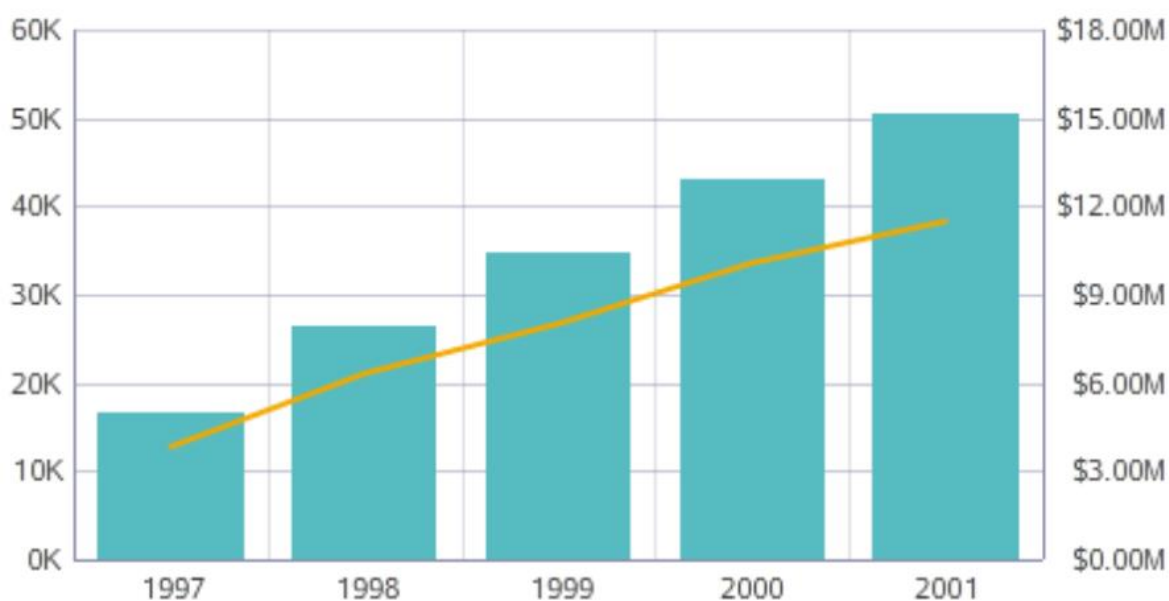
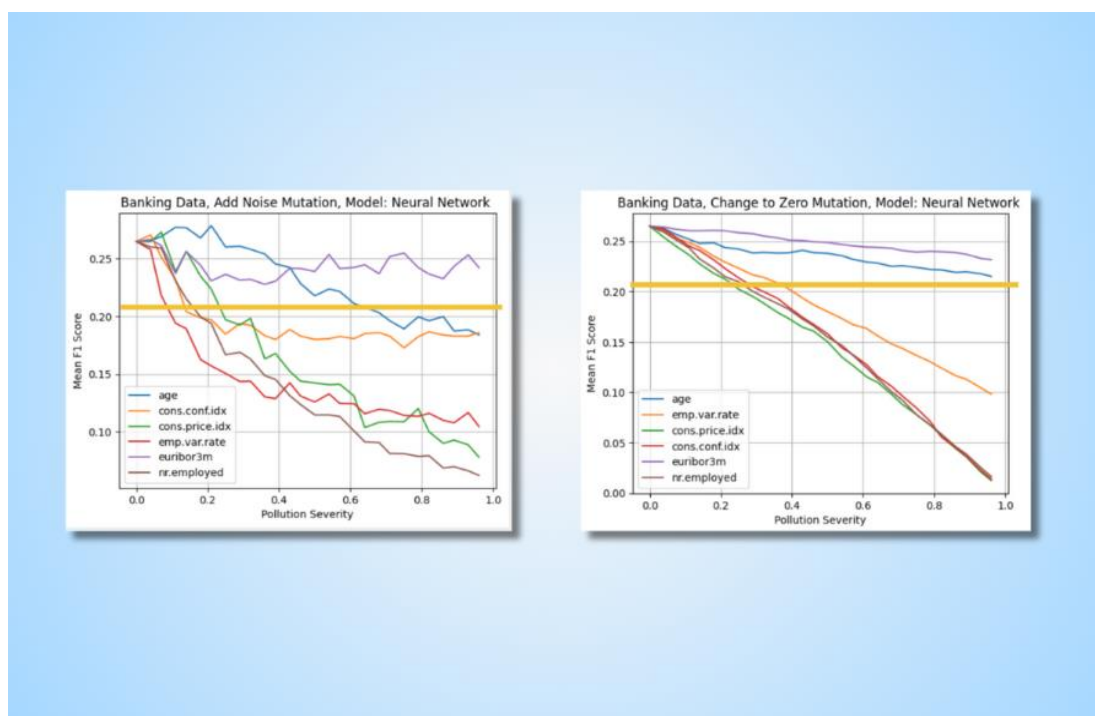


Рис. 5.3 — Графік, створений ШІ (із логічними помилками)



Такі приклади дають можливість обговорити, чому моделі інколи створюють нелогічні або неконсистентні дані (нейронні мережі інколи роблять помилки, ілюзії або “вигадки”, навіть якщо їхні результати здаються реалістичними), як помилки у вхідній інформації впливають на результат, що

таке “упереджені дані” (biased data) та як вони формують некоректні висновки.

Учні виконують практичні завдання з класифікації наборів даних, аналізують фактори, що впливають на роботу алгоритмів, створюють спрощені моделі рекомендаційних систем. На цьому етапі важливо наголосити, що ШІ не “думає”, а лише обробляє інформацію відповідно до заданих закономірностей.

Конспект уроку в 8 класі

Тема уроку:

«Штучний інтелект як інструмент моделювання та аналізу даних: від прогнозування до виявлення фальсифікацій»

Тип уроку:

Комбінований, з акцентом на дослідницькому та експериментальному навчанні

Тривалість: 45 хв

Місце в програмі:

Урок доцільно розмістити після теми “Комп’ютерне моделювання та симуляції” і перед темою “Опрацювання даних у табличному процесорі”.

Учні вчаться:

- будувати моделі;
- проводити експерименти;
- працювати з даними; — а ШІ якраз об’єднує всі три

напрями

1. Мета уроку

Навчальна

- пояснити поняття *моделі, даних, класифікації, регресії* у школярському формулюванні;
- показати, як ШІ аналізує великі набори даних і робить прогнози;
- навчити відрізняти *модельну помилку* від *людської помилки*;
- продемонструвати, як ШІ визначає фейкові або неправдиві візуальні об'єкти.

Розвивальна

- розвивати здатність інтерпретувати дані;
- формувати системне мислення;
- розвивати дослідницькі навички — постановку гіпотези, перевірку, аналіз результатів.

Виховна

- формувати відповідальне ставлення до використання технологій;
- усвідомлення етичних меж застосування ШІ;
- розуміння ризиків, пов'язаних з автоматизованими рішеннями.

2. Обладнання та ресурси

- комп'ютери з доступом до Інтернету;
- Google Colab (спрощені ML-моделі для учнів);
- Google Sheets для аналізу даних;

- вебсервіс для виявлення фейкових зображень (HuggingFace Analyzer, AI Image Detector);
- наукові фото птахів та згенеровані ШІ фото.

3. Хід уроку

I. Організаційний момент (2 хв)

Учитель коротко пояснює:

«Сьогодні ми аналізуємо реальні наукові дані та працюємо з інструментами, які використовують справжні фахівці — системи штучного інтелекту. Ви побачите, що інколи машина помиляється зовсім не так, як людина.»

II. Вступне дослідження (5 хв)

Учитель демонструє два фото:

Рис. 5.3 — Реальне фото птаха



Рис. 5.4 — AI-генероване фото птаха



Учні аналізують:

- анатомію;
- структуру пір'я;
- пропорції;
- тіні;
- задній фон.

Учитель підводить:

«Це не просто гра. Так виглядає справжня наукова задача — класифікація об'єктів. Її розв'язують і біологи, і екологи, і медики, і системи ШІ.»

ІІІ. Вивчення нового матеріалу (12 хв)

1. Моделі та прогнозування

Учитель вводить базові поняття на доступному рівні:

- **модель** — спрощене уявлення про реальний об'єкт;
- **дані** — те, що ми вимірюємо (вага, швидкість, кількість особин, температура);
- **штучний інтелект** — система, яка вчиться на даних і робить прогнози;
- **класифікація** — визначення, до якої групи належить об'єкт;
- **регресія** — прогнозування числового значення.

Порівняння:

«Якщо ви вмієте передбачити, чи піде завтра дощ, за хмарами та температурою — ви вже використовуєте модель.»

2. Помилки ШІ та їх природа

Учитель пояснює типи помилок:

- **помилки даних** – на вхід надходили неправильні приклади;
- **помилки моделі** – алгоритм не врахував важливу ознаку;
- **помилки інтерпретації** – людина неправильно читає результати.

Міні-дискусія:

«Хто частіше помиляється: людина чи ШІ? Чому?»

3. ШІ у природоохоронних проєктах

Учитель демонструє короткий опис: (У природоохоронних проєктах сучасні системи штучного інтелекту використовуються для моніторингу популяцій птахів. Алгоритми комп'ютерного зору аналізують тисячі зображень, отриманих з автоматичних камер у лісах та природних парках. ШІ здатен розпізнавати види птахів на фото, підраховувати їхню кількість та фіксувати зміни у поведінці або міграціях. Такий підхід значно пришвидшує роботу біологів, які раніше витрачали тижні на ручне опрацювання знімків.):

- ШІ рахує популяції птахів за фото;
- визначає хвороби рослин за зображенням листя;
- прогнозує рівень води у річках;
- моделює поширення пожеж.

Висновок:

«ШІ — інструмент науки, але його надійність залежить від наших даних.»

