أكاديمية التعلم
Academy Of Learning

# تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي

## الجزء النظري

دبلوم الأمن السيبراني

تحت إشراف
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation

## ❖ الأهداف التفصيلية للمقرر

بنهاية هذا المقرر سيكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- يحدد مفهوم الذكاء الاصطناعي.
- يذكر مصطلحات مجال الذكاء الاصطناعي.
- يعدد مكونات الذكاء الاصطناعي.
- يدرك المجالات والتطبيقات الأساسية للذكاء الاصطناعي.
- يفرق بين الذكاء الاصطناعي والبرمجة التقليدية.
- يربط بين مفهوم الذكاء الاصطناعي وعلاقته ببقية العلوم.
- يناقش دور الذكاء الاصطناعي في الحياة المستقبلية.
- يلم بمفهوم تعلم الآلة.
- يشرح أهمية البيانات الضخمة في الذكاء الاصطناعي.
- يشرح دور الذكاء الاصطناعي في الأمن السيبراني.

الفهرس


❖ الأهداف التفصيلية للمقرر 1
الفهرس 2

الفصل الأول: مدخل الى الذكاء الاصطناعي 4

ما هو الذكاء الاصطناعي ARTIFICIAL INTELLIGENCE ؟ 5
الذكاء الاصطناعي من منظور تاريخي 6
مصطلح الذكاء الاصطناعي 7
خصائص الذكاء الاصطناعي 8
لغات الذكاء الاصطناعي 9
أنواع الذكاء الاصطناعي 10
أهمية استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي 10
مكونات الذكاء الاصطناعي 11
مجالات الذكاء الاصطناعي 12
الهدف من الذكاء الاصطناعي 13
علاقة الذكاء الاصطناعي ببقية علوم الحاسب 13
الفرق بين الذكاء الاصطناعي والبرمجة التقليدية 14
التأثيرات المستقبلية للذكاء الاصطناعي على الحياة اليومية وقطاع الأعمال 15

الفصل الثاني: أدوات وطرق الذكاء الاصطناعي 18

تمثيل البيانات وتقنيات البحث 19
الخوارزميات ومحركات البحث 21
تعلم الآلة 21
الشبكات العصبية وجوانب تطبيقات الذكاء الاصطناعي 26
النظم الخبيرة 29
التجهيز لروبوت المستقبل 29

الفصل الثالث: حدود وتطبيقات الذكاء الاصطناعي 30

مناطق البحث والتطوير الأساسية في الذكاء الاصطناعي 31
باحثو الذكاء الاصطناعي 31
مجال الأنظمة الروبوتية 32
التعرف على الأنماط PATTERN RECOGNITION: 33
الرؤية الحاسوبية COMPUTER VISION: 34
تقنية التعرف على الكلام SPEECH RECOGNITION: 36
معالجة اللغات الطبيعية NATURAL LANGUAGE PROCESSING: 38

الفصل الرابع: مستقبل الذكاء الاصطناعي وقيادته بواسطة البيانات الضخمة 39

**مفهوم البيانات الضخمة وأهميتها لأنظمة الذكاء الاصطناعي 40**
**تصنيف البيانات 42**
**خصائص البيانات الضخمة ومصادرها 42**
**استخلاص البيانات الضخمة وتحليلها 44**
**الخطوات الأساسية للعمل مع البيانات 44**
**الأدوات المساعدة على إدارة واستخراج البيانات 46**
**منهجية وأدوات تحليل البيانات الضخمة 48**
**أهم لغات البرمجة المستخدمة في تحليل البيانات الضخمة 48**
**أهمية تحليل البيانات الضخمة لترشيد اتخاذ القرارات 49**

الفصل الخامس: استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الأمن السيبراني 50

**مفهوم تعلم الآلة وأهميته في الأمن السيبراني 52**
**تطبيقات تعلم الآلة في الأمن السيبراني 53**
**مفهوم التعلم العميق ومجالات توظيفه 54**
**الأنظمة الخبيرة والأمن السيبراني 56**
**تدريب الخوارزميات 57**
**مكتبات بايثون للأمن السيبراني 58**
**استخدام الذكاء الاصطناعي 61**
**فوائد الذكاء الاصطناعي في الأمن السيبراني 63**

# الفصل الأول: مدخل الى الذكاء الاصطناعي

## في هذا الفصل سنتعرف على المواضيع التالية:

- الحاسب الآلي والذكاء البشري
- الذكاء الاصطناعي من منظور تاريخي
- مصطلح الذكاء الاصطناعي
- مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه
- أنواع ولغات الذكاء الاصطناعي
- أهمية استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي
- مكونات الذكاء الاصطناعي
- مجالات الذكاء الاصطناعي
- الذكاء الاصطناعي القوي مقابل الذكاء الاصطناعي الضعيف
- مفاهيم الذكاء الاصطناعي وعلاقته ببقية علوم الحاسب
- الفرق بين الذكاء الاصطناعي والبرمجة التقليدية
- التأثيرات المستقبلية للذكاء الاصطناعي على الحياة اليومية وقطاع الأعمال

## الحاسب الآلي والذكاء البشري

المقصود بالذكاء البشر ي، هو الذي يرتبط بالقدرات العقلية مثل القدرة على التكيف مع ظروف الحياة والاستفادة من التجارب والخبرات السابقة والتفكير والتحليل والتخطيط، وحل المشكلات والاستنتاج السليم والإحساس بالآخرين، بالإضافة إلى سرعة التعلم واستخدام ما تم تعلمه بالشكل السليم والمفيد، رغم تطور سرعة وقوة أجهزة الحواسيب حاليا فإنها ما تزال بعيدة كل البعد عن مجاراة الذكاء البشري حيث تتم برمجة أجهزة الحواسيب لأداء مهام فريدة ومحددة مثل التحدث أو لعب الشطرنج ، ولكن عند قياس إمكانيات جهاز الحاسوب مع قدرات العقل البشري بشكل كامل، فإن الاختلاف يظهر بشكل واضح يؤكد أن العلاقة بين الاثنين غير وثيقة ولا متشابهة للحاسبات قدرة فقط على محاكاة بعض قدرات العقل البشري مثل إجراء العمليات الحسابية، معالجة الأرقام والحروف، اتخاذ بعض القرارات البسيطة بالإضافة إلى القدرة الفائقة على تخزين واسترجاع المعلومات وحاول العلماء، على مدى السنوات القليلة الماضية وبمختلف الطرق المتنوعة، تطوير الحاسوب الخارق الذي بإمكانه تقليد درجة تعقيد ومعالجة قوة الدماغ البشري الحقيقي ، ولا توجد حواسيب فائقة قادرة على تشغيل برامج محاكاة للدماغ البشري حتى الآن.

## ما هو الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence ؟

هو فرع من علوم الحاسوب يهتم بإنشاء أجهزة تعتبر ذكية وهذا التعريف يشير إلى أن الهدف الرئيسي للذكاء الاصطناعي هو إنشاء نظم تكنولوجية تستخدم تقنيات قادرة على عمل تنبؤات واتخاذ قرارات او تقديم توصيات ويتضمن هذا الذكاء القدرة على التعلم والتفكير والتفاعل مع البيئة بطريقة ذكية وفعالة وعلى الرغم من ظهور مصطلح الذكاء الاصطناعي منذ عام 1955 م وانتشار تقنياته، الا أنه لا يوجد حتى الان تعريف موحد متفق عليه على نطاق واسع ويرجع ذلك الى اختلاف المنظور الذي يمكن أن يصف الذكاء الاصطناعي (Abdullah Mosa, 2019).

تعريف الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence:

قدرة الآلة على التصرف مثل البشر أو القيام بأفعال تتطلب ذكاء.

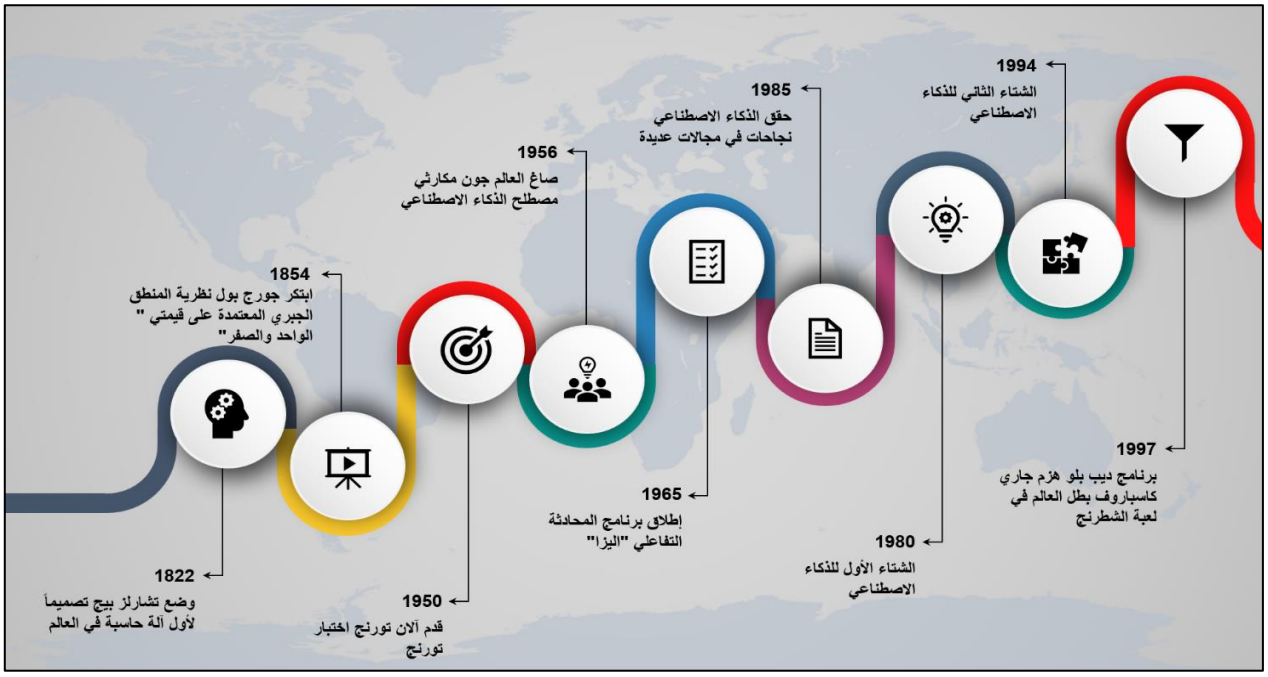
تعريف أنظمة الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Systems:

أنظمة تستخدم تقنيات قادرة على عمل تنبؤات، أو توليد محتوى، أو تقديم توصيات، أو اتخاذ قرارات بمستويات متفاوتة من التحكم الذاتي.

## الذكاء الاصطناعي من منظور تاريخي

تعود جذور الذكاء الاصطناعي الى بداية أربعينيات القرن الماضي حين اقترح بعض العلماء نموذجاً للخلايا العصبية الاصطناعية وقد برز مفهوم الذكاء الاصطناعي بصفة كبيرة في بداية الخمسينيات من القرن الماضي عندما أثار العالم آلان تورنج (Alan Turing) التساؤل حول "هل الآلة قادرة على التفكير؟", ومنذ ذلك الوقت شهد الذكاء الاصطناعي موجات من الازدهار والركود أو ما يسمى ب "شتاء الذكاء الاصطناعي" الى أن وصل الى الانتشار الواسع الذي نشهده اليوم في شتى المجالات ويمكن تلخيص أبرز أحداث تطور قدرات الذكاء الاصطناعي في خط زمني كما هو موضح في الشكل ادناه.

(Sadaia, 2024)




*الشكل 1:الذكاء الاصطناعي بمنظور تاريخي*

في عام 1997 م هزم الحاسوب الإنسان لأول مرة في لعبة الشطرنج، وتوالت الاختراعات والتحسينات التي دفعت بالذكاء الاصطناعي ليصبح اليوم حاجة ملحة ووسيلة فعالة لا غنى عنها (Sadaia, 2024).

## مصطلح الذكاء الاصطناعي

أصبح البعض يتخوف من أنه قد يعني مصطلح الذكاء الاصطناعي على سيطرة الآلات واضمحلال دور البشر، رغم أن الواقع ما يزال بعيداً جداً عن الاقتراب من هذا التصور، ان ما تعنيه كلمة **ذكاء** هو المقدرة على اكتساب وتطبيق المعرفة، بينما تعني كلمة **اصطناعي** هو ما اصُطنع بواسطة الانسان. فـ **الذكاء الاصطناعي** هو محاولة محاكاة لذكاء البشر وفهم طبيعته عن طريق صنع برامج حاسوبية قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء.

يهتم الذكاء الاصطناعي بإنشاء برمجيات ومكونات مادية قادرة على محاكاة السلوك البشري، ويهدف الى محاكاة بعض عمليات الإدراك والاستنتاج المنطقي التي يجيدها الإنسان بشكل آلي وسرعة عالية جداً، كذلك انجاز العديد من المهام الصعبة والمعقدة التي كانت تتم يدوياً.

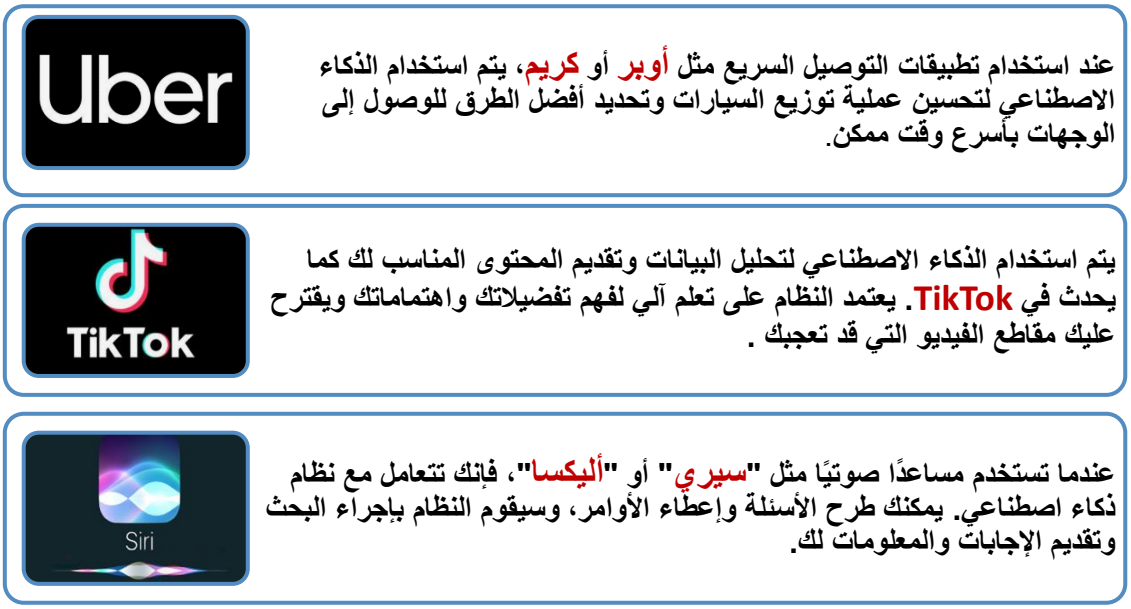
يعد الذكاء الاصطناعي أحد مجالات التعلم التفاعلي القائم على الحاسب الآلي حيث يشير الى جهود تطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة تجعلها تفكر بأسلوب مماثل للبشر تماماً، بحيث تستطيع انجاز مهام فعلية بتنسيق متكامل ، أو استخدام صور وأشكال ادراكية لترشيد السلوك المادي ، كما تستطيع في نفس الوقت تخزين الخبرات والمعارف الإنسانية المتراكمة واستخدامها في عمليات اتخاذ القرارات، حيث تستخدم نظم الذكاء الاصطناعي المعرفة الإنسانية التي تخزن على شكل حقائق، مفاهيم، نظريات في وعاء الكتروني يطلق عليه قاعدة المعرفة Knowledge Base والتي تحتوي - أيضا - على القواعد التي سوف يستخدمها النظام لاتخاذ القرارات (Asma Alsaed, 2020).

لذا كان الهدف من الذكاء الاصطناعي محاكاة الذكاء البشري بتطوير برمجيات يستفاد منها في حل المشكلات غير النمطية أو التدريب على حلها، أو اتخاذ قرارات مناسبة اعتماداً على منطق مدروس وبدائل مطروحة تتطلب جهداً بشرياً متعاظماً للوصول اليها عن طريق الفرد العادي ذي الذكاء فوق المتوسط.

## خصائص الذكاء الاصطناعي

**خصائص الذكاء الاصطناعي التي جعلت منه استثماراً ذا فعالية في كثير من المجالات:**

- **استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل:** ومن الأمثلة على ذلك استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير توصيات Recommendation الأفلام على منصات البث لتحليل تفضيلات المستخدمين.
- **القدرة على التفكير والادراك:** مثال على ذلك تقنية التعرف على الصوت Voice Recognition المستخدمة في Siriأو Alexa فهي تتيح فهم الأوامر الصوتية وتنفيذها.
- **القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها:** مثال على ذلك نظام التعلم الآلي في مجال المراقبة الأمنية فهو يستخدم البيانات المسجلة لتحليل أنماط السلوك والكشف عن أنشطة مشبوهة.
- **القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة:** مثال على ذلك نظام تحليل البيانات Data Analysis الذي يستخدم البيانات الرياضية والإحصائيات السابقة لتحليل أداء الفريق وتوفير استراتيجيات تحسين الأداء.
- **القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة:** مثال على ذلك التقنيات المستخدمة في المجال الطبي وهو نظام التشخيص الطبي Medical Diagnosis.




*الشكل 2:استخدامات للذكاء الاصطناعي من الواقع*

## لغات الذكاء الاصطناعي

لغات **الذكاء الاصطناعي**، وتسمى أحيانًا لغات البرمجة الرمزية وهي اللغات الفعالة في بناء نظم الذكاء الاصطناعي، **ومن أهم هذه اللغات:**

- **لغة البايثون Python:**

هي إحدى اللغات البرمجية القوية جدًا حيث يتم استخدامها على نطاق واسع في الكثير من المجالات حيث يتم استخدامها في تطوير الذكاء الاصطناعي وذلك لأنها تعتبر لغة مثالية تمتلك عددًا لا نهائي من الحقائق Packages ، فبايثون هي واحدة من أ كثر لغات البرمجة المستخدمة على نطاق واسع في مجال الذكاء الاصطناعي لأنها تمتاز ببساطتها، ويمكن أن تستخدم بسلاسة مع هياكل البيانات وغيرها من خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة بشكل متكرر ، لدى بايثون مئات المكتبات التي تجعل أي نوع من المشاريع ممكنًا، سواء كان تطبيقًا للجوال أو تطبيق ويب أو علم بيانات أو ذكاء اصطناعيًا، على سبيل المثال "NumPy" للحساب العلمي "Pybrain" للتعلم الآلي، "SciPy" للحوسبة المتقدمة، و "AIMA" للذكاء الاصطناعي.

- **لغة PROLOG:**

هذه اللغة من أ كثر لغات البرمجة المستخدمة في مجال برمجة الذكاء الاصطناعي، فلديها القدرة على برمجة المنطق ولعل هذا هو السبب الذي يجعلها أ كثر لغات البرمجة استخدامًا في مجال برمجة الذكاء الاصطناعي، وأخيرًا كلمة PROLOG هي اختصار لكلمة Programming in Logic.

- **لغة AIML:**

هذه اللغة أهم ما يميزها هو كونها تقوم برسم الهيكل والتخطيط للذكاء الاصطناعي، وكلمة AIML اختصار لعبارة (Artificial Intelligence Markup Language).

- **لغة LISP:**

تعد LISP واحدة من أقدم لغات البرمجة ( تم تطويرها في عام 1958) ولغة بارزة أنشأها الدكتور جون مكارثي، الذي صاغ مصطلح "الذكاء الاصطناعي" على الرغم من أنها لا تستخدم كثيرًا هذه الأيام، إلا أنها لغة مرنة وقابلة للاستخدام .

