# التعلم الآلي Machine learning

هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي التي تهتم بتصميم وتطوير خوارزميات وتقنيات تسمح للحواسيب بامتلاك خاصية «التعلم». يعتمد على نماذج رياضية وإحصائية تتدرّب على أمثلة سابقة لتوقّع قيم مستقبلية أو تصنيف كائنات أو اتخاذ قرارات.

- في **البرمجة التقليدية** نزوّد الحاسوب ببيانات (مدخلات) مع قواعدٍ صريحة كتبها المبرمج (الخوارزمية)، فيُنفِّذ التعليمات لإنتاج المخرجات المتوقَّعة.
- أمّا في **تعلّم الآلة** فنعكس العملية: نقدّم للحاسوب أمثلة من البيانات مع مخرجاتها الصحيحة (تسميات/أهداف)، فتتولى الخوارزميّة التعلّمية استنتاج «القواعد» تلقائيًا على هيئة **نموذج مُدرَّب**. لاحقًا نستخدم هذا النموذج للتنبؤ على بياناتٍ جديدة لم يرَها من قبل.

# الفرق بين البرمجة التقليدية وتعلم الآلة

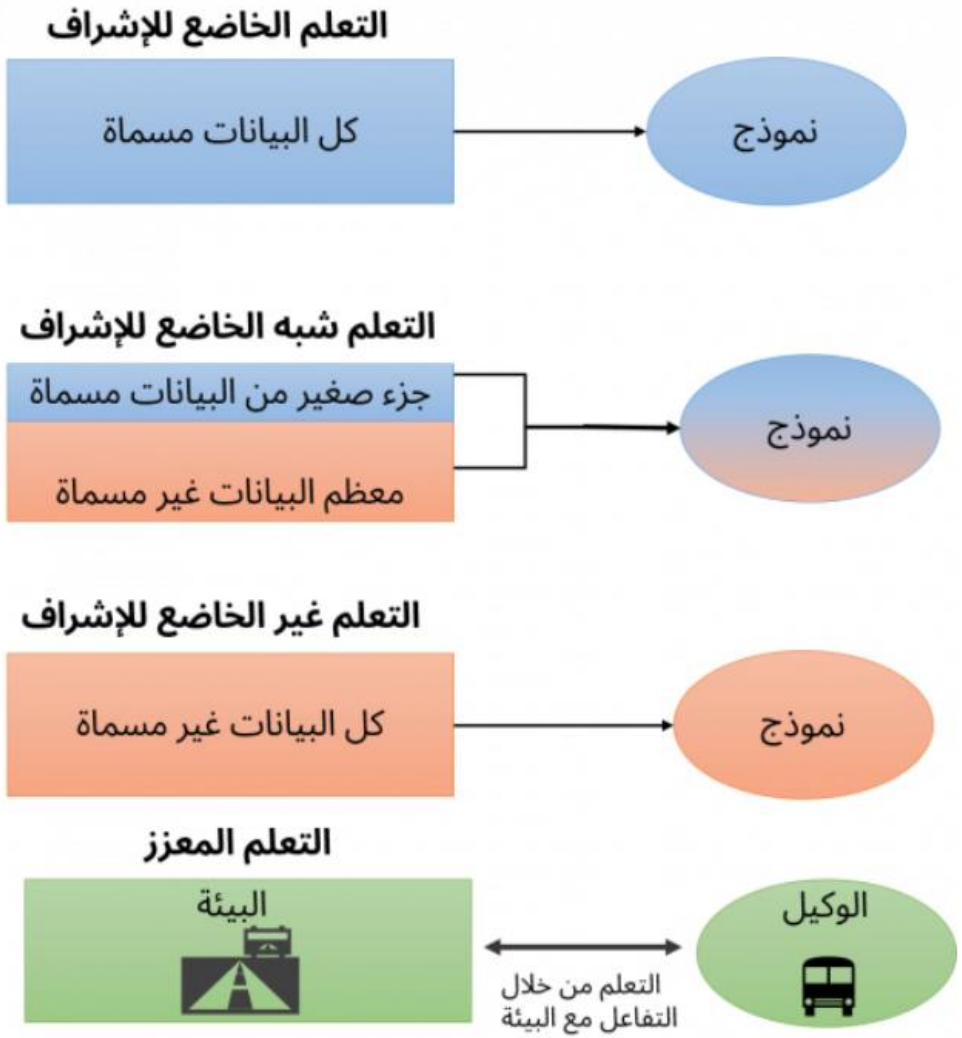
## برمجة تقليدية

## تعلم الآلة

# مبدأ عمل تعلم الآلة

- تبدأ عملية التعلم بالمرحلة الأولى حيث نجمع البيانات من مصادرها، ثم نُنظّفها ونهيّئها (إزالة القيم الشاذّة، معالجة النواقص، ترميز المتغيّرات) ونُحسّنها باختيار الميزات الأنسب.
- في المرحلة الثانية يبنى نموذجًا مناسبًا للمهمة، يغذّى بالبيانات ويدرّب ليتعلّم الأنماط والعلاقات.
- ينتهي بالمرحلة الثالثة وهي تقييم الأداء بمقاييس ملائمة (مثل الدقّة)، ثم حفظ النموذج الأكثر كفاءة للاستخدام لاحقًا.
- تُكرَّر هذه الدورة مرارًا بالعودة لتحسين البيانات أو تغيير النموذج حتى نصل إلى أداء مُرضٍ وقابل للاعتماد.

