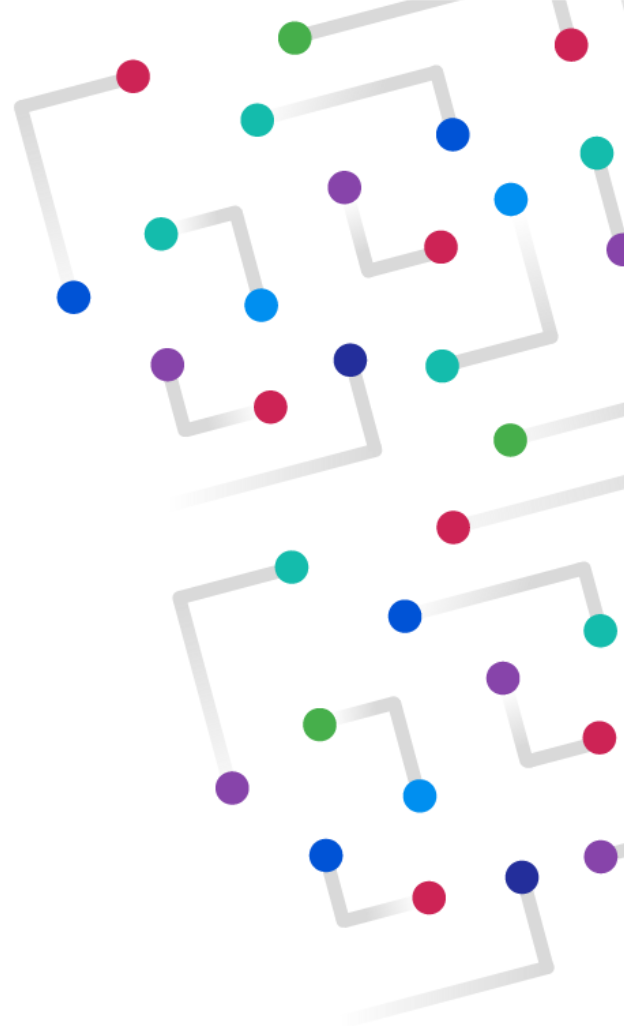


Experience AI

Глосарій ШІ



Experience AI — глосарій

У цьому глосарії пояснюються ключові терміни штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН), які використовуються в [Уроках Experience AI](#) і не тільки.

[Перейти до глосарія](#)

Ці пояснення розраховані насамперед на вчительок і вчителів та орієнтовані на молоду аудиторію. Глосарій покликаний допомогти вам краще розуміти ці ключові терміни, а також поглибити ваші технічні знання.

Лексика — важлива частина викладання й навчання. Правильне використання лексики може допомогти учнівству розвинути розуміння, тоді як її непослідовне використання — призвести до формування альтернативних концепцій (хибних уявлень), що можуть завадити навчанню. Докладніше про це читайте в [нашій статті «Педагогіка: короткий посібник з альтернативних концепцій»](#). Як учитель чи вчителька ви можете сприяти концептуальному розумінню матеріалу учнівством, регулярно використовуючи точну технічну лексику.

Для спрощення процесу написання пояснень використовувалась теорія «семантичних хвиль». Кожне пояснення має однакову структуру з трьох частин: перша частина складається з більш абстрактного пояснення слова, у другій частині його значення пояснюється конкретно на загальному прикладі, а в третій — заново укладається те, що було пояснено в прикладі, у більш абстрактні терміни, з метою відновити зв'язок із технічним терміном. Дізнайтеся більше в [нашій статті «Педагогіка: короткий посібник із семантичних хвиль»](#).

Це перша версія глосарія. Глосарій доповнюватиметься, переглядатиметься й оновлюватиметься паралельно з подальшим розвитком уроків Experience AI.

