

# الذكاء الاصطناعي

## المفهوم.. في المجال التعليمي

دكتور

مصطفى عبد السمح محمد

أستاذ المناهج وتكنولوجيا التعليم - عميد معهد الدراسات التربوية - جامعة القاهرة

تهتم بعض علوم الكمبيوتر وهي متسارعة النمو والتطور - بإنشاء برمجيات ومكونات مادية قادرة على محاكاة بعض قدرات العقل البشري ، مثل إجراء عمليات حسابية ومعالجات رمزية واتخاذ قرارات تتعلق بمواقف أكاديمية ورؤى ووجهات نظر ترتبط بموضوعات أو مشكلات أو محاورات فكرية في ميدان ما من ميادين العلم.

ويهدف الذكاء الاصطناعي (AI) Artificial Intellegence إلى محاكاة بعض عمليات الإدراك والاستنتاج المنطقي التي يتميز بها عقل الإنسان ، وإنجاز العديد من المهام الصعبة والمعقدة التي كانت تتم يدوياً، وذلك باستخدام تقنيات متقدمة يتعلم الكمبيوتر عن طريقها ما ينبغي عليه أن يفعل في موقف ما حيال قضية بعينها ، كما يتعلم كذلك متى وكيف يلجأ إلى البدائل التي تيسر الوصول إلى الحل المطلوب ، وتلك التقنيات المتقدمة عادة ما تتكامل مع نظم المعلومات الأخرى للكمبيوتر من أجل زيادة قدراته وتوسيع نطاق تطبيقاته في كافة فروع العلم المختلفة.

وكما تعددت تعريفات الذكاء الإنساني تبعاً للمدارس المختلفة لعلم النفس، فقد تعددت كذلك تعريفات الذكاء الاصطناعي وفقاً للتوجهات التكنولوجية لمن

يقومون بالتنظير له في أي مجال من المجالات الحياتية ، على المستويين النظري والتطبيقي ، فهناك من يرى أن ' الذكاء الاصطناعي ' هو : بناء آلات قادرة على تنفيذ مهام تتطلب نفس إمكانيات العقل البشري ، وهناك من يرى أنه : اسم جميل يطلق على المشكلات التي يصعب حلها بإمكانيات الحواسب التقليدية، وهناك من يرى أنه تقنية للقيام بالاستنتاج المنطقي ، والتعليل ، والتفسير عن طريق الآلة بنفس ما يقوم به الإنسان في ميدان ما .... وهكذا ، فعلى الرغم من تعدد التعريفات وتوسعها إلا أن الهدف الرئيسي لها كلها مجتمعة أو متفردة . هو " محاكاة الذكاء البشري " باستخدام برمجيات متطورة يفاد منها في حل المشكلات غير النمطية أو التدريب على حلها أو اتخاذ قرار مناسب اعتماداً على منطق مدروس وبدائل مطروحة تتطلب جهداً بشرياً متعاضداً للوصول إليها عن طريق الفرد العادي ذي الذكاء فوق المتوسط

ولعل صعوبة محاكاة الذكاء البشري تكمن في عدم وصول العلماء حتى الآن إلى تصور دقيق لما يتم من أعمال لقدرات مختلفة داخل المخ البشري، وهو أمر ميز به الله - سبحانه- الإنس عن كافة خلقه . فعلى سبيل المثال كيفية تحويل الرموز والعلاقات والأرقام إلى معلومات يفهمها الإنسان أو خطوات الاستدعاء من مخزون الذاكرة . أو أداء عمل معين في توقيت معين تحت شروط لازمة.

من هنا كان لابد عند بناء نماذج المحاكاة المختلفة التي يضعها علماء المعلوماتية Informatics والمهتمين بالعلم المعرفي Cognitive Science من تعرّف ودراسة إمكانيات وقدرات كل من الكمبيوتر والإنسان ، والمواطن التي يمكن لأى منهما التفوق على الآخر فيها . حيث تتم المقارنة عادة في أمور من أهمها :

## ( أ ) المعالجة الرمزية Symbolic Processing

فعند حل المشكلات تستخدم رموز لتبسيط المسميات والعلاقات والتفاعلات ثم تستخدم قواعد لعلاج تلك الرموز ، وتعد المعالجات الرمزية - التي لا يتم اتباع طرق ثابتة ومحدده خلالها - سمة أساسية من سمات برامج الذكاء الاصطناعي تخالف في بنيتها " الخوارزميات " التي تميز المعالجات الرقمية المعتادة.