# أنواع التعلم الآلي




**التعلم بالإشراف Supervised Learning**

وهوأحد أشهر أنواع تعلم الآلة ويقوم على وجود بيانات وقرائتها الصحيحة عند وقت التعلم بحيث تشكل هذه البيانات امثلة حقيقية يمكن للنموذج التعلم منها.

**شبه التعلم بالإشراف Semi-supervised learning**

هوعند وجود بيانات مع قرائنها الصحيحة ولكنها محدودة أو غير مكتملة.

**التعلم بدون إشراف Unsupervised Learning**

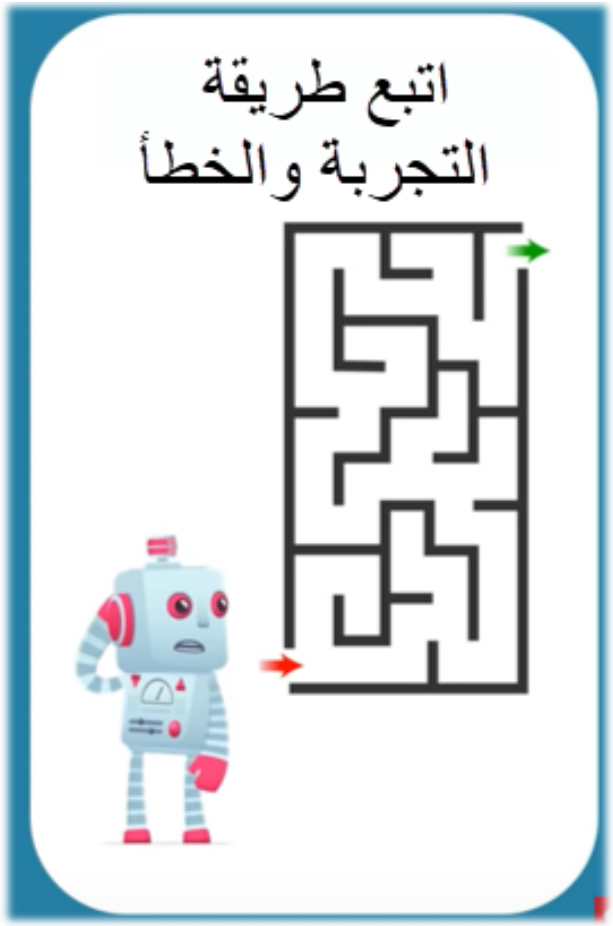
وهو تعلم يَنتُج عن وجود بيانات بدون قرائنها الصحيحة ومن أشهر أنواع التعلم بدون إشراف هو التحليل العنقودي .Clustering

**التعلم المعزز Reinforcement learning**

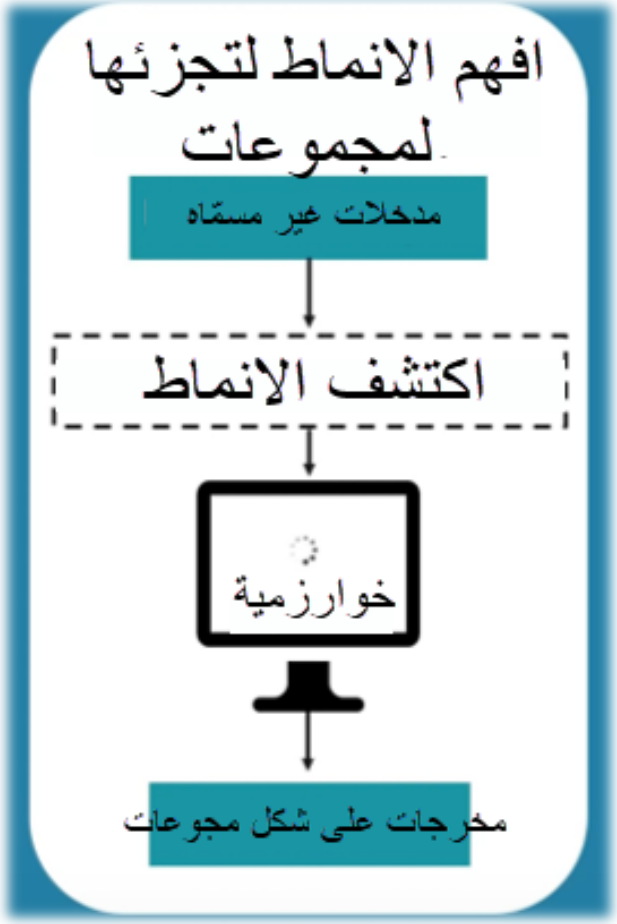
وهو أحد أنواع التعلم بدون إشراف، وفيه تتفاعل الآلة مع البيئة وتبني خبراتها بناءً على هذا التفاعل يعتبر التعليم المعزز من أنواع التعليم الواعدة والتي قد يكون لها نصيب كبير في حل مسائل معقدة في المستقبل. يجب استخدام التعليم المعزز عندما تكون البئية غير معروفه والا فانه سوف يحتاج الكثير من المصادر الحسابية بدون جدوى فعلية لعملية التعليم.

