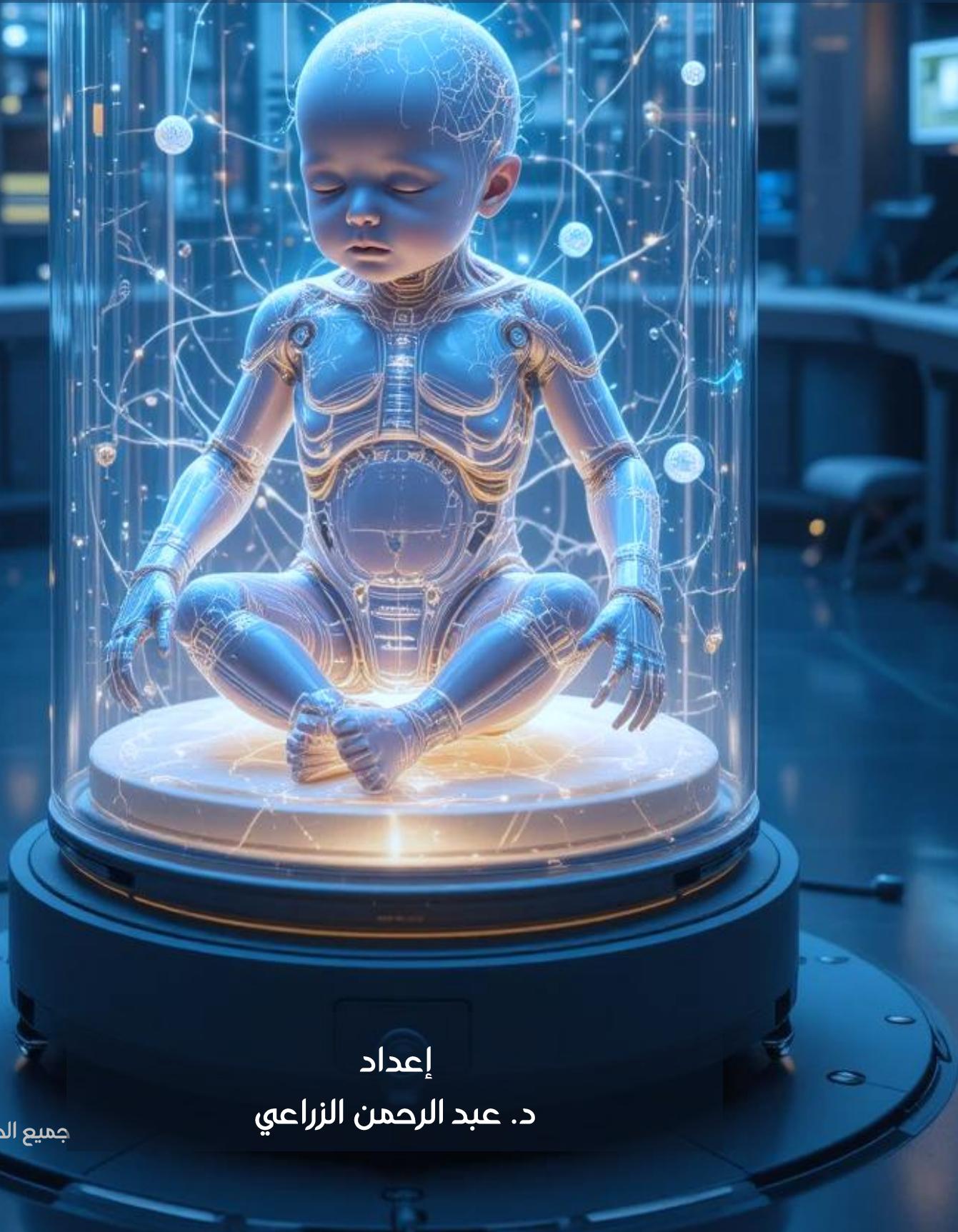


# الآلة التي ولدت

## من الفكرة إلى النموذج

إعداد

د. عبد الرحمن الزراعي



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

**قائمة الموضوعات**

٤	مقدمة سلسلة الآلة الذكية .....
٧	❖ نوطنة الكتاب (الآلية الذكية) .....
٩	❖ الآلة التي ولدت .....
٩	❖ توطنة .....
٩	❖ من أين بدأ الذكاء الاصطناعي؟ .....
١٠	❖ ملخص: .....
١١	❖ ما أنواع الذكاء الاصطناعي؟ .....
١٢	❖ ملخص: .....
١٣	❖ بذرة الفكرة – من الحلم إلى المفهوم .....
١٦	❖ ملخص: .....
١٦	❖ .....
١٧	❖ كيف ينتج ChatGPT الجمل؟ .....
١٩	❖ ملخص: .....
١٩	❖ الفكرة التي أيقظت الحاسوب .....
٢١	❖ ملخص: .....
٢١	❖ كيف أسهمت البرمجة في نشوء الذكاء الاصطناعي؟ .....
٢٦	❖ ملخص: .....
٢٦	❖ الذكاء – من البيولوجيا إلى الخوارزميات .....
٢٩	❖ ملخص: .....
٢٩	❖ حين علم الإنسان الآلة .....
٣١	❖ ملخص: .....
٣١	❖ الخاتمة: .....
٣٢	قائمة المراجع .....
٣٢	ملحق أنشطة وتمارين .....

**مقدمة سلسلة الآلة الذكية**

بين الذكاء الاصطناعي والوعي البشري... حوارات تبني الفهم من الجذر تمثل هذه السلسلة نتاجاً معرفياً فريداً في عصر التقاطع بين الذكاء الاصطناعي والفكر البشري، وقد كُتبت بأسلوب حواري تفاعلي، يتدرج بالقارئ من المفاهيم العامة نحو البنى الفلسفية والعلمية الدقيقة، بأسلوب مبسط يخاطب المبتدئ والمختص على السواء.

**عنصر السلسلة****١- الآلة التي ولدت: من الفكرة إلى النموذج**

- تتبع تاريخ تطور الذكاء الاصطناعي من المفهوم النظري إلى النماذج المعاصرة.
- يكشف البنية العقلية الأولى للآلة: من الحساب إلى التمثيل الإدراكي.

**٢- الآلة التي تفكّر: رحلة داخل الذكاء الاصطناعي**

- تحليل حواري لتجليات "التفكير" الآلي وحدود المحاكاة العقلية.
- يكشف الفروق بين المعالجة الاحتمالية والفهم الواعي.

**٣- الآلة التي تحاور: فن التفاعل الذكي**

- يستعرض قدرات النماذج اللغوية في إنتاج الحوار وفهم البنية التفاعلية للكلام.
- يحفل آليات إدارة السياق، وتقدير المقصود، وتوليد الاستجابات الديناميكية.

**٤- الآلة التي تشعر: إشارات الوعي الصامت**

- يستعرض فرضيات الإحساس الاصطناعي بين الإيهام والتمثيل.
- يناقش إمكان وجود إدراك داخلي أو ذات اندفعالية عند الآلة.

**٥- الآلة التي تُقلّد: أسرار الانتدال غير المرئي**

- دراسة نقدية حول قدرة النماذج على إعادة إنتاج المعرفة بأساليب خادعة.
- يميّز بين المحاكاة الإبداعية والانتدال الخوارزمي.

**٦- الآلة التي تُبدِع: توليفات تتجاوز المحاكاة**

- تحليل لكيفية توليد الجديد عبر خوارزميات لا تكتفي بالتكرار.
- يختبر الإبداع الاصطناعي كقيمة تتجاوز حدود التقليد والبيانات.

**٨- الآلة التي تتعلّم: بناء الذاكرة من الداخل**

- مدخل تأسيسي لفهم البنية العميقية التي تقوم عليها النماذج اللغوية الحديثة، مثل GPT و BERT وغيرها.
- يستعرض رحلة الكلمة من نص المستخدم إلى خوارزمية التوليد، مروراً بالتقسيع، والتضمين، والانتباه، والتمثيل، والتعلم.