## (ب) الحدس Heuristics

ويُعنى بالحكم على الأحداث اعتماداً على الخبرات والمواقف السابقة ، ويعنى كذلك بتصور المستقبل لموضوع ما أو قضية ما ، وعلّيات وجودها، وارتباطها بغيرها اعتماداً على معطيات حاضرة ثم حصرها بالفعل وتصنيف كل منها تحت أسباب أو عمليات أو منتج ظاهر، وواقع الأمر أن الإنسان يمتلك في هذا المجال ما يصعب تمليك الحاسب له . فالإحساس بالتماثل أو التشابه أو الاختلاف النوعي عناصر تحتاج إلى رؤية جديدة وتصميمات مخالفة لما نعرفه الآن من برامج للذكاء الاصطناعي تسعى لحل مشكلات أو التدريب على حل مشكلات .

## (ج) مقارنة النماذج Pattern Matching

ويعنى بالمقارنة بين الصور أو المكونات لأشياء أو أحداث أو عمليات عن طريق خصائصها أو سماتها النوعية والمنطقية والعلاقات الرقمية والرمزية ، إلا أنه كما سبق القول يصعب على البرامج القائمة للذكاء الاصطناعي أن تملك بعض ما يمتلكه الإنسان هبة من الخالق - سبحانه - وعلى الأخص ما يتعلق بالشعور والإحساس

## ( د ) الاستدلال Inferencing

ويعنى بمضاهاة أو مطابقة أى تكوين رمزى أو رقمى أو بيانى أو غير ذلك ، بتشكيل متفق عليه سواء أكان معادلة أم قانوناً أم قاعدة أم غير ذلك في الاستدلال ، الذى هو أحد عمليات الاستنتاج المنطقى ، ويتطلب هذا تعرف الصور المختلفة للتشكيلات التي تستخدم ، والاحتمالات المتوقعة لما يتم مضاهاته ولما يتوقع من استجابات الأفراد الذين يتعاملون مع البرامج. \*\*\*\* أما أنواع برامج الذكاء الاصطناعى فيمكن أن نوجز أشيعها فيما يلى :

### ( أ ) برامج التفاعل مع اللغات الحية Natural Language

ومنها ما يقوم بمعالجة تلك اللغات ( **Processing** ) وتحويلها إلى شفرات ذات طبائع خاصة، ومنها ما يقوم بفهم تلك اللغات ( **Understanding** ) وتحويلها أو ترجمتها إلى لغات أخرى ، ومنها ما يقوم بإنتاج لغة معينة ( **Generating** ) مولدا إياها وفق قواعدها ورمزها ودلالاتها، ومنها ما يتعرف الكلام ( **Speech Recognition** ) حيث تكون البرامج في هذه الحالة تفاعلية **Interactine**

### ( ب ) برامج النظم الخبيرة Expert Systems

تصمم لتقوم بالعمل كبديل عن الخبراء ولكن ليس للاستغناء عنهم ، وإنما مجرد مساعد ييسر العمل ويوفر جهد وطاقة العلماء في مجال ما ، وعادة ما يتكون النظام الخبير من قاعدة معرفة تتكون من حقائق ( **Knowledge Base** ) وقواعد للبحث في ذات المجال ، ومن هنا جاءت تسميتها بالنظم القائمة على المعرفة ، ويشيع استخدامها في الصناعة على اختلافها .

### (ج) برامج الرؤية الكمبيوترية Computer Vision

تصمم لتجعل الكمبيوتر يتعرف ما حوله. ويتم ذلك بتوصيل كاميرا إلى الحاسب تعمل ببرنامج ذكي وفقاً لأوامر معينة خاصة بالزوايا والاتجاهات والتوقيتات والأزمان وتفصيلات الصورة. وغير ذلك . وهذا النوع من البرامج يشيع استخدامه في المجالات الأمنية سواء على الأرض أم من محطات فضائية أم أجهزة طائرة... الخ

### (د) برامج البرمجة الآلية Automatic Programming

تصمم لنتج برامج ، حيث يعطى البرنامج الذكي هنا تفاصيل المشكلة ،ويقوم آلياً وفقاً لإمكاناته في المحاكاة بإنتاج برامج أخرى ، وبصفة عامة فإن الهدف من البرمجة الآلية هو إنتاج البرامج الذكية التي تعد أداة جيدة تساعد المبرمجين في إنتاج برامجهم