- **لغة JAVA:**

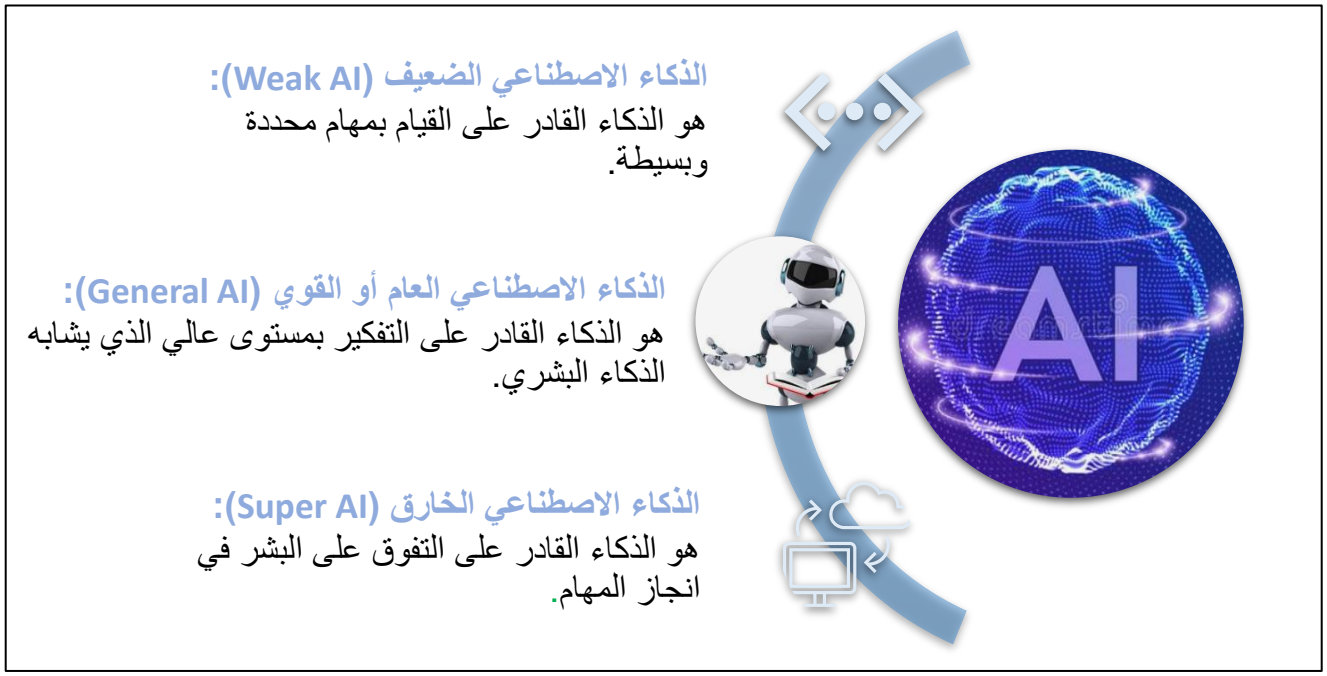
لغة برمجة موجهة للكائنات تركز على توفير جميع الميزات عالية المستوى المطلوبة للعمل على مشاريع الذكاء الاصطناعي وأفضل ما في لغة Java هو تقنية Java Virtual Machine التي تمكن من إنشاء إصدار تطبيق واحد، والذي سيعمل على جميع الأنظمة الأساسية المدعومة من Java.

- **لغة C++:**

هي أسرع لغة برمجة في العالم، فلها القدرة على التحدث على مستوى الأجهزة، تمكن المطورين من تحسين وقت تنفيذ البرنامج الخاص بهم، وهي مفيدة لمشاريع الذكاء الاصطناعي.

## أنواع الذكاء الاصطناعي

يمكن تصنيف الذكاء الاصطناعي الى ثلاث مستويات موضحة في الصورة ادناه.




*الشكل 3:أنواع الذكاء الاصطناعي*

## أهمية استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي

أصبح الاهتمام **بالذكاء الاصطناعي** مثار اهتمام العالم المتقدم، وبدأ تأثير البحوث الخاصة بالذكاء الاصطناعي يظهر في العديد من المجالات بنهاية السبعينيات، وقد شمل ذلك تقنيات البرمجة والرياضات والهندسة الوراثية، وعلم طبقات الأرض والكشف عن البترول، والطب والتجارة وعلم النفس، وغير ذلك من المجالات، حيث ظهر اهتمام كبير بالذكاء الاصطناعي التطبيقي حيث ساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير عديد من المجالات مثل النظم الخبيرة، ومعالجة اللغات الحية، والتعرف على الكلام المنطوق والنظم الخبيرة، ومعالجة اللغات الحية، والتعرف على الكلام المنطوق والرؤية بالحاسب والبرمجة الآلية والإنسان الآلي بالإضافة إلى مجالات أخرى عديدة .

ويعتبر تعلم الآلة والتعلم العميق أيضا أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي أصبحت موجودة ومطبقة في مجالات مختلفة كالإعلام والطب والإلكترونيات ونظم الحاسب وغيرها من المجالات، والتي يمكن استخدامها وتوظيفها أيضا في البرامج والمواقع التعليمية، وتحسين العملية التعليمية وتطويرها، وأيضا يمكن أن يستخدم في تعليم وتطوير الذات من خلال برامج الذكاء الاصطناعي كآلات التعليم والمنطق والتصحيح الذاتي والبرمجة الذاتية، وبالتالي سيتغير نظام التعليم كمفهوم وكنتيجة لتطبيق مبادئ الثورة الصناعية الرابعة(Jennifer, 2010) .

## مكونات الذكاء الاصطناعي

### ❖ التعلم Learning:

وهو قدرة النموذج على تحسين الأداء بناءً على الخبرة , يعني هذا ما يلي:

- يمكن للنموذج أن يفعل المزيد. يتم توسيع نطاق السلوكيات.
- يمكن للنموذج أن يفعل الأشياء بشكل أفضل. يتم تحسين دقة المهام.
- يمكن للنموذج القيام بالأشياء بشكل أسرع. يتم تحسين السرعة.

### ❖ الاستدلال Reasoning and Decision Making:

هو مجموعة العمليات التي تمكننا من توفير أساس للحكم، واتخاذ القرارات، والتنبؤ(Heit, 2007) . هناك نوعان من الاستدلال:

| Deductive Reasoning<br>الاستدلال الاستنتاجي | Inductive Reasoning<br>الاستدلال الاستقرائي |
|---|---|
| عملية استنتاج نتائج بناءً على بيانات أو حقائق مقبولة عموماً ويطلق عليها ايضاً استنباط. | يعتمد على تكرار الأمثلة والتجارب للوصول الى استنتاجات عامة. |
| **مثال:** يمكن استخدام الاستدلال الاستنتاجي في تحليل اللغة الطبيعية وفهم النصوص من خلال القواعد اللغوية. | **مثال:** يستخدم الاستدلال الاستقرائي في تحليل واستكشاف البيانات الكبيرة لاكتشاف الأنماط المتكررة. |

- **الادراك Perceptions:**

عملية الإدراك في تقنية الذكاء الاصطناعي، يتم إجراء عملية مسح للبيئة المحيطة والأجسام الموجودة فيها بواسطة أجهزة وأدوات حسية مختلفة، الحقيقية منها أو الصناعية، وهذا الواقع يتحلل إلى كائنات منفصلة في علاقات مكانية مختلفة، ولكن عملية التحليل هذه معقدة بسبب حقيقة أن كائناً ما قد يبدو مختلفاً اعتماداً على زاوية النظر التي يتم النظر إليه من خلالها، واتجاه وشدة الإضاءة في هذا الواقع، ومدى تباين الكائن مع المجال المحيط.

- **حل المشكلات Problem Solving:**

يمكن وصف مصطلح حل المشاكل (لا سيما في تقنية الذكاء الاصطناعي)، بأنه بحث منهجي من خلال مجموعة من الإجراءات الممكنة من أجل الوصول إلى هدف أو حلٍ محددٍ مسبقاً، تنقسم أساليب حل المشاكل إلى:

**أساليب الأغراض الخاصة:**

هي أساليب مصممة خصيصاً لمشكلة معينة وغالباً ما يتم استغلال مميزات محددة جداً في الموقف الذي تكون المشكلة جزءاً أساسياً منه.

**أساليب الأغراض العامة:**

هي أساليب مصممة لتكون قابلة للتطبيق على عدد كبير ومتنوع من المشاكل.

❖ **الذكاء اللغوي Linguistic Intelligence:**

يتعلق الذكاء اللغوي بقدرة الآلة على فهم وإنتاج اللغة الطبيعية بشكل شبيه بالإنسان، مثل توليد النصوص والتعرف على الكلام.

## مجالات الذكاء الاصطناعي

استخدامات الذكاء الاصطناعي في المجالات والقطاعات المختلفة:

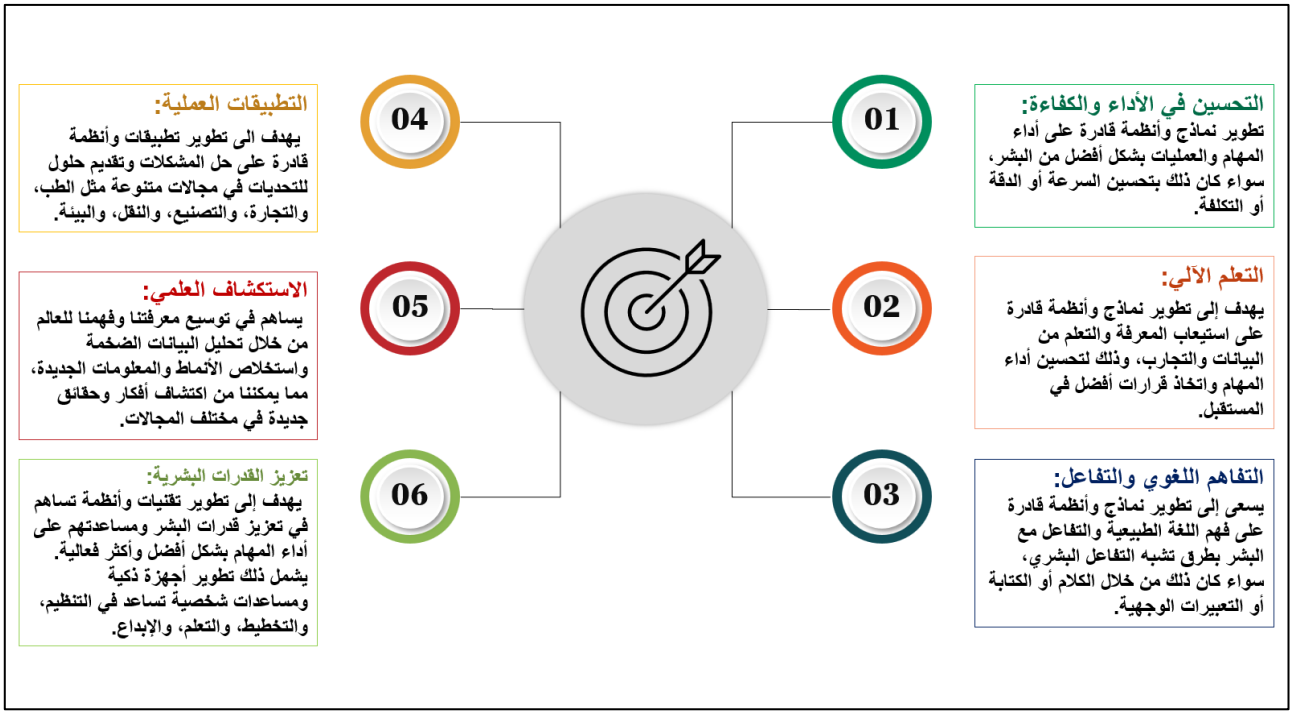
| الحكومات | التعليم | الصحة |
|---|---|---|
| • الإجابة عن أسئلة المواطنين<br>• تصنيف طلبات النماذج الالكترونية<br>• تحليل المستندات الرسمية | • متابعة مستوى انتباه الطلاب<br>• متابعة الأداء وتخصيص المصادر<br>• مراقبة الاختبارات وكشف الغش | • تشخيص صور الأشعة<br>• التنبؤ بتطور الحالات المرضية<br>• تسريع تطوير الأدوية والعقاقير |

| النقل والمواصلات | الصناعة | التسويق |
|---|---|---|
| • لمركبات ذاتية القيادة<br>• أنظمة الملاحة الذاتية<br>• تحسين الحركة المرورية | • أتمتة عمليات الإنتاج<br>• الكشف الالي عن عيوب التصنيع<br>• تحسين عمليات سلاسل التوريد | • المحادثات الآلية<br>• التوصيات والاقتراحات<br>• تحليل السلوك |

*الشكل 4:مجالات الذكاء الاصطناعي*

## الهدف من الذكاء الاصطناعي

أهداف الذكاء الاصطناعي بشكل عام تدور حول أهداف أساسية موضحة في الصورة:



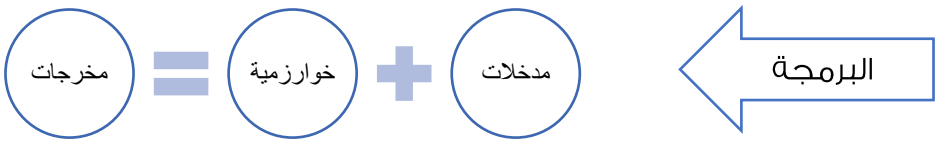

*الشكل 5:أهداف الذكاء الاصطناعي*

## علاقة الذكاء الاصطناعي ببقية علوم الحاسب

**الذكاء الاصطناعي** AI يعد فرعاً من فروع علوم الحاسوب يسعى إلى تكرار أو محاكاة الذكاء البشري فالبرامج الحاسوبية تتسم بسلوك وخصائص معينة لتحاكي بها القدرات الذهنية البشرية، فالذكاء الاصطناعي يعطي للحاسب قدرات أعلى لحل مجال أوسع من المشكلات، أ كثر من تلك التي تعتمد فقط على العمليات التقليدية البسيطة كالعمليات الحسابية، واسترجاع البيانات أو إمكانيات التحكم البسيطة ، إذ أنه من خلال قواعد المعرفة وتقنيات البحث المرتبطة بها، والتمثيل الرمزي للمعرفة يمكن للبرنامج المبنية على الذكاء الاصطناعي أداء الكثير من العمليات المعقدة، مثل إجراء الاستدلالات المختلفة المبنية على حقائق معطاة، والتعرف على الصور والأشكال والنماذج، إلى جانب التعرف على الصوت والكلام، وغير ذلك من الإمكانات المتعددة التي تسمح للبرامج المبنية على الذكاء الاصطناعي أن تتعامل مع مهام ومشكلات ذات مستوى أعلى من تلك التي تتعامل معها البرامج التقليدية(Kristian Hammond, 2015) .

## الفرق بين الذكاء الاصطناعي والبرمجة التقليدية

هنالك اختلاف في طريقة التفكير وآلية معالجة الأمور بين البرمجيات المعتمدة على خوارزميات الذكاء الاصطناعي وتلك المعتمدة على الخوارزميات البرمجية التقليدية الإجرائية أو الحتمية، الخوارزميات والطرق البرمجية التقليدية جيدة في المجالات التي تتطلب إلى مخرج محدد وحتمي، ولكنها سيئة من ناحية صعوبة بناء برامج قادرة على التعامل مع عدد كبيرة من المتحولات كما أن تحسين دقة البرنامج يتطلب إعادة كتابته وترجمته وتوليد الملف التنفيذي من جديد.




*الشكل 6:البرمجة التقليدية*

البرامج المعتمدة على طرق ونماذج الذكاء الاصطناعي مرنة أ كثر وتمتلك قدرة كبيرة على التعامل مع كمية مدخلات كبيرة، وهي تمتلك قدرة على تطوير نفسها بسبب خاصية التعلم التي تمتلكها نماذج تعلم الآلة لتنفيذ لغات الذكاء الاصطناعي يتم استخدام لغات إجرائية، وبالنهاية يتم العمل مع الحواسيب التي تتعامل أصلا مع bytes فقط نستخدمها لتمثيل مختلف المعطيات.

*الشكل 7:الذكاء الاصطناعي*

**الاختلافات يبينها الجدول التالي:**

| الذكاء الاصطناعي | البرمجة التقليدية |
|---|---|
| يقوم بمعالجة رموز | تقوم بمعالجة حسابية |
| قد لا يكون المدخل والمخرج معروفين تمامًا في النظم الذكية | المدخل والمخرج معرفان تمامًا بالخوارزميات |
| البحث عن الحل التجريبي | ثمة خوارزميات للبحث |
| التركيز على المعرفة | التركيز على المعطيات والمعلومات |
| فصل التحكم عن المعطيات، إضافة معطيات جديدة مستقلة عن إضافة أدوات محاكمة وتحكم جديدة | المعطيات مدمجة مع أدوات التحكم، وأي تغيير يتطلب إعادة ترجمة البرامج قبل التنفيذ |
| سهلة التحديث نسبيًا | صعبة التحديث للسبب السابق |

## التأثيرات المستقبلية للذكاء الاصطناعي على الحياة اليومية وقطاع الأعمال

يمثل **الذكاء الاصطناعي** أهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة لتعدد استخداماته في المجالات العسكرية والصناعية والاقتصادية والتقنية والتطبيقات الطبية والتعليمية والخدمية وغيرها حيث يتوقع له أن يفتح الباب لابتكارات لا حدود لها، وأن يؤدي إلى مزيد من الثورات الصناعية بما يحدث تغييرًا جذريًا في حياة الإنسان اليومية حيث يمكنه تحسين كفاءة العمل وتوفير الوقت والجهد و في قطاع الأعمال يمكن للعامل الذكي التعلم والتحسين من تلقاء نفسه ، مما يجعله أداة قوية للأعمال ، تتمثل إحدى الفوائد الرئيسية في أنه يساعد في أتمتة المهام. وهذا يمكن أن يوفر الوقت والمال للشركات، يساعد الذكاء الاصطناعي أيضا في اتخاذ القرارات بسرعة وفعالية أكبر.

كما يمكن للشركات تقليل التكاليف وزيادة الكفاءة والحفاظ على قدرتها التنافسية في سوق سريع التغير باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي المناسبة، كما يمكن للشركات تحسين تجربة خدمة العملاء وتحسين عملياتها لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة باستخدام الذكاء الاصطناعي.

كذلك يمكن للذكاء الاصطناعي الاستجابة للأحداث والتغيرات البيئية في الوقت المناسب حيث يتم استخدامه لتحليل البيانات والكشف عن رؤى قيمة يمكن أن تؤدي إلى اتخاذ قرارات أفضل، كما أنه يساعد في دفع عجلة النمو من خلال تمكين أنظمة الحاسب من أداء المهام بشكل مستقل أو مساعدة البشر في تلك المهام.

كما سيكون الذكاء الاصطناعي هو محرك التقدم والنمو والازدهار خلال السنوات القليلة القادمة، وبإمكانه وما يتبعه من ابتكارات أن يؤسس لعالم جديد قد يبدو الآن من خيال، ولكن البوادر الحالية تؤكد على أنه سيتحول إلى واقع قريبًا.

قد بادرت بعض من الدول المتقدمة بالتطلع للمستقبل، بل والدخول إليه والتنافس على تقنياته والتصدي لتحدياته ووضع الحلول الناجحة له، وهذا ما ي فسر توجه الدول نحو الاستثمار في تفعيل تقنيات الجيل الرابع من الثورة الصناعية وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهدافها التنموية الطموحة باعتباره لغة المستقبل التي لا محيد عن إدراك أبجديتها والقضاء على أميتها، واعتماد العديد من القطاعات الاقتصادية مثل الصحة والتعليم والخدمات والقطاعات الحيوية الأخرى عليه، وقدرته على تقديم الحلول للعديد من المشكلات، وتحقيق أرباح طائلة مع تطبيق استخداماته والاعتماد على ما يقدمه من معلومات واستشارات دقيقة وتأثيراته الإيجابية في تقليل الاعتماد على العنصر البشري والعمالة مما يرفع جودة المنتجات ويقلل من الإنفاق ولتعزيز تطوير وتفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي كما قامت بعض الدول باتباع العديد من الآليات لتنمية وتطوير الكفاءات العلمية المتخصصة والقدرات المحلية في مجال الذكاء الاصطناعي ونشر ثقافة الذكاء الاصطناعي لدى فئات المجتمع لتسهيل انتشار استخدام التطبيقات التي تعتمد على هذه التقنيات و التحول إلى المواطن الرقمي القادر على التعامل معها وتعزيز تضافر جهود المؤسسات المختلفة للتوعية بأساسيات هذا المجال (الاصطناعي، 2024).

**ومن التصورات المستقبلية لأنظمة الذكاء الاصطناعي:**

- الترفيه من الممكن أن يتمكَّن الإنسان من مشاهدة فيلم يقوم هو باختيار ممثِّليه.
- أن تكون أنظمة الذكاء الاصطناعي المستقبلية أكثر قدرة على حماية البيانات الشخصية للأفراد من السرقة والاختراق.
- يمكن أن تصبح أنظمة الذكاء المستقبلية قادرة على العناية بالأطفال أو بكبار السن، وإنجاز الأعمال المنزلية، وحتى الأعمال الخطرة كمكافحة الحرائق وفك الألغام.
- يمكن أن يتمَّ التوصُّل إلى سيارات ذاتية القيادة بشكلٍ كامل.

**أهم إيجابيات الذكاء الاصطناعي:**

### 1. الحد من الخطأ البشري:

لأن البشر يرتكبون أخطاء من وقت لآخر، ومع ذلك، لا ترتكب أجهزة الحاسب هذه الأخطاء إذا تمت برمجتها بشكل صحيح، باستخدام الذكاء الاصطناعي، يتم اتخاذ القرارات من المعلومات التي تم جمعها مسبقا بتطبيق مجموعة معينة من الخوارزميات. لذلك يتم تقليل الأخطاء وزيادة فر ص الوصول إلى الدقة بدرجة أكبر.

### 2. يتخذ المخاطرة بدلاً من البشر:

يمكن التغلب على العديد من القيود الخطرة على البشر من خلال تطوير روبوت ذكاء اصطناعي والذي بدوره يمكن أن يفعل الأشياء الخطرة

### 3. متوفر على مدار اليوم:

سيعمل الإنسان العادي لمدة 4 - 6 ساعات في اليوم باستثناء فترات الراحة، ولكن باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن جعل الآلات تعمل على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع دون أي فترات راحة ودون أن تشعر بالملل، على عكس البشر.