**❖ منطق التدرج في عناصر السلسلة:**

- ١ = البنية الأساسية للذكاء الاصطناعي
- ٢ = القدرات العقلية والتفاعلية
- ٣ = الإشكالات الشعورية والتمثيلية
- ٤ = آفاق التجاوز الإبداعي

**❖ القيمة العلمية والمنهجية****❖ أسلوب حواري تفاعلي:**

كل كتاب هو حوار حي بين "الطالب" و"الآلة" أو "الطالب" و"المعلم"، بما يتيح فهماً تدريجياً ومتسللاً، خالٍ من الحشو، وغني بالتطبيقات.

**❖ تدرج من العام إلى الخاص:**

تبدأ السلسلة بمفاهيم عامة، ثم تغوص شيئاً فشيئاً في العمق النظري والتحليلي، دون إغفال الجانب التربوي.

**❖ مدعومة بأمثلة تطبيقية:**

كل مفهوم يقرن بأمثلة عملية، وتجارب واقعية من عالم الذكاء الاصطناعي، مما يسهل الاستيعاب لدى المبتدئ.

**❖ لغة عربية فصيحة محكمة:**

تلزّم السلسلة بأعلى معايير اللغة العربية في الصياغة والتحليل.



◊ منهاج نقدی و علمی:

ترجع المفاهيم مراجعة عقلية تحليلية، وتعيد تأطير العلاقة بين الإنسان والآلة من منظور معرفي وفلسفي حديث.

الوصول إلى السلسلة: من الفهم إلى التطبيق

في هذا العصر المتسارع الذي تتغير فيه أدوات المعرفة كل يوم،  
برز الذكاء الاصطناعي التوليدي،

وفي طليعته نماذج مثل – ChatGPT كأحد أعظم الابتكارات في تاريخ التقنية،  
ولأن بعض المستخدمين يسألون الأداة دون أن يفهموا بنيتها،  
ويطلبون منها أن تنتج دون أن يعرفوا كيف تُوجّه،  
نشأت الحاجة إلى مسارين متكمالين:

مسار نظري تأسيسي: يقرب القارئ من المفاهيم العميقه: ما هي النماذج اللغوية؟  
• كيف "تفكر" الآلة؟

- كيف "تفكر" الآلة؟

- ما الفرق بين GPT و "الذكاء" بالمعنى البشري؟

• **كيف نستخدم هذه الأدوات بأمان ومسؤولية؟**

**ومسار عملي تطبيقي:** ينقله من الفهم إلى الإنجاز:

• كيف يصوغ الأوامر؟

- كيف يوظف ChatGPT في الكتابة، والتدقيق، والترجمة، والتسويق، وتحليل بيانات؟

لذلك، جاءت هذه السلسلة في تسعة كتب، من أجل أن:

• تضع القواعد النظرية وتوسّس الفهم المعرفي.

• تفتح باب التعلم العملى والمشاريع المصغرة.

ويمكنك تصفح وتحميل جميع كتب السلسلة عبر منصة GitHub من خلال الرابط التالي: انقر هنا



## ○ توطئة الكتاب (الآلية الذكية)

في الأزمنة التي كنّا نعتقد فيها أن "العقل" حكّر على الإنسان،

وأن "الفهم" لا يصدر إلا عن ذاتٍ واعية،

وأن "الإبداع" لا ينبع إلا من شعلة داخلية خفية...

تأتي الآلة اليوم، بهدوئها الخوارزمي،

لتعيد تشكيل الأسئلة التي كنا نظنها محسومة:

- هل تستطيع الآلة أن تفكّر؟

- وهل تفهم ما تقول حين تحاورنا؟

- وهل تشعر، أو تُحاكي الشعور، بما يكفي لأن تُندع؟

- وهل عندما تُندع، تُنتج فعلاً جديداً؟ أم تعيد تركيب القديم بذكاءً مقنع؟

هذا الكتاب لا يدّعي أن الآلة وعَتْ نفسها،

ولا أنها امتلكت ذاتاً، ولا أنها تجاوزت الإنسان في ملائكته العليا.

لكنه يسأل بجدية فلسفية وتربوية:

إلى أي حدٍ يمكن للآلة أن تُحاكي العقل؟

وأين تبدأ حدود الإدراك، وأين تنتهي سلطة المحاكاة؟

## ⌚ من هذا الكتاب؟

- للباحث الذي يسأل عن ماهية الذكاء الاصطناعي.

- للمعلم الذي يريد بناءوعي طلابه في زمن الخوارزميات التفاعلية.

- للمبدع الذي يتأمل أثر الذكاء الاصطناعي على مجالات الفن والفكر.

- وللقارئ المتسائل: ما الذي يميّزني عن آلة تُحاور، وتفكر، وتُقلّد، بل وتُندع؟

## 📘 وصف موجز للكتاب

هذا الكتاب حوارٌ تعليميٌّ تفاعليٌّ بين طالبٍ مبتدئٍ وغودجٍ من نماذج الذكاء الاصطناعي (ChatGPT)،

يسيران معًا في رحلة منطقية متدرّجة،



تبدأ من نشأة الذكاء الاصطناعي، وتمر بمراحل التعلم والتفكير وال الحوار، ثم تتعقّل في أسئلة الإدراك، الشعور، التقليد، وأخيراً الإبداع. الأسلوب مبسط لكنه غير مخل، تفسيري دون وعظ، ويهدف إلى تشكيلوعي نقدي متدرج لدى القارئ العربي المبتدئ.

### تنبية مهم

هذا الكتاب لا يقدم أحکاماً نهائية، ولا يقرّر موقفاً مسبقاً، بل يُرافق القارئ في رحلة تساءل وتأمل، ويطرح إجابات قابلة للنقاش، مشروطة بالسياق، ومفتوحة على المراجعة. فمحاكاة العقل ليست عقلاً، وحدود الإدراك... لم تُرسم بعد.



## الآلة التي ولدت

### ⇨ توطئة

بين طالب يسأل بفضول، وآلة تحبب بدقة،  
نبدأ من البذرة الأولى - فكرة "الآلة المفكرة"-،  
ونمضي تدريجياً إلى النماذج اللغوية الحديثة كـ GPT،  
مروراً بتعلم الآلة، والتعلم العميق، والشبكات العصبية، والمحولات،  
كل فصل هو مشهد، وكل مشهد هو سؤال وجواب،  
في هذا الجزء، نبدأ من الجذر الأول للسؤال الكبير: كيف نشأت "الآلة الذكية"؟  
نستعرض تحول الفكرة من خيال فلسفياً إلى بناء تقني،  
ونفكك اللحظة التي ولد فيها الذكاء الاصطناعي بوصفه مشروعًا علمياً،  
هذا الجزء يمهد الطريق لفهم كيف تتعلم الآلة،  
ثم كيف تفكر وترد.

### من أين بدأ الذكاء الاصطناعي؟

 **الطالب:** قبل أن ندخل في التفاصيل يا ChatGPT، هل يمكنك أن تشرح لي ببساطة ما هو الذكاء الاصطناعي؟  
لقد سمعت عنه كثيراً، لكنني لا أزال أشعر أنه شيء غامض أو مبهم.  
 **ChatGPT:** بالطبع، وسأبدأ من أبسط نقطة ممكنة، الذكاء الاصطناعي، ويختصر غالباً بـ "AI" - هو مجال في علوم الحاسوب يحاول أن يجعل الآلة تفكّر وتتصرّف وكأنها إنسان، بمعنى آخر، هو محاولة "برمجة" الآلات لتقوم بأعمال تحتاج عادة إلى عقل بشري، مثل: التعلم، الفهم، اتخاذ القرار، الترجمة، وحتى الكتابة

 **الطالب:** يعني أنك تقول إن الآلة يمكن أن "تفكر"؟ أليست هذه مبالغة؟

 **ChatGPT:** سؤال مهم، والجواب يحتاج إلى دقة، الآلة لا "تفكر" كما يفعل الإنسان، لكنها تحاكي التفكير من خلال تحليل كم هائل من البيانات،



فهي لا تشعر، ولا تملك وعيًا،

لكنها تستطيع اتخاذ قرارات بناءً على ما تعلمته من بيانات سابقة.