IV. Практична частина (20 хв)

Завдання 1. Класифікація зображень (7 хв)

Учитель дає учням 4 різних фото птахів - <https://ibb.co/album/LvK1Tz> :
2 реальні, 2 згенеровані ШІ.

Учні:

1. аналізують зображення;
2. позначають, що реальне / що AI;
3. обґрунтовують рішення;
4. порівнюють із результатами AI Image Detector.

Очікуваний ефект: Учні переконуються, що ШІ не завжди точніший за людину.

Завдання 2. Міні-експеримент із даними (10 хв)

Форма роботи: групова / індивідуальна
Інструмент: Google Sheets

Умова завдання

Система автоматизованого моніторингу природного парку за допомогою камер та алгоритмів штучного інтелекту зафіксувала **загальну кількість 370 птахів протягом 14 днів.**

Учням надається **таблиця щоденних спостережень**, на основі якої необхідно проаналізувати динаміку змін та спрогнозувати кількість птахів на наступний день.

Вхідні дані (таблиця для Google Sheets)

День	Кількість птахів
1	22
2	24
3	26
4	23
5	27
6	30
7	31
8	29
9	32
10	35
11	33
12	36
13	38
14	44
Разом	370

Дані мають коливальний характер, але демонструють загальну тенденцію до зростання.

Завдання для учнів

1. **Побудувати лінійний графік** залежності кількості птахів від _____ дня спостереження.

(Мета: візуалізувати динаміку змін.)

2. **Визначити загальний тренд** (зростання / спад / стабільність).

(Очікувано: тренд до зростання з окремими коливаннями.)

3. **Обчислити середнє значення** кількості птахів за день.

$$(370 \div 14 \approx 26,4)$$

4. **Спрогнозувати кількість птахів на 15-й день:**

- на основі середнього приросту;
- або візуально, продовживши тренд на графіку.

5. **Порівняти прогнозоване значення з попереднім днем і зробити висновок:**

- чи є прогноз логічним;
- які фактори можуть впливати на похибку (погода, освітлення, помилки ІІІ).

Очікуваний результат

- побудований графік;
- визначений тренд;
- прогноз на 15-й день ($\approx 45\text{--}47$ птахів);
- усвідомлення, що ІІІ не “вгадує”, а працює з даними та закономірностями.

V. Підсумок уроку (5 хв)

Метод «конференція» — 3 учні коротко презентують:

1. Які типи даних використовує ІІІ?
2. Чому прогнози можуть бути неточними?
3. Як відрізнити фейкове зображення у наукових даних?

Учитель підсумовує:

«У науці ІІІ — помічник, але відповідальність завжди на людині. Чим точніше ми збираємо й аналізуємо дані, тим надійніші результати отримуємо.»

VI. Домашнє завдання

На вибір (одне на вибір):

1) Дослідницький варіант

Створити у Google Sheets власний набір даних (20 значень) і спрогнозувати наступне значення, описавши:

- закономірність;
- логіку прогнозу;
- межі похибки.

2) Візуальний варіант

Створити постер: «**5 наукових помилок, які найчастіше припускає штучний інтелект**»

2.4 Особливості підготовки методичних матеріалів для використання технологій ШІ у 9 класі

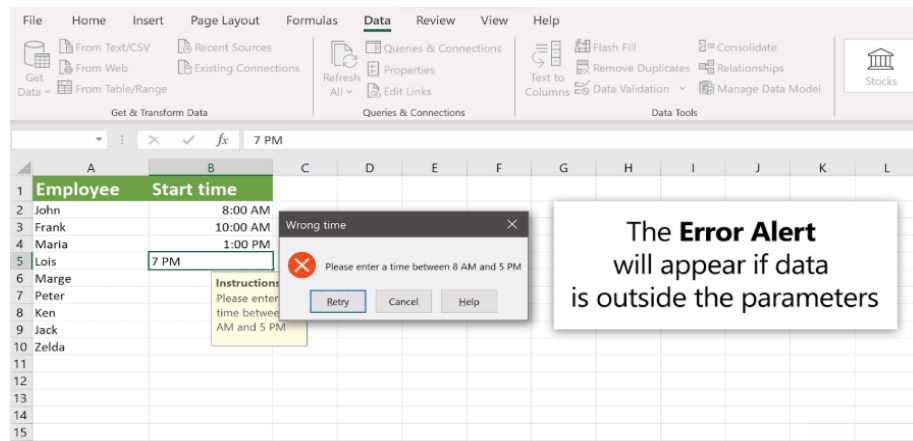
У 9 класі відбувається систематизація базових знань із програмування, що робить доцільним **використання ШІ як інструмента**, здатного генерувати код, аналізувати помилки, пропонувати оптимізації. Такий підхід не замінює навчання програмуванню, а навпаки — посилює його, адже учні вчать перевіряти роботу ШІ, розуміти логіку алгоритмів та виправляти неточності.

Парові приклади таблиць дають змогу продемонструвати типові недоліки ШІ:

Рис. 2.7 — Реальна таблиця даних

Account	Business Unit	Currency	Year	Scenario	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
172 Sales	Software	USD	2022	Actuals	\$76,838,268	\$50,094,151	\$75,878,353	\$82,725,417	\$84,878,690	\$73,990,017	\$95,872,852	\$63,104,256	\$52,889,151	\$61,528,451	\$91,089,451	\$87,768,516
173 Cost of Goods Sold	Software	USD	2022	Actuals	(\$32,477,742)	(\$36,379,976)	(\$33,823,729)	(\$41,186,088)	(\$40,405,218)	(\$31,555,198)	(\$46,768,008)	(\$33,951,735)	(\$24,520,783)	(\$24,343,822)	(\$36,760,421)	(\$43,815,665)
174 Commissions Expense	Software	USD	2022	Actuals	(\$3,477,742)	(\$2,612,821)	(\$3,043,000)	(\$4,206,639)	(\$3,635,596)	(\$3,390,588)	(\$4,751,711)	(\$3,185,162)	(\$2,396,080)	(\$2,929,053)	(\$4,196,471)	(\$5,591,506)
175 Payroll Expense	Software	USD	2022	Actuals	(\$6,777,061)	(\$5,956,476)	(\$6,788,853)	(\$5,955,832)	(\$6,550,645)	(\$6,556,466)	(\$11,183,485)	(\$6,871,134)	(\$6,351,611)	(\$7,470,711)	(\$9,627,555)	(\$9,599,585)
176 Travel & Entertainment Expense	Software	USD	2022	Actuals	(\$681,217)	(\$646,182)	(\$627,826)	(\$971,146)	(\$3,009,775)	(\$665,150)	(\$1,184,627)	(\$992,651)	(\$601,399)	(\$727,376)	(\$1,126,223)	(\$1,006,127)
177 R&D Expense	Software	USD	2022	Actuals	(\$5,126,899)	(\$2,728,823)	(\$4,421,351)	(\$4,102,710)	(\$4,162,929)	(\$2,119,819)	(\$4,215,056)	(\$5,425,707)	(\$2,309,217)	(\$2,719,902)	(\$4,086,414)	(\$4,146,068)
178 Consulting Expense	Software	USD	2022	Actuals	(\$4,069,231)	(\$1,519,759)	(\$4,009,570)	(\$4,838,632)	(\$5,257,809)	(\$4,412,176)	(\$4,985,773)	(\$4,979,583)	(\$2,840,712)	(\$1,475,369)	(\$4,584,362)	(\$4,474,219)
179 Software/Hardware Expense	Software	USD	2022	Actuals	(\$6,585,349)	(\$4,759,687)	(\$6,493,570)	(\$6,546,763)	(\$6,734,243)	(\$6,212,732)	(\$6,195,799)	(\$6,417,083)	(\$4,176,227)	(\$5,193,726)	(\$6,901,697)	(\$7,639,360)
180 Marketing Expense	Software	USD	2022	Actuals	(\$3,828,234)	(\$1,342,200)	(\$3,751,692)	(\$2,175,232)	(\$3,829,981)	(\$1,789,035)	(\$1,954,312)	(\$2,007,574)	(\$1,694,268)	(\$1,521,032)	(\$1,827,984)	(\$1,900,742)
181 Sales	Advertising	USD	2022	Actuals	\$19,546,572	\$14,508,538	\$17,451,101	\$22,468,408	\$21,219,674	\$15,977,807	\$21,395,796	\$24,931,277	\$15,336,114	\$13,536,059	\$26,415,941	\$20,181,791
182 Cost of Goods Sold	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$9,362,250)	(\$6,091,621)	(\$8,316,059)	(\$10,159,538)	(\$6,624,806)	(\$9,684,159)	(\$9,379,056)	(\$9,973,478)	(\$6,226,310)	(\$6,023,754)	(\$10,583,290)	(\$8,974,288)
183 Commissions Expense	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$915,088)	(\$612,941)	(\$823,113)	(\$916,944)	(\$880,691)	(\$867,181)	(\$960,417)	(\$1,047,426)	(\$623,688)	(\$575,831)	(\$1,132,922)	(\$970,183)
184 Payroll Expense	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$2,065,945)	(\$1,476,640)	(\$2,117,096)	(\$2,790,604)	(\$2,540,908)	(\$2,325,558)	(\$2,387,390)	(\$3,056,599)	(\$1,790,103)	(\$1,677,834)	(\$3,256,778)	(\$2,424,353)
185 Travel & Entertainment Expense	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$340,647)	(\$157,072)	(\$183,016)	(\$241,630)	(\$239,007)	(\$238,586)	(\$266,862)	(\$274,476)	(\$186,419)	(\$144,601)	(\$275,592)	(\$214,592)
186 R&D Expense	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$796,897)	(\$610,923)	(\$729,783)	(\$913,075)	(\$3,012,763)	(\$882,471)	(\$1,094,311)	(\$1,187,751)	(\$686,796)	(\$882,018)	(\$1,127,220)	(\$876,547)
187 Consulting Expense	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$1,199,253)	(\$811,130)	(\$900,254)	(\$1,164,976)	(\$1,151,854)	(\$1,034,607)	(\$1,265,049)	(\$1,518,150)	(\$866,477)	(\$705,288)	(\$1,549,744)	(\$1,349,787)
188 Software/Hardware Expense	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$1,445,011)	(\$1,126,211)	(\$1,306,570)	(\$1,839,960)	(\$1,539,232)	(\$1,482,785)	(\$1,588,028)	(\$1,880,876)	(\$1,288,625)	(\$1,167,308)	(\$2,083,925)	(\$1,761,373)
189 Marketing Expense	Advertising	USD	2022	Actuals	(\$420,494)	(\$104,699)	(\$395,637)	(\$479,567)	(\$522,262)	(\$404,189)	(\$497,638)	(\$499,475)	(\$321,370)	(\$275,373)	(\$589,063)	(\$494,276)
190 Sales	Hardware	USD	2022	Actuals	\$30,551,932	\$19,731,611	\$24,279,792	\$55,099,167	\$26,312,396	\$25,896,509	\$31,473,041	\$27,424,404	\$21,153,296	\$24,611,980	\$30,059,519	\$30,711,421
191 Cost of Goods Sold	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$11,831,091)	(\$9,286,529)	(\$10,931,750)	(\$13,827,902)	(\$11,541,883)	(\$11,801,803)	(\$14,430,493)	(\$12,381,930)	(\$8,667,406)	(\$10,416,715)	(\$12,874,137)	(\$15,312,700)
192 Commissions Expense	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$1,369,961)	(\$942,250)	(\$1,067,439)	(\$1,830,125)	(\$1,266,083)	(\$1,202,899)	(\$1,438,432)	(\$1,366,956)	(\$922,278)	(\$1,025,165)	(\$1,194,201)	(\$1,252,426)
193 Payroll Expense	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$1,344,503)	(\$2,300,632)	(\$3,595,978)	(\$3,778,056)	(\$3,167,287)	(\$2,947,517)	(\$3,546,969)	(\$2,616,091)	(\$2,552,555)	(\$2,506,125)	(\$3,473,277)	(\$3,238,130)
194 Travel & Entertainment Expense	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$138,744)	(\$244,628)	(\$271,723)	(\$354,541)	(\$100,962)	(\$306,911)	(\$327,038)	(\$336,207)	(\$239,047)	(\$300,466)	(\$322,986)	(\$313,283)
195 R&D Expense	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$3,466,748)	(\$978,887)	(\$3,032,242)	(\$1,717,271)	(\$3,287,769)	(\$1,296,283)	(\$3,476,777)	(\$1,306,441)	(\$3,025,992)	(\$1,104,742)	(\$1,779,252)	(\$1,486,818)
196 Consulting Expense	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$1,831,292)	(\$1,689,170)	(\$1,472,323)	(\$2,697,777)	(\$1,471,412)	(\$1,518,942)	(\$1,483,046)	(\$1,385,462)	(\$1,329,862)	(\$1,300,751)	(\$1,489,964)	(\$1,813,600)
197 Software/Hardware Expense	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$2,276,550)	(\$1,464,050)	(\$2,030,413)	(\$2,759,580)	(\$2,279,559)	(\$2,087,858)	(\$2,569,070)	(\$2,137,231)	(\$1,406,973)	(\$2,006,400)	(\$2,628,526)	(\$2,421,145)
198 Marketing Expense	Hardware	USD	2022	Actuals	(\$661,654)	(\$401,978)	(\$494,551)	(\$729,508)	(\$472,250)	(\$336,085)	(\$699,474)	(\$682,080)	(\$490,459)	(\$504,075)	(\$623,658)	(\$720,295)
199 Sales	Software	USD	2023	Budget	\$89,862,727	\$99,687,807	\$99,378,570	\$55,271,910	\$81,738,431	\$51,637,163	\$76,348,472	\$66,086,281	\$80,081,331	\$83,886,832	\$95,750,606	\$87,036,633
200 Cost of Goods Sold	Software	USD	2023	Budget	(\$39,040,150)	(\$39,921,957)	(\$40,671,496)	(\$25,361,859)	(\$59,706,126)	(\$24,992,150)	(\$51,073,960)	(\$27,470,807)	(\$34,718,519)	(\$35,019,709)	(\$43,131,670)	(\$36,256,184)
201 Commissions Expense	Software	USD	2023	Budget	(\$4,034,206)	(\$4,780,507)	(\$4,051,136)	(\$2,888,743)	(\$3,788,334)	(\$2,365,366)	(\$3,369,036)	(\$2,871,769)	(\$3,799,113)	(\$3,974,817)	(\$4,797,151)	(\$3,926,259)
202 Payroll Expense	Software	USD	2023	Budget	(\$11,164,524)	(\$11,563,467)	(\$10,590,962)	(\$6,628,891)	(\$10,201,147)	(\$6,336,226)	(\$8,308,362)	(\$8,049,766)	(\$9,552,167)	(\$9,069,904)	(\$11,039,826)	(\$9,218,880)