### 4. المساعدة في الوظائف المتكررة:

باستخدام الذكاء الاصطناعي، يمكن أتمتة المهام العادية بشكل منتج، ويمكن أيضا إزالة المهام "المملة" للبشر وتحريرهم ليكونوا مبدع ين بشكل متزايد.

### 5. المساعدة الرقمية:

تستخدم بعض المؤسسات المتقدمة للغاية المساعدين الرقميين للتفاعل مع المستخدمين مما يوفر الحاجة إلى الموارد البشرية، تستخدم المساعدين الرقميين أيضا في العديد من مواقع الويب لتوفير الأشياء التي يريدها المستخدمون.

### 6. قرارات أسرع:

باستخدام الذكاء الاصطناعي جنبا إلى جنب مع التقنيات الأخرى، يمكن جعل الآلات تتخذ القرارات بشكل أسرع من الإنسان وتنفيذ الإجراءات بشكل أسرع، أثناء اتخاذ القرار، سيحلل الإنسان العديد من العوامل عاطفيا وعمليا لكن الآلة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي تعمل على ما تمت برمجته وتقدم النتائج بطريقة أسرع.

### 7. اختراعات جديدة:

يعمل الذكاء الاصطناعي على تشغيل العديد من الاختراعات في كل مجال تقريبا مما سيساعد البشر على حل غالبية المشكلات المعقدة.

**سلبيات الذكاء الاصطناعي:**

### 1. تكاليف عالية للإنشاء:

نظراً لأن الذكاء الاصطناعي يتم تحديثه يوميا تحتاج الأجهزة والبرامج إلى التحديث مع الوقت لتلبية أحدث المتطلبات، تحتاج الآلات إلى الإصلاح والصيانة التي تحتاج إلى الكثير من التكاليف، يتطلب إنشائها تكاليف ضخمة لأنها آلات معقدة للغاية.

### 2. جعل البشر غير نشطين:

يجعل الذكاء الاصطناعي البشر غير نشطين من خلال أتمتة تطبيقاته لغالبية الأعمال.

### 3. البطالة:

نظراً لأن الذكاء الاصطناعي يحل محل غالبية المهام المتكررة والأعمال الأخرى بالروبوتات، فقد أصبح التدخل البشري أقل مما سيؤدي إلى مشكلة كبيرة في معايير التوظيف، تتطلع كل منظمة إلى استبدال الحد الأدنى من الأفراد المؤهلين بروبوتات الذكاء الاصطناعي التي يمكنها القيام بعمل مماثل بكفاءة أكبر.

### 4. بدون تأثير مشاعر العنصر البشري:

الآلات أفضل بكثير عندما يتعلق الأمر بالعمل بكفاءة، ولكنها لا تستطيع أن تحل محل الاتصال البشري الذي يصنع الفريق، لا تستطيع الآلات تطوير علاقة مع البشر وهي سمة أساسية عندما يتعلق الأمر بإدارة الفريق.

### 5. الافتقار إلى التفكير خارج الصندوق:

يمكن للآلات أن تؤدي فقط تلك المهام التي تم تصميمها أو برمجتها للقيام بها، وأي شيء منها تميل إلى التعطل أو تقديم مخرجات غير ذات صلة والتي يمكن أن تكون خلفية رئيسية.

# الفصل الثاني: أدوات وطرق الذكاء الاصطناعي

## في هذا الفصل سنتعرف على المواضيع التالية:

- تمثيل البيانات وتقنيات البحث
- أنواع خوارزميات الذكاء الاصطناعي
- الخوارزميات ومحركات البحث
- تعلم الآلة
- الشبكات العصبية وجوانب تطبيقات الذكاء الاصطناعي
- النظم الخبيرة

## تمثيل البيانات وتقنيات البحث

تحتاج أجهزة الحاسوب إلى وسيلة لتخزين مجموعة متنوعة من أنواع المعلومات، بما في ذلك النصوص، والأرقام، والصور، والموسيقى. ونظراً الى إنّ الحاسب الآلي لا يفهم الرموز والأحرف التي يفهمها البشر فتمثيل البيانات هي الطريقة التي تُمكن الحاسوب من فهم الصور والنصوص وجميع أنواع البيانات المخزنة، وبعد معالجتها ببرامج حاسوبية تكون البيانات او المشكلة في صورة ملائمة للحاسوب بحيث يفهمها ويتمكن من التفكير في حل لها او إخراج المخرجات.

### تمثيل الأرقام Representing Numbers:

تُعرف الرقمنة Digitization بتحويل المعلومات والنصوص، أو الأرقام، أو الصور، أو الموسيقى، إلى بيانات رقمية يمكن فهمها ومعالجتها بواسطة الحاسوب. 0 أو 1 تستخدم في التمثيل الرقمي للبيانات.
يشار إلى الأرقام 0 و1 المستخدمة لتمثيل **البيانات الرقمية** على أنها أرقام ثنائية – من هذا المصطلح نحصل على كلمة بت bit التي تعني الرقم الثنائي. يتكون نظام الأرقام الثنائية من رقمين فقط: 0 و1.
ولا يوجد رقم مثل 2 في النظام، لذلك يتم تمثيل الرقم "اثنان" في النظام الثنائي على أنه 10 (يُنطق "صفر واحد") .
(Jiajie Zhang, 1995)

| Decimal | Binary النظام الثنائي |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 2 | 10 |
| 3 | 11 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1001 |

- **تمثيل النصوص Representing Text:**

نظرًا لأن أجهزة الحاسوب يمكنها فقط تخزين البيانات على هيئة 0 و1، فإن أجهزة الحاسوب تحتاج إلى طريقة لاستخدام تلك الأصفار والواحد لتمثيل الأحرف في النص. تستخدم الأجهزة الحاسوبية عدة أنواع من الرموز لتمثيل بيانات الأحرف، بما في ذلك ASCII (الكود القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات American Standard Code for Information Interchange و هي طريقة قياسية لترجمة الأحرف من وإلى تسلسلات الأرقام الثنائية التي يمكن لأجهزة الكمبيوتر فهمها. يستخدم ASCII النظام الثنائي لتمثيل الأحرف المختلفة. يتطلب ASCII سبعة بتات لكل حرف ويسمح استخدام ثماني بتات بدلاً من سبع بتات ASCII الموسعة تقوم بتوفير رموز لـ 256 حرفًا .تم تطوير ASCII في الأصل في عام 1963 كمعيار لتبادل البيانات بين أجهزة الحاسوب المختلفة والشبكات.

وتتضمن مجموعة ASCII الأصلية 128 رمزًا، حيث يمثل كل حرف بواحد من هذه الرموز، وتتضمن الرموز الأساسية الأبجدية اللاتينية الكبيرة والصغيرة، والأرقام من 0 إلى 9، ورموز ترقيم ورموز تحكم مثل المسافة، والترقيم، والعلامات القوسية، والأقواس.

| Letter | ASCII Code | Binary | Letter | ASCII Code | Binary |
|---|---|---|---|---|---|
| a | 097 | 01100001 | A | 065 | 01000001 |
| b | 098 | 01100010 | B | 066 | 01000010 |
| c | 099 | 01100011 | C | 067 | 01000011 |
| d | 100 | 01100100 | D | 068 | 01000100 |
| e | 101 | 01100101 | E | 069 | 01000101 |
| f | 102 | 01100110 | F | 070 | 01000110 |
| g | 103 | 01100111 | G | 071 | 01000111 |
| h | 104 | 01101000 | H | 072 | 01001000 |
| i | 105 | 01101001 | I | 073 | 01001001 |
| j | 106 | 01101010 | J | 074 | 01001010 |
| k | 107 | 01101011 | K | 075 | 01001011 |
| l | 108 | 01101100 | L | 076 | 01001100 |
| m | 109 | 01101101 | M | 077 | 01001101 |
| n | 110 | 01101110 | N | 078 | 01001110 |
| o | 111 | 01101111 | O | 079 | 01001111 |
| p | 112 | 01110000 | P | 080 | 01010000 |
| q | 113 | 01110001 | Q | 081 | 01010001 |
| r | 114 | 01110010 | R | 082 | 01010010 |
| s | 115 | 01110011 | S | 083 | 01010011 |
| t | 116 | 01110100 | T | 084 | 01010100 |
| u | 117 | 01110101 | U | 085 | 01010101 |
| v | 118 | 01110110 | V | 086 | 01010110 |
| w | 119 | 01110111 | W | 087 | 01010111 |
| x | 120 | 01111000 | X | 088 | 01011000 |
| y | 121 | 01111001 | Y | 089 | 01011001 |
| z | 122 | 01111010 | Z | 090 | 01011010 |

*الشكل 8:تمثيل النصوص*

**مثال** عندما تقوم بالضغط على حرف ال "A" يتم توجيه تيار كهربائي عبر السلك الأول والسابع إلى الدوائر الكهربائية، بمعنى آخر, الدوائر الكهربائية الموجودة في جهاز الحاسب سوف تكون نشطة عند مرور التيار من خلال السلك الأول والسابع. جهاز الحاسب يقوم بكتابة ال 0 و1 بالنظر إلى التيار من خلال أي سلك قد عبر؛ فأن عبر التيار عبر السلك الأول سوف يقوم بكتابة 1. ثم يذهب الى السلك الثاني فإن لم يعبر التيار من خلاله سيقوم بكتابة 0 ويذهب الى السلك الثالث، الرابع، الخامس، السادس ولم يعبر من خلالهم أي تيار لذلك سوف يقوم بكتابة 0 ويذهب الى السلك السابع ويجد انه قد عبر تيار من خلاله فسيقوم بكتابة 1 فعند الانتهاء سوف تتكون هذه الأرقام 01000001. بتعبير اخر (جهاز الحاسب يقوم ب كتابة ال 0 و1 عن طريق ان كانت الدائرة نشطة ام لا فأن كانت نشطة يقوم بكتابة 1 وان لم تكن نشطة يقوم بكتابة 0).

**مثال:**

| | الاسم | M | A | H | A |
|---|---|---|---|---|---|
| **Name** | **Binary** | 01001101 | 01000001 | 01001000 | 01000001 |
| | **ASCII** | 077 | 065 | 072 | 065 |

**تقنيات البحث:**

وهو التفكير بحد ذاته، حيث يقوم الحاسوب بالبحث في الخيارات المتاحة أمامه وتقييمها طبقاً لمعايير موضوعة له أو قام هو باستنباطها بنفسه ثم يقرر الحل الأمثل .

## الخوارزميات ومحركات البحث

خوارزمية محركات البحث Search Engine Algorithm هي خوارزمية معقدة تستخدمها محركات البحث مثل Google و Yahoo خوارزمية محرك البحث تحاول تحديد طبيعة المعلومات من خلال تحليل نية بحث المستخدم، وتحدد التصنيفات المختلفة من أربعة إلى ستة مقاصد بحث رئيسية، يستخدم كل محرك بحث خوارزمية محرك البحث الخاصة به، ولا يستخدم أي محرك بحث نفس الصيغة لتحديد ترتيب الصفحة.

## تعلم الآلة

تعلم الآلة Machin Learning يعتبر مجالًا فرعيًا للذكاء الاصطناعي، ويرتبط أيضًا مع العديد من التخصصات العلمية الأخرى مثل الإحصاء، والعلوم المعرفية، ونظرية المعلومات. والمجال الذي يرتبط ارتباطًا وثيقًا بتعلم الآلة هو استخراج البيانات والذي يتعامل مع اكتشاف أنماط جديدة ومثيرة للاهتمام من مجموعات البيانات الضخمة . (Agnieszka ŁAWRYNOWICZ, 2014)

**الهدف من التعلم الآلي** Machin Learning هو إنشاء برامج حاسوب يمكنها التعلم من البيانات.

### كيف يحدث تعلم الآلة؟

البيانات هي وقود التعلم الآلي، فبدون البيانات ستكون خوارزميات التعلم الآلي جائعة وضعيفة الأداء وستفشل في حل أي مشكلة بشكل صحيح. وبعض خوارزميات التعلم الآلي مثل خوارزميات التعلم العميق لا تشبع، وكلما زودتها بالبيانات ونوّعتها لها كلما ازدادت قوتها وقدراتها وتحسن أداؤها.

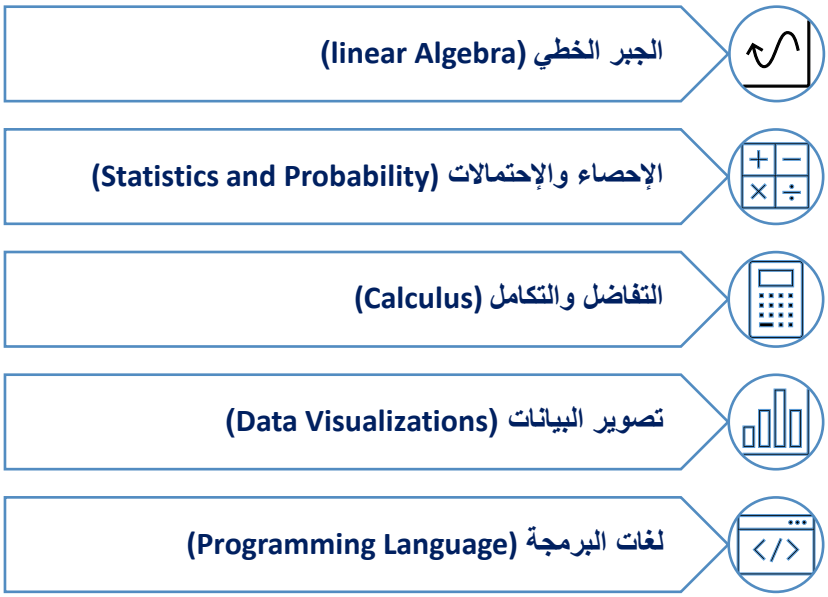
1. **جمع البيانات Data Collection :** يتم جمع مجموعة من البيانات المتاحة المتعلقة بالمشكلة التي نريد حلها. يكون ذلك من خلال جمع عينة كبيرة ومتنوعة من البيانات ذات الصلة.
2. **تجهيز البيانات Data Processing:** معالجة البيانات هي عملية تجهيز وتنظيف وتحليل وتنظيم وتصحيح البيانات أو إزالة عدم الدقة أو التناقضات والأخطاء في مجموعة البيانات. يمكن أن يشمل ذلك مهام مثل إزالة السجلات المكررة ومعالجة القيم المفقودة أو الفارغة.
3. **نمذجة البيانات Data Modeling:** يتم انشاء وتمثيل نموذج للبيانات من أجل فهمها والتنبؤ بها.
4. **تدريب النموذج Model Training:** يتم تغذية البيانات الى النموذج وضبط المعلومات بحيث يتعلم النموذج التنبؤ بالنتائج المطلوبة.
5. **التقييم Evaluation**: يتم تقييم أداء النموذج وقياس مدى قدرته على التعامل مع البيانات الجديدة.

### الفرق بين تعلم الآلة والبرمجة التقليدية:

البرمجة التقليدية يتم ادخال المدخلات **Input** وكتابة الأوامر لتنفيذ مجموعة محددة من القواعد والإجراءات للحصول على المخرجات **Output**. بينما في تعلم الالة يتم ادخال مجموعة من البيانات تحتوي على المدخلات والمخرجات فيقوم البرنامج بتحديد النمط والتعلم منه.

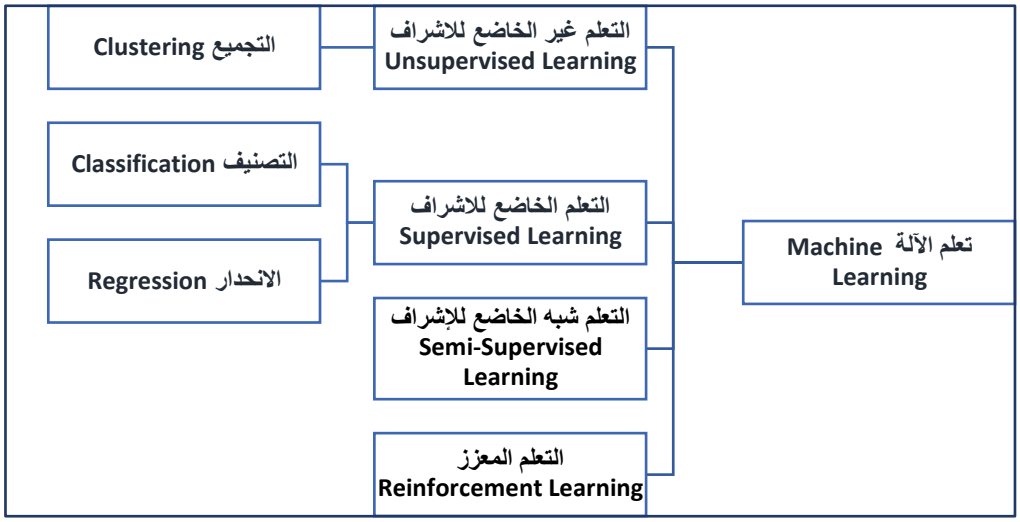
يُقصد بمفهوم التعلم لجهاز الحاسب الآلي، أن الحاسب يتعلم من التجارب فيما يتعلق بفئة معينة من المهام، فاذا قام الحاسوب بأداء مهمة معينة فإن هذا الأداء يتحسن مع التجربة.

### المتطلبات السابقة لتعلم الآلة




*الشكل 9:المتطلبات السابقة لتعلم علم الآلة*

## طرق تعلم الآلة:



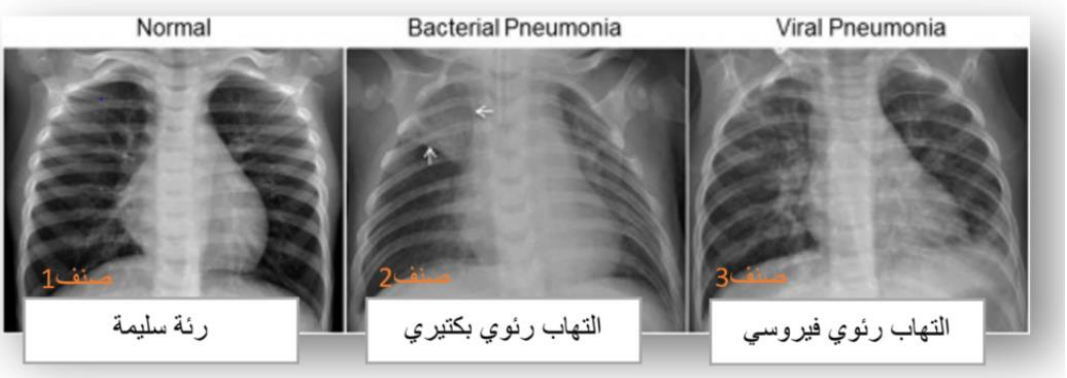

*الشكل 10:أنواع تعلم الآلة*

### 1. التعلم الخاضع للإشراف Supervised Learning:

التعلم الخاضع للإشراف في التعلم الآلي، في هذا النوع تُعطى الخوارزمية مجموعةً من البيانات بالإضافة إلى المخرجات الصحيحة لها. أي أن الخوارزمية تُدرّب على مجموعةً بيانات مُسماة Labeled.

**مثال:**

التصنيف Classification: يستخدم للتنبؤات التي يكون ناتجها قيمة مصنفة مثل تصفية الرسائل غير المرغوب فيها في الايميل، ومن أشهر الخوارزميات المستخدمة تصنيف الجار القريب **KNN** . تعتمد خوارزمية **KNN** على أن تكون الأشياء المتشابهة قريبة من بعضها البعض.
في المثال الموضح في الصورة، يتم تصنيف أمراض الصدر من خلال صور الأشعة السينية، وتكون كل صورة مسماة باسم المرض وتكون متواجدة في مستند خاص بكل الصور من نفس النوع توضح الصورة ثلاثة أصناف، رئة طبيعية، ورئة بالتهاب بكتيري، ورئة بالتهاب فيروسي تقوم الخوارزمية بجمع الصور المتشابهة فهي تعتمد على التعلم على التشابه .




*الشكل 11:تصنيف أمراض الصدر الى فئات بواسطة خوارزمية التصنيف*

تُدرّب الخوارزمية على التمييز بين الفئات ووضع المتشابهات في فئة واحدة وعند إضافة صورة جديدة تُصنفها في احدى المجموعات الثلاث.

**الانحدار Regression :** للتنبؤات مثل التنبؤ بأسعار المنازل أو توقع الدخل السنوي للفرد بناءًا على مستواه التعليمي وعمره ومكان إقامته ، ومن الأمثلة عليها الانحدار الخطي و الانحدار اللوجستي.

### 2. التعلم غير الخاضع للإشراف Unsupervised Learning:

في هذا النوع من أنواع تعلم الآلة تُعطى الخوارزمية مجموعةً من البيانات بدون المخرجات الصحيحة لها، أي أن الخوارزمية تُدرّب على مجموعةً بيانات غير مُسماة **Unlabeled** و مبدأ عمل الخوارزميات التي تنتهج هذا النهج هو: الحصول على مجموعة بيانات غير مُسماة، ثم تدريب النموذج على إيجاد علاقات مخفيّة بين هذه المُدخلات.