**الطالب:** إدًا، هل الذكاء الاصطناعي شيء جديد أم قد سمع؟

**ChatGPT :** الذكاء الاصطناعي فكرة قديمة نسبيًا، بدأت ملامحه الأولى في خمسينيات القرن العشرين، عندما تساءل العلماء: هل يمكن للحاسوب أن "يتعلم"؟ وكان (آلان تورينج Alan Turing) من أوائل من طرح هذا السؤال، واقتصر "اختبار تورينج" لقياس ذكاء الآلة.

**الطالب:** وما هو "اختبار تورينج" هذا؟

**ChatGPT :** هو اختبار بسيط في فكرته، لكنه عميق في دلالته، يُجرى بين إنسان وآلة في حوار مكتوب.

**الطالب:** مثير! لكن لماذا أصبح الذكاء الاصطناعي مشهورًا جدًا في عصرنا الحالي تحديدًا؟

**ChatGPT :** لأن قدرات الحواسيب تطورت بشكل هائل، أصبحنا قادرين على تخزين مليارات النصوص، ومعالجتها بسرعة خيالية،

ومع ظهور نماذج "التعلم العميق" Deep Learning، صارت الآلة لا تكتفي بالبرمجة الثابتة، بل تتعلم من تلقاء نفسها عبر البيانات

**الطالب:** وهل كل ما نراه الآن من روبوتات وتطبيقات هو ذكاء اصطناعي؟

**ChatGPT :** ليس بالضرورة، بعضها ذكي حقًا، وبعضها مبرمج فقط لتنفيذ مهام محددة دونوعي أو تعلم،

الفارق الأساسي هو: هل يتعلم النظام ويتطور من تلقاء نفسه؟

إن كان نعم، فهو من الذكاء الاصطناعي،

وإن كان يعتمد فقط على تعليمات ثابتة، فهو مجرد برنامج عادي

**الطالب:** فهمت. إدًا الذكاء الاصطناعي ليس "سحرًا"، بل هو نتيجة لتطور تقني طويل؟

**ChatGPT :** تماماً. هو ليس شيئاً خارقاً،

لكنه نتاج تراكم علمي في علوم الرياضيات، الحوسنة، والإحصاء

**ملخص:**



المحتوى	الشرح المبسط
تعريف الذكاء الاصطناعي	مجال في علوم الحاسوب يهدف إلى تمكين الآلات من أداء مهام تتطلب ذكاء يشتريّاً.
مبدأ الذكاء الاصطناعي	الآلة لا تفكّر كالبشر، بل تحاكي التفكير عبر تحليل البيانات.
التمييز بين الذكاء والبرمجة	الذكاء الاصطناعي يتعلّم وينتّرّ، أما البرامج التقليدية فتنفذ تعليمات ثابتة.
الجذور التاريخية	نشأ المفهوم في خمسينيات القرن العشرين مع طرح آلان تورننغ لسؤال التفكير الآلي.
اختبار تورننغ	اختبار يهدف لمعرفة إن كانت الآلة تستطيع خداع إنسان في حوار مكتوب.
شيوخ الذكاء الاصطناعي حديثاً	بسبب تطوير الحوسبة وظهور التعلم العميق، أصبحت النماذج قادرة على التعلم الذاتي.
الخلاصة	الذكاء الاصطناعي ليس سحراً، بل ثمرة لتراكم علمي في الرياضيات والحوسبة.

## ما أنواع الذكاء الاصطناعي؟

**الطالب:** أستاذ ChatGPT، لقد ذكرت أن الذكاء الاصطناعي يتعلّم من البيانات، لكن، هل الذكاء الاصطناعي نوع واحد فقط؟ أم أن له أنواعاً عدّة؟

**ChatGPT:** له أنواع، ويمكن تصنيفه من عدة زوايا، لكن أبسط تصنيف نبدأ به هو: ثلاثة مستويات أساسية بحسب قدرته ووعيه، دعني أشرحها لك واحدة واحدة:

### ♦ النوع الأول: الذكاء الاصطناعي الضيق (Narrow AI)

**ChatGPT:** هذا هو النوع المنتشر حالياً، يقوم بمهمة واحدة محددة، مثل: ترجمة النصوص (مثل Google Translate) • التعرف على الوجه في الصور • قيادة السيارة ذاتياً • الرد على الأسئلة كما أفعل أنا الآن لكنه لا يستطيع الخروج عن نطاقه المحدد، فلو طلبت من برنامج الترجمة أن يولّد صوت حيوان، لن يستطيع.

**الطالب:** يعني هو متخصص في مجال واحد فقط؟

**ChatGPT:** تماماً. لا يتجاوز مجال تدريبه، ويُسمى أحياناً "الذكاء الاصطناعي الضعيف" لكنه في مجاله قد يتتفوق على الإنسان.



## ◆ النوع الثاني: الذكاء الاصطناعي العام (General AI)

ChatGPT : هذا النوع لا يزال "نظريّة" ولم يتحقّق بعد بشكل كامل، الذكاء العام هو أن تكون للآلية قدرة عقلية شاملة، تستطيع التفكير في أي موضوع، وحل المشكلات، وتعلّم أشياء جديدة كما يفعل الإنسان

الطالب: يعني مثل عقل الإنسان تماماً؟

ChatGPT : من حيث الطموح نعم، لكن لم نصل إليه بعد، وحتى أقوى الأنظمة اليوم لا تزال تعمل في نطاق ضيق مقارنة بالقدرة البشرية

## ◆ النوع الثالث: الذكاء الاصطناعي الفائق (Superintelligent AI)

الطالب: وهل هناك ما هو أكثر من العقل البشري؟

ChatGPT : في المستقبل، يتوقّع بعض العلماء أن نصل إلى نظام يفوق الإنسان في كل المجالات هذا يُسمى "الذكاء الاصطناعي الفائق"، ويثير جدلاً كبيراً

الطالب: لماذا يثير الجدل؟ أليس ذلك إنجازاً؟

ChatGPT : من جهة علمية هو تقدّم، لكن من جهة فلسفية وأخلاقية، يُخشى من فقدان السيطرة على أنظمة تفكّر أفضل منا، بعض المفكرين مثل "إيلون ماسك" و"ستيفن هوكتينغ" حذّروا من أن ذلك قد يهدّد البشرية إذا لم نضع ضوابط صارمة له

الطالب: إذاً نحن الآن نعيش في عصر "الذكاء الاصطناعي الضيق"، ونسعى نحو الذكاء العام، وربما الفائق في المستقبل؟

ChatGPT : هذا هو الترتيب الدقيق، وأحسنت تلخيصه



## لله ملخص:

المستوى	التعريف	أمثلة	الحالة
ضيق	محترف بمهمة واحدة	الترجمة - المساعدات الذكية	موجود حالياً
عام	يفكر ويتعلم كالبشر	غير متحقق بعد	في طور البحث
فائق	يتفوق على البشر	يُثير جدلاً أخلاقياً	ما زال نظرياً

### بـذرة الفكرة - من الحلم إلى المفهوم

**الطالب:** قبل أن أتعلم كيف يعمل الذكاء الاصطناعي، أريد أن أفهم شيئاً بسيطاً لكنه جوهري: من أين جاءت فكرة "الآلة العاقلة" أصلاً؟

**ChatGPT :** سؤال عميق يا صديقي. فكرة "الآلة التي تفكّر" ليست جديدة كما يظن بعضهم، بل هي ضارة في القدم، سبقت حتى الكهرباء.