Рис. 2.8 — Таблиця, створена ІІІ з неточностями



Учні аналізують наведені дані, визначають логічні помилки, після чого генерують прості фрагменти коду за допомогою ІІІ та порівнюють результат із власними рішеннями. Застосовуються проєктні роботи: створення чат-ботів, пошукових систем, інтерактивних тестів або мінікласифікаторів, що допомагає школярам зрозуміти практичні можливості технологій.

Проте особлива увага приділяється етичним аспектам: Чи може учень здавати роботу, повністю створену ІІІ? Як відрізнити допомогу від порушення академічної доброчесності? Чому важливо пояснювати, як саме працює алгоритм? Обговорення цих питань сприяє формуванню відповідальності та цифрової грамотності.

Конспект уроку для 9 класу

Тема уроку:

«Штучний інтелект у науковому моделюванні та аналізі даних: алгоритми, похибки, етичні межі та практичні застосування»

Тип уроку:

Комбінований, з елементами наукового моделювання, обчислювального експерименту, аналітичної дискусії, роботи з масивами даних.

Тривалість:

45–50 хв (можна проводити як подвійний урок)

1. Мета уроку

Навчальна

- сформувати наукове уявлення про алгоритми машинного навчання: класифікацію, регресію, моделі на основі даних;
- показати різницю між класичними алгоритмами (лінійні, упорядкування, пошук) і моделями ШІ;
- навчити учнів аналізувати похибки моделей та визначати джерела неточності;
- продемонструвати реальні наукові застосування ШІ: біоінформатика, екологія, медицина, астрономія.

Розвивальна

- удосконалювати навички математичного мислення, роботи з масивами, інтерпретації результатів;
- формувати здатність до критичного аналізу автоматизованих систем;
- розвивати науковий світогляд і культуру дослідницької діяльності.

Виховна

- виховувати відповідальність за коректність наукових висновків;

- формувати етичне ставлення до використання ШІ;
- усвідомлювати потенційні небезпеки, пов'язані з упередженістю моделей та викривленням даних.

2. Обладнання

- комп'ютери з доступом до Інтернету;
- Google Colab (демонстраційний код — без необхідності виконання);
- Google Sheets (для статистичних операцій);
- Набір тестових зображень: реальні та згенеровані ШІ;

Використані зображення:

Рис. 6.3 — Реальне зображення сови (орнітологічне фото)



Рис. 6.4 — AI-згенерована сова (генеративна модель, гіперреалістична)



Ці зображення використовуються у навчальному контексті класифікації, виявлення аномалій та генеративних помилок.

3. Хід уроку

I. Організаційний момент (2 хв)

Учитель формує науковий настрій:

«Сьогодні ми працюємо не як школярі, а як дослідники, які використовують штучний інтелект для аналізу даних так само, як це роблять науковці—екологи, медики, інженери, астрономи.»

II. Проблемна ситуація та вступне дослідження (5 хв)

Учитель демонструє два зображення (див. рис. 6.3 і 6.4) і ставить питання:

1. Яке фото є реальним, а яке згенеровано ШІ?
2. Які наукові ризики виникають, якщо дослідник помилиться?
3. Чи впізнає ШІ зображення краще, ніж людина?

Учні формулюють первинні гіпотези.

Гіпотеза 1 — ШІ розпізнає краще за людину

(ШІ може впізнавати зображення точніше, бо він не втомлюється, аналізує тисячі прикладів і бачить дрібні деталі, які люди інколи пропускають.)

Гіпотеза 2 — Людина розпізнає краще за ШІ

(Людина розуміє контекст, може врахувати ситуацію, освітлення, ракурс або емоції, тому здатна впізнавати об'єкти коректніше у неоднозначних умовах.)

Учитель:

«Це класична задача *класифікації* — одна з фундаментальних у машинному навчанні.»

III. Вивчення нового матеріалу (15 хв)

1. Алгоритми ШІ: наукове визначення

Учитель дає точне, але адаптоване визначення:

«Модель машинного навчання — це функція, яка наближує залежність між вхідними даними та вихідними результатами на основі великої кількості прикладів.»

Уточнення:

- людина створює алгоритм;
- алгоритм вивчає структуру даних;
- модель робить узагальнення і прогноз.

2. Класифікація, регресія, виявлення аномалій

Учитель подає навчальні задачі:

https://docs.google.com/document/d/1wgFMlpge3YUSeD3av74mwYlgoaJP_YRMBUzHvJ8vt0E/edit?usp=sharing

Класифікація

Визначення класу об'єкта:

- вид птаха;
- хвороба за знімком;
- тип клітини в біоінформатиці.

Регресія

Прогноз кількісної величини:

- швидкість поширення популяції;
- температура наступного дня;
- рівень забруднення.

Виявлення аномалій

Пошук об'єктів, які “не відповідають типу”:

- фейкові зображення;
- дефекти деталей у виробництві.

Учитель підкреслює:

«Фейкові зображення — це аномалії, які інколи навіть легше розпізнати алгоритму, ніж людині.»