**مثال:**

**خوارزمية التجميع Clustering:**

تهدف الخوارزمية الى تجميع البيانات المتشابهة إلى مجموعات محددة **Clusters** ، البيانات المصنفة بنفس المجموعة لها خصائص أو ميزات متشابهة.

### 3. التعلم شبه الخاضع للإشراف Semi-supervised Learning:

هو مزيج من التعلم الخاضع للإشراف والتعلم غير الخاضع للإشراف فهو يستخدم البيانات غير المسماة (والتي تكون كثيرة) والبيانات المسماة (والتي تكون قليلة) معًا، لإنشاء تقنيات تعلم أفضل من تلك التي تُنشأ باستخدام البيانات غير المسماة فقط أو المسماة فقط.

## من تطبيقات تعلم الآلة:

### 1. محرك بحث الويب Web Search Engine:

أحد الأسباب التي تجعل محركات البحث مثل **Bing** و**Google** تعمل بشكل جيد؛ هو أن النظام قد تعلم كيفية ترتيب الصفحات من خلال خوارزمية تعلم معقدة.

### 2. تطبيقات مشاركة الصور Photo Tagging Applications:

سواء كان ذلك في الفيس بوك **Facebook** أو أي تطبيق أخر، فمشاركة الصور مع الأصدقاء، ووضع علامات عليها يتم من خلال خوارزمية التعرف على الوجه والتي تعمل خلف التطبيق.

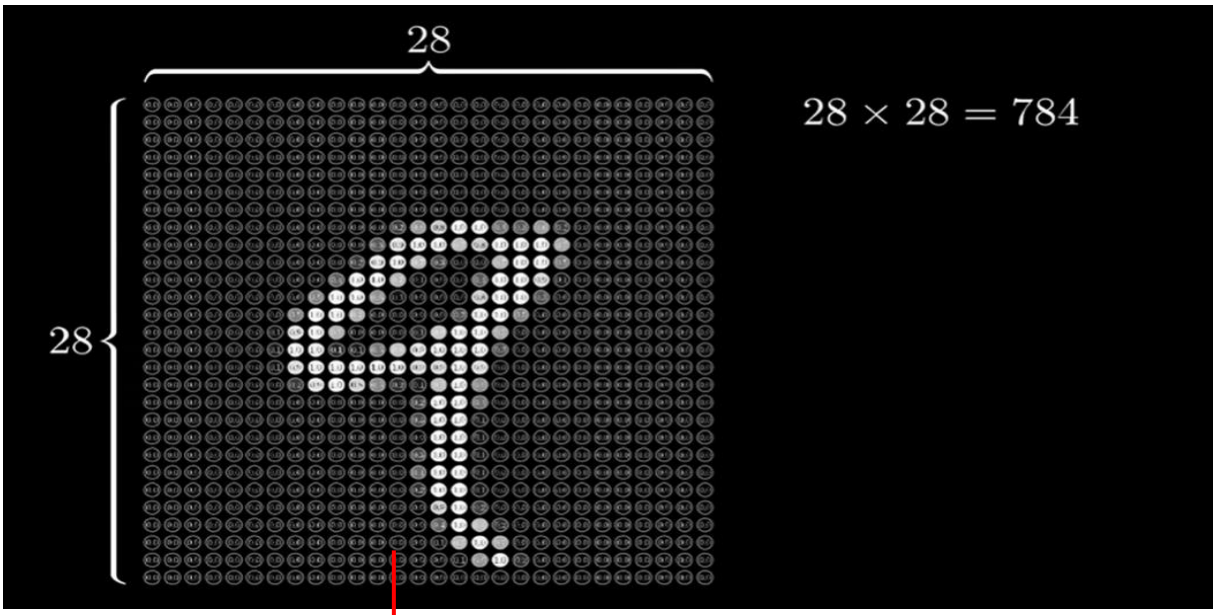
### 3. البريد المزعج Spam Detector:

حيث يقوم وكيل البريد بالكثير من الجهد في تصنيف الرسائل ونقل رسائل البريد العشوائي إلى مجلد الرسائل غير المرغوب فيها، ويحدث ذلك بواسطة مصنف الرسائل غير المرغوب فيها والذي يعمل في تطبيق البريد الإلكتروني مثل **Gmail** أو **Hotmail**.

## الشبكات العصبية وجوانب تطبيقات الذكاء الاصطناعي

**الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks واختصارها ANN** وهي طريقة في الذكاء الاصطناعي تُعلِّم أجهزة الحاسوب معالجة البيانات بطريقة مستوحاة من الدماغ البشري وهي مجموعة من الخلايا العصبية المتصلة ببعضها البعض، و**الخلايا العصبية** تسمى عقد nodes أوneurons وتحمل رقمًا وعلى وجه التحديد رقم بين 0.0 و1.0 ويسمى هذا الرقم الموجود داخل الخلية العصبية " Activation " وكل عقدة تكون مترابطة مع العقدة في الطبقة التالية.

توضح الصورة بالأسفل مجموعة الخلايا العصبية او العقد العصبية التي تكون الشبكات العصبية التي تمثل رقم 9 المكتوب بخط اليد.




*الشكل 12:تمثيل الصور*

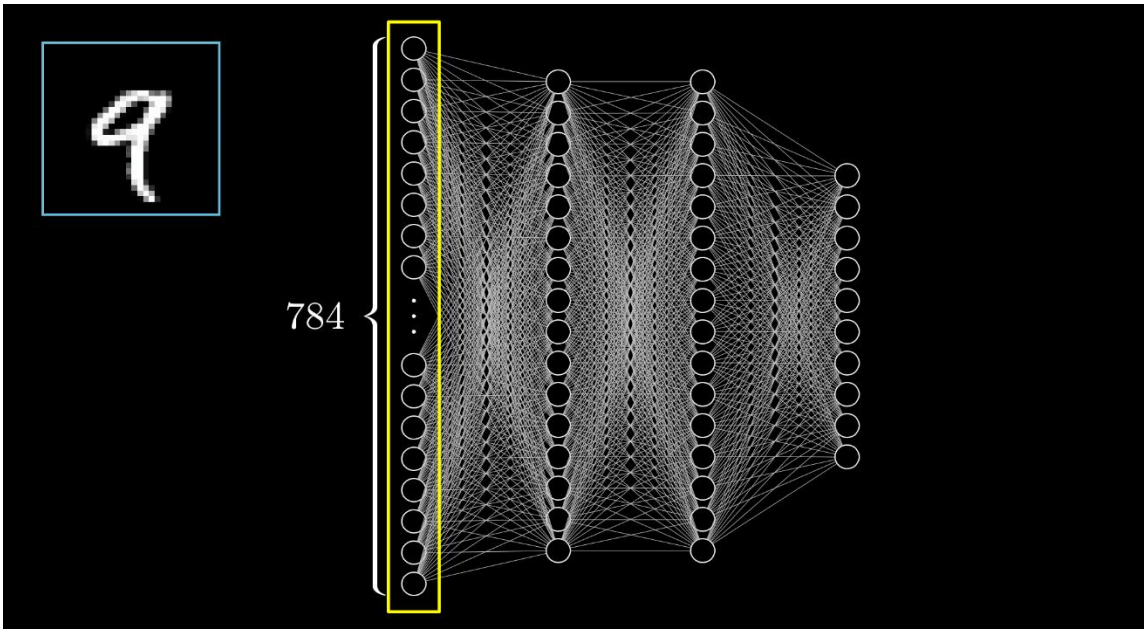
*الشكل 13:الخلايا العصبية nodes*

Activation

وتتكون **الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks** من ثلاث طبقات أساسية:

### 1. طبقة الإدخال Input:

تبدأ الشبكة العصبية بالحصول على البيانات من مصادر الإدخال مثل صور الرقم بخط اليد. الصورة الرقمية لدينا لرقم 9 لديها 28×28=784 بكسل، ولكل منها قيمة تتراوح بين 0.0 (أسود) و1.0 (أبيض). لتمثيل ذلك في الشبكة العصبية الاصطناعية، سنقوم بإنشاء طبقة مكونة من 784 خلية عصبية، حيث تتوافق كل خلية عصبية مع بكسل معين وهي تعتبر طبقة المدخلات.



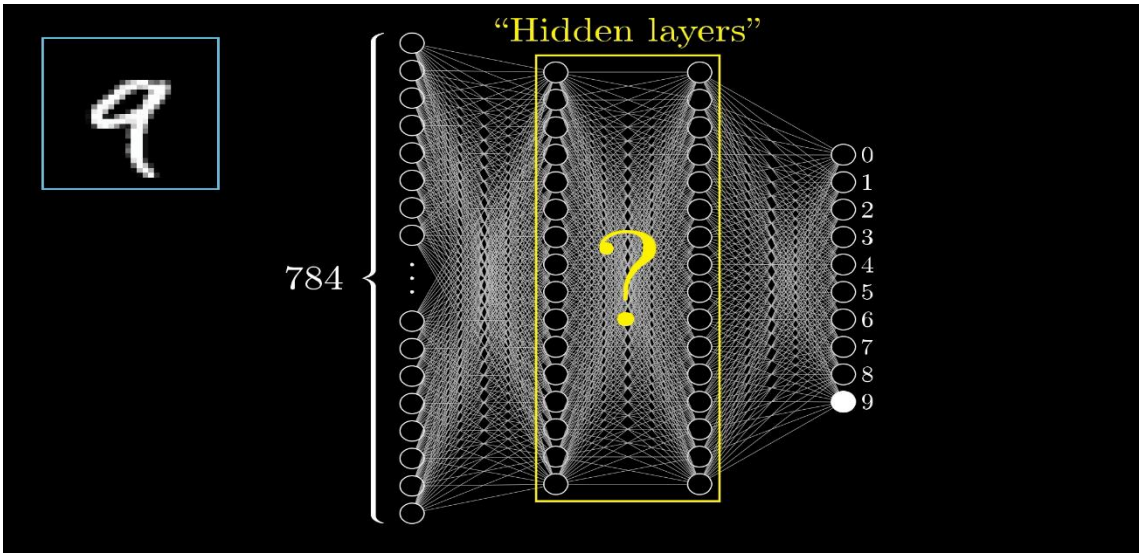

*الشكل 14:طبقة الادخال*

### 2. الطبقة الخفية Hidden Layers:

تأخذ الطبقات الخفية مدخلاتها وتبدأ بتحديد الأشكال الموجودة من طبقة الإدخال، توضح الصورة طريقة عمل الطبقات الخفية التي تقوم بتحليل الصورة لمعرفة المخرجات.

*الشكل 15:تحليل الصور في الطبقات الخفية*

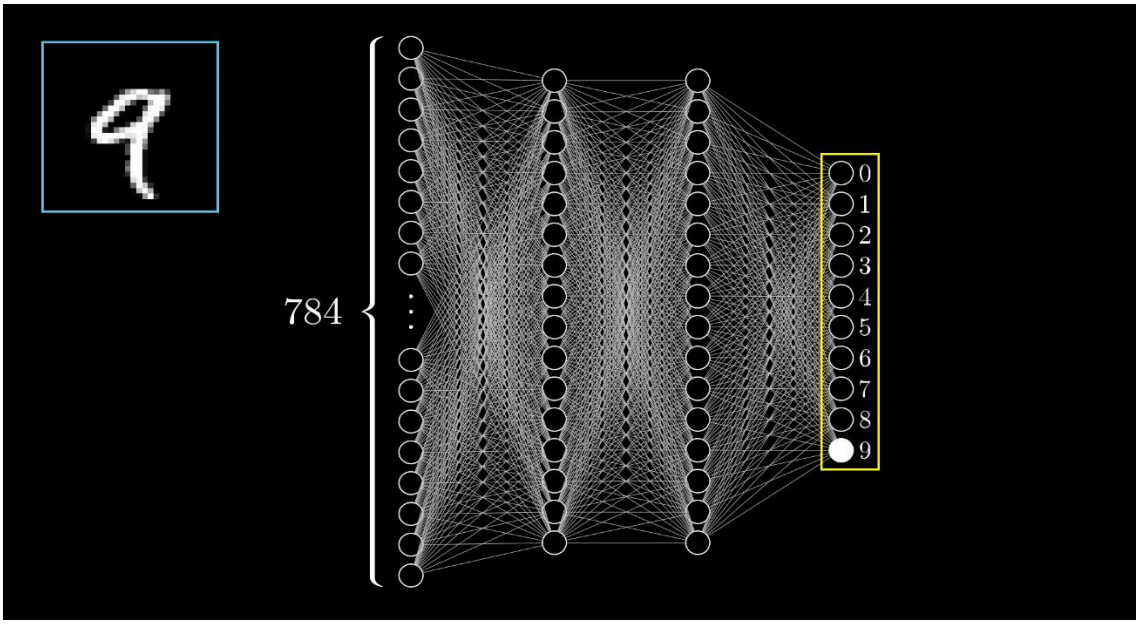
يمكن أن تتضمن الشبكات العصبية الاصطناعية عددًا كبيرًا من الطبقات الخفية، تحلل كل طبقة خفية المخرجات من الطبقة السابقة وتعالجها بشكل أكبر وتمررها إلى الطبقة التالية.




*الشكل 16:الطبقة الخفية*

### 3. طبقة الإخراج Output:

تعطي طبقة الإخراج النتيجة النهائية لجميع عمليات معالجة البيانات التي أجرتها الشبكات العصبية الاصطناعية، وقد تتضمن عقدًا فردية أو متعددة.




*الشكل 17:طبقة الاخراج*

## النظم الخبيرة

تعد النظم الخبيرة أحد أهم مجالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والأكثر نجاحًا من الناحيتين التطبيقية والتجارية، **والنظام الخبير** ما هو إلا نسخة تحاكي خبرة الإنسان، وقد جرى العرف على إطلاق لفظ الخبير على من يتمتع بدراية واسعة في مجال من المجالات، ولا يشترط أن يكون الخبير عالمًا أو أستاذًا أكاديميًا، بل أنه يكون فنيًا ذا مهارة وخبرة في مجال معين أو مهنة معينة، والخبير لا يستفيد منه عامة الناس بقدر ما يستفيد به لحل إحدى المشكلات، كما أن لكل خبير تخصص معين يجيده وبدقة، وبذلك تعد النظم الخبيرة أحد التطورات المنطقية لنظم الذكاء الاصطناعي، والتي تحمل ذكاء وخبرة الإنسان إلى النظم والبرامج المستخدمة على الحاسبات، فالنظم الخبيرة أول مجالات الذكاء الاصطناعي التي بدأت في الانتقال والخروج من طور البحث في المراكز البحثية إلى الاستعمال التجاري والتطبيق العملي بتطبيقاتها الواسعة، وقد أثبتت كفاءة وفاعلية عالية في كثير من المجالات كالطب والتعليم والتجارة والصناعة والتحليل الكيميائي والجيولوجيا والزراعة وغيرها من المجالات، فقد كان من المتوقع دخول صناعة النظم الخبيرة كافة المجالات نظرًا لاستخدامها في حل المشكلات، وإعطاء المشورة والمساعدة في اتخاذ القرارات والتغلب على مختلف الصعوبات في شتى المجالات(Points, 2015) .

## التجهيز لروبوت المستقبل

تُعد الروبوتات من الآليات التي ستحظى في المستقبل بالعديد من الصفات البشرية، كما أن بعض طرزها تمتلك فعلاً بعض هذه الصفات، فقد طورت اليابان روبوتات تم تصميمها لمُساعدة كبار السن على أداء مهام معينة، لكن المشكلة تكمن في حال أخفقت هذه الروبوتات في تحقيق ما ينتظره المُستخدم منها، حيث يقول العاملون في مجال الدعم التقني إن المستخدم يتوقع عادة من الحاسوب أداء يفوق قدرته، مما قد يصيبه بالإحباط عند فشل الجهاز، تزويد التقنيات بقدرات بشرية يسهم في إراحة الإنسان من تحمل مسؤولية بعض القرارات.
امتلاك التقنيات الحديثة لصفات بشرية سيسهم مستقبلاً في توطيد علاقة الإنسان مع الآلة وهذه مسألة ظهرت بوضوح في العديد من أفلام الخيال العلمي الأميركية التي أظهرت الإنسان يركن إلى الاستعانة بالروبوتات لأداء مختلف مهامه اليومية، لدرجة أنها بدأت تسعى للتمرد على البشر.

بحلول عام **2030**، يمكن أن يكون مستقبل الروبوتات في التصنيع مستقلاً تمامًا ، من التجميع إلى مراقبة الجودة ، وذلك بفضل التطورات في الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء **IoT** ستحل صيانة وتشغيل الروبوتات محل الوظائف التقليدية في هذه الصناعة.

# الفصل الثالث: حدود وتطبيقات الذكاء الاصطناعي

## في هذا الفصل سنتعرف على المواضيع التالية:

- مناطق البحث والتطوير الأساسية في الذكاء الاصطناعي
- باحثو الذكاء الاصطناعي
- مجال الأنظمة الروبوتية
- التعرف على الأنماط
- الرؤية الحاسوبية
- تقنية التعرف على الكلام
- معالجة اللغات الطبيعية

## مناطق البحث والتطوير الأساسية في الذكاء الاصطناعي

يمر الذكاء الاصطناعي AI بنمو هائل وإيجاد تطبيقات جديدة في عدد متزايد من القطاعات، بما في ذلك الأمن والبيئة والبحث والتعليم والصحة والثقافة والتجارة إلى جانب الاستخدام المتزايد التعقيد للبيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي هو الحدود الجديدة للإنسانية.

ينقسم العمل في الذكاء الاصطناعي إلى عدد من الحقول الفرعية التي تعالج المشاكل العملية الشائعة، وإن كانت صعبةً، أو تتطلب أدوات أو مهارات مختلفة. بعض منها وأكثرها بروزاً هي الروبوتات، والرؤية الحاسوبية والتعرف على الكلام ومعالجه اللغة الطبيعية.

## باحثو الذكاء الاصطناعي

لا تتوقف محاولات باحثو الذكاء الاصطناعي لتطويره ومحاولة تقريبه لمحاكاة الذكاء البشري ، في تجارب حديثة لاحظوا أن بعض برامج الذكاء الاصطناعي بدأت في العمل بشكل قريب للغاية من المخ البشري ، بعد عدة أبحاث في النهاية أكدوا أن الدماغ البشري مليء بوصلات ما يسمى التغذية الراجعة Feedback Connections ، في حين أن النماذج الحالية من الذكاء الاصطناعي لديها القليل للغاية من هذه الروابط - إن وجدت - وهي مسألة شديدة الحسم في مدى تطور برامج الذكاء الاصطناعي وتعد أحد أهم العوامل المميزة للمخ البشري.

## مجال الأنظمة الروبوتية

تتطلب الروبوتات وصفًا يحتوي على بناء الأجهزة القادرة على أداء المهام الفعلية وهي تماثل التفكير الإنساني، ومحاكاة شكل الإنسان، ولكن بالطبع هذا ليس ضروريًا، والكثير من العمل الجاري يسعى إلى تطوير ربوت أخف وزنًا، وأكثر مرونة، وأقوى في المادة وفي أساليب السيطرة، فضلا عن التصاميم التي غالبا ما تكون مستوحاة من الطبيعة.

ما يميز الأبحاث الروبوتية في الذكاء الاصطناعي هو أنها من أكثر الآلات الميكانيكية أتمتةً (ميكنة)، كما أنها تُعد محاولة لبناء أجهزةً قادرةً على المزيد من إنجاز المهام العديدة، فعلى سبيل المثال، يوجد كثير من الأنواع من الآلات ذات الغرض المخصوص مثل تلك الخاصة بحزمة أغذية محددة، أو تعليب المنتجات في علب الشحن أو في الحاويات ولكن صُنْعُ جهاز واحدٍ قادرٍ على التعامل مع مجموعة واسعة من الأشكال أمر صعب، ولا تزال الأحجام والأوزان الخفيفة تشكل تحديًا في أبحاث الذكاء الاصطناعي، وهي مسألة مهمة في التكيف مع التغيرات الآلية.

فالبيئات البحثية مستمرة في العمل على تطوير روبوتات قادرة على صناعة سيارات مستقلة، تقطع الطرق وتنجز المسافات في سباق يُقام مع السيارات والدراجات التي سيطر عليها الإنسان.

وعلى الرغم من كل ما يصاحب ذلك من الجدة والتنبؤ فقد أصبحت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تفتح آفاقًا جديدة كاملة من الفرص الاقتصادية من خلال تمكين الروبوتات للعمل بالمهام التي لا يستطيع الناس إنجازها، كما أنها ذات قيمة كبيرة في إنجاز كل أنواع المهام الخطيرة أو التي تمثل ضرراً على الناس المقيمين بها من هذه المهام التعدين والزراعة والغوص في قاع البحر والقضاء على الآفات الزراعية من خلال استهدافها مع الآلات الميكانيكية الخاصة بالحشرات، أو تنظيف الحوادث الصناعية.

ومن بين هذه المجالات الواضحة أيضًا استكشاف الفضاء، ومن المرجح أن تكون أجهزة الروبوتات عمليةً لكثير من أنواع المهام وأن تقوم بأعمال في باطن الأرض في المستقبل القريب، مثل تحليل العينات الجيولوجية، والبحث عن الحياة البيولوجية والتعدين، وتحويل الأجسام الفلكية التي تهدد مسارات الأرض.