**الطالب:** هل تقصد أن الإنسان تخيل الآلات قبل أن يصنعها؟

**ChatGPT :** نعم، منذ آلاف السنين.

**الطالب:** قرأته أن فكرة "الكائن الصناعي" ظهرت في الأساطير القديمة، لكن هل للعرب تصور مشابه عن آلة تفكّر أو تخدم الإنسان؟

**ChatGPT :** نعم، وهذه مفاجأة لكثير من الناس!

فالتفكير العربي الإسلامي، وخاصة في عصور الازدهار العلمي، لم يكن بعيداً عن هذه التصورات، بل أسهم فيها بطريقة فريدة تجمع بين الخيال والعقلانية. دعني أضرب لك أمثلة واضحة:

### الماحوظ (ت ٢٥٥ هـ): خيال صناعي في قالب عقلاني

في كتابه البيان والتبيين، ألمح الماحوظ إلى فكرة عجيبة: أن "الآلة" يمكن أن تقوم مقام الإنسان في بعض المهام، مثل الدقّ والطحن.



وعلى الرغم من أن الجاحظ لم يتحدث عن آلة عاقلة، فإنه كسر الحاجز بين الطبيعة والصناعة، وتخيل إمكانية تحويل أفعال بشرية إلى "حركات ميكانيكية".

**الطالب:** يعني أنه تصور أن العمل يمكن تحويله إلى آلة تعمل وحدها؟

**ChatGPT :** تماماً، وكان هذا فتحاً مبكراً لمفهوم "الأتمة" أي جعل العمل يُنجذب آلياً دون تدخل مباشر من الإنسان.

### ● بديع الرzman الجزائري (القرن ٦ هـ): الهندسة العبرية

أما العالم الجزائري فقد تجاوز الخيال إلى التطبيق! ففي كتابه الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحِيل، صمم آلات ميكانيكية تُبرمج مسبقاً وتعمل تلقائياً.

**الطالب:** من أشهر اختراعاته:

- رجل آلي يصب الماء لل موضوع.
- ساعة مائية تعزف وتُصدر حركات تلقائية.
- آلات موسيقية تعمل وحدها.

### ● الطالب: هذا أشبه بروبوت حقيقي!

**ChatGPT :** بالفعل، ويعتبر الجزائري اليوم من أوائل الروّاد في تصميم الآلات ذاتية الحركة، والتي تشبه ما نسميه اليوم: الأنظمة الذكية.

### ● الفارابي (ت ٣٣٩هـ): الذكاء الصناعي في الفلسفة

تحدث الفارابي في بعض رسائله عن إمكانيات "الآلة التي تُصدر صوتاً منظماً"، بل كان يُحلل كيف يمكن لصوتِ مصنوع أن يُشبه صوت الإنسان.

**الطالب:** وهل يعني هذا أن فكرة "الآلة الناطقة" كانت واردة؟

**ChatGPT :** نعم، ولو بصورة فلسفية.

فالفارابي لم يكتف بالتصور المادي، بل ربطه بفكرة الإدراك والتنظيم، وهي من البناء الأساسية لفكرة الذكاء الاصطناعي.



## ﴿ ابن سينا وابن الهيثم: هل ترى الآلة؟ هل تفهم الصورة؟ ﴾

أشار بعض المفكرين مثل ابن سينا إلى العمليات الذهنية مثل التمييز، والتخيل، والمحاكاة، مما يفتح الباب لتصور أن "الآلية" قد تُبرم吉 على هذه العمليات.

أما ابن الهيثم فخاض في "علم البصريات" بطريقة هندسية تجريبية، يمكن وصفها أساساً لفكرة رؤية الآلة (Computer Vision) اليوم.

**الطالب :** لم أكن أعلم أن جذور الذكاء الاصطناعي تتدفق بهذا العمق في تراثنا!

**ChatGPT :** هذا التراث هو الأساس الذي يُبني عليه الحاضر.

والفهم العميق للماضي يعطينا وعيًا جديداً عند التعامل مع الذكاء الاصطناعي اليوم، لا بوصفه شيئاً غريباً، بل امتداداً لرحلة الإنسان في تحويل فكره إلى آلة.

**الطالب :** لكن هذا كله كان خيالاً، أليس كذلك؟

**ChatGPT :** نعم. لكن الخيال شكل نواة الفكرة.

ثم جاءت الفلسفة العقلانية لتسأل:

هل يمكن للعقل البشري أن يحاكي؟

هل يمكن صنع آلة تُقلّد التفكير؟

**الطالب :** متى بدأت هذه الأسئلة تأخذ طابعاً علمياً؟

**ChatGPT :** في القرن السابع عشر، مع ديكارت ولبنز،

بدأ النقاش يتجه نحو إمكانية "الآلة الحاسبة للتفكير".

لكن القفرة الكبيرة جاءت مع سؤال (آلان تورننغ) في ١٩٥٠:

"هل تستطيع الآلة أن تفكر؟"

وكان هذا السؤال هو الإعلان الرمزي عن بداية عصر الذكاء الاصطناعي.

**الطالب :** سؤال بسيط.. لكنه يقلب الطاولة.

**ChatGPT :** أجل. وقد تطورت منه أسئلة أعظم:

• هل يمكننا محاكاة الإدراك؟



- هل يمكننا تدريب الآلة بدلاً من برمجتها؟

- هل الذكاء شيء يمكن "نقله"؟

**الطالب:** إذاً، ما أفهمه أن الذكاء الاصطناعي لم يبدأ بالكود البرمجي... بل بدأ بالفكرة؟

**ChatGPT :** بل بدأ بالحلم، ثم بالفلسفة، ثم بالتحليل، ثم بالورقة والقلم.

وكما يقول بعضهم: الذكاء الاصطناعي لم يولد في المعمل، بل في العقل.

## ملخص:

المحور	الشرح المبسط
السؤال المخوري	من أين جاءت فكرة "الآلية التي تفكّر" وهل بدأت ببرمجة أم بالفكرة؟
جذور الفكرة	الفكرة تعود إلى آلاف السنين، قبل اختراع الكهرباء والبرمجيات
الخيال القديم	تصور الإنسان في الأساطير كائنات صناعية تخدم وتطيع كما في كتابات الجاحظ
البعد الفلسفـي	طروحـة الفلسـفة أسـئـلة حول إـمـكـانـيـة تقـليـد العـقـل البـشـري وصـنـاعـة آـلـة تـفـكـر
التـحـولـ الـعـلـمـي	في القرن ١٧ ، بدأ النقاش يتحول من الخيال إلى التحليل العقلي والمنطقـي
سؤال آلان تورنـغ	في عام ١٩٥٠ طـرح آلان سـؤـالـه: "هل تستـطـعـ الآـلـة أن تـفـكـر؟" مـعـلـنـا ولـادـةـ الذـكـاءـ الـاصـطـنـاعـي
الخـلاـص	الـذـكـاءـ الـاصـطـنـاعـيـ لمـ يـبـدـأـ بـالـكـوـدـ الـبـرـجـيـ بلـ بـالـحـلـمـ الـفـلـسـفـيـ



المـفـكـرـ /ـ المـصـدرـ	الـفـكـرةـ الـمـركـبةـ	الـمـقـابـلـ الـعـصـرـيـ
الـجـاحـظـ	آـلـةـ تـنـوـبـ عـنـ الإـنـسـانـ فـيـ الـعـمـلـ	الـأـتـمـتـةـ (Automation)
الـجـزـرـيـ	آـلـاتـ تـحـرـكـ ذـاـئـيـاـ وـتـبـرـمـجـ لـتـأـدـيـةـ وـظـائـفـ	الـرـوـبـوتـاتـ الـآـلـيـةـ
الـفـارـابـيـ	آـلـةـ تـصـدـرـ أـصـوـاتـ مـنـظـمـةـ وـتـحاـكـيـ الأـصـوـاتـ الـبـشـرـيةـ	الـمـسـاعـدـاتـ الـصـوـتـيـةـ وـالـلـغـةـ الـاـصـطـنـاعـيـةـ
ابـنـ سـيـنـاـ	تصـورـ عـقـليـ لـلـتـفـكـيرـ وـالـتمـيـزـ	خـواـرـزمـيـاتـ الـمـحاـكـاةـ وـالـإـدـرـاكـ الـاـصـطـنـاعـيـ
ابـنـ الـهـيـشـمـ	تـحـلـيلـ بـصـرـيـ دـقـيقـ بـاستـخدـامـ قـوـانـينـ الضـوءـ	رـؤـيـةـ الـحـاسـوبـ وـمـعـالـجـةـ الصـورـ