Зміст

[Вузол дерева рішень МН](#)
[Генеративний ШІ](#)
[Грамотність у галузі ШІ](#)
[Дані для тестування МН](#)
[Дані для тренування МН](#)
[Дані](#)
[Дерево рішень МН](#)
[Життєвий цикл проекту ШІ](#)
[Зрозумілість МН](#)
[Імовірність у МН](#)
[Картка моделі МН](#)
[Кероване навчання](#)
[Клас МН](#)
[Класифікація МН](#)
[Комп'ютерний зір](#)
[Машинне навчання](#)
[Модель МН](#)
[На основі даних](#)
[На основі правил](#)
[Навчання з підкріпленням](#)
[Некероване навчання](#)
[Ознака МН](#)
[Очищення даних](#)
[Позначка МН](#)
[Поріг імовірності в МН](#)
[Прогноз МН](#)
[Суспільна упередженість](#)
[Точність МН](#)
[Тренування МН](#)
[Упередженість даних](#)
[Упередженість](#)
[Штучний інтелект](#)

Вузол дерева рішень МН

Дерево рішень у машинному навчанні (МН) складається з вузлів, які утворюють структуру для створення **прогнозів**. Існує два типи вузлів: вузли ухвалення рішень і листкові вузли. Наприклад, у дереві рішень для класифікації зірок у Сонячній системі вузли ухвалення рішень можуть містити такі **ознаки даних**, як температура, радіус, колір або яскравість. Листкові вузли представляють типи зірок у вигляді **позначок** прогнозів, наприклад «червоний карлик», «білий карлик» або «коричневий карлик». Вузли дерева рішень формують структуру, необхідну **моделі** МН для створення прогнозу.

Генеративний ШІ

Генеративний ШІ — це тип **штучного інтелекту (ШІ)**, призначений для створення контенту, наприклад тексту, зображень чи звуку. Є безліч застосунків, які використовують генеративний ШІ, зокрема для створення творів мистецтва або музики чи генерування тексту для чат-ботів. Наприклад, художні застосунки з генеративним ШІ можуть створювати зображення на основі запитів — наприклад, «створи фотографію дракона, який читає книгу». Генеративні зображення на основі ШІ створюються за допомогою **моделей машинного навчання, натренованих** на мільйонах зображень творів мистецтва. Отримані зображення можуть копіювати стиль без відома чи схвалення автора або авторки. Застосунки генеративного ШІ стають дедалі поширенішими, і часто неможливо визначити, чи використовувався генеративний ШІ для створення того чи того продукту. Генеративний ШІ створює те, чого раніше не існувало, тобто все робить з нуля. У цьому полягає його відмінність від дискримінаційного ШІ, який аналізує різницю між різними типами даних.

Грамотність у галузі ШІ

Грамотність у галузі штучного інтелекту (або ШІ-грамотність) — це набір навичок і способів мислення, які дають людям змогу осмислено взаємодіяти із застосунками **штучного інтелекту (ШІ)** та діяти в ситуаціях, коли навколо них використовують застосунки ШІ. До таких навичок належать розуміння ШІ, участь у розробці систем ШІ та наявність обґрунтованих думок про те, як системи ШІ використовуються у світі. Наприклад, людина послуговується ШІ-грамотністю, коли оцінює точність інформації, наданої застосунком чат-бота зі штучним інтелектом. Крім способів взаємодії із застосунками ШІ, грамотність у галузі штучного інтелекту стосується потенціалу особи активно долучатися до ухвалення рішень щодо використання систем ШІ у своєму середовищі.

Дані для тестування МН

У **машинному навчанні (МН)** дані для тестування — це **дані**, які використовуються для перевірки й оцінки **натренованих моделей** МН. Наприклад, модель МН натренували **прогнозувати** діагноз захворювання. Перш ніж використовувати модель у реальних ситуаціях, її перевіряють і оцінюють із використанням даних для тестування. Дані для

тестування відокремлені від **даних для тренування**, на яких навчається модель МН. Дані для тестування використовуються для оцінювання ефективності моделі машинного навчання на прикладах, що виходять за межі даних для тренування.

Дані для тренування МН

У **машинному навчанні (МН)** дані для тренування — це приклади у вигляді **даних**, які використовуються для **тренування моделей** МН. Розробники МН створюють моделі для визначення закономірностей у даних для тренування, які можна використовувати для генерування **прогнозів** щодо нових даних. Наприклад, розробник МН створює застосунок для розпізнавання мовлення. Дані для тренування можуть містити безліч прикладів, на яких люди говорять із різними акцентами або інтонаціями. Що більше дані для тренування відображають реальність, то краще працюватиме модель.