# أنواع التعلم الآلي

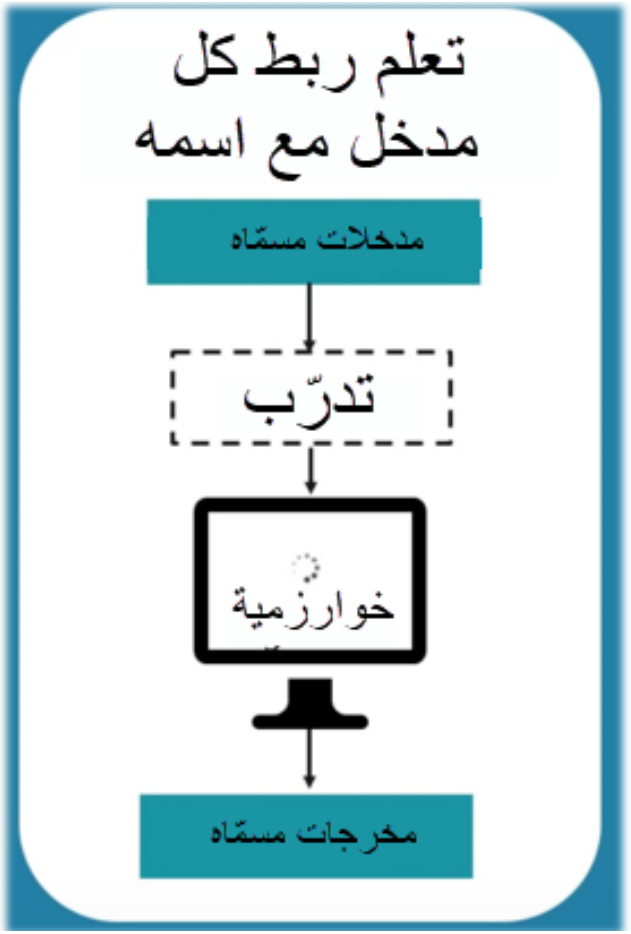
**التعلم المعزز**




**التعلم بدون الاشراف**

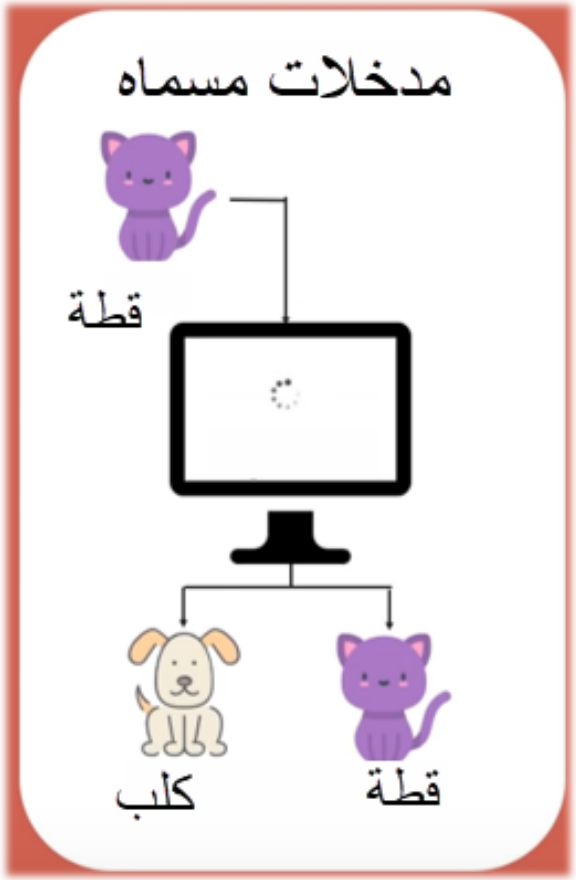


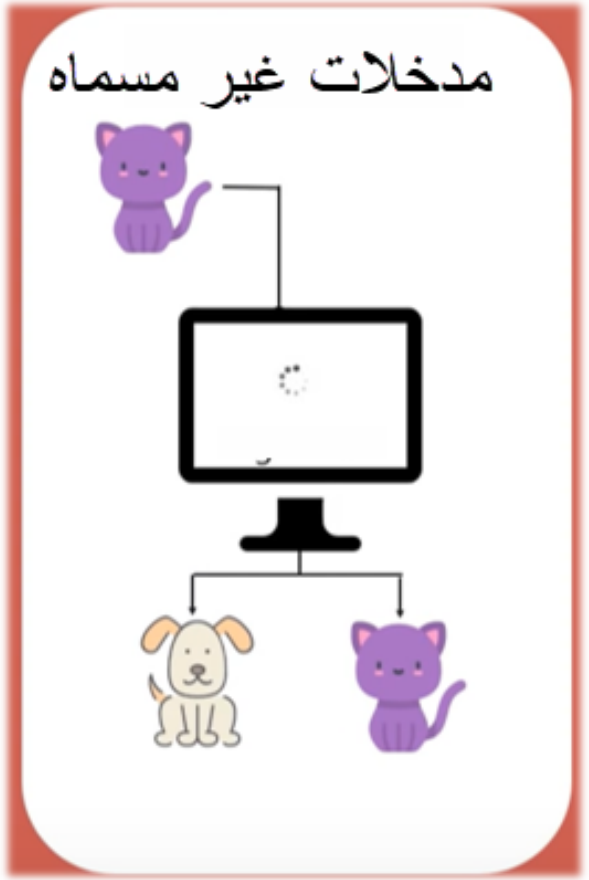

**التعلم تحت الاشراف**

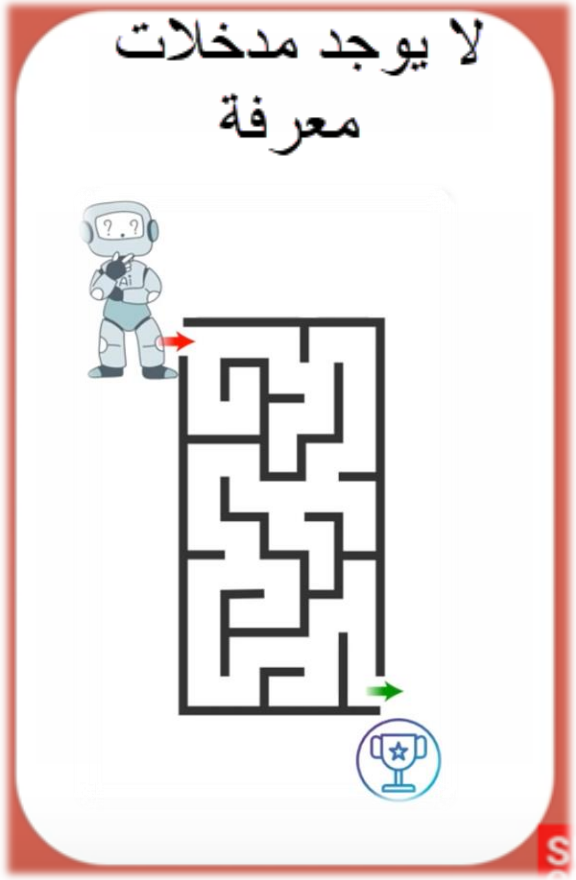