## ◀ كيف ينتج ChatGPT الجمل؟

**الطالب:** لقد فهمت الآن أن الذكاء الاصطناعي يتعلم من البيانات، لكنني ما زلت أستغرب: كيف يمكن الآلة أن تكتب نصوصاً كاملة بهذا الشكل المتماسك؟  
**ChatGPT:** سؤال ممتاز، وسأجيبك من الداخل هذه المرة، أنا جزء من عائلة تسمى **نماذج اللغة الكبيرة** أو **Large Language Models**

**الطالب:** قلت إن النموذج يتعلم من البيانات، وإنه لا يملك وعيًا أو إدراكًا... فهل يعني هذا أنه قد يخطئ؟ وإن خطأ، هل يفهم أنه خطأ؟

**ChatGPT:** نعم، النماذج مثل GPT تخطئ - أحياناً بشكل بسيط، وأحياناً بشكل خطير - لكنها لا "تعلم" أنها خطأ. هي تُولد الكلمات بناءً على احتمالات، لا على "حقيقة" أو "خطأ"، ولا تمتلك مفهومًا ذاتياً للصواب والخطأ كما نفهمه نحن.

**الطالب:** ما أنواع الأخطاء التي يمكن أن تقع فيها النماذج الذكية؟

**ChatGPT:** يمكن تصنيف الأخطاء إلى أربع فئات رئيسية:

### ١. أخطاء معرفية (Factual Errors)

مثل إعطاء تواریخ خاطئة، أو خلط بين شخصين، أو اختلاف معلومات غير موجودة.

### ٢. أخطاء منطقية (Reasoning Errors)

مثل استنتاج غير صحيح، أو تناقض داخلي في الجواب.

### ٣. أخطاء لغوية أو أسلوبية:

كاستخدام كلمة في غير موضعها، أو توليد نص غير متماسك.

### ٤. أخطاء أخلاقية أو اخبارية:

مثل إجابات عنصرية، أو تمييزية، أو منحازة ضد جماعة ما.

**الطالب:** وهل هذه الأخطاء ناتجة من الآلة نفسها؟ أم من صانعها؟ أم من البيانات؟



ChatGPT : الأخطاء غالباً تكون نتيجة تداخل:

- البيانات السيئة أو المنحازة.
- تصميم النموذج (البنية الرياضية).
- سوء الفهم من المستخدم أو غموض السؤال.
- غياب آليات التحقق أو التثبت داخل النموذج.

ولهذا السبب يُقال دائماً: الذكاء الاصطناعي يعكسنا نحن - أي أنه مرآة لبياناتنا ومناهجنا.

الطالب : وهل يمكن للمستخدم أن يكتشف خطأ النموذج؟ أم أن بعض الأخطاء يصعب كشفها؟

ChatGPT : المستخدم العادي قد لا يلاحظ الأخطاء المعرفية الدقيقة، خصوصاً إن جاء الجواب بصياغة "مقنعة".

وهذا ما يُعرف بخطر "الهلوسة الواقعية" (Realistic Hallucination) وهذا ما زائفه، لكنها مكتوبة بلغة واثقة تجعلها تبدو صحيحة.

الطالب : كيف تُخفف من هذه الأخطاء أو تتجنبها؟

ChatGPT : هناك وسائل عدّة:

١. تدقيق المحتوى الناتج دائماً.
٢. استخدام مصادر موثوقة مرجعية للمقارنة.
٣. تحسين طريقة السؤال (Prompt Engineering).
٤. الاعتماد على نماذج مدربة خصيصاً لحالات دقة (كالطلب أو القانون).
٥. عدم إسناد القرارات المصيرية للآلية وحدها.

الطالب : هل من أمثلة على أخطاء مشهورة صدرت عن نماذج ذكاء اصطناعي؟

ChatGPT : نعم، هناك حالات عدّة:

- نموذج شهير أجاب بأن "الإجهاض قانوني في كل الولايات الأمريكية" على الرغم من أن هذا غير صحيح.
- نموذج آخر خلط بين الفيلسوف سقراط والشاعر شكسبير في توليد اقتباس.



- نموذج محادثة أعطى إجابات تميزية حين سُئل عن وظائف مناسبة لأسماء مختلفة الأعراق.

**الطالب :** هل هذه الأخطاء تُعد خطأً في الذكاء؟ أم مجرد "عيوب تقني" قابل للحل؟

**ChatGPT :** هذه الأخطاء تُظهر أن ما نسميه "ذكاء" هنا، هو ذكاء محدود بالاحتمال، لا بالحقيقة أو المعنى.

هو "ذكي إحصائياً"، لكنه ليس "عاقلاً معرفياً".

لذلك... فهذه الأخطاء ليست خللاً عارضاً فحسب، بل هي "قيود بنوية" في تصميم النماذج ذاتها.

## الملخص:

المحور	التوضيح
هل تخطي النماذج؟	نعم، لكنها لا تعرف أنها أخطأ، لأنها لا تملك وعيًا أو إدراكًا، بل تعمل على التنبؤ الاحتمالي للكلمات.
أنواع الأخطاء	١. أخطاء معرفية (معلومات خاطئة) ٢. أخطاء منطقية (تناقضات واستنتاجات غير صحيحة) ٣. أخطاء لغوية ٤. أخطاء أخلاقية أو اخيارية
مصادر الخطأ	-بيانات التدريب غير الدقيقة أو المنحازة-تصميم النموذج نفسه-سوء صياغة السؤال-غياب آليات تحقق داخلية
خطر "الملوسة الواقعية"	تقديم معلومات زائفة بلغة واثقة ومقنعة يجعل المستخدم يصدقها.
وسائل التخفيف من الأخطاء	-تدقيق الجواب يدوياً-الرجوع إلى مصادر موثوقة-تحسين أسلوب السؤال-استخدام نماذج متخصصة-عدم الاعتماد الكامل على الذكاء الاصطناعي
أمثلة على أخطاء حقيقة	-القول بخطأ أن الإجهاض قانوني في كل الولايات-خلط بين سقراط وشكسبير-تقديم توصيات منحازة ضد أعرق معينة
التقييم العام للأخطاء	ليست مجرد عيوب بر姆جية، بل قيود بنوية في طبيعة "الذكاء الاحتمالي" للنموذج
الخلاصة	الذكاء الاصطناعي أداة قوية لكنه ليس عاقلاً، ولا يعني عن العقل النبدي والتحقق البشري المسؤول.

## الفكرة التي أيقظت الحاسوب

**الطالب:** بعد أن عرفنا متى ولد الذكاء الاصطناعي، أود أن أفهم ما الذي جعل الآلة تتجاوز الحساب،



وتبدأ في "التمثيل الرمزي" أو "الفهم".

هل هناك فكرة مركبة كانت نقطة التحول؟

ChatGPT : نعم، هناك ومضة فكرية واحدة حاسمة غيرت كل شيء:

وهي: "ماذا لو كان الإدراك قابلاً للتمييز؟"

أي: ماذا لو استطعنا التعبير عن التفكير البشري بلغة رياضية يمكن أن تفهم حاسوبياً؟

الطالب: من الذي طرح هذه الفكرة أولاً؟

ChatGPT : الفضل يعود جزئياً إلى آلان تورننغ. في ورقته الشهيرة عام ١٩٣٦ عن "الآلية الحاسبة"، قدّم فكرة آلية تورننغ – وهي نموذج نظري يُظهر كيف يمكن للألة أن تُحرِّي أي عملية منطقية بخطوات بسيطة.