وتعددت النشاطات للروبوتات فأصبحت تتنافس في تنفيذ مجموعة متنوعة من المهام المشتركة مثل قيادة سيارة المساعدة، وفتح الباب، وتحديد موقع وإغلاق صمام الأمان، وربط خرطوم النار في ماسورة. ومن المجالات الأخرى في أبحاث الروبوتات هو العناية بالمسنين، وكان هذا بغرض النجاة من حالات الشيخوخة بدافع من الاقتصاد الديموغرافي في العديد من المجتمعات الغربية، ولا سيما في اليابان. وهناك عدد من الجهود المبذولة في إطار طريقة لتقديم المساعدة الروبوتية إلى المسنين، والعاجزين، ولكن العملية الأكثر تركيزا تلك التي تركز على مهام محددة، مثل التأكد من أن المرضى يأخذون أدويتهم أو يساعدونهم على التحرك من السرير إلى الكرسي المتحرك. أيضًا هناك روبوتات للترفيه، يوجد أجيال عديدة من الروبوتات في اللعب التفاعلية وتهدف هذه الأدوات لبهجة الأطفال مع زيادة التطور والاستجابة التفاعلية بين الإنسان والآلة. يمكن أن تعمل مجموعات الأجهزة الروبوتية معًا لتنفيذ بعض المهمات، على سبيل المثال، تحديد موقع الناس المحاصرين في انهيار المباني أو الكشف عن تسربات سامة. يوجد روبوتات من مثل الأجهزة البسيطة التي تنفذ إجراءات روتينية كما هو شائع في المصانع للأنظمة المعقدة التي تفيد بيئتهم، وعقلهم، واتخاذ إجراءات تخصهم وضبط خططهم ردًا على الملاحظات الجديدة.

## التعرف على الأنماط Pattern Recognition:

النمط **Pattern** هو كيان غامض التعريف يمكن إطلاق اسم عليه، فقد يكون بصمة إصبع، كلمة مكتوبة، وجه إنسان، صوت، أو حتى شريط الحمض النووي DNA. معنى التعرف على النمط هو اكتشاف الفئة أو الصنف Class الذي ينتمي إليه هذا النمط. وعلم تمييز الأنماط ما هو إلا محاكاة حسابية لقدرات البشر في تمييز الأنماط لخدمة العديد من الأغراض ما بين خدمة الإنسان وتوفير وقته وجهده في الأعمال التي لا تستدعي تفكير إبداعي أو مهارات خاصة، وما بين تلافي الأخطاء البشرية في الأعمال التي تستلزم قدرًا كبيرًا من الصبر أو دقة بالغة في إتمامها. والتطبيقات كثيرة جدًا نستخدمها كل يوم، فما بين نظم التأمين والحماية بالتعرف على بصمة الإصبع والوجه وبصمة العين لحماية المنشآت، ومطابقة التوقيع وبصمة الصوت في المعاملات المصرفية، وتطبيقات طبية كالتشخيص الذاتي للأمراض، وتطبيقات تقنية كمحركات البحث على الإنترنت واسترجاع المعلومات من المواقع الإلكترونية، وتطبيقات الفلك وتنبؤات الطقس والاستشعار عن بعد، والتطبيقات الصناعية كفرز المنتجات وتحديد العيوب، وصولًا إلى برمجيات للحاسب كالتعرف على خط اليد والحروف، وتطبيقات للهاتف للتعرف الذاتي على الصوت دون الحاجة لكتابة رسالة أو البحث في قائمة الاتصال لإجراء مكالمة. بصمتك يتم مطابقتها بقاعدة بيانات من البصمات للتعرف على سجلك الجنائي. صورة وجهك يتم التعرف عليها في المطار لمطابقتها مع صورتك على جواز السفر. صور الأشعة وأرقام التحاليل يتم مقارنتها بالصور الصحيحة والمعتلة لمعرفة إصابتك بمرض ما من عدمه، أو مدى تطور المرض لديك. كلماتك التي تكتبها على محركات البحث يتم مطابقتها بالكلمات داخل الملفات، والكتب المرفوعة على الإنترنت لاسترجاع البيانات التي تبحث عنها. صور المحاصيل الزراعية والصحراء وباطن الأرض التي يرسلها القمر الصناعي تعالج لمعرفة أماكن المعادن، ومناطق الجفاف، ومواقع آبار البترول والفحم. كذلك صور الغلاف الجوي تحلل للقيام بتنبؤات الطقس، وصور الكواكب والنجوم تستخدم لمعرفة طبيعة الكوكب وتكوينه الداخلي. سيارتك ونظام التموضع GPS لتعرف اتجاهاتك وقراءة أرقام اللوحة ذاتيًا في أماكن المبيت لحساب التكلفة، هاتفك وتطبيقاته وحتى احتياجاتك الترفيهية كالكاميرا الرقمية التي تحدد موقع الأشخاص قبل التصوير في مربعات، وحاسبك الذي يمكنه لعب الشطرنج معك. فكل تلك الإمكانيات تعتمد في المقام الأول على تسجيل كل أنواع الإشارات الصوتية والضوئية والصور وتحليلها ببرمجيات ذكية، للتعرف على مختلف الأنماط والتصرف بحسب ما تم تدريب (تعليم) الآلة عليه حسب كل حالة (Jie Liu, 2006).

### ❖ تطبيقات على التعرف على الأنماط:

**التشخيص بمساعدة الحاسوب:** التصوير الطبي، تخطيط كهربية الدماغ، تحليل إشارات تخطيط كهربية الدماغ وهو مصمم لمساعدة الأطباء، مثل: التصوير الشعاعي للثدي بالأشعة السينية.

**التعرف على الأحرف:** الفرز الآلي للبريد، ومعالجة الشيكات المصرفية: يلتقط الماسح الضوئي صورة للنص؛ يتم تحويل الصورة إلى الأحرف المكونة.

**التعرف على الكلام:** يسجل الميكروفون الإشارة الصوتية، يتم تصنيف إشارة الكلام إلى صوتيات وكلمات.

**الأمان:** التعرف على الوجه وتحديد بصمات الأصابع.

**علم الفلك:** تصنيف المجرات حسب الشكل وتحليل صور التلسكوب الفلكي.

### ❖ منهجيات التعرف على الأنماط:

**مطابقة القالب:** تقوم هذه المنهجية بمطابقة القالب المخزن مسبقاً، مع الأخذ بالاعتبار تغيرات الترجمة والتدوير والتكبير، وقياس التشابه والترابط بالاعتماد على مجموعة التدريب.

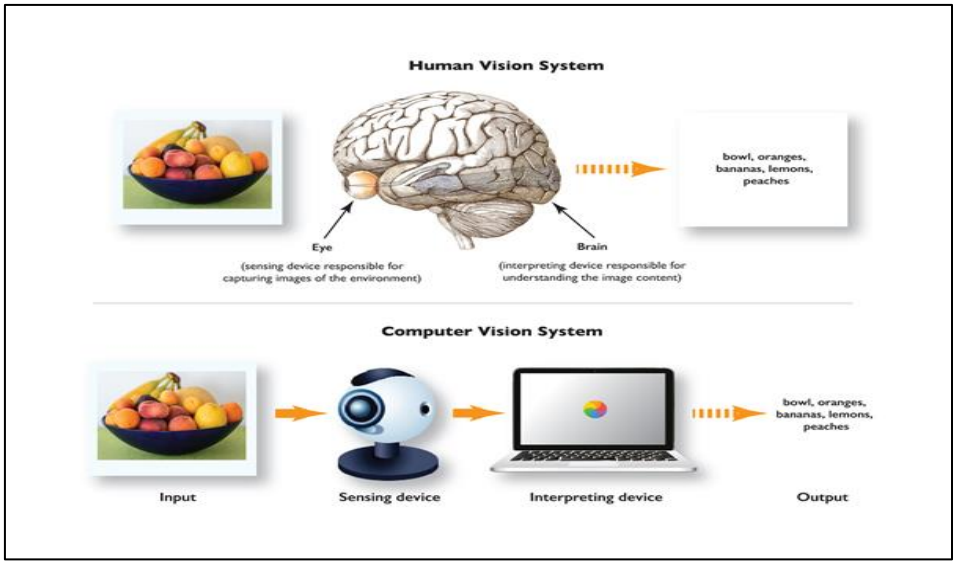
**التصنيف الإحصائي:** يتم تمثيل كل واحد من الأنماط بصيغة المميزات أو المقاييس، وتستخدم مجموعات التدريب لتأسيس حدود القرارات المختلفة.

**المطابقة التركيبية والإعرابية:** النمط المركب يتكون من أنماط فرعية وبعض العلاقات بينها، وهي نفسها مكونة من أنماط جزئية أساسية بسيطة تسمى الجذور، وتُعرض الأنماط بشكل جمل معتمدة على اللغة، وتعرض الجذور بشكل حروف هجائية، وتولد الجمل على قواعد اللغة.

### الرؤية الحاسوبية Computer Vision:

رؤية الحاسوب هي مجال علمي متعدد التخصصات يتعامل مع كيفية اكتساب أجهزة الحاسوب فهمًا عالي المستوى من الصور أو مقاطع الفيديو الرقمية. من السيارات ذاتية القيادة إلى اكتشاف الوجه في الصور، تمكن رؤية الحاسوب أجهزة الحاسوب من تحديد ومعالجة المدخلات المرئية بطريقة تشبه الإنسان. رؤية الحاسوب تركز بشكل أساسي على تجهيز أجهزة الحاسوب مع القدرة على "الرؤية"، بمعنى تفسير الصور المرئية، والعمل في مجال الرؤية الحاسوبية يوازي الانتقال من الأنظمة الرمزية إلى تعلم الماكينة.

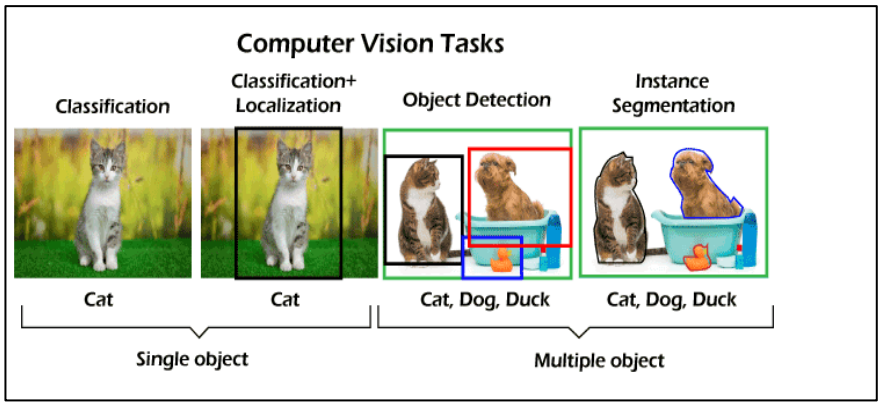
وقد ركزت الجهود المبكرة على صياغة الخوارزميات المستخدمة المعروفة المتحققة من الصور البصرية وأوصاف الأشياء للبحث عن عناصر ذات معنى دلالي مثل الخطوط والمناطق وما إلى ذلك، والتي غالبًا ما يتم تجميعها بعد ذلك في كيانات أكبر وأكثر عمومية، على سبيل المثال، يوجد برنامج مصمم لتحديد الكرسي يتمكن من البحث عن الأرجل المقعد الظهر، وما شابه ذلك ، لكن النهج الأكثر حداثة هو استخدام الآلة للتعلم.




*الشكل 18:الفرق بين رؤية العقل البشري والحاسوب*

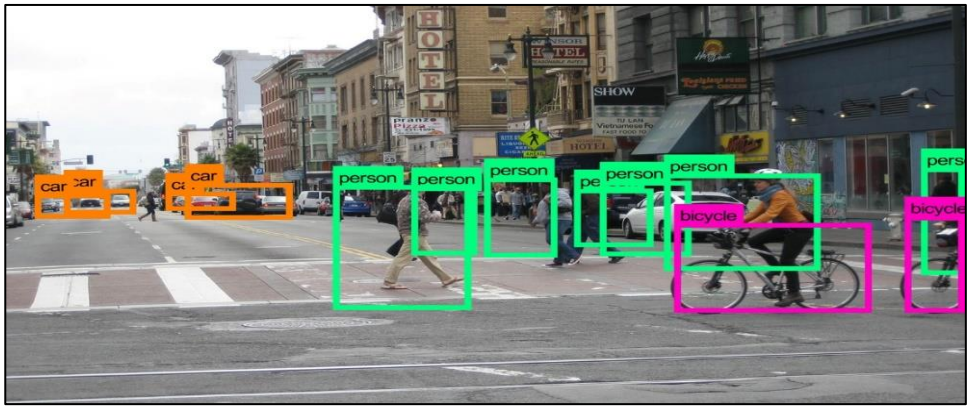
## ❖ المهام الرئيسية في رؤية الحاسوب

**تصنيف الصور:** تحديد الكائنات الموجودة في الصورة، مثل القطط والكلاب والسيارات وما إلى ذلك. يتم تدريب الخوارزميات على مجموعات بيانات الصور المُصنفة.




*الشكل 19:رؤية الحاسوب*

**اكتشاف الكائنات:** تحديد موقع مثيلات الكائنات داخل الصورة ورسم المربعات المحيطة بها. وهذا يسمح باكتشاف كائنات متعددة في الصورة.




*الشكل 20:اكتشاف الكائنات بواسطة الحاسوب*

**تجزئة الصورة:** تقسيم الصورة إلى مناطق أو كائنات متعددة متماسكة. وهذا يسمح بعزل الكائنات الأمامية عن الخلفية.

**التعرف على النشاط:** فهم الحركة والسلوكيات من لقطات الفيديو، مثل اكتشاف الأنشطة المشبوهة.

*الشكل 21:التعرف على النشاط بواسطة الحاسوب*

**إعادة بناء المشهد:** بناء نماذج ثلاثية الأبعاد للبيئات من صور ثنائية الأبعاد. تمكين التطبيقات مثل الواقع المعزز.

### ❖ تطبيقات الرؤية الحاسوبية:

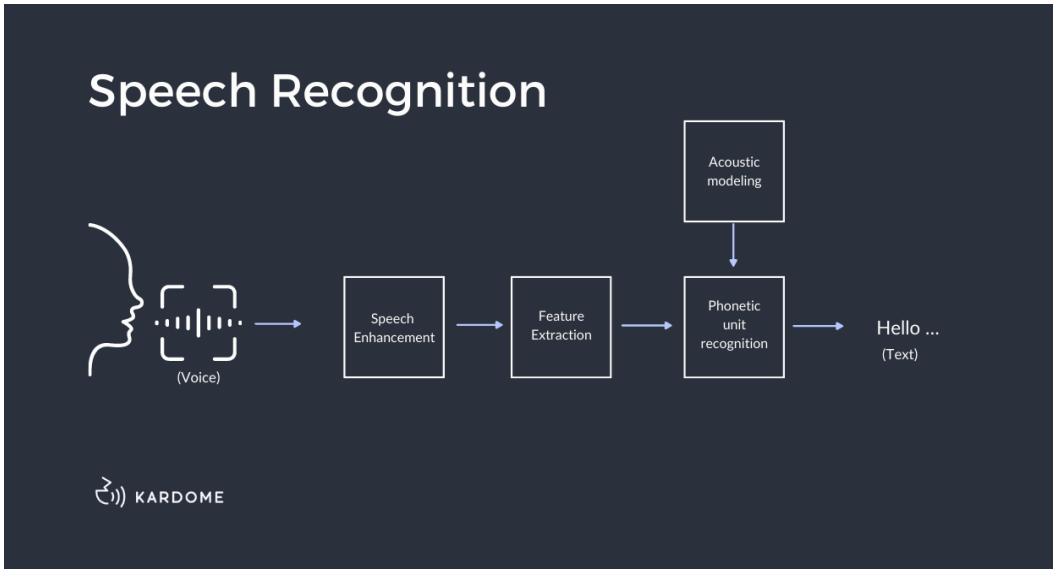
1. الروبوتات - الإنسان الآلي
2. أنظمة المراقبة والتعرف على الأوجه Face Recognition
3. السيارات والقطارات ذاتية القيادة
4. كشف الحركة في وسط معين
5. التعرف على كتابة اليد Handwriting

## تقنية التعرف على الكلام Speech Recognition:

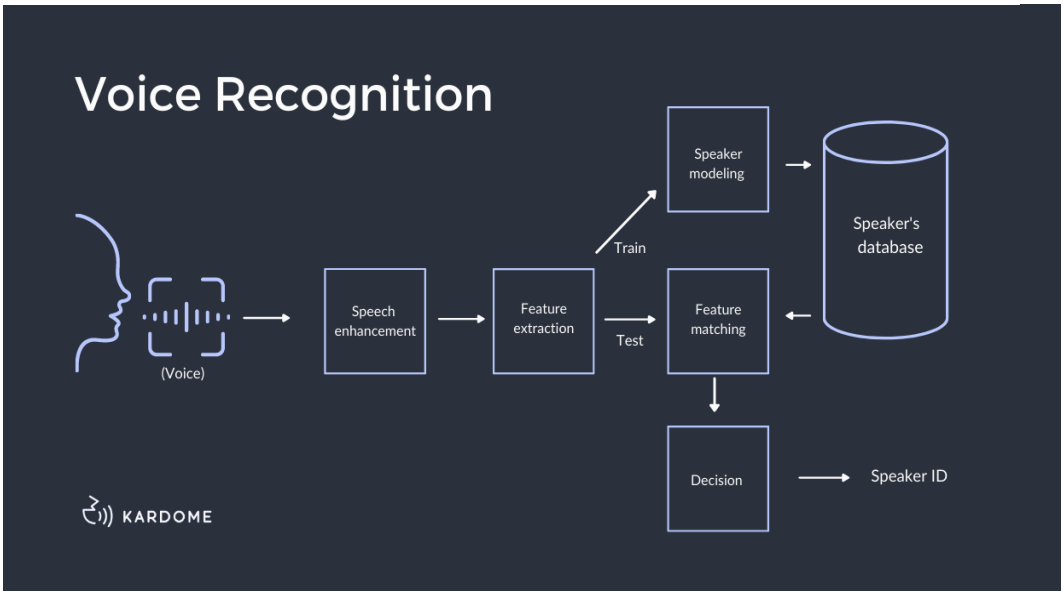
**التعرف على الكلام** قدرة الجهاز أو البرنامج على تحديد الكلمات المنطوقة بصوت عالٍ وتحويلها إلى نص يمكن قراءته، يحتوي برنامج التعرف على الكلام البدائي على مفردات محدودة من الكلمات والعبارات، وقد يتعرف عليها فقط إذا تم التحدث بها بوضوح شديد. البرامج الأكثر تطوراً لديها القدرة على قبول الكلام الطبيعي، واللهجات واللغات المختلفة. يتم الخلط بين التعرف على الكلام Speech Recognition وبين التعرف على الصوت Voice Recognition، يركز التعرف على الكلام على ترجمة الكلام من لفظ إلى نص بينما يسعى التعرف على الصوت فقط إلى تحديد صوت المستخدم. تتوفر العديد من تطبيقات وأجهزة التعرف على الكلام، ولكن الحلول الأكثر تقدمًا تستخدم الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، فهي تدمج القواعد، والنحو والبنية وتكوين الإشارات الصوتية لفهم ومعالجة الكلام البشري، وتطوير الاستجابات مع كل تفاعل.

### ❖ طريقة عمل تقنية التعرف على الكلام:

1. يقوم الميكروفون بترجمة اهتزازات صوت الشخص إلى إشارة كهربائية.
2. يقوم جهاز حاسوب أو نظام مشابه بتحويل تلك الإشارة إلى إشارة رقمية.
3. تعمل وحدة المعالجة المسبقة على تحسين إشارة الكلام مع تخفيف الضوضاء.
4. يقوم برنامج التعرف على الكلام بتحليل الإشارة باستخدام الصوت النمذجة لتسجيل الصوتيات، وهي وحدات متميزة من صوت الكلام تمثل وتميز كلمة عن أخرى.
5. يتم إنشاء الصوتيات في كلمات وجمل مفهومة باستخدام نمذجة اللغة.




*الشكل 22:طريقة عمل تقنية التعرف على الكلام*




*الشكل 23:طريقة عمل تقنية التعرف على الصوت*

### ❖ تطبيقات تقنية التعرف على الكلام:

**السيارات:** تعمل أدوات التعرف على الكلام على تحسين سلامة السائق من خلال تمكين أنظمة الملاحة التي يتم تنشيطها صوتياً وقدرات البحث في أجهزة راديو السيارة.

**التكنولوجيا:** أصبح المساعدون الافتراضيون مندمجين بشكل متزايد في الحياة اليومية، لا سيما على الأجهزة المحمولة، يتم استخدام الأوامر الصوتية للوصول إليها من خلال الهواتف الذكية، على سبيل المثال من خلال مساعد Google أو من Apple ، لمهام مثل البحث الصوتي، من خلال مكبرات الصوت ، وعبر Alexa من Amazon .