2. Проблема “упередженості” даних

«Упередженість даних у моделюванні зображень птахів»

Системи комп'ютерного зору працюють на основі наборів даних, у яких зберігаються тисячі зображень. Якщо набір даних є однобічним, модель формує неправильні “очікування” щодо того, яким має бути об'єкт.

Наприклад, модель для розпізнавання сов була навчена переважно на фотографіях сов у лісових умовах, де фон — темні дерева, коричнева кора, сухе листя та мох. Усі ці елементи стали типовими “контекстними ознаками” для моделі.

Коли ШІ отримує зображення сови на снігу, алгоритм часто знижує впевненість у прогнозі або взагалі класифікує фото неправильно. Причина — модель не має достатньої кількості прикладів, де сова знаходиться в іншому середовищі.

Це класичний приклад упередженості даних (data bias): модель навчається лише на частині можливих ситуацій і не може правильно працювати, коли зустрічає новий, нетиповий контекст.

«Якщо модель вчиться тільки на фотографіях птахів у лісі, вона може помилятися, коли зображення зроблено на снігу. Це називається упередженість даних.»

Питання до класу: чи може упереджена модель бути небезпечною? (Так. Ось чому:

1. Хибні рішення можуть впливати на реальне життя

Якщо модель використовують у системах підтримки рішень (медицина, екологія, безпека), упередженість призведе до:

- неправильних діагнозів,*
- помилкових оцінок ризику,*
- некоректних рекомендацій.*

Приклад для уроку: ШІ неправильно визначив зменшення популяції птахів → екологи роблять хибні висновки → приймаються неправильні природоохоронні рішення.

2. Високий ризик дискримінації

Упереджені моделі можуть давати нерівні результати для різних груп.

Приклад:

Модель навчена на фото птахів лише з лісу → “не визнає” птахів у степі або на снігу → несправедлива оцінка середовища, що впливає на екологічні дослідження.)

3. Практична частина (25 хв)

Завдання 1. Аналіз зображень: науковий підхід (10 хв)

Учні отримують 4 зображення - <https://ibb.co/21fhR5bs> (2 реальні та 2 згенеровані ШІ). Потрібно:

1. виділити ознаки (анатомічні, текстурні, світлові);
2. класифікувати зображення;
3. пояснити причину вибору;
4. порівняти рішення з результатами AI-детектора.

Висновок:

Модель інколи припускається помилок у тих ситуаціях, де людина легко впізнає об'єкт правильно... Це показує різницю у способах аналізу реальності.

Завдання 2. Аналіз масиву даних (8 хв)

Учитель надає таблицю:

День	Кількість птахів
1	23
2	18
3	25
4	31
5	27
6	22
7	29
8	34
9	28
10	21
11	24
12	32
13	30
14	26
Разом:	370

Кількість птахів, зафіксованих автоматичними камерами протягом 14 днів.

Учні:

- будують графік;
- визначають тренд;
- застосовують лінійну регресію;
- оцінюють похибку прогнозу;
- порівнюють власний прогноз із прогнозом спрощеної ML-

моделі.

Завдання 3. Псевдокод моделі класифікації (7 хв)

Учитель демонструє адаптований псевдокод Python-моделі:

```
import dataset
import simple_ml

дані = dataset.load("birds")
модель = simple_ml.Classifier()

модель.train(дані.зображення, дані.мітки)

прогноз = модель.predict("new_image.jpg")
print(прогноз)
```

Учні пояснюють:

- які дані використовуються;
- де виникає навчання;
- що саме означає "predict". (передбачати, прогнозувати на основі наявних даних; виконувати оцінювання майбутнього значення певного показника шляхом аналізу закономірностей у навчальній вибірці; здійснювати комп'ютерне моделювання ймовірного результату відповідно до заданих параметрів).

V. Узагальнення та навчальна дискусія (3–4 хв)

Учитель пропонує обговорити:

1. Чи може модель бути “розумнішою” за людину? *(Модель може перевершувати людину у швидкості обробки великих обсягів даних та точності виконання вузьких завдань, однак вона не володіє свідомістю, інтуїцією та здатністю до усвідомленого прийняття рішень, тому не може вважатися «розумнішою» у широкому сенсі.)*

2. Чому науковці не довіряють моделям на 100%? *(Тому що результати роботи моделі залежать від якості навчальних даних, алгоритмічних обмежень і можуть містити помилки, упередження або некоректні узагальнення, особливо в умовах, що відрізняються від навчальних.)*

3. Як поєднання людини та ШІ дає більш точні результати? *(Людина забезпечує контроль, інтерпретацію та критичну оцінку результатів, тоді як ШІ виконує швидкий аналіз даних; таке поєднання зменшує кількість помилок і підвищує надійність прийняття рішень.)*

Учитель завершує:

«Штучний інтелект — це не заміна людини. Це інструмент, який розширює його можливості. Але будь-яка модель має межі точності, і ці межі повинен знати саме дослідник.»

VI. Домашнє завдання (поглиблене)

Учень обирає один із варіантів:

1. Науковий звіт

Написати міні-звіт (на 1–1,5 сторінки): **«Причини похибок у моделях машинного навчання та шляхи їх зменшення»**

2. Практичний аналіз

Мета завдання

Дослідити, як різні фактори впливають на **похибку моделей машинного навчання**, та показати способи її зменшення на основі аналізу даних у Google Sheets.

Умова завдання. Учням (або студентам) пропонується змодельований набір даних, який відображає залежність **рівня похибки моделі машинного навчання** від кількості та якості навчальних даних.

Вхідні дані (для Google Sheets, не менше 30 значень)

Тема таблиці: *Залежність похибки моделі машинного навчання від кількості навчальних даних*

№ експерименту	Кількість зразків	навчальних	Похибка (%)	моделі
1	50		28	
2	100		26	
3	150		25	
4	200		23	
5	250		22	
6	300		21	
7	350		20	
8	400		19	
9	450		18	
10	500		17	
11	550		16	
12	600		16	
13	650		15	
14	700		15	
15	750		14	
16	800		14	
17	850		13	
18	900		13	
19	950		12	
20	1000		12	
21	1050		12	
22	1100		11	
23	1150		11	
24	1200		11	
25	1250		10	
26	1300		10	
27	1350		10	
28	1400		9	
29	1450		9	
30	1500		9	

Завдання до аналізу

1. Побудова графіка

- Побудувати **лінійний графік** залежності похибки моделі (%) від кількості навчальних зразків.
- Вісь X — кількість даних.
- Вісь Y — похибка моделі.

2. Виявлення тренду

- Визначити загальну тенденцію на графіку.

Очікуваний висновок: *(Із зростанням кількості навчальних даних похибка моделі поступово зменшується, однак після певного моменту темп зменшення уповільнюється.)*

3. Аналіз факторів похибки

На основі отриманих даних описати основні причини похибок у моделях машинного навчання:

- **Недостатня кількість даних** (модель не бачить усіх можливих варіантів).
- **Низька якість даних** (шум, помилки, неправильні підписи).
- **Упередженість датасету** (дані не репрезентують реальний світ).
- **Неправильний вибір моделі або параметрів.**
- **Переобучення або недообучення моделі.**

Навчальний висновок

Аналіз показує, що зменшення похибки моделей машинного навчання безпосередньо пов'язане з кількістю та якістю навчальних даних, а також з правильним налаштуванням алгоритмів. Навіть за великого обсягу даних повністю уникнути похибок неможливо, що підтверджує необхідність контролю результатів людиною.

2.5 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ

1. Загальні принципи організації навчання ІІІ

1. Використовувати поступовість — від простих візуальних прикладів (6 клас) до роботи з даними (8 клас) та моделювання (9 клас).
2. Забезпечувати практико-орієнтований підхід — кожне поняття ІІІ має бути пов'язане з прикладом із життя: фото, відео, рекомендації, графіки, моделі.
3. Формувати критичне мислення — учні повинні навчитися перевіряти джерела, розпізнавати фейки, аналізувати алгоритмічні ризики.
4. Пояснювати етичні норми використання ІІІ — приватність, авторське право, упередженість моделей, відповідальність.
5. Поєднувати індивідуальну, групову та фронтальну роботу — це забезпечує гнучкість сприйняття матеріалу різними учнями.

2. Методичні рекомендації щодо змісту уроків

2.1. 6 клас — ІІІ у роботі з зображеннями

1. Уводити ІІІ після теми «Растрова графіка» або «Опрацювання зображень».
2. Пояснювати на практиці різницю між реальними та ІІІ-згенерованими зображеннями.
3. Використовувати Google Lens для пошуку першоджерела зображення.
4. Застосовувати завдання на виявлення аномалій: неправильно змодельовані частини тіла, фонові спотворення, невідповідності тіней.

5. Використовувати інтерактивні ресурси (LearningApps, Wordwall) для тренування навичок розпізнавання фейкових фото.

6. Пояснювати віковими прикладами: «Чому мультяшні зображення ІІІ інколи виглядають дивно?».

2.2. 7 клас — ІІІ у безпеці та медіаграмотності

1. Вводити ІІІ після теми «Безпека в інтернеті» або «Соціальні мережі».

2. Пояснювати принцип роботи рекомендаційних систем: аналіз поведінкових сигналів, персоналізація контенту.

3. Використовувати порівняння стрічок двох користувачів (знімки екранів).

4. Ставити проблемні питання:
«Чому вам показують різний контент, хоча підписки однакові?»

5. Проводити фактчекінг за допомогою:

- Google Fact Check Explorer,
- StopFake,
- NewsGuard.

6. Обговорювати ризики «інформаційних бульбашок» та алгоритмічної упередженості.

7. Навчати учнів визначати, які дії викликають зміни алгоритмів (лайки, перегляди, паузи, підписки).

2.3. 8 клас — ІІІ у роботі з даними

1. Інтегрувати ІІІ під час тем «Опрацювання табличних даних» та «Графіки, діаграми, тренди».

2. Показувати, що будь-яка модель ІІІ базується на даних — таблицях, наборах зображень, статистиці.