# أنواع التعلم الآلي

سؤال؟



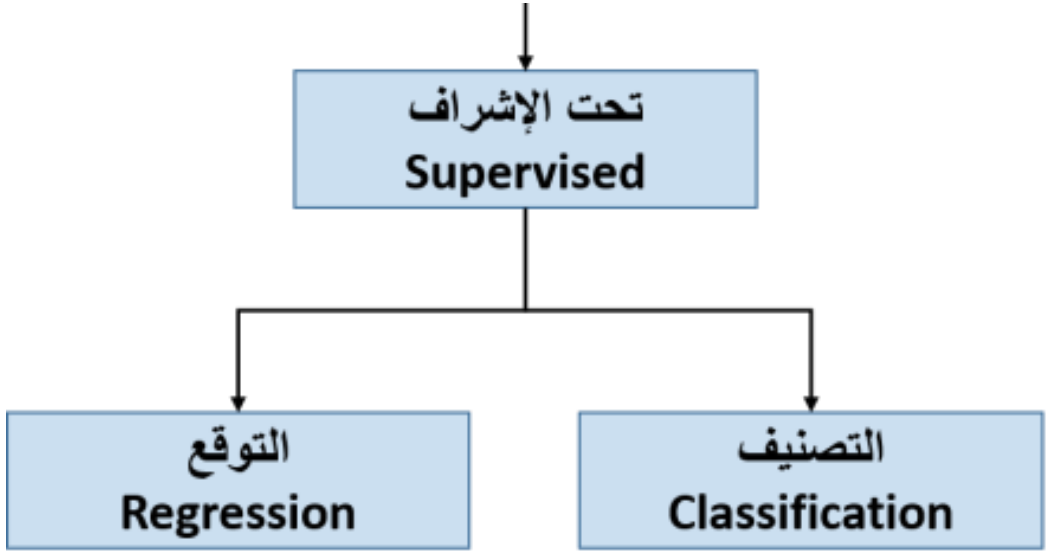
# أنواع التعلم الآلي/ التعلم تحت الإشراف

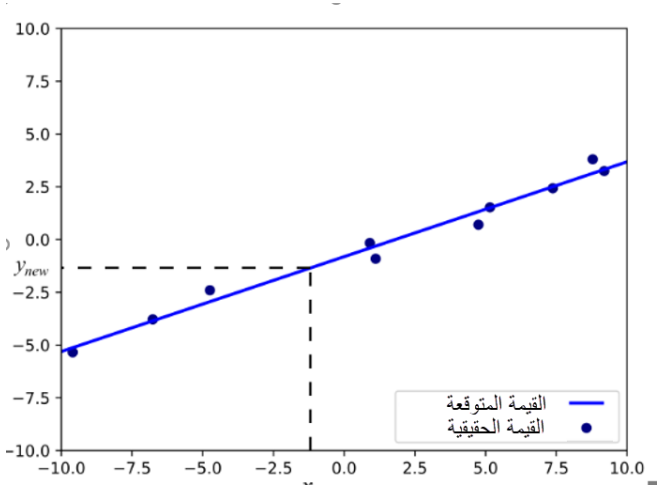
في **التعلّم تحت الإشراف** يدرّب النموذج على أمثلةٍ مسماة (بيانات مع الإجابة الصحيحة). وينقسم إلى فرعين:

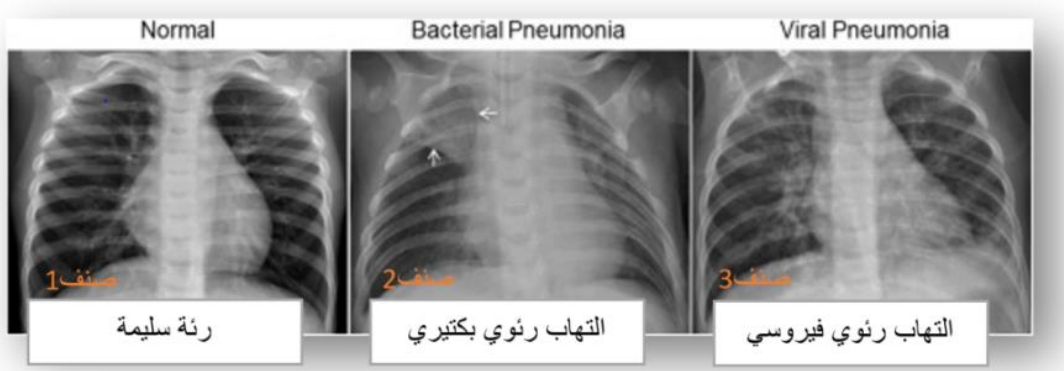
١.**التصنيف ( Classification) :** مخرجاته فئات منفصلة، مثل تمييز صورة أشعّة صدر إلى «سليم»، «التهاب رئوي بكتيري»، أو «التهاب رئوي فيروسي». الهدف أن يختار النموذج الفئة الأصح لكل عيّنة جديدة.

٢.**الانحدار (Regression) :** مخرجاته قيمة عددية مستمرة، مثل التنبؤ بدرجة حرارة، أو سعر، أو قياس فيزيائي؛ وتمثّله هنا علاقة خطية تقدّر القيمة المتوقعة من المدخلات.