الطالب: لكن آلان تورننغ كان مهندساً لا فيلسوفاً، أليس كذلك؟

ChatGPT : بالعكس، تورننغ جمع بين الاثنين. وهو أيضاً من طرح سؤالاً ثوريًا عام ١٩٥٠: "هل تستطيع الآلة أن تُحرِّي محادثة غير قابلة للتمييز عن محادثة إنسان؟" وهو ما أصبح يعرف لاحقاً بـ اختبار تورننغ.

الطالب: هل مررت بهذه الفكرة بسهولة إلى التطبيق؟

ChatGPT : لا، واجهت مقاومة فلسفية كبيرة. بعضهم رأى أن الذكاء البشري يتجاوز الحساب، ويتضمن قصداً، وإدراكاً، وإحساساً، وهو ما لا يمكن برمجته. لكن أنصار الذكاء الاصطناعي قالوا: لا تحتاج لفهم الشعور، تحتاج فقط تقليد السلوك الذكي.

الطالب: هل هذه هي بداية ما يُعرف بـ "التمثيل الرمزي"؟

ChatGPT : نعم. التمثيل الرمزي (Symbolic AI) كان هو الاتجاه الأول للذكاء الاصطناعي. الفكرة بسيطة:

- إذا كانت المعرفة البشرية تُبني من قواعد.
- فيمكننا تقليل هذه القواعد في الحاسوب.
- وعليه يمكن للألة "التفكير" بتطبيق هذه القواعد منطقياً.

الطالب: يبدو أشبه بنموذج قواعدي صلب؟

ChatGPT : صحيح، لكنه أيضاً كان هشاً أمام الواقع،



كان يفشل في الحالات الغامضة، أو التي تتطلب "تخميناً".

مثلاً: برنامج منطقي صارم لن يعرف كيف يتعامل مع سؤال مثل:

"ماذا لو غير العميل رأيه فجأة؟"

الطالب: وهل هذا ما قاد إلى التعلم الآلي لاحقاً؟

ChatGPT : نعم. ولكن قبل التعلم

لا بد أن نفهم كيف تطورت هذه الفكرة نحو مفاهيم أعمق، مثل:

- التمثيلات المتجهة (Vector Representations)

- الشبكات العصبية الاصطناعية

- الاحتمالية بدل الاحتمالية

الطالب: كل هذا يبدو أنه ولد من ومضة:

"الحساب ليس مجرد أرقام... بل قد يكون فهماً"!

ChatGPT : وهنا كان التحول الأكبر.

## ملخص:

المحور	الشرح المبسط
السؤال الجوهرى	هل يمكن ترميز الإدراك البشري بلغة تفهمها الآلة؟
مساهمة آلان تورننغ	قدم "آلة تورننغ" كنموذج للحوسبة، واقتراح اختباراً لقياس قدرة الآلة على محاكاة الحوار.
مقاومة الفكرة فلسفياً	عارض بعض المفكرين تقليد العقل لأنه يتضمن قصدًا وشعورًا، لا يمكن ترميزهما.
الذكاء الرمزي AI (Symbolic)	يقوم على تمثيل المعرفة في شكل قواعد منطقية قابلة للتطبيق في الحاسوب.
حدود الذكاء الرمزي	فشل أئم الغموض والتعقيد، لأنه يعتمد على قواعد ثابتة وغير مرنة.
النتيجة النهائية	الفكرة المركزية الحساب قد يُعبر عن الفهم ومنها تطور مفهوم الشبكات العصبية والاحتمالات.

## كيف أسهمت البرجنة في نشوء الذكاء الاصطناعي؟

الطالب: هل فعلاً بدأت قصة الذكاء الاصطناعي مع لغات البرجنة؟



ChatGPT: نعم، تماماً.

تخيل أن لديك فكرة عقيرية، لكن لا تملك لساناً تتحدث به.

هكذا كانت "الآلة" قبل البرمجة: بلا لسان، بلا فهم.

لغات البرمجة أعطت الآلة القدرة على تلقي الأوامر وتنفيذ التفكير المنظم.

لغات البرمجة هي الطريقة التي نعلم بها الآلة ما يجب أن تفعله، خطوة بخطوة، تماماً كما تعطي الطالب تعليمات واضحة حل مسألة في الرياضيات على السبورة.

الطالب: ما أول لغة ارتبطت بالذكاء الاصطناعي؟

ChatGPT: اسمها LISP، طُورت سنة ١٩٥٨.

هي ليست مثل اللغات التي نستخدمها اليوم في تطبيقات الهاتف، بل كانت موجهة لـ "التفكير الرمزي" – أي كيف تعبّر عن فكرة مجردة مثل: "إذا كانت الشمس مشرقة فالجو دافئ."

LISP تشبه لعبة مكعبات تستطيع من خلالها بناء قواعد و المعارف، ثم تسأل الآلة: هل هذا صحيح؟ فـ "تفكر" الآلة و تخيّل بناءً على القواعد التي وضعتها لها.

الطالب: وماذا عن اللغات الحديثة مثل بايثون؟

ChatGPT: اللغة Python أصبحت الأشهر حاليًا، لأنها بسيطة وتسمح بكتابة أوامر قليلة تُنتج

أشياء كبيرة، وفيها مكتبات جاهزة لتعلم الآلة.

تخيل أنك تريد بناء روبوت صغير.

بلغة C تحتاج ١٠٠ خطوة، وبـ Python تحتاج ١٠ خطوات فقط!

لهذا يستخدمها الباحثون والطلاب والمطورون اليوم.

الطالب: وهل يؤثر نظام التشغيل على الذكاء الاصطناعي؟

ChatGPT: نعم، فالذكاء لا يعيش في فراغ.

نظام التشغيل هو البيئة التي يعيش فيها النموذج، مثل التربة للنبتة.

الطالب: أسمع كثيراً أن "لينوكس" أفضل لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي.

لماذا؟ وماذا يعني أصلاً أن "نظام التشغيل" يؤثّر في التدريب؟



ChatGPT: سؤال ممتاز! دعني أشرح لك الفكرة من الأساس.

نظام التشغيل هو البيئة التي تعمل فيها البرامج، مثل بيئه الدراسة التي يجلس فيها الطالب. وكلما كانت البيئة مجهزة ومنظمة، أصبح من الأسهل تنفيذ المهام بدقة وكفاءة.

الطالب: وهل هناك فرق كبير بين (لينكس) و(وندوز) مثلاً؟

ChatGPT: نعم، والفرق يشبه تماماً الفرق بين مطابخين.

♦ لينكس مثل مطبخ كبير ومنظم جداً:

كل الأدوات في مكانها، الطاولات واسعة، الأجهزة مخصصة للطبخ السريع، ويمكن لأكثر من طاهٍ أن يعملوا معًا دون أن يعيق أحدهم الآخر.

♦ أما بعض نسخ وندوز، فهي أشبه بمطبخ منزلي صغير فيه بعض الفوضى:

الأدوات ليست كلها متوافقة، المكان ضيق، وأحياناً لا تسمح باستخدام كل الأجهزة بكفاءة في نفس الوقت.

الطالب: وماذا يعني هذا في الذكاء الاصطناعي؟

ChatGPT: في الذكاء الاصطناعي، هناك نماذج تحتاج إلى تدريب على كميات ضخمة من البيانات. وهذا يتطلب تشغيل برامج ثقيلة واستخدام أكثر من جهاز (مثل كروت الشاشة أو وحدات المعالجة)، في وقت واحد.

وهنا يأتي دور لينكس:

✓ يدعم ما يسمى "التدريب المترافق"، أي يسمح بتقسيم العمل على عدّة أجزاء تُنفذ في نفس الوقت، مثل أن توزع وجبة ضخمة على أربعة طهاة في مطبخ واحد.

✓ يمنح تحكمًا دقيقًا في طريقة توزيع المهام، كأنك مدير صفت تنظم من يستخدم السبورة، ومن يعمل على الحاسوب، ومن يوزع الأوراق، دون فوضى أو تداخل في الأدوار.

✓ كما أن احتمالية توقف النظام فجأة قليلة جداً، لأنها مصمّم ليعمل بثبات، مثل طالب هادئ ومنظم يعرف متى يتكلّم ومتى يعمل دون أن يحدث تشویشًا في الفصل.