Дані

Дані — це інформація у вигляді значень, замірів, фактів або спостережень, подана у форматі, що підходить для обробки комп'ютерними програмами. Є безліч типів даних, як-от текст, зображення чи звук. Прикладом текстових даних є повідомлення, якими люди обмінюються зі своїми друзями на цифрових пристроях. У **машинному навчанні (МН)** дані — це приклади, на яких **тренуються моделі** МН. Збір, **очищення** та структурування величезних обсягів даних — важливий етап розробки моделей МН.

Дерево рішень МН

Дерево рішень **машинного навчання (МН)** — це один із типів **моделі** МН. Розробники машинного навчання використовують дерева рішень для структурування набору умов, з урахуванням яких можна зробити **прогноз**. Умови походять від **ознак**, що містяться в **даних**. Наприклад, дерево рішень можна використовувати для побудови системи, яка рекомендує фільми для перегляду. Модель дерева рішень **тренується** з урахуванням кінематографічних уподобань багатьох людей. Під час тренування умови генеруються на основі таких ознак, як тип фільму, його тривалість або виконавець / виконавиця головної ролі. Модель машинного навчання прогнозує, який фільм людина може захотіти подивитися, ґрунтуючись на тому, як її уподобання відповідають умовам моделі. Структура дерев рішень МН генерується на основі величезних обсягів даних і може змінитися, якщо її навчити повторно з використанням інших даних.

Життєвий цикл проекту ШІ

Життєвий цикл проекту **штучного інтелекту (ШІ)** — це етапи, які можуть знадобитися для розробки й створення **моделі машинного навчання (МН)**. До цих етапів належить: визначення проблеми, підготовка **даних**, **тренування** моделі, тестування моделі, оцінка моделі та пояснення моделі. Розглянемо, для прикладу, модель машинного навчання, яка використовується для створення грайлистів із піснями. Для початку розробник МН може поміркувати, який тип списку відтворення потрібно створити. Далі йому потрібно зібрати та

підготувати дані про пісні. Модель МН тренується та тестується на даних про пісні. Далі модель оцінюють, щоб упевнитися, що вона працює належним чином. Насамкінець модель машинного навчання потрібно пояснити, щоб нею могли користуватися інші. Зазвичай етапи життєвого циклу проекту ШІ використовуються ітераційно, а не один за одним. Зазвичай етапи життєвого циклу проекту ШІ мають ітераційний характер, тобто повторюються раз у раз для досягнення оптимального результату.

Зрозумілість МН

Зрозумілість – це те, наскільки щось легко зрозуміти. У **машинному навчанні (МН)** зрозумілість означає, що люди можуть розібратися, як комп'ютер дійшов до певного рішення або **прогнозу**. Наприклад, **дерево рішень моделі** МН зрозуміле, оскільки його **вузли** можна аналізувати зрозумілим для людей способом. Більшість моделей машинного навчання не повністю зрозумілі, й деякі з них зрозуміліші за інші. Покращення зрозумілості моделі може допомогти в розв'язанні проблем та боротьбі з **упередженістю**.

Імовірність у МН

Імовірність вказує, наскільки можливою є подія. У контексті **машинного навчання (МН)** імовірність використовується для вимірювання ступеня впевненості у **прогнозах**. Наприклад, **модель класифікації** прогнозує, чи буде завтра дощ. Якщо модель передбачає з 90 % імовірністю, що дощ буде, це означає, що шанси дощу на завтра становлять 90 %. Використання ймовірності як показника певності прогнозів допомагає не лише тлумачити прогнози, а й оцінювати ефективність моделі та її здатність робити точні передбачення.

Картка моделі МН

Картка моделі **машинного навчання (МН)** — це спосіб документування важливої інформації про **моделі МН** у структурованому вигляді. Розробники МН пишуть картки моделей машинного навчання як для експертного кола, так і для звичайних користувачів / користувачок. Наприклад, є застосунок, який перекладає з різних мов (скажімо, з української на французьку). Щоб пояснити, наскільки добре він працює, створюють картки моделі. У них міститься інформація про **точність** перекладу та ефективність роботи з жаргоном, сленгом і діалектами. Інформація з іншої картки моделі може стосуватися типу моделі МН, різних показників ефективності та навіть відомих нам **упереджень**. Картки моделей створюються на етапі пояснення **життєвого циклу проекту ШІ**, щоб надати інформацію про можливості й обмеження моделі в доступній для розуміння формі.