**العناية الصحية:** يساعد التعرف على الكلام أيضًا الصم وضعاف السمع وذوي الإعاقات التعليمية وغيرها من الإعاقات على استخدام أجهزة الحاسوب والأجهزة المماثلة والتعامل مع الوسائط باستخدام التسميات التوضيحية التلقائية، والإملاء، ومرحلات النص. ويستخدمها الأطباء لتسجيل وتشخيص المرضى وملاحظات العلاج.

**المبيعات:** يمكن أن يساعد مركز الاتصال على تحويل آلاف المكالمات الهاتفية بين العملاء والوكلاء لتحديد أنماط المكالمات الشائعة والمشكلات، ويمكن للروبوتات المعرفية أيضاً التحدث إلى الأشخاص عبر صفحة ويب والإجابة على الاستفسارات الشائعة وحل الطلبات الأساسية دون الحاجة إلى انتظار توفر وكيل مركز الاتصال، كلا الحالتين تساعد أنظمة التعرف على الكلام في تقليل الوقت اللازم لحل مشكلات المستهلك.

## معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing:

معالجة اللغة الطبيعية NLP هي فرع من فروع الذكاء الاصطناعي AI والذي يتيح لأجهزة الكمبيوتر فهم اللغة البشرية وإنشائها ومعالجتها باستخدام خوارزميات تمكن الأنظمة الحاسوبية من فهم اللغات البشرية واستيعابها، بحيث يمكن للنظام الذكي أن يقرأ ما يكتبه البشر لكي يطور مهاراته ، وقد وصلت الأنظمة الحالية إلى إمكانات جيدة في بناء الجمل وتحليلها، وتم تطبيقها في مجالات استرجاع المعلومات والتنقيب عن النصوص والترجمة الآلية وغيرها ، لكن أنظمة الذكاء الاصطناعي لا تزال بعيدة جداً عن مرحلة فهم المعاني الدلالية للألفاظ والتي تشكل قلب هذا المكون من الأنظمة الذكية.

كما أن معالجة اللغة الطبيعية لديها القدرة على استجواب البيانات مع نص اللغة الطبيعية أو الصوت، ويطلق عليه أيضًا اسم "اللغة" قد يتفاعل معظم المستهلكين مع معالجة اللغة الطبيعية دون إدراك ذلك، على سبيل المثال، NLP هي التكنولوجيا الأساسية وراء المساعدين الافتراضيين، مثل Oracle Digital Assistant (ODA) أو Siri أو Cortana أو Alexa عندما يتم طرح أسئلة على هؤلاء المساعدين الافتراضيين، فإن NLPهو ما يتيح لهم فهم طلب المستخدم فقط ، ولكن أيضًا الاستجابة باللغة الطبيعية ، ينطبق NLP على النص المكتوب والكلام، ويمكن تطبيقه على جميع اللغات البشرية ، ومن الأمثلة الأخرى على الأدوات التي تدعمها NLP البحث على شبكة الإنترنت، وتصفية البريد

الإلكتروني العشوائي، والترجمة التلقائية للنص أو الكلام، وتلخيص المستندات، وتحليل المشاعر، والتدقيق النحوي/الإملائي.

# الفصل الرابع: مستقبل الذكاء الاصطناعي وقيادته بواسطة البيانات الضخمة

## في هذا الفصل سنتعرف على المواضيع التالية:

- مفهوم البيانات الضخمة وأهميتها لأنظمة الذكاء الاصطناعي
- تصنيف البيانات
- خصائص البيانات الضخمة ومصادرها
- استخلاص البيانات الضخمة وتحليلها
- الخطوات الأساسية للعمل مع البيانات
- الأدوات المساعدة على استخراج البيانات
- منهجية وأدوات تحليل البيانات الضخمة
- أهم لغات البرمجة المستخدمة في تحليل البيانات الضخمة
- أهمية تحليل البيانات الضخمة لترشيد اتخاذ القرارات

## مفهوم البيانات الضخمة وأهميتها لأنظمة الذكاء الاصطناعي

تمثل البيانات الضخمة مرحلة مهمة من مراحل تطور نظم المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات، وهي تعبر في مفهومها المبسط عن كمية هائلة من البيانات المعقدة التي يفوق حجمها قدرة البرمجيات والآليات الحاسوبية التقليدية على تخزينها ومعالجتها وتوزيعها، الأمر الذي جعل الإخصائيين إلى تمكين حلول بديلة متطورة تمكن من التحكم في تدفقها والسيطرة عليها(Norvig, 2010) .

**البيانات الضخمة Big Data هي** مجموعة بيانات كبيرة تتطلب تقنيات قابلة للتوسع لتخزينها ومعالجتها وإدارتها وتحليلها؛ نظرًا لخصائص حجمها، وتنوعها، وسرعتها، وتباينها.

**أهمية البيانات الضخمة:** تحليل البيانات يسمح باستكشاف ارتباطات بين مجموعة من البيانات المستقلة لكشف جوانب عديدة، **ومنها على سبيل المثال:**

- يمكن أن تكون البيانات الضخمة ذات قيمة كبيرة من خلال جعل المعلومات شفافة وقابل للاستخدام على نطاق واسع.
- تسمح البيانات الضخمة بتجزئة العملاء الأكثر تميزًا، وبالتالي توفير منتجات أو خدمات مصممة بدقة أكبر.
- يمكن للتحليلات المتطورة لهذه للبيانات أن تسهم بدقة في عملية اتخاذ القرارات.
- يمكن استخدام البيانات الضخمة في تحسين وتطوير الجيل التالي من الخدمات والمنتجات.
- يسهم في تحسين الأداء المؤسسي عندما تقوم المؤسسات بتحويل جميع تعاملاتها إلكترونيًا فيمكنها جمع معلومات عن الأداء أكثر دقة وتفصيلاً.
- **تحسين الحوار مع العملاء:**

من خلال وسائل التواصل الاجتماعي، حيث يمكن الحصول على معلومات عن العملاء والتوجه إليهم بفاعلية أكبر، ومن خلال جمع البيانات غير المهيكلة مع البيانات المهيكلة، يمكن للمنشأة الحصول على نظرة شاملة عن العملاء فمثال على ذلك، حينما يدخل عميل إلى أحد البنوك، تتيح أدوات البيانات الضخمة لمسئولي البنك مراجعة معلومات العميل في الزمن الحقيقي ومعرفة المنتجات أو الخدمات التي قد تهم العميل.

- **المساعدة في إعادة تطوير المنتجات:**

حيث يمكن للبيانات الضخمة أن تساعد في التعرف على نظرة العملاء للمنتجات، بحيث يمكن تعديل هذه المنتجات بما يناسب مختلف الرغبات، وتحليل محتوى وسائل التواصل الاجتماعي غير الهيكلي يمكن من التعرف على آراء العملاء، بل وتصنيفها حسب المواقع الجغرافية أو حسب المجموعات السكانية.

- **تحليل المخاطر:**

فالتحليلات التوقعية المعززة بالبيانات الضخمة ستمكن من مسح وتحليل التقارير الصحية أو الآراء من وسائل التواصل الاجتماعي بحيث تتمكن من مواكبة أحدث التطورات في صناعة معينة وفي البيئة المحيطة، وتقديم اختبارات صحية مفصلة عن موردي الخدمات بتأخر أحدهم.

- **أمن البيانات:**

حيث تساعد البيانات الضخمة في وضع خارطة لبيئة البيانات بأكملها في شركة ما، وذلك بالاستفادة من أدواتها التي تمكن من تحليل التهديدات الداخلية، ورصد المعلومات التي قد تكون هامة وغير محمية طريقة مناسبة.

- **التخصص في الزمن الحقيقي:**

تتيح تحليلات البيانات الضخمة تخصيص المحتوى أو شكل وطبيعة الموقع الإلكتروني في الزمن الحقيقي بما يلائم كل مستخدم أو عميل يدخل إلى موقع إلكتروني وتقديم التوصيات الخاصة بذلك.

- **تقليل تكلفة الصيانة:**

وذلك من خلال تصميم الرصد الاستباقي والتوقعي لتحديد أجهزة أو معدات الشبكة وتوقع موعد احتياجاتها للتغيير، وبالتالي تقليل عمليات التغيير غير الضرورية.

## تصنيف البيانات

1. **بيانات مهيكلة Structured Data:** هي البيانات المنظمة بتنسيق معين، في جداول أو قواعد بيانات مثل الصفوف والأعمدة في جدول بيانات أو الحقول في قاعدة بيانات.
2. **بيانات شبه مهيكلة Semi-Structured Data :** البيانات التي ها مستوى معين من التنظيم ولكن ليس بقدر البيانات المنظمة مثل ملفات الويب و JSON و XML.
3. **بيانات غير مهيكلة Unstructured Data :** البيانات التي ليس لها تنسيق معين، مثل النصوص من منشورات وسائل التواصل الاجتماعي غالباً ما يكون تحليلها أصعب لأنه لا يحتوي على هيكل واضح. تمثل النسبة الأكبر من البيانات ويتم الحصول عليها يوميًا من كتابات نصية وصور وفيديو ورسائل ونقرات على مواقع الإنترنت.

## خصائص البيانات الضخمة ومصادرها

**خصائص البيانات الضخمة:**

- **الحجم Volume:**

يعني حجم البيانات المستخرجة من مصدر ما، وهو ما يحدد قيمة وإمكانيات البيانات لكي تصنف من ضمن البيانات الضخمة؛ وقد يكون الخاصية الأكثر أهمية في تحليل البيانات الضخمة، كما أن وصفها بالضخمة لا يحدد كمية معينه، فالحجم يقاس عادة بالبيتا بايت أو الإكسا بايت.

- **التنوع Variety:**

يقصد به تنوع البيانات المستخرجة، والتي تساعد المستخدمين سواء كانوا باحثين أو محللين على اختيار البيانات المناسبة لمجال بحثهم، وتتضمن بيانات مهيكلة في قواعد بيانات وبيانات غير مهيكلة تأتي من طابعها غير الممنهج، **مثل:** الصور ومقاطع وتسجيلات الصوت وأشرطة الفيديو والرسائل القصيرة وسجلات المكالمات وبيانات الخرائط... (GPS) وغيرها الكثير، وتتطلب وقتًا وجهدًا لتهيئتها في شكل مناسب للتجهيز والتحليل.

- **السرعة Velocity:**

يقصد بها سرعة نمو البيانات وذلك بسبب التقدم التكنولوجي والتوسع في استخدام التقنيات الرقمية على سبيل المثال يُقدر أنه في عام 2020 تم انشاء 2.5 مليون تيرابايت من البيانات يومياً. هذا النمو السريع يعتبر تحدياً كبيراً للمؤسسات والمنظمات لتخزين ومعالجة وتحليل هذه الكمية الهائلة.

- **مصادر البيانات الضخمة:**

- **الاستطلاعات:**

تسمح الاستطلاعات للباحثين من جمع البيانات من عدد كبير من الأشخاص في وقت واحد ويمكن اجراؤها بعدة طرق، عن طريق الهاتف او الانترنت.

- **الملاحظات:**

تعد الملاحظات أداة قيمة لجمع البيانات يقوم بها الخبراء والباحثين وتمكنهم من جمع البيانات في ظروف العالم الحقيقي.

- **التجارب:**

هي طريقة لجمع البيانات يقوم بها الباحثون ويمكن أن تكون التجارب كمية أو نوعية حسب نوع البيانات التي تم جمعها.

- **المصادر الناشئة عن إدارة أحد البرامج، سواء كان برنامجًا حكوميًا أو غير حكومي:**

على سبيل المثال، السجلات الطبية الإلكترونية، وزيارات المستشفيات، وسجلات التأمين، والسجلات المصرفية.

- **المصادر التجارية أو ذات الصلة بالمعلومات، الناشئة عن معلومات بين كيانين:**

**مثل:** معاملات البطاقات الائتمانية والمعلومات التي تجري بواسطة الأجهزة المحمولة.

- **مصادر شبكات أجهزة الاستشعار:**

مثال على ذلك، القمر الصناعي Satellite، أجهزة استشعار الطرق، وأجهزة استشعار المناخ.

- **مصادر أجهزة التتبع:**

**مثل:** تتبع البيانات المستمدة من الهواتف المحمولة والنظام العالمي لتحديد المواقع.

- **مصادر البيانات السلوكية:**

مثل عدد مرات البحث على الإنترنت عن منتج أو خدمة ما أو أي نوع أخر من المعلومات، وعدد مرات مشاهدة إحدى الصفحات على الإنترنت.

- **مصادر البيانات المتعلقة بالآراء:**

**مثال:** التعليقات على وسائل التواصل الاجتماعي.

## استخلاص البيانات الضخمة وتحليلها

إن البيانات دون تحليلها لا تحمل آية قيمة تذكر، حيث تجمع المعلومات وتربط وتحلل معًا، لذا تقوم الشركات والمعاهد بتحليل كميات ضخمة من البيانات لاستخراج البيانات المفيدة منها، ومن ثم تقوم بواسطة الحواسيب الكبيرة بتحليل معلومات وكميات هائلة، فمعظم العمل والتحليل الذي تخضع له هذه البيانات يستهدف معرفة أنماط محددة وارتباطات تستطيع الكشف عن ثغرات معينة لتقوم الشركات بحلها، كسلوكيات المشترين.

❖ **التقنيات المستخدمة في تحليل البيانات الضخمة:**

- الأساليب الإحصائية، التنبؤ، تحليل الانحدار.
- الاستعلام عن قاعدة البيانات.
- مستودع البيانات.
- تعلم الآلة واستخراج البيانات.

## الخطوات الأساسية للعمل مع البيانات

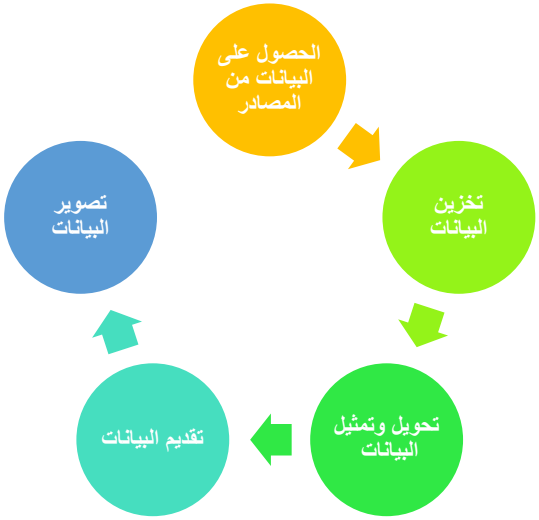
التعامل مع البيانات الضخمة يختص بالعمل معها مهندسي البيانات فيما يُعرف بهندسة البيانات، **وتم تعريف هندسة البيانات من قبل الخبير Alex Soft**، "وهي مجموعة من العمليات التي تهدف إلى إنشاء واجهات وآليات لتدفق المعلومات والوصول إليها. يتطلب الأمر متخصصين للحفاظ على البيانات بحيث تظل متاحة وقابلة للاستخدام من قبل الآخرين. باختصار، يقوم مهندسو البيانات بإعداد وتشغيل البنية التحتية لبيانات المنظمة، وإعدادها لمزيد من التحليل من قبل محللي البيانات والعلماء"(Housley, 2022) .

**هندسة البيانات** هي تطوير وتنفيذ وصيانة الأنظمة والعمليات التي تستقبل البيانات الأولية وتنتج معلومات عالية الجودة ومتسقة تدعم حالات الاستخدام النهائية. يحصل مهندس البيانات على البيانات ويوفر قيمة لهذه البيانات.

### الخطوات الأساسية للعمل مع البيانات الضخمة:

1. **الحصول على البيانات من المصادر Data Collect From Data Sources:** مثل أجهزة الاستشعار IOT فعندما تعمل المستشعرات تخزن البيانات في قاعدة بيانات خاصة يتم الرجوع لها لتحليلها والاستفادة منها (تم توضيح مصادر البيانات في قسم خصائص البيانات الضخمة ومصادرها).
2. **تخزين البيانات Store Data**: نحن بحاجة إلى مكان لتخزين البيانات الضخمة. ويعد اختيار حل التخزين أمرًا أساسيًا للنجاح في بقية دورة حياة البيانات.
3. **تحويل وتمثيل البيانات Transform the Data:** البيانات تحتاج إلى التغيير من شكلها الأصلي إلى شيء مفيد مثل تمثيل البيانات والأرقام بطريقة يستطيع الحاسوب فهمها واستخدامها (تم توضيحها في الفصل الثاني: تمثيل البيانات وتقنيات البحث)
4. **تقديم البيانات Serving Data:** بعد أن تم استيعاب البيانات وتم تخزينها وتحويلها إلى هياكل متماسكة ومفيدة، فقد حان الوقت للحصول على قيمة منها تُمكن المنظمات استخراج الفائدة منها.
5. **تصوير البيانات Data Visualization**: تمثيل البيانات بصورة بصرية مثل الرسوم البيانية والخرائط لتسهيل فهم البيانات.

تعتبر عمليات تنظيف وتنظيم البيانات من الخطوات الحاسمة في عملية تحليل البيانات. فالبيانات النظيفة والمنظمة تشكل أساسًا أساسيًا لاستخلاص الرؤى واتخاذ القرارات الفعّالة. ويسهم في ضمان دقة البيانات واكتمالها، مما يزيد من موثوقية النتائج التي يتم الحصول عليها ويضمن أن تعكس البيانات الواقع بشكل صحيح. وتسهل عملية التحليل وتتيح استخدام تقنيات التحليل المتقدمة بكفاءة، مما يمكن من استخلاص رؤى دقيقة وقيمة.




*الشكل 24:خطوات تجهيز البيانات*

## الأدوات المساعدة على إدارة واستخراج البيانات

هناك العديد من البرامج التي يمكن استخدامها لاستخراج البيانات المختلفة، **مثل:**

- **منصة Hadoop:**

هو إطار عمل مفتوح المصدر مكتوب بلغة جافا JAVA، ويتميز بقدرته الكبيرة على تخزين ومعالجة البيانات الضخمة سواء المنتظمة منها أو غير المنتظمة.

- **منصة Spark:**

هي واحدة من أكثر مشاريع Apache نشاطًا، وهي نظام حوسبة عنقودية مفتوحة المصدر وهو مكتوب بلغة Scala.

- **منصة MonoDB:**

وهي منصة مجانية مفتوحة المصدر تصنف ضمن فئة قواعد البيانات NoSQL، وتقوم بتخزين ومعالجة البيانات في صيغة JSON، وهي أداة مفيدة جدًا لتحليل البيانات الضخمة.

- **منصة Cassandra:**

وهي عبارة عن نظام لإدارة قواعد البيانات الموزعة، كما أنها مفتوحة المصدر، وقد تم إنشاؤها من قبل شركة فيسبوك، وهي قادرة على معالجة كمية كبيرة من البيانات الموزعة على عدة خوادم Servers.

- **منصة Google Fusion Tables:**

هي منصة ذات إمكانيات كبيرة في تحليل البيانات وتجسيدها على شكل رسوم بيانية وخرائط، ولا شك أن خرائط جوجل لها فضل كبير في جعل هه الأداة واحدة من أهم أدوات تحليل البيانات.

- **منصة NodeXL:**

منصة لتحليل وتجسيد العلاقات والشبكات، وهي مجانية ومفتوحة المصدر وتمتلك القدرة على تجميع البيانات من منصات التواصل الاجتماعي، مما يجعلها واحدة من أهم أدوات الإحصاء وتحليل البيانات الكبيرة.

- **منصة CouchDB:**

وهي قاعدة بيانات مفتوحة المصدر من فئة NoSQL قادرة على تخزين ومعالجة البيانات الضخمة في صيغة JSON.

- **منصة Apache Hive:**

وهي واحدة من أفضل منصات تحليل البيانات الضخمة.

- **منصة Tableau:**

وهي أداة مجانية تمكن من التأكد من صحة الفرضيات واستكشاف البيانات بشكل سريع.

- **منصة Rapid Miner:**

وهي منصة تحليل بيانات مفتوحة المصدر تساعد على تمثيل البيانات ومعالجتها إضافة إلى النشر والتقييم والتحليلات التنبؤية، كما توفر بيئة متكاملة للتحليلات الخاصة بالأعمال Business Analytics والتحليلات التنبؤية وتعلم الآلة Machine Learning.

- **منصة Knime:**

تعد واحدة من أهم منصات تحليل البيانات الضخمة والتي تساعد على اكتشاف الإمكانيات الخفية في البيانات والتنبؤ بخصائص جديدة والحصول على رؤى جديدة.

- **محرك Wolfram Alpha:**

هو محرك بحث متطور قادر على تحليل البيانات المتعلقة بموضوع البحث، ومن ثم تقديم جداول ورسوم بيانية حول الأسعار، وأحدث المعاملات، ومقارنة الأداء وغيره.

- **منصة Solver:**

هي أداة مضافة Microsoft Office Excel وهي أداة معالجة متقدمة تساعد على تحليل البيانات بشكل سريع.