### (هـ) الأسنة الآلية Robotics

الإنسان الآلي **Robot** آلة كهروميكانيكية متعلمة وقابلة للتعلم تحل محل الإنسان في بعض الأعمال الدقيقة التي يتعرض الإنسان للخطر لو قام بها سواء على الأرض مثل حفر الأنفاق العميقة أو العمليات الكيميائية أو إطلاق الصواريخ ومركبات الفضاء وكذلك في الفضاء مثل تصوير العوالم المختلفة أو الحصول على عينات من تربة كوكب معين أو غير ذلك .  
وحيث إن الهدف من الذكاء الاصطناعي دعم الآلة لتفكر كما يفكر الإنسان وتحاكي سلوكه ، وحيث إن التعلم صفة من صفات الإنسان ، إذا جعلنا الآلة قادرة على التعلم واكتساب المعارف والاستنتاج بطرق معينة فيمكننا القول :  
إن هذه الآلة ذكية .

وقد عدد الباحثون في مجال الذكاء الاصطناعي أنماط تعلم الآلة  
**Machine Learning** . بحيث يمكن تقسيمها إلى

## ١ ( التعلم الجذري Root Learning

هذا النوع من التعلم أبسط أنواع التعلم ، لأنه لا يتضمن تعديلات للبيانات المدخلة . وحيث إن البرنامج لا يحفظ النتائج النهائية التي يتم التوصل إليها للاستعانة بها عند الحاجة إليها سواء بسبب مواجهة نفس المشكلة أو مثيلاتها أو في حالة الحاجة إلى هذه النتيجة للتوصل إلى نتيجة أخرى ، ولكن الذي يحدث هو أن خطوات الحل تختزن ببساطة وتستدعى عندما تظهر نفس المشكلة الموجودة.

ومع هذه البساطة يمكن القول :إن البرنامج الجيد يجب أن يخزن حلولاً كثيرة لعدد كبير من الحالات ، وهذا يحتاج إلى معرفة عميقة عن المجال وعن المشاكل المتوقع أن تقابل مشغل البرنامج وهذا من الصعب تحقيقه ، لأن المشكلات تختلف من فرد لآخر تبعاً لعوامل عديدة منها على سبيل المثال مستوى الذكاء والخبرات السابقة، كما أنه ليس سهلاً توفر الخبرة العميقة في مجال ما لدى المشغل كما أن البرنامج في هذه الحالة قد يكون كبيراً مما يؤثر على سرعة التوصل للحل السليم ، يمكن القضاء على هذه المشكلة بأحد البديلين : إما استخدام أساليب فنية مفهومة لتبسيط اختيار البيانات المخزنة ، أو قيام البرنامج بتحديد عدد الحالات المخزنة والمناسبة للمشكلة بالطرق الحديثة.

## (٢) التعلم من الأمثلة Learning From Examples

يستخدم هذا النوع من التعلم مدخل الاستقراء **Deduction** للتوصل للمبادئ العامة من أمثلة متنوعة وهذا النوع من التعلم يمثل واحداً من أهم مشكلات التعلم في الكمبيوتر . وعادة تهدف برامج التعلم من الأمثلة إلى

- ١- مراجعة مفاهيم سابقة وتصحيحها أو تعديلها.
- ٢- الوصول بالمتعلم إلى درجة التمكن من المفهوم.
- ٣- تعلم التعميمات.

## (٣) التعلم من النصيحة Learning From Advice

وهذه مهمة تعليمية أخرى تتضمن تحسين الأداء باستخدام نصائح ضرورية من المعلم ، وهذا النوع من التعليم يترك الطالب ليعمل بمفرده ولايتدخل إلا في حالة الخروج عن المسار الصحيح فيندخل لينصح المتعلم بما يجب أن يفعله ، وذكاء البرنامج هذا يتمثل في معرفة متى يجب أن يتدخل بالنصيحة، وترجمة هذه النصيحة من لغة المعلم الإنسان وهي لغة عالية المستوى إلى لغة تناسب الهياكل المعرفية، وعمليات مناسبة للاستخدام بواسطة البرنامج ، وهذه المشكلة ليست هينة ، وتتطلب فهماً صحيحاً للنصيحة وتحويلاً صحيحاً للتنسيق الداخلي وتكامل هذه المعرفة مع قاعدة المعرفة القائمة .