# أنواع التعلم الآلي/ التعلم تحت الإشراف

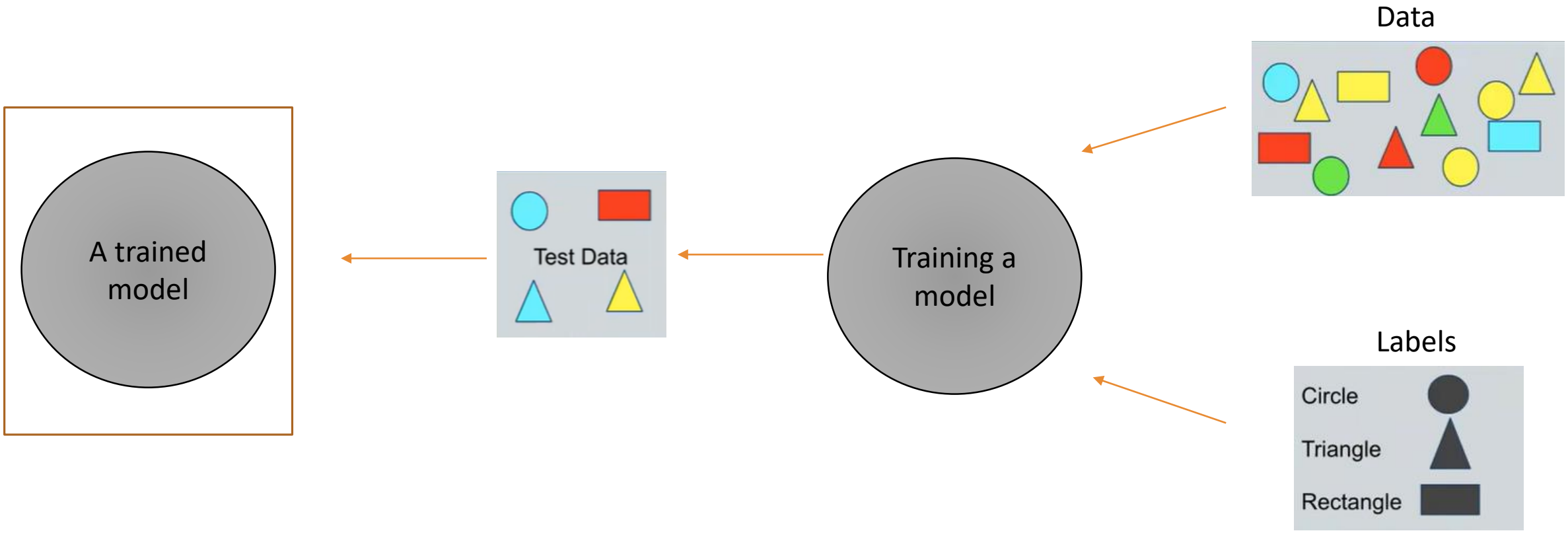


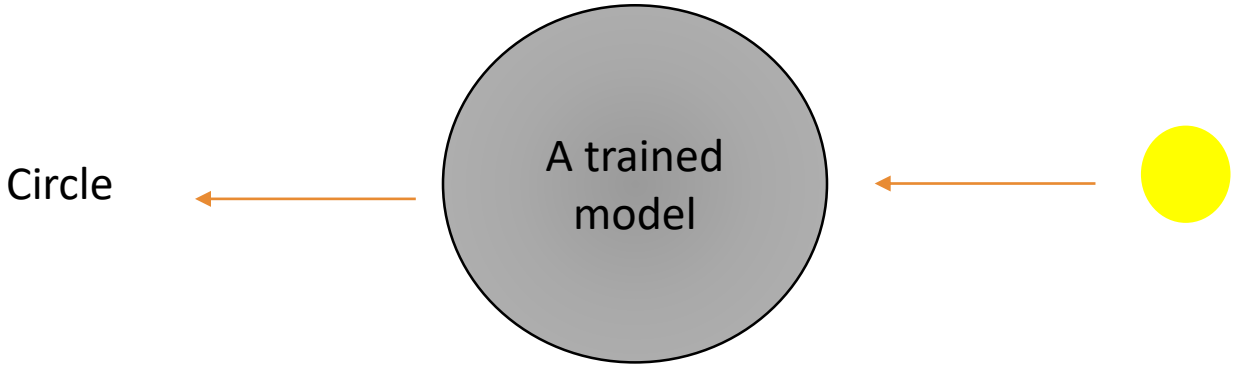
# أنواع التعلم الآلي/ التعلم تحت الإشراف/ التصنيف

**الخطوة الأولى: تدريب النموذج**



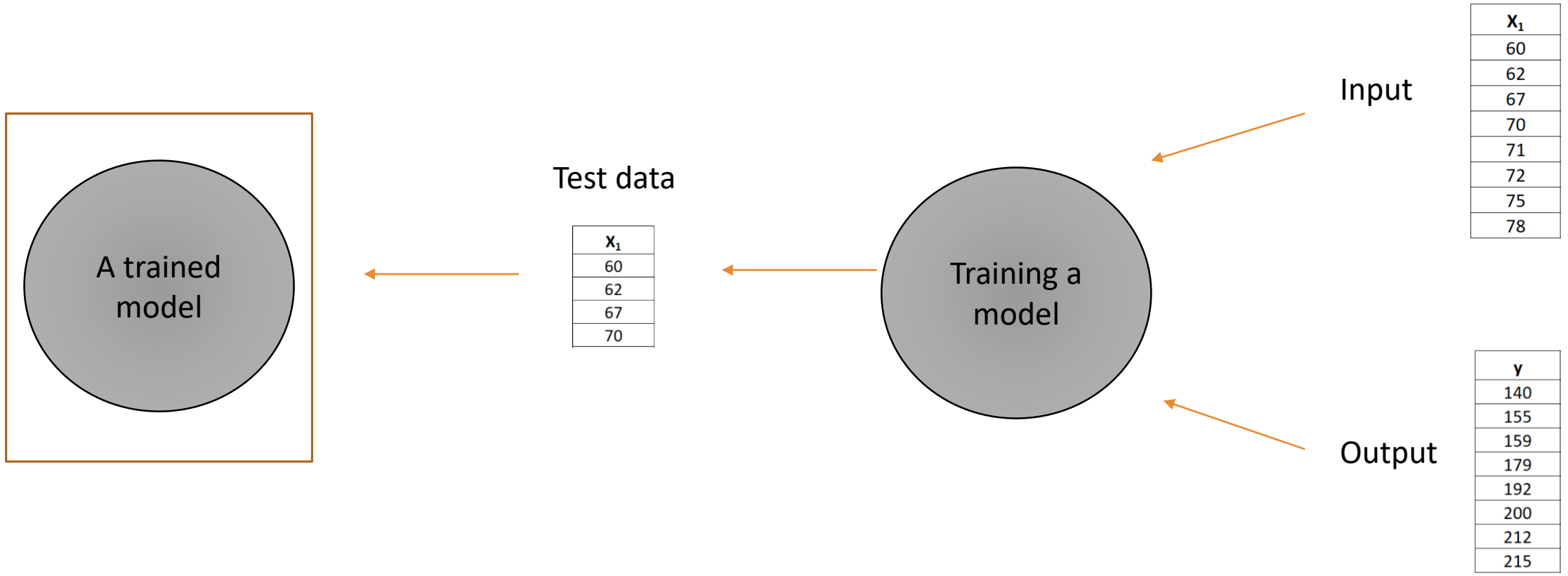
# أنواع التعلم الآلي/ التعلم تحت الإشراف/ التصنيف