Кероване навчання

Кероване навчання — це один із підходів, який використовується для **тренування моделей машинного навчання (МН)** розпізнавати щось за допомогою спеціально підготовлених **даних** із відповідними **позначками**. Одним із типів керованого навчання є **класифікація**. Ось приклад класифікації: модель ідентифікує тигрів у дикій природі. Для цього їй надають масив зображень, де зображення з тиграми вже мають відповідні позначки.

Модель тренується на позначених зображеннях і робить **прогноз**, чи є там тигри. Правильно позначені зображення дають змогу розробнику дізнатися, наскільки **точні** прогнози робить модель, і адаптувати її тренування. Після цього модель МН можна використовувати для прогнозування наявності тигра на нових зображеннях. Кероване навчання залежить від наявності достатньої кількості правильно позначених даних, щоб отримувати точні прогнози.

Клас МН

Для **тренування моделей класифікації** розробники **машинного навчання (МН)** упорядковують **дані** в заздалегідь визначені групи, які називають класами. Класи визначаються на основі того, що люди вважають корисним для групування об'єктів. Уявімо застосунок МН, призначений для ідентифікації фруктів у супермаркеті. Дані можуть упорядковуватися за класами яблук, бананів, апельсинів, чорниць тощо. Клас — це група об'єктів, що їх моделі класифікації використовують для виявлення подібності в даних.

Класифікація МН

Класифікація — це завдання з розподілу об'єктів у заздалегідь визначені групи, які називаються **класами**. Класи визначаються заздалегідь на основі того, що люди вважають корисним для групування об'єктів. Прикладом завдання щодо класифікації може бути аналіз настроїв у рецензіях на пісні. **Модель класифікації машинного навчання (МН) тренується** на основі відгуків, що їх люди **позначають** як «позитивні» чи «негативні». Після тренування модель МН можна використовувати для **прогнозу** того, чи слід класифікувати новий відгук як «позитивний» або «негативний». Модель класифікації прогнозує одну або кілька позначок класу. Класифікаційний підхід корисний для виконання завдань, де відповідь потрапляє в заздалегідь визначені групи.

Комп'ютерний зір

Комп'ютерний зір — це вивчення систем, призначених для обробки інформації з цифрових зображень або відео. До прикладів комп'ютерного зору належать розпізнавання облич, медична візуалізація та відеоспостереження. Наприклад, комп'ютерний зір використовується в проєктуванні безпілотних автомобілів для виявлення об'єктів та уникнення зіткнень із ними. Найчастіше системи комп'ютерного зору використовують **моделі машинного навчання** для виявлення закономірностей у зображеннях і відеоданих. Системи комп'ютерного зору корисні там, де для розв'язування задач можна використовувати інформацію з цифрових зображень або відео.

Машинне навчання

Машинне навчання (МН) — це підхід, що використовується для проєктування та створення систем **штучного інтелекту (ШІ)**. Вважають, що МН «навчається» на прикладах у формі **даних**, а не на виконанні покрокових інструкцій. Інакше кажучи, застосунки МН працюють **на основі даних**. Візьмімо застосунок МН, що використовується для розпізнавання мовлення. У

його основі — безліч прикладів, на яких люди говорять із різними акцентами й інтонаціями. Інші застосунки МН розпізнають предмети на зображеннях або беруть участь у складних іграх. Кожен застосунок МН призначений для виконання конкретного завдання.

Модель МН

Застосунок МН використовує модель **машинного навчання (МН)** для виконання завдання чи розв'язання проблеми. Модель МН — це репрезентація завдання, яке потрібно виконати. Розробники машинного навчання використовують величезні обсяги **даних** щодо конкретної проблеми або завдання, щоб **натренувати** модель виявляти закономірності. Результатом тренування є модель, яка використовується для створення **прогнозів** щодо нових даних у тому самому контексті. Наприклад, безпілотні автомобілі створюють із використанням моделей МН, які дають змогу прогнозувати, коли слід зупинитися. Моделі навчаються на мільйонах прикладів ситуацій, де автомобілю необхідно зупинитися. Є безліч типів моделей, що використовують різні види даних, і різні способи їх тренування. Усі моделі МН навчені виявляти закономірності в **даних для тренування** і робити прогнози щодо нових даних.