3. Давати учням реальні набори даних (наприклад: кількість птахів за 14 днів).
4. Виконувати:
 - пошук трендів,
 - виявлення аномалій,
 - побудову прогнозів.
5. Пояснювати взаємозв'язок між якістю даних і якістю моделі ШІ.
6. Використовувати Google Sheets як базовий інструмент «data science» для школярів.
7. Пропонувати міні-проекти: побудувати власний графік, проаналізувати сезонні коливання, знайти помилки у даних.

2.4. 9 клас — побудова та тестування моделей ШІ

1. Інтегрувати ШІ в тему «Мови програмування», «Алгоритми», «Моделювання».
2. Використовувати Teachable Machine для створення класифікаторів.
3. Давати учням підготовлені набори зображень (кіт/собака, птахи/транспорт, емоції).
4. Вчити учнів формулювати гіпотези перед тренуванням моделі.
5. Показувати вплив:
 - кількості даних,
 - різноманітності фону,
 - якості зображень.
6. Проводити тестування моделі в реальних умовах.
7. Пояснювати поняття *упередженості* даних: «Якщо модель бачила лише котів на білому фоні — вона помиляється при складному фоні».

8. Завершувати уроки дискусіями про безпеку ШІ, авторське право та обмеження технологій.

3. Методичні поради щодо організації діяльності

1. **Використовувати різні типи завдань:** спостереження, аналіз, порівняння, класифікація, експеримент, мініпроекти.

2. **Структурувати уроки:**

- мотивація через реальні кейси;
- демонстрація ШІ-інструменту;
- практична робота в групах;
- висновки і рефлексія.

3. **Застосовувати принцип «помірної технічності»:** не заглиблюватися у складні алгоритми, а пояснювати через зрозумілі приклади.

4. **Розвивати етичні компетентності:**

- правила роботи з персональними даними,
- перевірка прав на зображення,
- усвідомлення наслідків помилок ШІ.

5. **Створювати атмосферу дослідження:** учні мають «відкривати» закономірності самостійно, а не лише слухати.

6. **Забезпечувати доступність інструментів:** Google Lens, Google Sheets, Fact Check Explorer, Teachable Machine — усе безкоштовне та доступне.

4. Рекомендації щодо оцінювання результатів навчання

1. Оцінювати не правильну відповідь, а логіку аналізу.

2. Використовувати формувальне оцінювання (чек-листи, самооцінка).
3. Застосовувати міні-звіти після кожної практичної роботи.
4. Оцінювати:
 - уміння перевіряти інформацію;
 - здатність формулювати висновки;
 - коректне використання цифрових інструментів;
 - дотримання етичних норм.

5. Рекомендації для подальшої роботи

1. Поступово розширювати перелік інструментів ШІ.
2. Використовувати ШІ не лише як предмет вивчення, а й як засіб навчання.
3. Створювати проєктні роботи, пов'язані з реальними проблемами (екологія, статистика, медіа).
4. Інтегрувати ШІ у міжпредметні уроки: математика, біологія, мистецтво.
5. Підвищувати кваліфікацію через курси та матеріали ІТ-студій («Надія Освіти» та ін.).

2.5 Опис завдань дослідження

1. Визначити роль та можливості застосування технологій ШІ у процесі навчання інформатики

У межах цього завдання було здійснено теоретичний аналіз сучасних підходів до використання штучного інтелекту в освіті, окреслено ключові функції ШІ — автоматизацію обробки інформації, підтримку творчих процесів, персоналізацію навчального середовища та розвиток дослідницьких навичок учнів. Розглянуто, які саме аспекти роботи інтелектуальних систем можуть бути найбільш корисними для формування

цифрових компетентностей учнів 6–9 класів, а також визначено педагогічні цілі, яких можна досягти шляхом впровадження таких інструментів у шкільний курс інформатики.

2. Проаналізувати ефективність упровадження систем штучного інтелекту в освітній процес та окреслити їх переваги й обмеження

Дослідження передбачало порівняння результатів навчання при використанні класичних методів та методів, що включають інструменти ШІ. Проаналізовано сильні сторони застосування ШІ — розвиток критичного мислення, підвищення мотивації, покращення якості візуалізації матеріалу, доступ до адаптивного навчального контенту. Паралельно визначено й обмеження: ризики недостовірної інформації, алгоритмічної упередженості, залежності учнів від автоматизованих рішень. На основі отриманих результатів сформовано висновки щодо доцільності й меж використання ШІ на уроках інформатики.

3. Розробити підходи до інтеграції ШІ в навчання інформатики у базовій та профільній школі

Виконуючи це завдання, було визначено конкретні теми 6–9 класів, у межах яких інтеграція ШІ є педагогічно виправданою та логічною. Побудовано вікову траєкторію засвоєння: від аналізу зображень і виявлення фейків (6 клас) до роботи з рекомендаційними системами (7 клас), статистичними даними та трендами (8 клас), і завершуючи створенням власних моделей класифікації у Teachable Machine (9 клас). Для кожного рівня навчання визначено навчальні результати, компетентності та інструменти, що забезпечують ефективне впровадження ШІ у зміст інформатики.

4. Сформулювати методичні рекомендації для вчителів щодо використання технологій ШІ у викладанні інформатики

На основі аналізу літератури, освітніх платформ, вимог НУШ та результатів практичної частини сформовано деталізовані методичні рекомендації. Вони включають: принципи добору інструментів ШІ, особливості організації роботи з учнями різного віку, приклади інтерактивних завдань, вимоги до етичного та безпечного використання ШІ, особливості оцінювання результатів навчання. Окремо виділено рекомендації щодо включення ШІ до уроків різних типів — практичних, комбінованих, проєктних та дослідницьких.

2.6 Опитування

Опитувальник для вчителів «Використання сервісів штучного інтелекту на уроках інформатики»

1. Чи використовуєте Ви сервіси штучного інтелекту на уроках інформатики?

☐ Так

☐ Ні

2. У яких класах Ви застосовуєте інструменти ШІ?

☐ 5–7 класи

☐ 8–9 класи

☐ 10–11 класи

3. На яких етапах уроку Ви найчастіше використовуєте сервіси ШІ?

☐ Пояснення нового матеріалу

☐ Закріплення

☐ Практична діяльність

☐ Самостійна робота

☐ Перевірка знань (тестування)

4. Які інструменти ШІ Ви застосовуєте найчастіше?

☐ ChatGPT

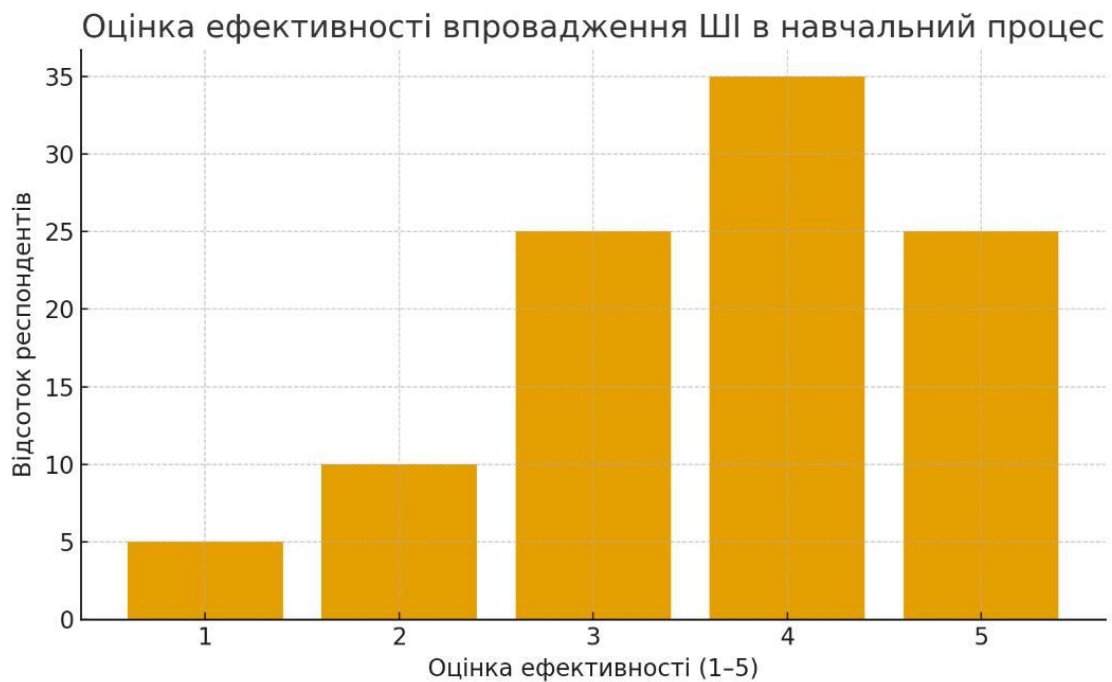
- ☐ Google Gemini
- ☐ Bing Copilot
- ☐ Generative image tools (Canva AI, Midjourney тощо)
- ☐ Інше (вказіть) _____

5. Які труднощі виникають під час роботи з ШІ в освітньому процесі?

- ☐ Недостатня технічна база
- ☐ Недостатня цифрова грамотність учнів
- ☐ Низька мотивація учнів
- ☐ Нечіткість етичних норм
- ☐ Інше _____

6. Наскільки ефективним Ви вважаєте використання ШІ на уроках інформатики? (за 5-бальною шкалою)

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5



- Найбільша частка респондентів – **(35%)** оцінила ефективність ШІ на **4/5**.

- **25%** - максимально позитивно **(5/5)**

- Лише **5%** дали мінімальну оцінку.

Фрагмент анкетування учнів щодо використання ШІ в навчанні

1. Як часто ти користуєшся штучним інтелектом для навчання?

- ☐ Щодня
- ☐ Кілька разів на тиждень
- ☐ Раз на місяць
- ☐ Не використовую

2. З якою метою ти використовуєш ШІ?