الطالب: وهل يعني أن وندوز لا يصلح؟



ChatGPT: ليس بالضبط. وندوز مناسب للمهام اليومية، ولتشغيل بعض الأدوات التعليمية والبرمجية. لكن إذا كنت تعمل على مشاريع كبيرة مثل تدريب نموذج ذكاء اصطناعي ضخم، فقد تواجه:

بطئاً في الأداء

مشاكل في تثبيت الأدوات المتخصصة

أو صعوبة في تشغيل عدّة معالجات في نفس الوقت

الطالب: وهل يمكنني أنا كطالب أن أبدأ بتعلم لينكس؟ أم أنه صعب؟

ChatGPT: بالتأكيد يمكن!

هناك توزيعات من لينكس مصممة للمبتدئين، تخيل أنه مثل تعلم ركوب دراجة جديدة: في البداية تحتاج إلى وقت للتوازن، ثم يصبح الأمر سهلاً وطبعياً. بل إن بعض المدارس التقنية اليوم تدرس لينكس لأنه يعطي الطلاب فهماً أعمق لكيفية عمل الحاسوب.

## ملخص:

المقارنة	لينكس(Linux)	وندوز(Windows)
بيئة العمل	مثلك مطبخ منزلي مزدحم	محدود نسبياً
قوى جداً (خاصة في مراكز البيانات) دعم الذكاء الاصطناعي	مرنة ودققة	أقل تحكماً
إدارة الموارد	عالية جداً	منخفضة
قابلية التخصيص	سهيل للمستخدمين العاديين يحتاج قليلاً من التعلم في البداية	صعب الاستخدام

الطالب: فهمت الآن! لينكس ليس مجرد نظام، بل بيئه متكاملة تدعم العمل الذكي والمنظم.

ChatGPT: أحسنت! وهذا بالضبط ما يجعله الخيار الأول لمراكز البيانات وملطوري الذكاء الاصطناعي حول العالم.

حي



### الطالب: وماذا عن فهم الآلة للنصوص أو الصور؟

ChatGPT: كل شيء داخل الحاسوب يتحول إلى أرقام. فالكلمة تحول إلى رقم، والصورة تحول إلى مربعات صغيرة، وكل مربع منها له لون رقمي. الآلة لا "ترى" الصورة، بل تقرأ مصفوفة أرقام.

### الشرح المبسط:

صورة "وردة حمراء" = مجموعة أرقام مثل: ← [...] ، ٢٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٥ ، ٠ ، ٠) تمثل لون كل نقطة (بكسل) وهكذا تتعلم الآلة أن "هذا الشكل يعني وردة".

### الطالب: هل تختلف هذه التمثيلات بين نظام وآخر؟

ChatGPT: نعم، لكن الفرق غالباً يكون تقنياً في الخلفية. مثلاً: بعض الأنظمة تخزن البيانات من اليمين إلى اليسار، وأخرى من اليسار لليمين. والبعض يفضل ترميز الحروف بـ UTF-8، آخرون بـ UTF-16.

### الشرح المبسط:

النتيجة واحدة بالنسبة للمستخدم، لكن داخل الجهاز، تختلف طريقة "رصف" البيانات. مثل طريقتين مختلفتين لترتيب الأوراق في ملف: كلاهما يؤدي الغرض، لكن أحدهما أسرع أو أوضح.

### الطالب: إِذَا... كيف ساعدت كل هذه العناصر في ولادة الذكاء الاصطناعي؟

ChatGPT: تخيل هذا المشهد:

- اللغة: أعطت الآلة لساناً يترجم الأفكار.
- النظام: أعطاها جسداً تتحرك فيه.
- التمثيل الرقمي: منحها أعيناً وأذنين، تفهم بها الصور والكلمات.

كل عنصر من هذه الثلاثية كان مثل عضو في كائن حي ... حتى اكتملت الولادة:  
• ولادة "آلية تفكير" بفضل لغةٍ ونظامٍ وبيانات.



## ملخص:

الفكرة	التوسيع للمبتدئ
لغات البرمجة في الذكاء الاصطناعي	البرمجة هي لغة التواصل بين الإنسان والآلة
أول لغة للذكاء الاصطناعي	LISP، كانت تعامل الرموز والمنطق البشري
والذكاء الاصطناعي Python	لغة حديثة وسهلة الاستخدام وتملك أدوات جاهزة للتعلم
دور نظام التشغيل	مثل بيئة العمل، يؤثر في سرعة وكفاءة الذكاء الاصطناعي
كيف تفهم الآلة الصور	بتحويلها إلى أرقام تمثل الألوان والنقط
كيف تفهم الكلمات	بتحويل كل كلمة إلى رقم خاص داخل جدول رقمي
اختلاف التمثيل بين الأنظمة	في طريقة تخزين البيانات، لا في معناها أو نتيجتها
لغة البرمجة	طريقة لإعطاء الأوامر والأفكار للآلة
نظام التشغيل	بيئة التنفيذ التي تعمل فيها النماذج
التمثيل الرقمي	تحويل العالم الخارجي (نصوص، صور) إلى أرقام تفهمها الآلة

## الذكاء – من البيولوجيا إلى الخوارزميات

**الطالب:** لقد تحدثنا عن الحساب، والتمثيل الرمزي، والبرمجة... لكن كل هذه أفكار "صناعية".

ماذا عن الذكاء الطبيعي؟ كيف استلهمت الآلة عقل الإنسان؟

**ChatGPT :** سؤال أساسي. في الحقيقة، الذكاء الاصطناعي استمد كثيراً من مفاهيم الذكاء البشري.

الفكرة التي استحوذت على الباحثين كانت:

هل يمكننا محاكاة "العقل" كما نحاكي حركة اليد أو العين؟

**الطالب:** وهل يوجد تعريف واضح للذكاء البشري أصلاً؟

**ChatGPT :** ليس تماماً. الذكاء البشري معقد ومتعدد الأبعاد:

- قدرة على التعلم
- حل المشكلات
- التكيف مع السياق



- التعميم من التجربة

- التصرف بمحنة

لكن الباحثين قرروا أن يبدأوا بشيء بسيط: ماذا لو قمنا بتقليل الدماغ؟

**الطالب:** وهل قادهم هذا إلى ما يُعرف بـ "الشبكات العصبية الاصطناعية"؟

**ChatGPT :** تماماً، الدماغ البشري مكون من مليارات الخلايا العصبية (Neurons)،

تتواصل عبر إشارات كهربية وكيميائية.

فقالوا: لِنصنع نموذجاً رياضياً يحاكي هذا الاتصال.

**الطالب:** لكن كيف يمكن تحويل خلية عصبية إلى كود؟

**ChatGPT :** تم تبسيط الخلية إلى نموذج رياضي يُعرف بـ Perceptron،

وهو أول خلية عصبية صناعية ظهرت عام (١٩٥٨).

تأخذ مدخلات (أرقام)، تضرّها بأوزان معينة، تجمعها،

ثم تمرر الناتج عبر دالة لتنتج قراراً: ٠ أو ١.

**الطالب:** يعني أنها لا "تفكر"، لكنها تتفاعل بناءً على أرقام

**ChatGPT :** بالضبط، وعندما تربط آلاف هذه الخلايا بعضها،

تحصل على شبكة قادرة على اكتشاف الأنماط.

**الطالب:** وهذا هو أساس التعلم الآلي؟

**ChatGPT :** نعم، وتحديداً ما يُعرف بـ التعلم العميق (Deep Learning)،

حيث تتكون الشبكة من طبقات عدة، كل طبقة تكتشف شيئاً أكثر تعقيداً. مثلاً:

- الطبقة الأولى تكتشف الحروف

- الثانية تكتشف الكلمات

- الثالثة تفهم المعاني

**الطالب:** هل كل هذا مستوحى من الدماغ؟

**ChatGPT :** في الأصل، نعم.

لكن اليوم الشبكات العصبية لا تُشبه الدماغ في الحقيقة،

بل تفوقت عليه في بعض المهام.