**الخطوة الثانية: استخدام النموذج المدرب**



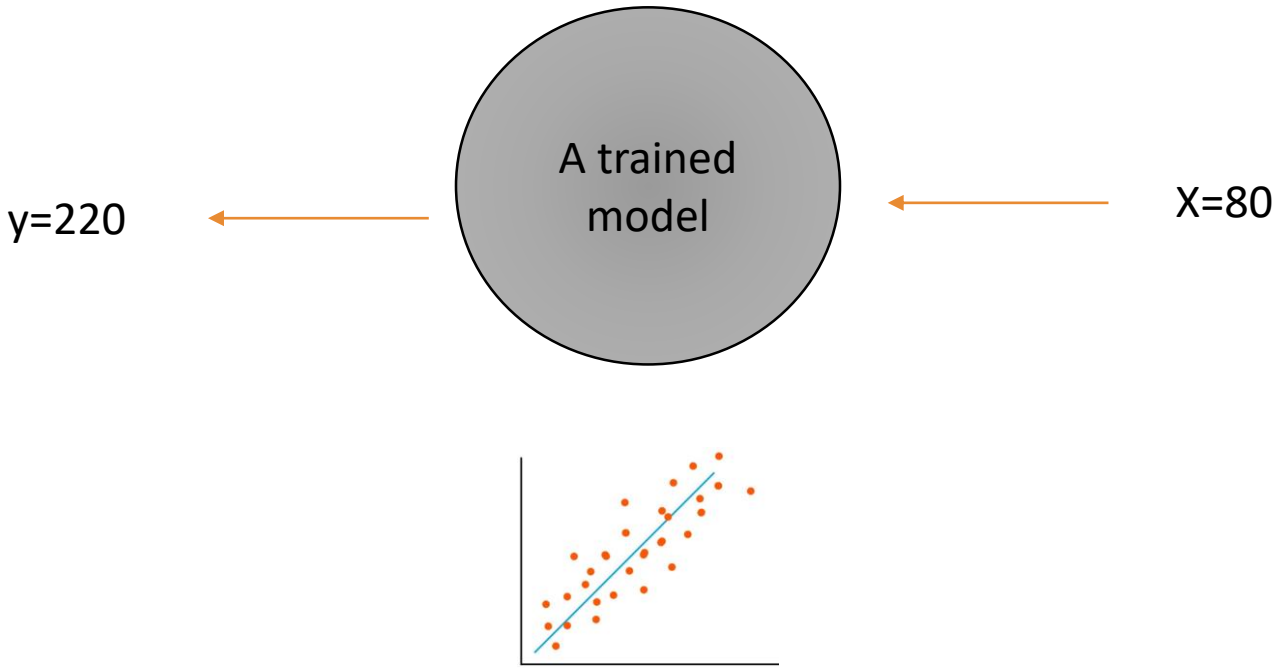
# أنواع التعلم الآلي/ التعلم تحت الإشراف/ التوقع

**الخطوة الأولى: تدريب النموذج**



# أنواع التعلم الآلي/ التعلم تحت الإشراف/ التوقع

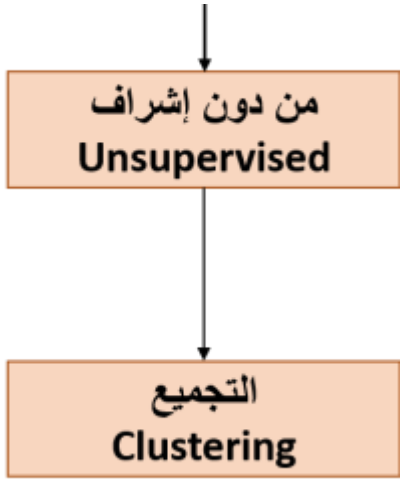
**الخطوة الثانية: استخدام النموذج المدرب**

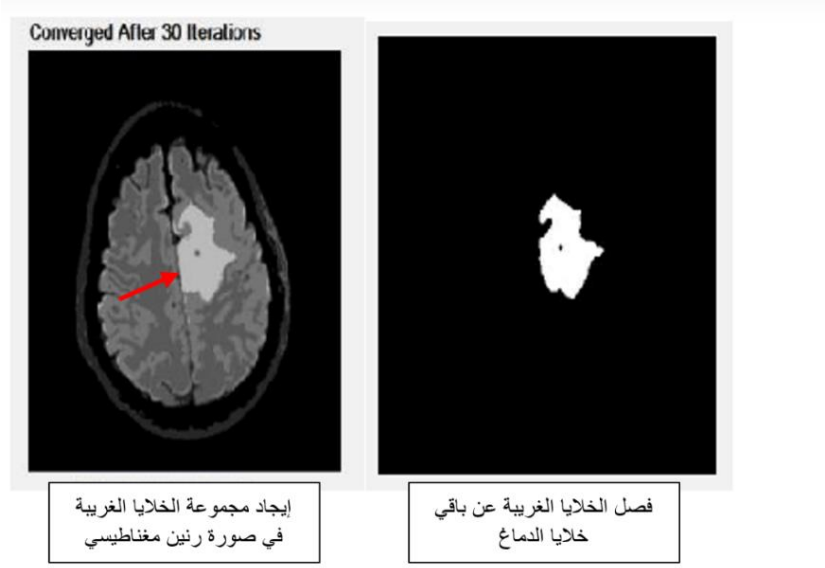


# التعلم تحت الاشراف/ الفرق بين الانحدار والتصنيف

| الخاصية | الانحدار (Regression) | التصنيف (Classification) |
|---|---|---|
| المدخلات | بيانات رقمية كالعمر والراتب،<br>وبيانات فئوية كالجنسية ولون الشعر | بيانات رقمية كالعمر والراتب،<br>وبيانات فئوية كالجنسية ولون الشعر |
| طريقة التعلم | Supervised Learning<br>تحت الاشراف | Supervised Learning<br>تحت الاشراف |
| خوارزميات | Linear Regression,<br>Support Vector Machine,<br>Regression Trees | Logistic regression,<br>Naïve Bayes,<br>Decision Trees,<br>K Nearest Neighbors |
| المخرجات | قيمة رقمية (مثل 3.22 ، 7)<br>Numerical values | قيمة فئوية مثل (تفاحة، منخفض)<br>Categorical values |
| طريقة التقييم | معدل الخطأ (RMSE) | دقة النموذج (accuracy) |
| أمثلة | التنبؤ بدرجة الحرارة<br>التنبؤ بأسعار الأسهم<br>التنبؤ بأسعار العقار | تصنيف الإيميل spam او non-spam<br>تصنيف العمليات البنكية إلى شرعي و غير شرعي |