На основі даних

На основі даних — це такий спосіб розробки систем, у якому замість покрокових інструкцій використовуються **дані**. Наприклад, знати причини конкретних захворювань складно, але є безліч прикладів даних. Тому для діагностики розробники використовують медичні дані людей, які захворіли на певну недугу. Системи на основі даних відрізняються від систем **на основі правил**. Системи на основі даних підходять для розв'язання проблем, для яких складно розробити правила, які б охоплювали кожну ситуацію. Натомість можна зібрати достатньо прикладів, які ляжуть в основу рішення.

На основі правил

На основі правил — це такий спосіб розробки систем, коли використовується набір заздалегідь визначених правил. Наприклад, програма «хрестики-нулики» розроблена з використанням правил щодо того, які ходи слід робити, аби виграти гру. Правила визначають люди, які володіють експертними знаннями в галузі розв'язуваної проблеми. Системи **штучного інтелекту (ШІ)**, побудовані на основі правил, іноді називають «старий добрий ШІ». Системи, засновані на правилах, відрізняються від систем **на основі даних**, де **дані** використовуються як приклади розв'язання проблеми. Системи на основі правил підходять для виконання завдань, для яких можна розробити правила, що охоплюють більшість ситуацій, і дотримуватися їх.

Навчання з підкріпленням

Навчання з підкріпленням — це один із підходів для **тренування моделей машинного навчання (МН)**. Він використовується для виконання завдань із чіткою метою, де для її досягнення застосовуються нагороди та штрафи. Підходи навчання з підкріпленням використовуються для проектування безпілотних автомобілів або участі в складних іграх.

Наприклад, модель навчання з підкріпленням можна застосувати для розроблення застосунку для гри в шахи. Модель тренують **прогнозувати** ходи, які максимізують винагороди та мінімізують штрафи на шляху до перемоги. Винагороди й штрафи у підходах навчання з підкріпленням допомагають виявити способи досягнення поставленої мети.

Некероване навчання

Некероване навчання — це один із підходів для **тренування моделей машинного навчання (МН)**. Розробники МН тренують моделі некерованого навчання упорядковувати **дані** за принципом подібності. Цей процес веде до виявлення прихованих закономірностей у даних. Одним із типів некерованого навчання є кластеризація. Прикладом завдання на кластеризацію є **прогнозування** того, як згрупувати дані про здоров'я, щоб допомогти в діагностиці захворювань. Групи, отримані в результаті, називаються кластерами і невідомі заздалегідь. Модель МН можна використовувати, щоб спрогнозувати, чи потраплять нові дані про здоров'я в один із кластерів. Підходи некерованого навчання підходять для розв'язання проблем, коли люди можуть не знати, що шукати.

Ознака МН

У **машинному навчанні (МН)** ознаки — це характеристики, пов'язані з **даними**. Наприклад, набір музичних даних може мати такі ознаки, як темп, висота тону, енергійність чи жанр. Деякі **моделі** машинного навчання **тренуються** з використанням ознак для пошуку подібності даних. Інші **прогнозують** нові ознаки даних, які людям нелегко виявити. Вибір ознак для тренування моделі МН може мати вплив на подальшу ефективність її роботи.

Очищення даних

Очищення даних — це етап підготовки **даних**, які використовуються для **тренування моделі машинного навчання (МН)**. Більшість даних доволі заплутана і потребує очищення перед таким використанням. Щоб очистити дані, у них виявляють та виправляють помилки. Найпростіші завдання з очищення даних — це виправлення помилок введення або видалення повторів. Окрім того, є безліч інших способів очищення, залежно від завдання і типу даних. Для створення **точних** моделей МН дуже важливо мати очищені дані.

Позначка МН

Під час **керованого навчання модель машинного навчання (МН) тренується** з використанням **даних** із позначками. Кожен фрагмент даних доповнюється однією чи кількома позначками, які надають інформацію про ці дані. Розгляньмо, для прикладу, модель машинного навчання, призначену для розпізнавання співу птахів. Кожен звук позначається назвою птаха, який його видає. Модель МН тренується на позначених звуках і може **прогнозувати** позначку «назва птаха» для нових звуків. Найчастіше позначки на даних роблять люди — щоб досягати максимальної точності прикладів для тренування моделей МН.