- ☐ Пошук інформації
- ☐ Допомога у виконанні домашніх завдань
- ☐ Створення презентацій, текстів, малюнків
- ☐ Підготовка до контрольних робіт
- ☐ Розваги

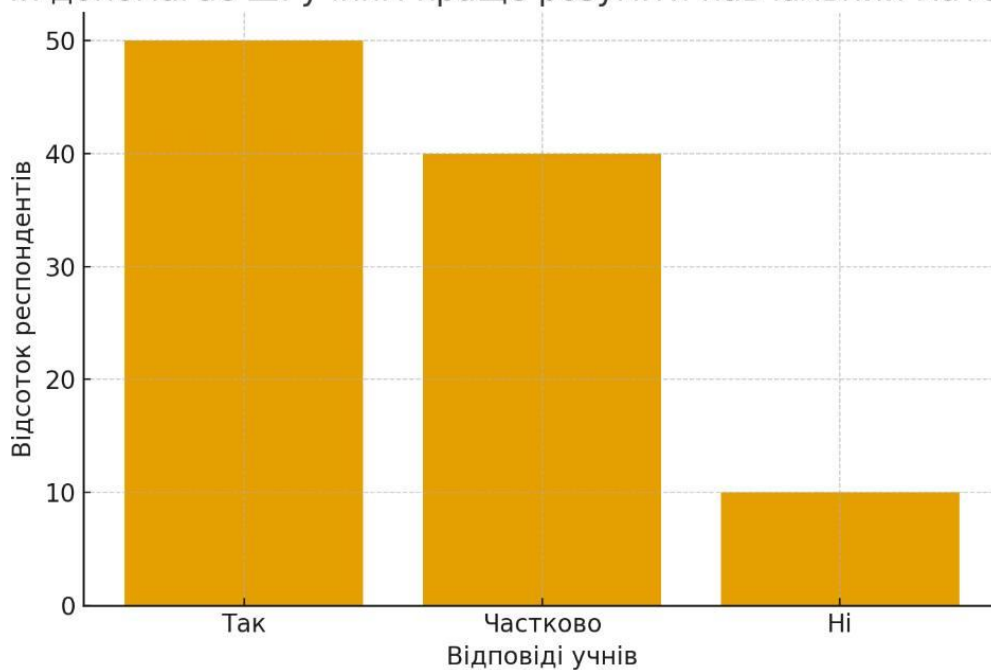
3. Чи вважаєш ти, що ШІ допомагає тобі краще розуміти навчальний матеріал?

- ☐ Так
- ☐ Частково
- ☐ Ні

4. Чи знаєш ти про правила безпечного та етичного використання ШІ?

- ☐ Так
- ☐ Частково
- ☐ Ні

Чи допомагає ШІ учням краще розуміти навчальний матеріал?



- **50%** учнів відповіли «Так» – ШІ реально допомагає в навчанні.
- **40%** – «Частково» – учні бачать користь, але не в усьому.
- **10%** – «Ні» – вважають, що ШІ не покращує розуміння матеріалу.

Висновки

Упровадження технологій штучного інтелекту у вивчення інформатики в 6–9 класах створює цілісну траєкторію формування цифрової, інформаційної та медіаграмотності, яка відповідає сучасним викликам освітнього середовища та суспільства загалом. Проаналізовані методи, форми та засоби навчання дають змогу зробити висновок, що систематичне ознайомлення учнів з основами ШІ сприяє розвитку не лише технічних умінь, а й критичного, аналітичного та дослідницького мислення.

Результати методичного аналізу https://docs.google.com/document/d/16fMiuKo2fiahTRKdCTJe2AugIxxWgji4g6wEsFeLIoc/edit?usp=drive_link показали, що кожний віковий етап потребує власних дидактичних акцентів, але всі вони разом утворюють логічно узгоджену освітню модель.

У **6 класі** доцільним є використання візуальних прикладів, реальних і згенерованих ШІ зображень, що дозволяє учням поступово усвідомлювати різницю між натуральною інформацією та штучно створеним цифровим контентом. Акцент на вправи зі спостереження, порівняння та виявлення аномалій забезпечує розвиток уважності, уміння знаходити закономірності та первинні навички критичного аналізу інформації. Завдяки простим прикладам учні отримують початкове уявлення про роботу алгоритмів, що формує базу для подальшого поглиблення знань.

У **7 класі** важливим стає усвідомлення ролі ШІ в інформаційному просторі підлітка. На цьому етапі учні вже активно користуються соціальними мережами, тому вони легко сприймають тему алгоритмів рекомендацій, інформаційних бульбашок і маніпуляцій. Дослідження персоналізованого контенту, робота з фактчекінговими інструментами, аналіз ризиків цифрової взаємодії — усе це сприяє формуванню стійких навичок інформаційної безпеки та етичної поведінки в інтернеті. Учні вчаться

критично ставитися до інформації та усвідомлювати наслідки дії алгоритмів у цифровому середовищі.

У **8 класі** відбувається перехід до більш наукового рівня роботи з даними. Учні здатні аналізувати статистичні залежності, будувати графіки, виявляти тренди й перевіряти гіпотези. Застосування ІІІ як інструмента моделювання дозволяє пов'язувати інформатику з дослідженнями у сфері екології, біології, географії, медицини та технологій. Учні отримують практичний досвід роботи з наборами даних, порівнюють прогнози, виявляють похибки моделей і критично оцінюють їх точність. Це формує основу наукового мислення й демонструє, що ІІІ є не лише технічним явищем, а й способом пізнання світу.

9 клас завершує цю вертикаль, забезпечуючи найвищий рівень узагальнення. Учні працюють із поняттями класифікації, регресії, функції похибки, параметрів моделі, узагальнення та надійності результатів. Практичні завдання з аналізу масивів даних, порівняння алгоритмів, роботи з псевдокодом, а також розпізнавання реальних та AI-згенерованих зображень дають можливість осмислити теоретичні концепції на рівні глибокого розуміння. На цьому етапі формується здатність учня оцінювати якість моделей, визначати межі їх застосування та усвідомлювати відповідальність користувача й розробника.

У сукупності, **викладання ІІІ у 6–9 класах** демонструє такі ключові педагогічні результати:

- навчальний процес стає більш осмисленим, інтерактивним і науково спрямованим;
- учні розвивають критичне мислення та інформаційну грамотність;

- формується здатність інтерпретувати дані, помічати помилки, аналізувати інформацію;
- зростає інтерес до STEM-напрямів, наукової діяльності, програмування й аналітики;
- з'являється розуміння етичних аспектів використання технологій.

Таким чином, упровадження технологій штучного інтелекту у навчання інформатики в 6–9 класах є педагогічно обґрунтованим, дидактично ефективним та відповідає сучасним вимогам Нової української школи. Воно забезпечує формування всебічно розвиненої особистості, здатної адаптуватися до цифрового суспільства, критично оцінювати інформаційні потоки, брати участь у науково-дослідницькій діяльності та відповідально використовувати можливості штучного інтелекту у власній освітній та життєвій практиці.

Список використаної літератури

Нормативні документи та офіційні матеріали

1. ARTIFICIAL INTELLIGENCE ACT - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021PC0206>
2. UNESCO. (2021). “Startling digital divides in distance learning emerge.” <https://www.unesco.org/en/articles/startling-digital-divides-distance-learning-emerge>
3. UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
4. European Parliament & Council. Artificial Intelligence Act (EU AI Act). 2024. Текст документа: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
5. Міністерство освіти і науки України. Концепція “Нова українська школа”. 2016. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
6. Державний стандарт базової середньої освіти. 2020. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF>
7. Типові освітні програми для закладів загальної середньої освіти (5–9 класи). 2021. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>

Питання цифрової грамотності та впровадження ІІІ

7. OECD. (2021). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. <https://www.oecd.org/education/artificial-intelligence-in-education-10bfdfb8-en.htm>
8. UNESCO. (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>

9. Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). A Rich Seam: How New Pedagogies Find Deep Learning. https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2014/01/3897.Rich_Seam_web.pdf

10. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education-Promises-and-Implications.pdf>

Методика навчання інформатики, цифрова освіта

11. Яценко, Т. Є., Руденко, В. Д. Методика навчання інформатики в школі. – Київ: Ліра-К, 2020. ISBN: 978-966-2609-65-1

12. Биков, В. Ю., Спірін, О. М., Лапінський, В. В. Моделі й інструменти інформатизації освіти. — Київ: Педагогічна думка, 2018. <https://lib.iitta.gov.ua/710577/>

13. Міністерство цифрової трансформації України. Дія.Цифрова освіта. <https://osvita.diiia.gov.ua>

Методичні матеріали про ШІ для освітян

14. UNESCO IITE. (2021). Artificial Intelligence and Education: Best Practices and Recommendations. <https://iite.unesco.org/publications/>

15. European Commission. Ethical Guidelines for Trustworthy AI. 2019. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

Українські дослідження та аналітика

16. Омельченко, В. В., Спірін, О. М. Цифрова компетентність учнів: підходи, структура, оцінювання. – Інформаційні технології і засоби навчання, 2020. <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3579>

17. Хорошаєв, В. М. Штучний інтелект як інструмент інформаційного суспільства. – Освітологічний дискурс, 2021. <https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/1208>

18. Доценко С. О., Ворожбіт-Горбатюк В. О., Собченко Т. І., Корнієнко М. В. *Штучний інтелект — асистент сучасного вчителя*. – Харків: Ранок, 2025. Офіційна сторінка видання: <https://www.ranok.com.ua/info-stucnii-intelekt-asistent-sucasnogo-vcitelia-46298.html>

19. Морзе Н. В., Барна О. В., Кравчук О. В. Цифрова компетентність учителя: теорія і практика. – Київ: КНУ ім. Б. Грінченка, 2021. <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/39753>

Дані про цифрову нерівність (підтверджені цифри)

20. International Telecommunication Union (ITU). Measuring Digital Development – Facts and Figures 2023. https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2023/

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Зразки навчальних завдань для 6 класу («Алгоритми та програми»)

Завдання 1. Склади алгоритм для виконавця «Робот», який має пройти лабіринт. Скористайся підказками чат-бота ШІ, але перевір правильність отриманих інструкцій.