# أنواع التعلم الآلي/ التعلم من دون إشراف

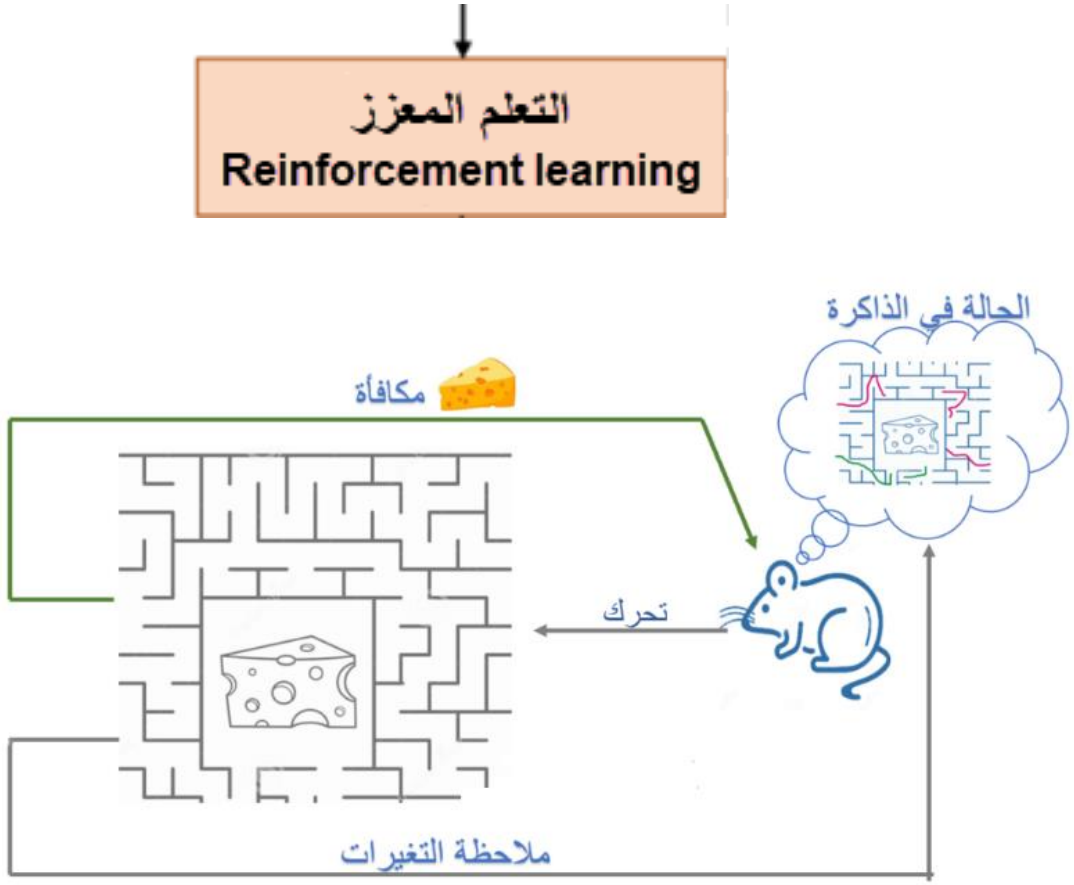



في التعلّم دون إشراف (Unsupervised) لا نمتلك تسمياتٍ مسبقة للبيانات، فيتولّى النموذج اكتشاف البُنى الخفيّة والعلاقات بينها. المثال المعروض هو التجميع (Clustering)، تقسم البيانات إلى مجموعات متشابهة ذاتيًا.

في تطبيقات الصور الطبية يمكن تجميع البكسلات بحسب شدّة الإضاءة أو القوام لفصل نسيجٍ غير طبيعي (كتلة/ورم) عن باقي أنسجة الدماغ تلقائيًا.

# أنواع التعلم الآلي/ التعلم المعزز




في التعلّم المُعزَّز (Reinforcement Learning) يتعلّم وكيل (Agent) كيف يتصرّف داخل بيئة عبر التجربة والخطأ. في كل خطوة يلاحظ حالة البيئة ويختار الإجراء المناسب. تُعيد البيئة مكافأة أو عقوبة ويُحدَّث وضعها. تعظّم المكافأة التراكمية على المدى الطويل مع الموازنة بين الاستكشاف لمحاولة أفعال جديدة والاستغلال لما تعلّمه.

مثال المتاهة في الرسم: الفأر يراقب حالته الحالية داخل المتاهة، يقرّر الاتجاه الذي سيسلكه، فإن اقترب من الجبن يحصل على مكافأة إيجابية فيُعزَّز ذلك المسار، ومع تكرار المحاولات يتعلّم أقصر طريق للوصول إلى الهدف.