Поріг імовірності в МН

Поріг імовірності — це набір значень, що позначає рівень прийнятності **прогнозів моделі машинного навчання (МН)**. Поріг імовірності встановлює розробник під час створення моделі машинного навчання. Наприклад, модель машинного навчання генерує прогноз із 50 % **ймовірності** того, що завтра буде хуртовина. Однак якщо поріг імовірності встановлено на рівні 60 %, цей прогноз вважатиметься неточним. Інакше кажучи, якщо ймовірність прогнозу не перевищує 60 %, він не вважатиметься **точним**. Значення порога встановлюється залежно від характеру завдання: для прикладу, прогнозування медичного діагнозу потребує вищого порога ймовірності, аніж рекомендації пісень. Вибір порогового значення визначає прийнятний рівень імовірності прогнозу.

Прогноз МН

Моделі машинного навчання (МН) тренуються робити прогнози. Прогноз, створений моделлю МН, показує, що являють собою **дані** або що може бути корисним для того чи того завдання. Наприклад, розробник МН може натренувати модель прогнозувати, який фільм людині дивитися наступного разу з огляду на її кінематографічні звички. Якщо натренувати модель на результатах вибору великої кількості людей, вона зможе генерувати прогнози. Основне завдання моделі МН — робити прогнози. Усі моделі МН роблять прогнози, навіть якщо в деяких випадках ці прогнози не є очевидними для користувача чи користувачки.

Суспільна упередженість

Суспільна упередженість — це **упередженість**, якої дотримується велика група людей чи суспільство загалом. Є багато типів суспільних упередженостей, як-от расова, гендерна чи етнічна упередженість. Прикладом гендерної упередженості є схильність вважати, що жінки менше здібні до інженерної роботи, аніж чоловіки. **Дані**, отримані від великих груп людей, можуть містити в собі суспільні упередженості, що призводить до **упередженості даних**. Використання даних, які відображають суспільну упередженість, для **тренування моделей машинного навчання (МН)** може призвести до того, що такі моделі генеруватимуть необ'єктивні **прогнози**. У машинному навчанні важливо пом'якшити суспільні упередженості, втілені в **даних для тренування**, щоб уникнути дискримінаційних чи несправедливих результатів.

Точність МН

Точність позначає, наскільки щось є правильним. У **машинному навчанні (МН)** точність — це спосіб вимірювання того, як часто **модель** машинного навчання робить правильні **прогнози**. Наприклад, розгляньмо модель **класифікації**, призначену для класифікації яблук. Зі 100 зображень яблук 90 класифіковані правильно. Точність класифікації моделі становить 90 %. Точність — один зі способів оцінювання моделей машинного навчання. Найчастіше для оцінювання якості моделі точність використовується разом з іншими показниками.

Тренування МН

Моделі машинного навчання (МН) тренують виявляти закономірності та створювати **прогнози** через використання прикладів у вигляді **даних**. Щоб поліпшити прогнозування, закономірності налаштовуються під час тренування. Наприклад, розробник машинного навчання розробляє модель для підбору пісень. Модель МН тренуватиметься виявляти схожість між музичними смаками людей, використовуючи велику кількість здійснених виборів. Що різноманітніший вибір пісень, на яких тренується модель, то точнішим буде прогноз рекомендованої пісні. Є багато різних способів тренувати моделі МН із використанням різних типів даних. Розробник обирає тип тренування, відштовхуючись від завдання, яке він намагається виконати, і наявних для цього даних. Якість тренування значною мірою залежить від якості даних, що використовуються для цього.

Упередженість даних

Упередженість даних — це **упередженість**, відображена в **даних**, які використовуються для **тренування моделей машинного навчання (МН)**. Упередженість даних може призвести до того, що моделі МН натренуються генерувати необ'єктивні **прогнози**. Наприклад, якщо модель МН, яка рекомендує кар'єрні можливості, тренувалася на даних, у яких конкретні професії представлені переважно чоловіками чи жінками, вона може несвідомо відображати ці стереотипи у своїх рекомендаціях. Є кілька потенційних джерел упередженості даних — наприклад, неповні дані або дані, які відображають **суспільну упередженість**. Виявлення упередженості даних важливе для того, щоб запобігти генеруванню моделями МН упереджених прогнозів.