Завдання 2. Сформулюй у ШІ-сервісі запит: «Поясни, що таке алгоритм простими словами для учня 6 класу». Порівняй отриману відповідь із підручником.

Завдання 3. Створи за допомогою ШІ невелику історію, у якій описано послідовність дій героя. Визнач, де в тексті є алгоритм.

ДОДАТОК Б

Зразки навчальних завдань для 7 класу («Служби Інтернету»)

Завдання 1. Запитай у ШІ про «5 правил безпечної поведінки в Інтернеті» та перевір, чи ці поради збігаються з рекомендаціями МОН.

Завдання 2. Створи інформаційний буклет (текст + зображення) про електронну пошту та правила її використання, застосувавши генеративний ШІ.

Завдання 3. Проаналізуй приклади фішингових листів, створених ШІ. Визнач ознаки шахрайства.

ДОДАТОК В

Зразки навчальних завдань для 9 класу («Алгоритмізація. Практичні проєкти з ШІ»)

Завдання 1. Створи у ШІ модель покрокового алгоритму для розв’язання задачі. Відредагуй отриманий алгоритм, усунувши логічні помилки.

Завдання 2. Сформулюй запит до генеративної моделі: «Поясни відмінності між лінійними, розгалуженими та циклічними алгоритмами».

Порівняй відповідь із навчальними матеріалами.

Завдання 3. Створи міні-проект: презентацію або відеоролик на тему «Застосування штучного інтелекту в реальному житті», використовуючи ШІ для підготовки текстів, ілюстрацій та структури.

ДОДАТОК Г

Типові помилки учнів (на основі аналізу контрольних робіт)

1. **6 клас («Алгоритми та програми»):**– неправильне визначення послідовності дій;– пропуск або дублювання кроків алгоритму;– нерозуміння умовних операцій;– невміння перетворити текстовий опис на блок-схему.

2. **7 клас («Служби Інтернету»):**– плутанина між пошуковими системами та браузером;– неправильне визначення складових електронної адреси;– труднощі з ідентифікацією шахрайських сайтів;– надмірна довіра до згенерованого ШІ контенту без перевірки.

3. **9 клас («Алгоритмізація»):**– хибне розрізнення типів алгоритмів;– помилки у побудові циклів;– труднощі у застосуванні ШІ для аналізу задач;– некоректне формулювання запитів до ШІ-моделей.

№ з/п	Клас	Кількість учнів	Початковий рівень (1–3)	Середній рівень (4–6)	Достатній рівень (7–9)	Високий рівень (10–12)	Успішність, % (достатній + високий)	Якість знань, % (високий)
1	6-А	16	2	5	6	3	56,3	18,8
2	6-Б	16	1	6	7	2	56,3	12,5
3	7-А	15	1	4	7	3	66,7	20,0
4	7-Б	17	2	5	6	4	58,8	23,5
5	9-А	14	0	3	7	4	78,6	28,6
6	9-Б	18	1	4	9	4	72,2	22,2
7	9-В	20	2	5	9	4	65,0	20,0

Додаток А.1

6 клас — План-конспект №2

Тема: «Штучний інтелект у роботі з текстами: як машині зрозуміти людську мову?»

Тип уроку: комбінований **Мета:** ознайомити учнів з базовими принципами роботи моделей обробки природної мови (NLP); навчити розпізнавати автоматичні тексти; сформувати навички критичного аналізу інформації.

Форми: фронтальна, індивідуальна, групова

Засоби: Google Docs, ChatGPT/мікромоделі ШІ, інтерактивні вправи Wordwall / LearningApps

I. Організаційний момент

Привітання, перевірка присутніх, готовності до уроку.

II. Актуалізація знань

Учитель ставить запитання:

«Як ви думаєте, чи може комп'ютер “розуміти” текст так само, як людина?»

(можлива відповідь: ні, він лише аналізує статистичні закономірності й структуру тексту)

III. Пояснення нового матеріалу

Розглядається поняття:

- **Штучна мова машин (token-based language)**

- Статистичні моделі тексту
- Чому ШІ може помилятися у фактах?

Учитель демонструє:

1. Два тексти — людський і згенерований ШІ

Текст А (людський):

“Сьогодні ми вивчали, як змінюється погода протягом тижня. Я помітив, що після дощу повітря стає свіжішим, а дерева виглядають яскравіше. Я думаю, що погода дуже впливає на наші настрої.”

Характерні ознаки:

- емоційність
- індивідуальний стиль
- поодинокі несистемні речення
- неідеальна структура

Можлива відповідь учня:

(Цей текст написала людина, бо в ньому є емоції, нестандартні вислови та немає повторюваних шаблонів.)

Текст В (згенерований ШІ):

“Погода змінюється залежно від умов навколишнього середовища. Протягом тижня можуть спостерігатися різні явища, такі як дощ, вітер або сонячна активність. Зміни погоди впливають на самопочуття людей та стан природи.”

Характерні ознаки:

- узагальнені формулювання
- формальний стиль
- логічна структура, але шаблонна
- немає особистого досвіду

Можлива

відповідь

учня:

(Цей текст згенерував ШІ, бо він надто загальний, не містить особистих прикладів і звучить “занадто правильно”).

2. Учні визначають відмінності (однотипні речення, повтори, надмірні узагальнення)

IV. Практична частина

Завдання 1. «Вгадай автора»

Учитель дає два тексти:

Текст А (написаний людиною)

Сьогодні на уроці ми обговорювали, як працюють різні види хмар. Найцікавіше було дізнатися, що деякі хмари можуть передбачати погоду. Наприклад, якщо на небі з'являються високі прозорі хмари, це означає, що наближається зміна погоди. Я ніколи про це не думав, але тепер, мабуть, частіше дивитимуся на небо.

Ознаки людського тексту (для вчителя):

- наявність емоцій (“найцікавіше”, “ніколи не думав”);
- індивідуальний стиль, природні фрази;
- згадки про власний досвід;
- варіативна структура речень.

Можлива відповідь учня:

(Цей текст написала людина, бо в ньому є емоції, особисті враження та живий стиль.)

В (згенерований ШІ)

Хмари є важливою частиною атмосферних процесів. Вони формуються в результаті конденсації водяної пари та можуть мати різні форми й висоту. Тип хмар часто використовується для визначення майбутніх змін погоди. Наприклад, перисті хмари можуть сигналізувати про наближення атмосферного фронту.

Ознаки тексту, згенерованого ШІ (для вчителя):

- формальний, енциклопедичний стиль;
- відсутність емоційності, індивідуальних прикладів;
- логічна суха структура;
- узагальнення та навчально-довідковий тон.

Можлива відповідь учня (у дужках):

(Цей текст згенерував ШІ, бо він звучить як частина підручника: формально, без почуттів і особистих прикладів.)

Учні визначають:

- який текст написала людина;
- який — ШІ;
- за якими ознаками.

Завдання 2. «Покращ текст» (робота в Google Docs)

Учні отримують короткий слабо структурований текст.

(Сьогодні була погода норм але мінялася. Вранці сонце було, потім хмари якісь пішли. Я не знав чи треба брати куртку чи ні бо то холодно то тепло. І ще вітер був то сильніший то слабший і листя літало. Взагалі я заплутався яка зараз пора бо все змінилось.) ШІ його переписує. Учні порівнюють обидві версії.

Це вчить: ✓ аналізувати внесок ІІІ ✓ визначати, чи не спотворена суть ✓ бачити мовні шаблони моделей

V. Підбиття підсумків

Метод «Одне слово про урок». Учні називають слово: «розуміння», «аналіз», «помилка», «перевірка», «мовлення».

VI. Домашнє завдання

Створити 3–4 речення та спробувати визначити, як би їх переписав ІІІ.

Додаток Б.1

7 клас — План-конспект №2

Тема: «Алгоритми рекомендацій у соцмережах: як ІІІ формує нашу стрічку?»

Тип: урок-дослідження **Мета:** сформувати розуміння роботи рекомендаційних систем; навчити визначати ризики персоналізованого контенту; розвивати цифрову грамотність.
Засоби: YouTube, TikTok, Instagram (демонстрація скринів), Google Classroom, інтерактивні тести.

I. Вступне обговорення

Учитель ставить ключове питання:

«Чому ваша стрічка TikTok відрізняється від стрічки однокласника?»

(орієнтовна відповідь: алгоритм враховує поведінку кожного — лайки, перегляди, час утримання уваги)

II. Новий матеріал

Учитель пояснює:

- Що таке **рекомендаційна система** (*алгоритм, який підбирає контент для користувача на основі його дій — переглядів, лайків, часу утримання уваги*).
- Як **ШІ** аналізує поведінкові сигнали (*він відстежує, що користувач дивиться довше, на що натискає, які теми цікавлять, і будує профіль інтересів*).
- Чому персоналізація має ризики (*користувач бачить лише «вигідні» для алгоритму теми, а корисна або різноманітна інформація може блокуватися*).
- Як працюють **фільтри бульбашок** та інформаційні «камери луни» (*алгоритм показує лише той контент, що підтверджує погляди користувача, відфільтровуючи інші думки, коли людина отримує лише повторювані повідомлення однієї тематики, які підсилюють один і той самий погляд, немов відлуння*).