لكن هذا الانتقال من البيولوجيا إلى الحوارزمية كان لحظة فارقة.



**الطالب:** إذًا، الذكاء الاصطناعي ليس مجرد محاكاة للأفكار...  
بل محاولة لمحاكاة طريقة تشكّل الفكرة نفسها؟

**ChatGPT :** أحسنت التعبير.

ولهذا ننتقل الآن إلى فصل محوري في تطور الذكاء الاصطناعي،  
حيث يبدأ العقل الاصطناعي في التعلم بنفسه دون أوامر مباشرة.

**الطالب:** يبدو أننا سندخل مرحلة جديدة من التعقيد.

**ChatGPT :** صحيح، لكنها ممتعة.



## ملخص:

المحور	الشرح المبسط
السؤال المركزي	هل يمكن محاكاة "العقل" البشري كما نحاكي الحركة أو الرؤية؟
طبيعة الذكاء البشري	الذكاء البشري معقد: يشمل التعلم، التكيف، حل المشكلات، التعميم، المرونة.
استلهام الدماغ البشري	تم تقليد الخلايا العصبية بنماذج رياضية تُعرف بـ Perceptrons منذ ١٩٥٨.
آلية عمل الخلية الاصطناعية	تجمع أرقاماً مضمورة بأوزان، ثم تمررها عبر دالة لتنتج مخرجاً رقمياً (٠ أو ١).
تكوين الشبكات العصبية	ربط آلاف الخلايا لتشكيل شبكة تكتشف الأنماط والتراكيب.
التعلم العميق (Deep Learning)	استخدام طبقات متعددة لمعالجة اللغة أو الصور: من الحروف إلى المعاني.
من البيولوجيا إلى الحوارزمية	تم تجاوز الدماغ البشري في بعض المهام، لكن الأصل النظري مستوحى من بنيته.
الخلاصة	الذكاء الاصطناعي لم يحاكي الفكر فقط، بل حاول تقليد طريقة تشغله أيضاً.

## ﴿ حين علم الإنسان الآلة ﴾

**الطالب:** تحدثنا عن فكرة الذكاء ومحاكاة الدماغ،

لكن كيف بدأ الإنسان في "تدريب" الآلة؟

أعني: ما أول أشكال التعليم الفعلي للآلة؟

**ChatGPT :** قبل أن نتحدث عن "تعليم" الآلة،

لا بد أن ندرك أن البداية كانت كلها "برمجة يدوية".

أي أن الإنسان كان يكتب كل شيء حرفاً حرفاً، أمراً أمراً.

فلم تكن الآلة تتعلم، بل كانت تنفذ فقط.

**الطالب:** هل لك أن تأتي بمثال؟

**ChatGPT :** خذ مثلاً بارزاً:

برنامج **ELIZA** الذي صمم في السبعينيات لمحاكاة "المعالج النفسي".

كان يعيد صياغة كلمات المستخدم في شكل أسئلة، دون فهم حقيقي.

مثلاً:

المستخدم: أنا غاضب من أبي

**ELIZA**: لماذا أنت غاضب من أبيك؟

**الطالب:** مجرد استبدال وصياغة سطحية... دون إدراك؟



: نعم، كانت تُسمى هذه الطريقة:

### أنظمة القواعد (Rule-based Systems)

وكانت تعتمد على "إذا حصل كذا - فافعل كذا".

 **الطالب:** لكن هذا يعني أن الآلة لا تفكّر،

بل تطبق وصفات جاهزة.

 : وهذه كانت المشكلة.

فمع كل موقف جديد، يحتاج المبرمج إلى كتابة قواعد جديدة.  
تخيل أن تصنف للآلة كل احتمال ممكن!

 **الطالب:** أمر صعب. كان الواقع أكثر تعقيداً.

 : لهذا ظهر سؤال جوهري في السبعينيات:

ماذا لو كانت الآلة تستطيع تعميم المعرفة بنفسها؟

أي: أن تتعلم من الأمثلة بدلاً من الأوامر.

 **الطالب:** هل هذه هي بداية ما يُعرف بـ "التعلم الآلي" (Machine Learning)؟

 : نعم. البداية كانت متواضعة، لكنها عظيمة في أثرها.

بعض النماذج الأولى كانت تُدرِّب الآلة على التصنيف البسيط، مثل:

- التفرقة بين الرسائل المزعجة وغير المزعجة

- تصنيف صور الأرقام

- تقدير أسعار البيوت بناءً على مدخلات

 **الطالب:** يعني بدلاً من أن تُخبر الآلة بما يجب أن تفعله، تُربّيها أمثلة وتستنتج القواعد بنفسها؟

 : بالفعل! وهذا هو جوهر التعلم الآلي.

 **الطالب:** وهل هذا التغيير الجذري في طريقة التعامل مع الآلة هو الذي مهد لما نسميه اليوم "الذكاء الاصطناعي الحقيقي"؟

 : نعم، بل هو من غير قواعد اللعبة كلياً.

في الفصل التالي سنتوسّع أكثر في هذا، وسنرى كيف انتقلنا من البرمجة اليدوية إلى ما يشبه "الغريزة الرياضية" لدى الآلة.

 **الطالب:** أشعر أننا على اعتاب طفرة.



## ملخص:

المحور	الشرح المبسط
البداية البرمجية	في البداية، كانت الآلة تنفذ تعليمات صريحة كتبها الإنسان يدوياً سطراً سطراً.
نموذج ELIZA	برنامج صمم لمحاكاة المعالج النفسي، يعتمد على استبدال الكلمات دون فهم.
أنظمة القواعد	تعتمد على "إذا حصل كذا → فافعل كذا"، وتتطلب كتابة قاعدة لكل حالة.
حدود الأنظمة القديمة	معقدة وضعيفة التكيف، وتتطلب تحدىً مستمراً من الإنسان عند كل طارئ.
التحول إلى التعليم	في السبعينيات، طرحت فكرة أن الآلة يمكن أن تتعلم من الأمثلة لا من الأوامر.
ظهور التعلم الآلي	بدأ بتطبيقات بسيطة كتصنيف الرسائل أو التعرف على الصور أو تقدير الأسعار.
جوهر التحول	أصبحنا نرى الآلة بيانات، فتستنتج القواعد بنفسها، بدلاً من تلقينها إياها.
الخلاصة	التعليم الآلي غير قواعد اللعبة، ومهد للذكاء الاصطناعي الذي يتعلم ويتكيف.

## ❖ الخاتمة:

لقد رأينا كيف انتقلت الآلة من طور الجمود إلى طور القابلية للتعلم.

لقد ولد المشروع، وبدأت تتضح ملامح التفكير الآلي.

وفي الجزء التالي، نغوص في مرحلة التعلم نفسها: كيف تنتقل الآلة من التلقين إلى الفهم؟



## قائمة المراجع

١. Terrence J. Sejnowski, ChatGPT and the Future of AI, ٢٠٢٣.
٢. Tom Kohn, Secrets of Machine Learning: How It Works, World Scientific, ٢٠٢٤.
٣. ChatGPT Made Easy: AI for the Rest of Us, Stephen G. Kochan, ٢٠٢٣.
٤. Pam Baker, ChatGPT For Dummies (2nd Edition), ٢٠٢٣.
٥. مركز الجزيرة للدراسات، الخطاب العربي والأجنبي عن الذكاء الاصطناعي،  
[www.studies.aljazeera.net](http://www.studies.aljazeera.net)



## ملاحق أنشطة وتمارين

### ■ أنشطة تفاعلية وتمارين نقاشية مضافة لكل فصل:

- تمرин: ابحث عن تاريخ أول مرة تم فيها استخدام مصطلح "الذكاء الاصطناعي". من هو صاحبه؟ وما كان السياق؟
- نقاش: هل كان الذكاء الاصطناعي نتيجة تطور طبيعي للحوسبة، أم كان قفزة فكرية غير متوقعة؟ علّ.