Упередженість

Упередженість означає віддавання переваги чомусь чи проти чогось. Наприклад, учень чи учениця може віддати перевагу урокам англійської над математикою та приділяти більше часу домашнім завданням з англійської. Інакше кажучи, він має упереджене ставлення до предмета англійської мови. Є багато типів упередженості, зокрема **суспільна упередженість** та **упередженість щодо даних**. Розробники **машинного навчання (МН)** мають ретельно подумати над тим, чи **дані**, що використовуються для **тренування моделей МН**, не є упередженими. Упередженість може призвести до віддавання переваги людині, групі або набору ідей чи переконань над іншими.

Штучний інтелект

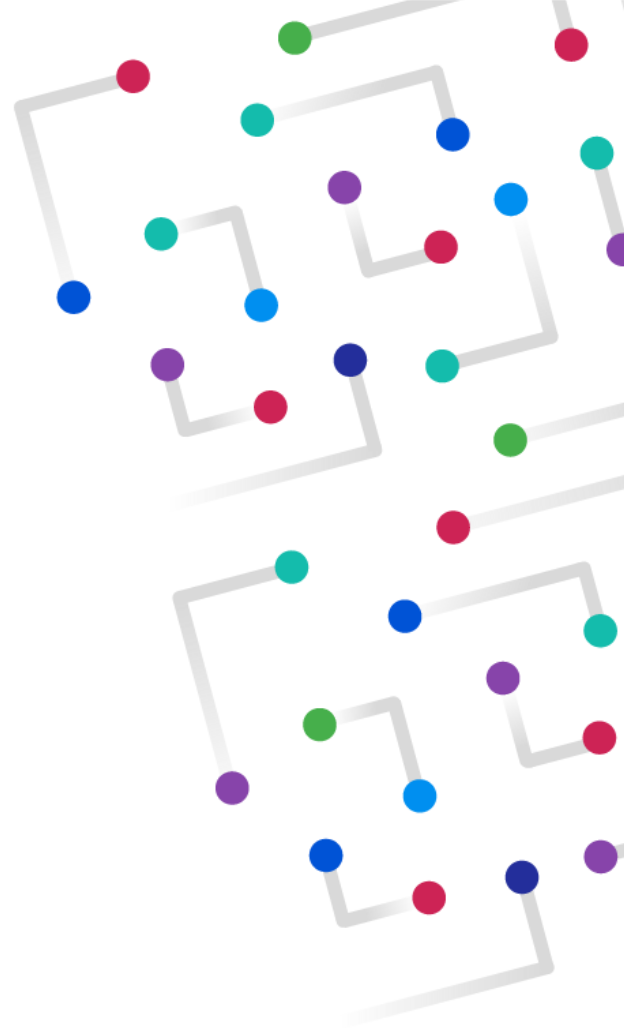
Штучний інтелект (ШІ) — це розробка та дослідження систем, які імітують розумну поведінку. Деякі застосунки ШІ засновуються на правилах. Сьогодні їх дедалі частіше створюють із використанням **машинного навчання**, яке «вчиться» на прикладах у вигляді **даних**. Зокрема, деякі застосунки ШІ створені для того, щоб відповідати на запитання чи допомагати діагностувати хвороби. Інші можуть бути розроблені для зловмисних цілей — наприклад,

поширення фейкових новин. Застосунки ШІ не думають. Вони розроблені виконувати завдання у спосіб, що здається розумним.



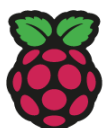
Цей ресурс надається [Raspberry Pi Foundation](https://www.raspberrypi.org/) за Міжнародною публічною ліцензією Creative Commons із зазначенням авторства — Некомерційна — Без похідних творів (CC BY-NC-ND 4.0). Додаткову інформацію про цю ліцензію див. на сайті creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0.

Experience AI



Цей глосарій створено Raspberry Pi Foundation у рамках нашої освітньої програми Experience AI. Більше інформації можна знайти тут: www.experience-ai.org

Цей ресурс надається Raspberry Pi Foundation за Міжнародною публічною ліцензією Creative Commons із зазначенням авторства — Некомерційна — Без похідних творів (CC BY-NC-ND 4.0). Додаткову інформацію про цю ліцензію див. на сайті creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0.



Raspberry Pi
Foundation