## منهجية وأدوات تحليل البيانات الضخمة

يتبع محللو البيانات منهجية محددة من أجل بناء نموذج تنبؤي، حيث يجب من البداية تحديد طبيعة المشكلة بدقة، فمنهجية بناء هذه النماذج التنبؤية قد تختلف في بعض المراحل، وعلى هذا الأساس فقد تم بناء عدة برامج قادرة على معالجة هذه النماذج، وفيما يلي ثمان مستويات من أجل بناء نموذج تنبؤي لعملية التحليل، وهي:

1. تحديد الهدف
2. جمع البيانات
3. تحضير البيانات
4. اختيار المتغيرات وتحديد نوعها
5. اختيار طرق التحليل
6. الأداء والتقييم
7. تحديد النموذج المناسب
8. تطبيق النموذج

## أهم لغات البرمجة المستخدمة في تحليل البيانات الضخمة

توجد عدة لغات للبرمجة تعمل على تحليل البيانات الضخمة، **من أهمها ما يلي:**

- **لغة البايثون Python:** لغة برمجية عالية المستوى مستخدمة على نطاق واسع وهي مناسبة بشكل خاص لعلم البيانات. تمتلك Python نظاماً بيئياً واسعاً من المكتبات المصممة خصيصا لمهام علوم البيانات مثل مكتبة Pandas و NumPy .
- **لغة SQL:** في الـ Big Data يتم التعامل مع قواعد البيانات والـ SQL من أشهر وأقوى لغات إنشاء وإدارة قواعد البيانات.
- **لغة Scala:** هي لغة برمجية تعتمد على الجافا.

## أهمية تحليل البيانات الضخمة لترشيد اتخاذ القرارات

تعد عملية اتخاذ القرارات محور العملية المالية والإدارية وجوهرهما، كما أن نجاح المؤسسات التعليمية، فعملية اتخاذ القرارات تبدأ بتجميع البيانات ومعالجتها وتخزينها، واستخلاص المعلومات التي بناء عليها يتم اتخاذ القرارات، حيث تعتمد العديد من المؤسسات على سياسة تحليل البيانات الضخمة والمعقدة والتي تحتاج إلى برمجيات متخصصة في مجال إدارة البيانات والتحليلات، والتي لا يمكن معالجتها باستخدام أداة واحدة فقط أو العمل على تطبيقات معالجة بيانات تقليدية، فمن المعروف أن جمع البيانات والمعلومات يساعد على التوصيف الدقيق للمشكلة وتحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة، لذلك كان لابد من اعتماد نظام مالي وإداري يشمل تحليل البيانات الضخمة والهائلة جدًا، **حيث تقوم كثير من المؤسسات التعليمية بتحليل البيانات الضخمة من أجل:**

- تحسين العمليات المالية والإدارية.
- تحسين الخدمات المقدمة للمستفيدين من الطلاب والهيئة التدريسية والجهات المعنية.
- تطوير الخدمات التعليمية الجديدة.
- الاستفادة من المعلومات المناسبة وتقديم الخدمات للمستفيدين في الوقت المناسب.

# الفصل الخامس: استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الأمن السيبراني

## في هذا الفصل سنتعرف على المواضيع التالية:

- مفهوم تعلم الآلة وأهميته في الأمن السيبراني
- تطبيقات تعلم الآلة وأهميته في الأمن السيبراني
- مفهوم التعلم العميق ومجالات توظيفه
- الأنظمة الخبيرة والأمن السيبراني
- تدريب الخوارزميات
- مكتبة بايثون للأمن السيبراني
- استخدام الذكاء الاصطناعي

يُعدُّ الذكاء الاصطناعي أحد الأصول الحاسمة للمنظمات التي تستخدم الأتمتة من أجل زيادة إنتاجية عملياتها وفعَّاليتها، فأحد التطبيقات المهمة التي تستفيد من الذكاء الاصطناعي أكثر من أي تطبيق آخر اليوم هو أمن البيانات أو الأمن السيبراني، مع زيادة التحوُّل الرقمي بسرعة، يزداد عدد اختراقات البيانات وتطورها، يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي أداةً قويةً في الحماية من الهجمات السيبرانية.

كما تربط كثير من الدول بين الذكاء الاصطناعي والأمن السيبراني، إذ يمكن أن تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في التعرف على الهجمات السيبرانية وغير ذلك من تهديدات، ومن ثم، أصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي الصناعة الأسرع والأكثر تقدماً في تبني الذكاء الاصطناعي واستخدام خوارزمياته، والتعلم الآلي لأتمتة المهام ومعالجة البيانات واتخاذ القرارات ومكافحة التهديدات الأمنية والحماية من الهجمات السيبرانية، بل محاربة المعلومات المضللة واكتشاف الأخبار المزيفة (Parisi، 2019).

ونتيجة لذلك، استثمرت الدول والشركات المتخصصة في مجال تكنولوجيا المعلومات، في مجال الذكاء الاصطناعي لحماية أمنها السيبراني بالاعتماد على إدارة مخاطر التكنولوجيا التشغيلية، وقياس حركة المرور غير المنتظمة، والوقوف على الأنشطة السيبرانية الضارة، كما يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل: التعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والتعلم العميق، وغير ذلك) لمساعدة فرق الأمن على أتمتة المهام المتكررة، وتسريع اكتشاف التهديدات والاستجابة لها، فضلاً عن تحسين دقة إجراءاتهم.

## مفهوم تعلم الآلة وأهميته في الأمن السيبراني

**التعلم الآلي** هو عِلم تطوير الخوارزميات والنماذج الإحصائية التي تستخدمها أنظمة الحاسوب لأداء المهام بدون تعليمات واضحة اعتمادًا على الأنماط والاستدلال بدلاً من ذلك وتستخدم أنظمة الحاسوب لوغاريتمات التعلم الآلي لمعالجة كميات كبيرة من البيانات السابقة والتعرّف على أنماط البيانات.

نتيجة نقاط الضعف الحالية في الأمن السيبراني، هناك العديد من العمليات والجوانب التي يمكن معالجتها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

التعلم الآلي هو أكثر أنظمة الأمن السيبراني صلة بالذكاء الاصطناعي حتى الآن فهو يستخدم أنماط السلوك الحالية ويشكل عملية صنع القرار بناءً على البيانات والاستنتاجات السابقة لكن لا تزال هناك حاجة إلى التدخل البشري لبعض التغيرات.

من المتوقع أن يكون الأمن السيبراني للذكاء الاصطناعي، بدعم من التعلم الآلي، أداةً قويةً في المستقبل القريب، يعتمد الأمن السيبراني حاليًّا بشكل كبير على المدخلات البشرية، التكنولوجيا تكون أفضل من العامل البشري في مهام محددة.

التعلم العميق يعمل بشكل مشابه للتعلم الآلي من خلال اتخاذ قرارات من الأنماط السابقة، ولكنه يقوم بإجراء تعديلات من تلقاء نفسه، يقع التعلم العميق في مجال الأمن السيبراني حاليًّا ضمن نطاق التعلم الآلي.

يعد الخطأ البشري جزءًا مهمًّا من نقاط ضعف الأمن السيبراني حيث من الصعب للغاية إدارة تكوين النظام المناسب، حتى مع مشاركة فرق تقنية المعلومات الكبيرة في الإعداد، وفي سياق الابتكار المستمر، انتشر أمان الحاسب المتعدد الطبقات أكثر من أي وقتٍ مضى، ويمكن لأدوات الاستجابة أن تساعد الفرق في العثور على المشكلات التي تظهر عند استبدال أنظمة الشبكة وتعديلها وتحديثها.

يمكن أن تساعد البرمجة المستندة إلى التعلم الآلي في إبراز القواسم المشتركة بين التهديد الجديد والتهديدات المحددة مسبقًا للمساعدة في اكتشاف الهجوم، هذا شيء لا يستطيع البشر القيام به بشكل فعَّال في الوقت المناسب، يمكن للتعلم الآلي أن يسهل على الفرق أيضًا التنبُّؤ بالتهديدات الجديدة وتقليل وقت التأخير بسبب زيادة الوعي بالتهديدات.

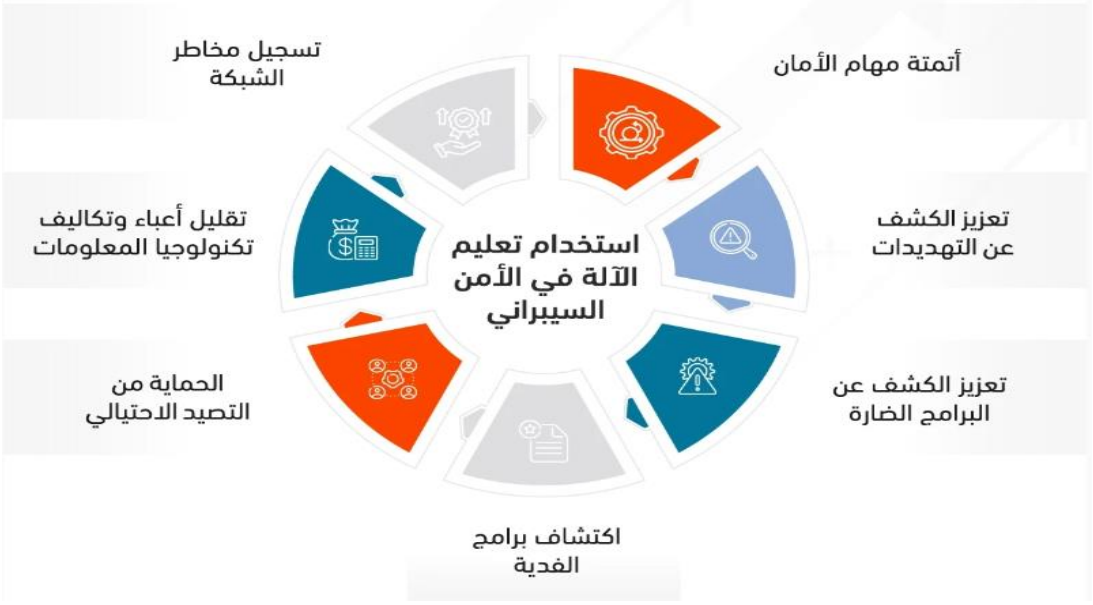
يتفوق التعلم الآلي في المهام الشاقة مثل تحديد نمط البيانات والتكيف معه؛ البشر ليسوا مناسبين تمامًا لهذه الأنواع من المهام بسبب الإرهاق من المهام وقلة تحمل الرتابة في حين أن تفسير تحليل البيانات لا يزال تحت الإدارة البشرية، يمكن أن يساعد التعلم الآلي في تأطير البيانات في عرض تقديمي قابل للقراءة وجاهز للتفصيل، يأتي الأمن السيبراني للتعلم الآلي في عدة أشكال مختلفة، لكل منها فوائده الفريدة (Dokur، 2023).

## تطبيقات تعلم الآلة في الأمن السيبراني

يُعد التعلم الآلي أكثر كفاءة وأفضل في اكتشاف التهديدات من المحللين البشريين، في الوقت الحالي، حتى المتسللين يستخدمون الذكاء الاصطناعي بشكل فعال، يمكن للذكاء الاصطناعي إرسال التحليلات بشكل أسرع من البشر، ويمكنه الاستجابة بشكل أكثر دقة لأنه يحارب البرامج الذكية الأخرى.

تطبيقات تعلم الآلة والذكاء الاصطناعي أصبحوا سلاحًا رئيسيًا في مكافحة الهجمات الإلكترونية، لذلك بدأت الشركات في التركيز أكثر على إحباط التهديدات.

ستكون أفضل التطبيقات في تحليل كميات هائلة من البيانات وتنفيذ عمليات مكثفة لاكتشاف السلوك غير المعتاد والهجمات.




*الشكل 25:تطبيقات تعلم الآلة في الأمن السيبراني*

## مفهوم التعلم العميق ومجالات توظيفه

التعلم العميق **Deep Learning** هو وسيلة في الذكاء الاصطناعي تُعلِّم أجهزة الحاسب معالجة البيانات بطريقة مستوحاة من الدماغ البشري، تتعرف نماذج التعلم العميق على الأنماط المعقدة في الصور والنصوص والأصوات والبيانات الأخرى لإنتاج رؤى وتنبؤات دقيقة، يمكنك استخدام أساليب التعلم العميق في أتمتة المهام التي تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا، مثل وصف الصور أو تفريغ ملف صوتي إلى نص .

- **أهمية التعلم العميق**

يحاول الذكاء الاصطناعي AI تدريب أجهزة الحاسب على التفكير والتعلم كما يفعل البشر، تعمل تقنية التعلم العميق على تشغيل العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في المنتجات اليومية، مثل ما يلي:

- المساعدات الرقمية
- أجهزة التحكم عن بعد التي تعمل بالصوت الخاصة بأجهزة التلفزيون
- اكتشاف الاحتيال
- التعرف التلقائي على الوجه

*الشكل 26:التعرف على الوجه*

تُعد أيضًا من المكونات المهمة للتقنيات الناشئة مثل السيارات ذاتية القيادة والواقع الافتراضي والمزيد، نماذج التعلم العميق هي ملفات حاسب دربها علماء البيانات لأداء المهام باستخدام خوارزمية أو مجموعة محددة مسبقًا من الخطوات، تستخدم الشركات نماذج التعلم العميق في تحليل البيانات وإجراء تنبؤات في تطبيقات مختارة.

### ❖ استخدامات التعلم العميق:

يحتوي التعلم العميق على العديد من حالات الاستخدام في مجالات السيارات والفضاء والتصنيع والإلكترونيات والبحوث الطبية وغيرها من المجالات، فيما يلي بعض الأمثلة على التعلم العميق:

- تستخدم السيارات ذاتية القيادة نماذج التعلم العميق لاكتشاف لافتات الطرق والمشاة تلقائيًا.
- أنظمة الدفاع تستخدم التعلم العميق للإشارة تلقائيًا إلى مناطق الاهتمام في صور الأقمار الصناعية.
- تحليل الصور الطبية، يستخدم التعلم العميق للكشف التلقائي عن الخلايا السرطانية في التشخيص الطبي.
- المصانع تستخدم تطبيقات التعلم العميق لاكتشاف متى يكون الأشخاص أو الأشياء على مسافة غير آمنة من الماكينات والآلات.
- يمكن تجميع حالات الاستخدام المختلفة للتعلم العميق هذه في أربع فئات كبيرة هي: رؤية الحاسوب، والتعرف على الكلام، ومعالجة اللغة الطبيعية NLPومحركات التوصية.
- ثبات الهوية باستخدام الذكاء الاصطناعي:

تتمثل إحدى الطرق التي يستخدمها مجرمو الإنترنت في إنشاء هويات أو بيانات اعتماد مزيفة، قد يستخدمونها في المؤسسات التعليمية أو مرافق الرعاية الصحية أو حتى الخدمات المالية، الهدف هو اختراق الأنظمة للاحتيال على المنظمة.

ويوفر إثبات الهوية حلاً من خلال التحقق المناسب من العملاء الجدد، يحدث ذلك عندما يقدمون طلبات للحصول على خدمات مختلفة، يستخدم الذكاء الاصطناعي الشبكات العصبية أو التعرف على الوجه لتأكيد صحة المستندات أو معرفات الصور.

يمكن للبرنامج مطابقة صور الوجه الموجودة في وثائق الهوية، ويقلل الذكاء الاصطناعي والمصادقة البيومترية من الاعتماد على الأساليب التقليدية مثل أرقام التعريف الشخصية وكلمات المرور.

مجرمي الإنترنت يمثلون خطرًا واضحًا وقائمًا في الفضاء الرقمي، مما يتطلب من خبراء الأمن تطوير منهجياتهم لمواجهة الهجمات الإلكترونية.

## الأنظمة الخبيرة والأمن السيبراني

الأتمتة في مجال الأمان والتعلم الآلي بدأت تأخذ مكان في أتمتة النظم الخبيرة ولهذا صارت مصدر اهتمام المهاجمين ومخترقي النظم الذين يعملون على إحداث ثغرة في النظام ثم التحكم بالنظام ثم الحصول على البيانات المخزنة في النظام سواء في تقنيات النظام الداخلية أو بيانات العملاء ثم يتم استغلال تلك البيانات أو تدمير النظام ككل و إحداث أضرار برمجية بالغة و كل ذلك من أجل الحصول على فدية من المؤسسات التي تمتلك تلك النظم الإلكترونية و البرمجية ويتم تجنب تلك المخاطر بعمل تحديثات في النظام نفسه لتجنب الاختراقات و حث عملائها على عمل التحديثات اللازمة .

```
# دالة لتحليل سجلات النشاط والكشف عن نشاط غير معتاد
def analyze_security_logs(logs):
    for log in logs:
        if log in knowledge_base:
            print(f"تم اكتشاف نشاط غير معتاد: {knowledge_base[log]}")
```

*الشكل 27:اكتشاف الأنشطة المشبوهة باستخدام البايثون*

تم تمثيل بعض القواعد البسيطة للكشف عن نشاط غير معتاد في مجال الأمن السيبراني , يتم فحص سجلات النشاط المعطاة مقارنة بالقواعد وإخطار المستخدم بأي نشاط غير معتاد يتم اكتشافه.

## تدريب الخوارزميات

- تشير خوارزميات ML Algorithms التعلم الآلي إلى رمز البرنامج (الرياضيات أو منطق البرنامج) الذي يمكّن المحترفين من دراسة مجموعات البيانات الكبيرة المعقدة، وتحليلها، وفهمها واستكشافها.
- تتبع كل خوارزمية سلسلة من التعليمات لتحقيق هدف إجراء تنبؤات أو تصنيف المعلومات عن طريق التعلم والتأسيس واكتشاف الأنماط المضمنة في البيانات.
- يتم تدريب الخوارزميات على العثور على الأنماط والارتباطات في مجموعات البيانات الكبيرة وعلى اتخاذ أفضل القرارات والتنبؤات على أساس ذلك التحليل، تعمل تطبيقات تدريب الآلة على تحسين استخدامها وتصبح أكثر دقة كلما زادت البيانات التي يمكنها الوصول إليها، جزء من البيانات يكون بيانات التدريب، والأخر للاختبار.
- يتم تدريب خوارزمية التعلم الآلي باستخدام مجموعة بيانات التدريب لإنشاء نموذج.
- عندما يتم إدخال بيانات إدخال جديدة إلى خوارزمية ML ، فإنه يجعل التنبؤ على أساس النموذج ، ويتم تقييم التوقع للتأكد من دقته وإذا كانت الدقة مقبولة، يتم نشر خوارزمية التعلم الآلي، إذا لم تكن الدقة مقبولة ، يتم تدريب خوارزمية تعلم الماكينة مرارًا وتكرارًا مع مجموعة بيانات تدريب مُعزَّزة.

## مكتبات بايثون للأمن السيبراني

أدى وجود المخترقين إلى ظهور الحاجة الملحة بشكل كبير إلى وجود المتخصصين في الأمن السيبراني، ظهر نوع من المتخصصين الذين هم مخترقون كذلك، ولكنهم سخروا طاقاتهم لخدمة المجتمعات وأمنها معلوماتيا، ألا وهم قراصنة القبعة البيضاء المتخصصين بالأمن السيبراني. يبني خبراء الأمن السيبراني والمخترقون من الناحية البرمجية أدوات الاختراق والحماية من الصفر باستخدام لغة البرمجة بايثون التي تتميز بوجود مجتمع نشط وكبير مساند لها على مستوى العالم ويُوجد الكثير من المكتبات التي يكتبها أعضاء ذلك المجتمع الرقمي العملاق في جميع المجالات تقريبا، هذا جعل البايثون الاختيار الأول للمخترقين وخبراء الأمن السيبراني لبناء أدوات الاختراق والحماية.

ما يميز بايثون بشكل خاص هو ديناميكيتها وقواعد كتابتها السهلة مما يُتيح العديد من المساهمات في عدة مجالات منها الأمن السيبراني، على مستوى أعمق نرى أن من أجمل مميزات بايثون هي أنه بالإمكان استيراد برامج أخرى كاملة مكتوبة البايثون أو حتى لغة C كمكتبة داخل برامج أخرى ليستفيد من وظائفها الداخلية بكل سهولة هذه الميزة تخدم المبرمج في تطوير تطبيقات وأدوات في مجال الأمن السيبراني.

يقوم خبراء الأمن السيبراني باستخدام لغة البايثون في بناء أدوات الاختراق مثل أحصنة طروادة والماسحات الشبكية والفيروسات واختبارها في الآلات الافتراضية بشكل سهل وناجح تتضمن البايثون مكتبات قياسية وأخرى من تطوير مبرمجين تخدم بشكل واسع الأمن السيبراني.

يمكن من خلال البايثون تطوير برمجيات packet sniffing والتي تهدف لتمكين المخترق من الاطلاع على حِزم البيانات التي تنتقل في الشبكة والتعديل عليها وإضافة حمولات تخدم اختبار الاختراق، هذا الأمر يُساعد في معرفة كيفية انتقال البيانات في الشبكة وكيف يُمكن معرفة الثغرات الموجودة وتأمينها في الأجهزة التي تكون عرضة لمثل هذه المشاكل الأمنية.

**أشهر المكتبات والأدوات في البايثون للأمن السيبراني:**

- **Scapy:**

مكتبة ممتازة وقوية في إجراء عمليات Sniffing على حزم الشبكات والتعديل عليها.