## (٤) التعلم التناظري Learning From Analog

هذا النوع من التعلم يطبق المعرفة الموجودة على مشكلة جديدة على أساس التشابه بينهما ، وهذا يتضمن تعديلات للمعرفة الموجودة لتلائم الحالة الجديدة للفرد المتعلم ، وهذا النوع من التعلم شائع في تعلم البشر، وهو يلعب دوراً مهماً في الاستنتاج المنطقي لقاعدة الحالة ، وتكون قاعدة المعرفة في

حالة الاستنتاج لقاعدة الحالة عبارة عن مجموعة من نماذج مناسبة بدلاً من قواعد عامة وهذه الحالات تطبق على المشكلات الجديدة بواسطة عملية الاستنتاج المنطقي التناظري

#### (٥) التعلم بالملاحظة والاكتشاف: Discovery And Noticed Learning

كل برامج التعلم التي سبق أن أشرنا إليها تؤدي أنواعاً من التعلم الإشرافي (تحت إشراف معلم) وتمثل حالات التدريب التي تقدم بواسطة المعلم في نموذج هيكلي عام، . أما برامج التعلم بالاكتشاف فهي تخاطب مشكلة التعلم بدون إشراف (بدون معلم)، وفيها لم تنظم بيانات التدريب بواسطة معلم بل مثلت البرنامج في شكل مصفوفة أو قدمت بواسطة البرنامج نفسه من خلال التجريب.

واستخدم هذا النوع من التعلم في عمل برامج خاصة بكل المجالات العلمية والاكتشاف الحسابي.

## المراجع العربية

- ١-الآن بونيه . ترجمة د. على صبرى فرغلى ، " الذكاء الاصطناعى واقعه ومستقبله " ، الكويت ، سلسلة عالم المعرفة ، ١٩٩٣ .
- ٢-جابر عبد الحميد : "سيكولوجية التعلم ونظريات التعليم " القاهرة ، دار النهضة العربية، ١٩٩٥ .
- ٣-حلمى أحمد الوكيل ، ود. محمد أمين المفتى : " المناهج ، المفهوم ، العناصر، الأسس، التنظيمات ، التطوير ، طبعة خاصة ، ١٩٩٦ .
- ٤-محمد فهمى طلبة وآخرون : " الحاسب والذكاء الاصطناعى " ، القاهرة دلتا، ١٩٩٤ .
- ٥-أسامة الحسينى : " الذكاء الاصطناعى ومدخل إلى لغة LISP - دار الراتب الجامعية بدون تاريخ.
- ٦- أسامة عثمان عبد الرحمن الجندى : " فاعلية بعض أساليب استخدام الكمبيوتر فى تعليم كل من التلاميذ ذوى التحصيل المنخفض وذوى التحصيل المرتفع فى الرياضيات " ، رسالة دكتوراة الفلسفة فى التربية ، تخصص مناهج طرق تدريس ، ١٩٩١ ، غير منشورة.
- ٧-عبد الحميد بسيونى : " مقدمة الذكاء الاصطناعى للكمبيوتر ومقدمة برولوج " ، دار النشر للجامعات المصرية ١٩٩٤ .
- ٨- عمر مكراشى : " الكمبيوتر والذكاء الاصطناعى " ، دار الراتب الجامعية ، بدون تاريخ .
- ٩- غارى ج.بيتر : " ثقافة الكمبيوتر ( الوعى - التطبيق - البرمجة ) ، مؤسسة الأبحاث اللغوية، توزيع الدار العربية للنشر والتوزيع ١٩٨٧ .

- ١٠- محمد فهمى طلبة وآخرون: " الحاسيات الإلكترونية حاضرها ومستقبلها(١)،  
موسوعة دلتا كمبيوتر (١) ١٩٩٢.
- ١١- محمود مراد: " التعليم عبر الأثير " ، القاهرة ، جريدة الأهرام ،  
١٩٩٦/١٢/٦ ملحق
- ١٢- ويسترن نيو ورلد- معجم مصطلحات الكمبيوتر- مؤسسة الأبحاث اللغوية  
١٩٨٦.

- 1- David Hawkrige, John Jaworski, Harry McMahon, “  
Computers In Third - Word Schools “, London, The  
Macmillan Press LTD, 1990.
- 2- Deryn Watson, “ Developing Computer Assited Learning  
: Computer In The Curriculum “, London, Harper And  
Row Pulblishers, 1987.
- 3-George F.Luger:” Artificial Intellgence And The Design  
Of Expert Systems. “ California, The Benjamin/  
Cumming Publishing Company, Inc, 1989.
- 4-Jonsel: “ Artificial Intellingence And Human Learning,  
Intelligent Computer Aided Instruction, London, Chap-  
man And Hall,1998
- 5-Artificial Intelligence Theory And Practice, Dean,  
Thaomas- Allean, James- Aloimonos, Yiannis The  
Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.