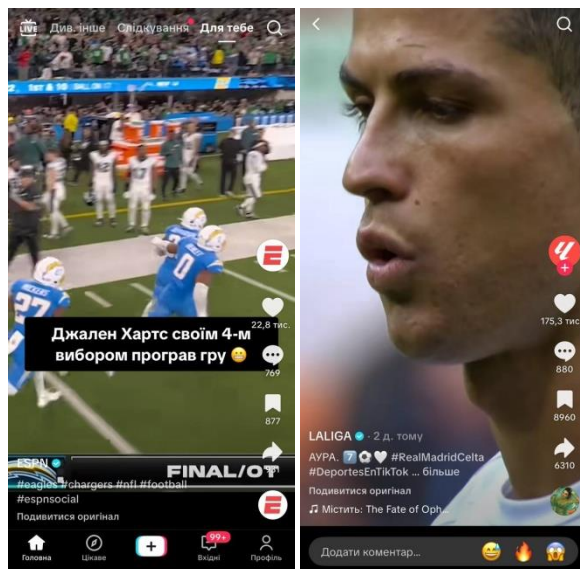
Показуються два короткі скриншоти стрічки (згенеровані приклади, але виглядають реалістично).

III. Практична частина

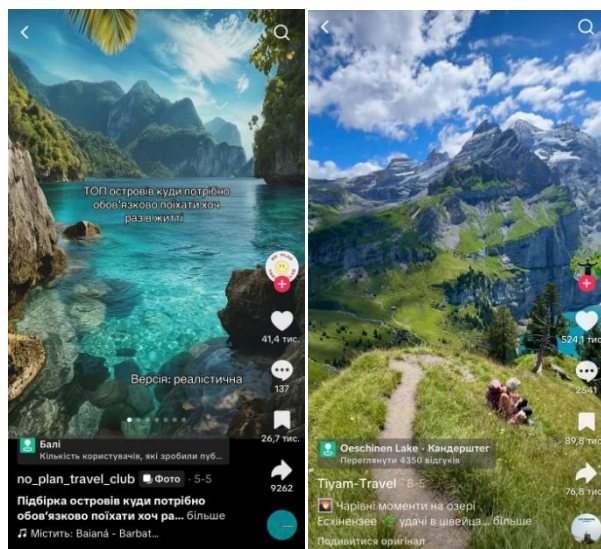
Завдання 1. Аналіз рекомендацій

Учням дають знімки екрана на прикладі Tik-Tok:

- стрічка користувача, який цікавиться спортом



- стрічка користувача, який цікавиться подорожами



Учні відповідають:

- чому система пропонує саме такий контент; (Алгоритм проаналізував перегляди користувача, час утримання уваги, лайки, коментарі та теми, на які він реагував частіше. Тому стрічка наповнена контентом саме того типу, який користувач активно споживає — спортивним або туристичним.)
- які дії могли привести до цього; (Користувач дивився відео на тему спорту/подорожей, ставив лайки схожим публікаціям, підписувався на відповідні сторінки, шукав пов'язані запити,

переглядав контент до кінця, переходив у рекомендації, писав коментарі або зберігав дописи.)

Завдання 2. Шляхи уникнення маніпуляцій

Учні в групах описують, як можна «очистити» стрічку та зменшити вплив алгоритму:

- змінити налаштування рекомендацій
- шукати альтернативні джерела інформації
- контролювати час перегляду

IV. Підсумки

Учні завершують речення:

- «Тепер я розумію, що стрічка формує... (не випадковий набір постів, а поведінковий профіль)»
- «Я здивувався тому, що... (ШІ аналізує навіть час перегляду відео)»

V. Домашнє завдання

Створити коротке есе «Мій цифровий слід і його вплив на рекомендації».

Додаток В.1

Конспект уроку в 8 класі №2

Тема:

«Опрацювання даних за допомогою ШІ: пошук аномалій, прогнозування та вплив якості даних на результати аналізу»

Тип уроку:

Лабораторно-практичний з елементами дослідження

Мета:

- сформувати уявлення про те, як ШІ працює з таблицями даних;
- навчити знаходити аномалії, аналізувати тренди, оцінювати похибки прогнозів;
- розвинути навички критичного мислення щодо результатів, які генерує штучний інтелект.

Обладнання:

Комп'ютери, Google Sheets, Projector, набори даних (додаються), інструкції.

I. Організаційний етап (2 хв)

Привітання, оголошення теми уроку.

Учитель ставить проблемне питання: «Чи може комп'ютер точно передбачити температуру завтра, маючи дані за два тижні?» (можлива відповідь: «Ні, прогноз завжди приблизний, бо модель бачить лише частину факторів і працює на основі обмежених даних»).

II. Актуалізація опорних знань (3 хв)

Учитель запитує:

«Що таке властивості об'єктів у таблицях даних?» (відповідь: «Це параметри, які можна виміряти — температура, вологість, швидкість вітру тощо»).

«Чому важливо, щоб дані були точними?» (відповідь: «Помилки в даних спотворюють результат і впливають на прогноз моделі»).

III. Вивчення нового матеріалу (8 хв)

Учитель пояснює ключові поняття:

- Аномалія в даних (значення, що різко відрізняється від інших і порушує логіку, наприклад: 150°C)
- Тренд (загальна тенденція змін у даних)
- Прогнозування (модель намагається оцінити майбутні значення на основі минулих)
- Похибка (різниця між передбаченим і реальним значенням)

Учитель додає короткий коментар: «ІІІ не “знає” майбутнього. Він лише оцінює можливі значення за законами статистики.»

IV. Практична частина (20 хв)

Завдання 1. «Знайди аномалію» (8 хв)

Учні отримують таблицю (фрагмент):

День	Температура, °C	Вологість, %
1	22	58
2	23	60
3	21	57
4	150	55
5	20	59

Завдання: знайти аномалію та пояснити її вплив.

Можлива відповідь учня: *(Аномалія — це значення 150°C. Воно неможливе в реальності та спотворює тренд, через що прогноз стає хибним.)*

Завдання 2. «Побудуй прогноз» (12 хв)

Учні:

1. Завантажують таблицю в Google Sheets.
2. Виділяють стовпці з даними.
3. Використовують інструмент «Створити прогноз».
4. Порівнюють прогноз з реальною температурою наступного дня.

Питання вчителя: *«Чому прогноз не ідеальний?» (відповідь: «Бо модель узагальнює дані, не враховуючи інших чинників — вітер, циклон, опади»).*

Питання:

«Що буде, якщо в даних багато помилок?» (відповідь: «Прогноз стане ще менш точним, модель зробить неправильні узагальнення»).

V. Підсумок уроку (3 хв)

Метод «Незакінчене речення»:

- «Сьогодні я дізнався, що...» (...що ШІ працює з даними, але чутливий до помилок у таблиці.)
- «Мене здивувало...» (...що одна неправильна цифра може сильно зіпсувати прогноз.)
- «Тепер я розумію, що...» (...якість даних — головна умова правильного аналізу.)

Додаток Г.1

Конспект уроку для 9 класу №2

Тема:

«Машинне навчання: класифікація зображень, помилки моделей та упередженість даних»

Тип уроку:

Урок-дослідження

Мета:

- сформувати наукове розуміння роботи класифікаторів;
- навчити проводити експеримент і формувати гіпотезу;
- пояснити причини помилок моделей ШІ.

I. Вступний етап (3 хв)

Учитель демонструє два зображення (реальне та ШІ-згенероване).

Питання:

«Чи легко машині розпізнати, яке зображення є справжнім?» (можлива відповідь: *«Не завжди, бо модель бачить лише пікселі й структури, а не сенс зображення»*).

II. Теоретичний блок (7 хв)

Учитель пояснює:

- **Класифікацію** (модель визначає, до якого класу належить об'єкт — *“кішка”, “собака”, “птиця”*)
- **Навчання на прикладах** (модель вчиться на багатьох зображеннях)

- **Переобучення (overfitting)** (модель занадто запам'ятовує тренувальні дані й погано працює на нових)
- **Упередженість даних** (коли у вибірці забагато прикладів одного типу і модель неправильно узагальнює)

Учитель ставить питання: **«Чому модель може плутати об'єкти?»** (відповідь: «недостатньо якісних або різноманітних даних; поганий фон; незвичне освітлення; схожі форми»).

III. Практична частина (20 хв)

Завдання 1. «Створи модель» (10 хв)

Учні переходять за посиланням <https://teachablemachine.withgoogle.com/> та обирають режим «Image Project» для створення моделі класифікації зображень.

1. Створюють два класи:
 - КЛАС 1 — «Кішка»
 - КЛАС 2 — «Собака»
2. Завантажують зображення - <https://ibb.co/album/rKmRgv>
3. Натискають **Train Model**.

Учитель запитує:

«Чому модель може помилитися на фото, яке ви не додавали в навчання?» (відповідь: «бо вона узагальнює за ознаками з тренувальних прикладів, і якщо фото відрізняється, вона не впізнає його коректно»).

Завдання 2. «Гіпотеза — експеримент — висновок» (10 хв)

Учні формулюють гіпотезу:

Приклад:

«Модель точніше розпізнає фото з однотонним фоном» (можлива гіпотеза учня)

Проводять тестування:

- фото з простим фоном



- фото з ускладненим фоном



Учні формулюють висновок:

(Якщо фон складний, модель плутається частіше. Отже, гіпотеза підтверджується.)

IV. Підсумок (3 хв)

Метод «Одне відкриття»:

- «Сьогодні я зрозумів, що...» (*...ІІІ не всесильний і легко помиляється через погані дані.*)
- «Мене здивувало...» (*...що модель може бути впевнена у неправильній відповіді.*)
- «Тепер я розумію, що...» (*...упередженість у даних створює небезпечні наслідки в реальних системах.*)

Додаток Х.1





Додаток Х.2

День	Кількість птахів
1	22
2	24
3	26
4	23
5	27
6	30
7	31
8	29
9	32
10	35
11	33
12	36
13	38
14	35
15	40
16	42
17	39
18	43

День	Кількість птахів
19	45
20	42
21	46
22	48
23	47
24	50
25	52
26	49
27	53
28	55
29	54
30	57

Додаток Х.3

День	Кількість птахів
1	22
2	24
3	26
4	23
5	27
6	30
7	31
8	29
9	32
10	35
11	33
12	36
13	38
14	45*