- **Requests :**

للتفاعل مع الإنترنت عن طريق بروتوكول HTTP وهي مفيدة جدا إذا ما استخدمت مع APIs واستكشاف APIs المخفية والمحجوبة عن المستخدمين.

```
import requests

# إرسال طلب GET لصفحة الويب
response = requests.get('https://www.example.com')

# طباعة نص الصفحة المستردة
print(response.text)
```

*الشكل 28:استيراد مكتبة Requests باستخدام البايثون*

- **BeautifulSoup:**

لتحليل صفحات الويب أثناء مسحها واستخراج المعلومات منها.

- **Requests_html:**

هي مشروع من نفس مطور مكتبة requests وذلك لاستخدامها لتطبيقات المسح لصفحات الويب وتعد حاليا المنافس لمكتبة Beautifulsoup.

- **pyPdf2:**

لاستخراج والتعديل على meta data لملفات pdf أثناء التحقيقات الجنائية الرقمية.

- **Socket:**

تأتي من ضمن مكتبات بايثون المعيارية لبناء برامج الشبكات وهي تتعامل مع مستوى منخفض للمعلومات، تستخدم بكثرة في بناء أحصنة طروادة وتبادل الملفات بينها.

- **python3-nmap:**

لاستيراد وظائف ماسح الشبكة الشهير nmap داخل برامج بايثون والاستفادة منها خصوصا في عمليات أتمتة مسح الشبكات والأجهزة التي تتكون منها.

- **Volatility:**

لاستخدام أوامر برنامج Volatility في التحقيق الجنائي الرقمي للذاكرة العشوائية للحواسيب.

- **Cryptography:**

تتضمن هذه المكتبة الدوال والخصائص اللازمة لإجراء عمليات التشفير وفك التشفير بالبايثون.

```
from cryptography.fernet import Fernet

# إنشاء مفتاح عشوائي
key = Fernet.generate_key()

# إنشاء كائن Fernet باستخدام المفتاح
cipher = Fernet(key)

# النص الذي نريد تشفيره
text = b"Hello, this is a secret message."

# تشفير النص
encrypted_text = cipher.encrypt(text)
print("Encrypted text:", encrypted_text)

# فك تشفير النص
decrypted_text = cipher.decrypt(encrypted_text)
print("Decrypted text:", decrypted_text.decode())
```

*الشكل 29:مكتبة Cryptography لإجراء عمليات التشفير وفك التشفير*

- **Faker:**

تختص هذه المكتبة بتوليد البيانات العشوائية غير الحقيقة بهدف اختبار الأنظمة والبرمجيات.

## استخدام الذكاء الاصطناعي

يُعد الذكاء الاصطناعي في الأمن السيبراني مجموعة شاملة من التخصصات مثل التعلم الآلي والأمن السيبراني للتعلم المتعمق، ولك منهم له دوره الخاص.

يركز الذكاء الاصطناعي في الاستجابات الطبيعية في حل المشكلات بشكل مفصل وفي التنفيذ الحقيقي للذكاء الاصطناعي، يتم اتخاذ قرارات مستقلة فعلية تم تصميم برمجتها لإيجاد الحل المثالي في موقفٍ ما، بدلاً من مجرد الاستنتاج الصعب المنطقي لمجموعة البيانات.

يتمثل الدور المثالي للذكاء الاصطناعي في الأمن السيبراني في تفسير الأنماط التي تحددها خوارزميات التعلم الآلي، وبالطبع، ليس من الممكن حتى الآن للذكاء الاصطناعي المعاصر تفسير النتائج بالقدرات البشرية.

- **مراقبة البيانات والكشف عن وجود اختراقات معلوماتية:**

مع تزايد الهجمات الهائلة على المعلومات والبيانات الرقمية التي يصعب على أعضاء فرق الأمن السيبراني ملاحقتها بالدقة المتناهية المطلوبة كان من الضروري جداً استخدام الذكاء الاصطناعي وقدراته في تحليل كميات هائلة من البيانات والمعلومات لتسريع وتيرة الاستجابة وزيادة عمليات الأمن السيبراني وأيضا قدرته على التصدي لتلك التهديدات لما يتميز به الذكاء الاصطناعي من سرعة هائلة وقدرة فائقة على مراقبة البيانات والكشف عن القيم المتطرفة التي تشير إلى احتمال وجود اختراقات معلوماتية، مما جعل الذكاء الاصطناعي داعما لبرامج الأمن السيبراني.

- **سد ثغرات ومواطن الضعف السيبرانية:**

يستخدم الذكاء الاصطناعي في تقييم الأنظمة بشكل سريع وتحديد نقاط الضعف في الأنظمة والشبكات وكذلك في تصميم أنظمة استباقية لإدارة الثغرات.

- **توقع الخطر ومواجهة التهديدات:**

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعمل بشكل تلقائي على مواجهة التهديدات السيبرانية، مثل حجب الوصول إلى أنظمة مشتبه بها أو قطع الاتصال معها تمامًا لمنع انتشار الهجمات وحماية البيانات، كما أن قدرات التشغيل الآلي للحلول المستندة إلى الذكاء الاصطناعي تلغي الحاجة إلى التدخل اليدوي في مهام معينة، مثل تحديثات البرامج أو عمليات التصحيح، والتي غالبًا ما تستغرق وقتًا وموارد ثمينة.

- **كشف حالات التصيد:**

يستخدم الذكاء الاصطناعي في صنع أدوات تحدد وتتابع هجمات التصيد وتُحد من حدوثها بطريقة أكثر تفاعلية من الإنسان.

- **كشف تهديدات الأمن السيبراني:**

يمكن تسخير قدرات التعلُّم التكيُّفي الخاصة بالذكاء الاصطناعي من أجل تحسين أمن المعلومات والأمن الحاسوبي وذلك عن طريق تحديد التهديدات بسرعة وتزويد الخبراء البشر تلقائياً بما يحتاجون إليه من معلومات لتنسيق أنشطة التصدي، الذكاء الاصطناعي لن يحل محل القوى العاملة، ولكن الموارد والرؤى التي يوفِّرها ستجعل الكشف المبكر عن تهديدات الأمن الحاسوبي والتصدي لها هدفاً يمكن تحقيقه فعلياً"

- **كشف تهديدات البريد الإلكتروني:**

سمح التصيد الاحتيالي باستخدام الذكاء الاصطناعي بالتخصيص أو إرسال رسائل البريد الإلكتروني وفقًا لظروف وخصائص محددة.

أدوات الأمان التقليدية لا يمكنها مواكبة تحديد التهديدات الناشئة، ويوفر الذكاء الاصطناعي حلاً فعالاً لذلك بتطوير خوارزميات ML المتقدمة للتعرف على الأنماط واكتشاف البرامج الضارة.

يمكن للبرنامج بعد ذلك اكتشاف الانحرافات؛ ما يسمح بإجراء سريع، يمكن للتقنيات أيضًا تتبع مصادر متعددة لمثل هذه الهجمات.

الذكاء الاصطناعي يسمح للعديد من الأشخاص - بغض النظر عن مهاراتهم اللغوية - بإنشاء نص مقنع بسرعة وبتكلفة زهيدة لاستخدامه في رسائل البريد الإلكتروني المخادعة.

باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، أصبح من المرجح الآن أن تظهر رسالة البريد الإلكتروني المخادعة كأنها أصلية، مما يؤدي إلى قيام المزيد من الضحايا المحتملين بالنقر بالفعل على الروابط الخبيثة.

تخدم عوامل تصفية البريد العشوائي الذكاء الاصطناعي إما لمنع رسائل البريد الإلكتروني المشتبه في كونها بريدًا مزعجًا أو تحديد بريد إلكتروني كشيء يريد المستلم استلامه في صندوق الوارد الخاص به ، كما يستخدم برنامج مكافحة الفيروسات أيضًا لحماية حساب بريدك الإلكتروني.

## فوائد الذكاء الاصطناعي في الأمن السيبراني

### 1. يمكنه التعامل مع عدد كبير من البيانات:

تحدث أنشطة كثيرة على خوادم المنشآت وهذا يعني أنه يتم نقل كمية كبيرة من البيانات يوميًا بين العملاء والمنشأة وبين الأجهزة والشبكات فلا يمكن لمحللي الأمن السيبراني فحص كل جزء من البيانات بحثًا عن المخاطر المحتملة.

أفضل خيار لاكتشاف هذه التهديدات التي تمر كنشاط يومي هو الذكاء الاصطناعي؛ فيمكنه فرز الكثير من البيانات بالإضافة إلى تتبع حركة المرور بشكل آلي ويمكن أن يوفر تحليلًا دقيقًا عن أنشطة الخوادم، بالإضافة إلى ذلك لديه القدرة على التعرف على أي مخاطر قد تكون مختبئة في زخم المعلومات.

### 2. يقلل من وقت الاستجابة:

تعد القدرة على اكتشاف التهديدات بسرعة أمرًا بالغ الأهمية؛ حيث أبلغت 42% من المنظمات عن زيادة في التهديدات الحساسة للوقت، والاعتماد على البشر فقط يستغرق وقتًا أطول ولن ينتج منه أفضل النتائج، بينما من ناحية أخرى فإن الذكاء الاصطناعي قادر على مسح كميات كبيرة من البيانات في وقتٍ واحد وتحديد التهديدات الإلكترونية في نفس الوقت مما يسهل عملية تحقيق الأمان.

### 3. يساعد في التنبؤ للتهديدات المستقبلية:

كمية البيانات التي تمر على محللو الأمن السيبراني هائلة مما يجعل التنبؤ بالتهديدات المستقبلية أمر صعب عليهم، ولكن مع قدرة الذكاء الاصطناعي على التعامل مع عدد كبير من البيانات في وقت واحد، فيمكن أن يساعد في اكتشاف أي نشاط ضار أو تهديدات محتملة في وقت مبكر لمنعها، مما يعتبر مفيد للمساعدة في تقليص إضاعة الوقت واستهلاك الأيدي العاملة في غير محلها ولكي تكون دائمًا على أهبة الاستعداد من خلال أخذ خطوة للأمام لحماية المنشاة.

### 4. تحسين وتوفير المساعدة لعامل الأمن البشري:

من المهم وجود شبكة آمنة لتقديم تجربة آمنة للمستخدمين والموظفين، فالذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد في تعزيز الجهد اليدوي المبذول في اكتشاف التهديدات باستخدام المعلومات التي قدمتها الأجهزة من الهجمات السابقة.

### 5. يساعد في تقليل التكاليف:

كشفت الدراسات أن المنشآت التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لأغراض الأمن السيبراني تواجه فرقًا بنسبة 80% في انخفاض التكاليف مقارنة بالمنشآت التي لا تستخدم خدماتها.

❖ **تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال الأمن السيبراني:**

إن إمكانية إنشاء برامج ذكية قادرة على التعلم من النشاط السابق وتطبيق رؤى وتحليلات لحل المشكلات المعقدة، يمكنها إحداث ثورة في كل جانب من جوانب الأعمال الحديثة تقريبًا، وهذا يمتد ليشمل الأمن السيبراني أيضًا، إن التطورات المستمرة في البرامج الخبيثة والتهديدات الأخرى تجعل الأمن السيبراني التقليدي أضعف.

وفقًا لإحصائية لإحدى الشركات، فإن ما يقرب من 60٪ من المؤسسات، لن تكون قادرة على تحديد التهديدات الخطيرة بدون تقنيات الذكاء الاصطناعي، تعود أهمية الذكاء الصناعي في الأمن السيبراني **إلى العوامل التالية:**

الذكاء الصناعي قادر على تحديد التهديدات المحتملة للأمن السيبراني والتنبؤ بها والاستجابة لها والتعرف عليها دون الاعتماد على المدخلات البشرية، يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي المتطورة أيضًا التعلم بشكل مستقل بناءً على السلوكيات المُكتشفة سابقًا.

يساعد الذكاء الصناعي في ملء الفجوات في القوى العاملة في مجال الأمن السيبراني: تتسارع وتيرة التحول الرقمي في جميع أنحاء العالم، وتوافر المتخصصين المدربين وذوي الخبرة في مجال الأمن السيبراني لا يواكب هذا التطور، يمكن للذكاء الصناعي ملء تلك الفجوات.

يعزز الذكاء الصناعي إمكانية التعرف بسرعة على التهديدات: أدوات الأمان التي تعمل بالذكاء الاصطناعي قادرة على فرز الأحداث وتقليص الوقت المطلوب للاستجابة للحوادث.

❖ **المخترقون والذكاء الاصطناعي:**

يمثل ظهور عمليات الاحتيال التي يتم تشغيلها بواسطة الذكاء الاصطناعي تهديدًا متزايدًا للأفراد والمؤسسات في جميع أنحاء العالم.

مع استمرار المحتالين في استخدام الذكاء الاصطناعي لتطوير هجمات أكثر تعقيدًا وإقناعًا، أصبح من الضروري بشكل متزايد البقاء على اطلاع بأحدث التهديدات الأمنية واتخاذ خطوات استباقية للحماية منها، من خلال نشر تدابير الأمان المتقدمة، ومواكبة أحدث تصحيحات الأمان وتثقيف الموظفين حول عمليات الاحتيال الشائعة، يمكن المساعدة في التخفيف من المخاطر المرتبطة بالهجمات التي يتم تشغيلها بواسطة الذكاء الاصطناعي وحماية البيانات القيمة والمعلومات الشخصية.

لتعزيز برامج الأمن السيبراني للمنظمات في عصر الذكاء الاصطناعي

أحد أكثر الأشياء فعالية التي يمكن للمؤسسات القيام بها للدفاع بشكل أفضل ضد أحدث الهجمات بمساعدة الذكاء الاصطناعي هو نشر الأدوات والخدمات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي .

### ❖ تدريب الموظفين:

ضرورة توظيف أشخاص لديهم مهارات الذكاء الاصطناعي اللازمة لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أو إعادة تدريب الموظفين الحاليين حتى يتمكنوا من استخدامها بفعالية.

يحتاج الموظفون إلى تعليمهم حول ما يجب البحث عنه في رسائل التصيد الاحتيالي التي يتم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي، نظرًا لأن قراصنة الإنترنت يستخدمون الذكاء الاصطناعي لجعل الرسائل تبدو حقيقية ، يجب أن يكون التدريب مستمرًا، لأن التهديدات تتطور باستمرار.

### ❖ بناء إطار أمني جديد:

يعد نشر الأدوات وبرامج التدريب الجديدة أمرًا جيدًا، ولكن نظرًا لخطورة أحدث التهديدات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي، تحتاج المؤسسات إلى إنشاء استراتيجيات للمساعدة في تعزيز الأمان في جميع أنحاء المؤسسة والتأكد من تطبيق السياسات .

يجب على المسؤولين التنفيذيين اعتماد إطار عمل شامل يوجه تنفيذ الضوابط المناسبة لاستخدام الذكاء الاصطناعي عبر المؤسسة وضمن وظائف العمل المختلفة، يتضمن ذلك التفاعلات مع جهات خارجية.

إطار العمل يجب أن يتضمن مؤشرات المخاطر والنظام البيئي للذكاء الاصطناعي والضوابط، ويجب معالجة الاعتبارات الأمنية الفريدة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي داخل مؤسساتهم وتقليل مخاطر أمن الذكاء الاصطناعي الخاصة بهم.

### ❖ هل مخاطر الذكاء الاصطناعي تفوق فوائده؟

على الرغم من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي قد تكون مفيدة للبشرية، إلا أنه خلال الفترات الماضية صدر العديد من التحذيرات بشأن زيادة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وأعرب الكثير من العلماء عن مخاوفهم من تطوير مثل هذه التقنيات، حيث يروا أنه قد يحمل العديد من المخاطر التي تشكل خطرا على البشرية. ودعا مجموعة من الخبراء العاملين في مجال الذكاء الاصطناعي، إلى وقف تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي نظرا لما قد تسببه من مخاطر عديدة على المجتمع والإنسانية في إلى جانب التغييرات السياسية والاقتصادية التي قد تحدثها أنظمة الذكاء الاصطناعي في العالم، يمكن أيضا أن يساعد تطويرها في أحداث تغييرا عميقا في تاريخ الحياة على الأرض.

### ❖ مخاطر الذكاء الاصطناعي:

أنظمة الذكاء الاصطناعي ذات الذكاء التنافسي البشري يمكن أن تشكل مخاطر كبيرة على المجتمع والإنسانية، ويرجع ذلك إلى أنها أنظمة قوية غير قابلة للإدارة والتحكم، ومع تطورها المستمر قد تظل بدون رقيب أو قواعد تحكم طريقة عملها، التي قد تواصل التطور إلى ما هو أبعد مما طورت لأجله في البداية.

❖ **اختراق خصوصية المستخدمين:**

من أكبر مخاطر الذكاء الاصطناعي، تهديد الخصوصية إن تقنية الذكاء الاصطناعي تمتلك مجموعة أدوات محسنة لديها القدرة على جمع البيانات، ولكن دون رقيب، والتي يمكن استخدامها بشكل يضر الأفراد والمجتمعات، عند حدوث تسرب أو اختراق للبيانات.

الخصوصية الشخصية أكثر صعوبة في الحماية في ظل انتشار الذكاء الاصطناعي، عند حدوث تسرب للبيانات، يمكن أن تلحق التداعيات الناتجة ضررا كبيرا بسمعة الشركة وتمثل تجاوزات قانونية محتملة مع قيام العديد من الهيئات التشريعية الآن بتمرير لوائح تقيد كيفية معالجة البيانات الشخصية.

❖ **إساءة استخدام الذكاء الاصطناعي:**

مع إطلاق روبوت الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Robot ، الذي يمكنه الإجابة على أسئلة المستخدمين، تم توجيه تحذيرات إن مثل هذه التقنيات الجديدة يمكن أن يستغلها الأشخاص سيئو النية للاحتيال على المستخدمين وتنفيذ العديد من الجرائم الإلكترونية. وعادة ما يستغل المجرمين الإلكترونين التقنيات الجديدة استغلالا خبيثا، مما قد يساعدهم على زيادة انتشار العديد من الجرائم مثل الجرائم الإلكترونية، لذلك يجب على مختبرات الذكاء الاصطناعي وضع مجموعة البروتوكولات للإشراف على أدوات الذكاء الاصطناعي من قبل خبراء مستقلين، كي تجعلها آمنة وحمايتها من إساءة استخدامها في الجرائم الإلكترونية.

❖ **مخاطر رقمية للذكاء الاصطناعي:**

ينطوي الذكاء الاصطناعي على العديد من المخاطر المحتملة مع توسع قدرات الذكاء الاصطناعي وانتشاره حول العالم، حيث يمكن استخدامه كأداة متطورة لنشر المزيد من المخاطر الرقمية التي قد تستهدف مستخدمي الذكاء الاصطناعي، والتي قد تستخدم في الهجمات الاحتيالية التي يقوم بها المخترقون مثل إنشاء حسابات بريد إلكتروني مزيفة، ومواقع إلكترونية وهمية، وروابط ضارة لسرقة المعلومات.

كما يمكن استخدامها في شن الهجمات الإلكترونية عن بعد، والإنشاء التلقائي للصور ومقاطع الفيديو المزيفة واستغلال المعلومات المتوفرة لاستهداف شخص بذاته. الذكاء الاصطناعي ليس بمثابة حلاً معجزة لكافة التحديات الأمنية ، إذ لا يزال التعاون بين البشر والآلات ضروريًا لضمان الأمان السيبراني الفعّال.

ومع ذلك، يجب الإشارة أيضاً إلى أن الهجمات السيبرانية متطورة ومتغيرة باستمرار، وقد تكون لديها قدرة على تجاوز تقنيات الذكاء الاصطناعي الحالية ، لذا، يجب أن يتم استخدام الذكاء الاصطناعي كجزء من استراتيجية شاملة للأمن السيبراني تتضمن أيضًا التدريب والوعي السيبراني للمستخدمين وتنفيذ إجراءات الأمان الأخرى المناسبة.

## المراجع


Ahmed Belal Abdullah Mosa .(2019) .*Artificial intelligence revolution in today's technologies .*

Alessandro Parisi .(2019) .Hands-on-Artificial Intelligence for cybersecurity.

Alexandra, and Shannon ,Marian and Bryn Jennifer .(2010) .*Artificial Intelligence Foundations of Computational Agents .*

Donald A. Norman Jiajie Zhang .(1995) .The Representation of Numbers.

Evan Heit .(2007) .Models of Inductive Reasoning.

Jigui Sun,Shengsheng Wang Jie Liu .(2006) .Pattern Recognition: An overview .*International Journal of Computer Science and Network Security*.

Joe Reis and Matt Housley .(2022) .*Fundamentals of Data Engineering .*

Kareemah Mohammed Asma Alsaed .(2020) .*Artificial Intelligence Application and The Future of Instructional Technology .*

Kristian Hammond .(2015) .*Practical Artificial Intelligence .*

Kristian Hammond .(2015) .*Practical Artificial Intelligence .*

Nadide Beyza Dokur .(2023) .*Artificial Intelligence (AI) Applications in Cyber Security .*

Sadaia .(2024) .Artificial Intelligence.

Stuart J. Russell and Peter Norvig .(2010) .*Artificial Intelligence A Modern Approach .*

Tutorials Points .(2015) .*Artificial Intelligence tutorials .*

Volker TRESP Agnieszka ŁAWRYNOWICZ .(2014) .*Introducing Machine Learning .*

أكاديمية التعلم
Academy Of Learning

تحت إشراف

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation


9200031 37

aol.edu.sa

aolksa