الذكاء الاصطناعى
المفهوم.. في المجال التعليمى

دكتـور

مصطفى عبد السميع محمد

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

تهتم بعض علوم الكمبيوتر وهى متسارعة النمو والتطور – بإنشاء برمجيات ومكونات مادية قادرة على محاكاة بعض قدرات العقل البشرى ، 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 الاصطناعى(Artificial Intellegence (AI إلى محاكاة بعض عمليات الإدراك والاستنتاج المنطقى التي يتميز بها عقل الإنسان ، وإنجاز العديد من المهام الصعبة والمعقدة التي كانت تتم يدوياً، وذلك باستخدام تقنيات متقدمة يتعلم الكمبيوتر عن طريقها ما ينبغى 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 الإنسانى تبعاً للمدارس المختلفة لعلم النفس، فقد تعددت كذلك تعريفات الذكاء الاصطناعى وفقاً للتوجهات التكنولوجية لمن

obeikandl.com

يقومون بالتنظير له في أى مجال من المجالات الحياتية ، على المستويين النظرى والتطبيقى ، فهناك من يرى أن ' الذكاء الاصطناعى ' هو : بناء آلات قادرة على تنفيذ مهام تتطلب نفس إمكانات العقل البشرى ، وهناك من يرى أنه : اسم جميل يطلق على المشكلات التي يصعب حلها بإمكانات الحواسب التقليدية، وهناك من يرى أنه تقنية للقيام بالاستنتاج المنطقى ، والتعليل ، والتفسير عن طريق الآلة بنفس ما يقوم به الإنسان في ميدان ما .... وهكذا ، فعلى الرغم من تعدد التعريفات وتنوعها إلا أنّ الهدف الرئيسى لها كلها مجتمعة أو متفردة . هو " محاكاة الذكاء البشرى " 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 متعاظماً للوصول إليها عن طريق الفرد العادى ذى الذكاء فوق المتوسط

ولعل صعوبة محاكاة الذكاء البشرى تكمن في عدم وصول العلماء حتى الآن إلى تصور دقيق لما يتم من إعمال لقدرات مختلفة داخل المخ البشرى، 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 المعرفى Cognitive Science من تعَرُّف ودراسةإمكانات وقدرات كلُ 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 – التى لا يتم اتباع طرق ثابتة ومحدده خلالها – سمة أساسية من سمات برامج الذكاء الاصطناعى 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 ، وعليّات 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 النوعى عناصر تحتاج إلى رؤى جديدة وتصميمات مخالفة لما نعرفه الآن من برامج للذكاء الاصطناعى تسعى لحل مشكلات أو التدريب على حل مشكلات .

(ج) مقارنة النماذج Pattern Maching

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 الاصطناعى 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 تعرُّف 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 استخدا مها في الصناعة على اختلافها .

obeikandl.com

(ج) برامج الرؤية الكمبيوترية Computer Vision

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

(د) برامج البرمجة الآلية Automatic Programming

تصمم لتنتج برامج ، حيث يعطى البرنامج الذكى هنا تفاصيل المشكلة ،ويقوم آليا وفقا لإمكاناته في المحاكاة بإنتاج برامج أخرى ، وبصفة عامة فإن الهدف من البرمجة الآلية هو إنتاج البرامج الذكية التى تعد أداة جيدة تساعد المبرمجين في إنتاج برامجهم

(هـ) الأنسنة الآلية Robotics

الإنسان الآلى **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 الاصطناعىدعم الآلة لتفكر كما يفكر الإنسان وتحاكى 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 الاصطناعى أنماط تعلم الآلة **Machine Learning** . بحيث يمكن تقسيمها إلى

١) التعلم الجذرى Root Learning

هذا النوع من التعلم أبسط أنواع التعلم ،لأنه لا يتضمن تعديلات للبيانات المدخله . وحيث إن البرنامج لايحفظ 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 الذى يحدث هو أن خطوات الحل تختزن ببساطة وتستدعى عندما تظهر نفس المشكلة الموجودة.

ومع هذه البساطه 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 مفهرسة لتبسيط اختيار البيانات المختزنة ،أو قيام البرنامج بتحديد عدد الحالات المختزنة والمناسبة للمشكلة بالطرق الحدسية.

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 فيتدخل لينصح المتعلم بما يجب أن يفعله ، وذكاء البرنامج هذا يتمثل في معرفة متى يجب أن يتدخل بالنصيحة، وترجمة هذه النصيحة من لغة المعلم الإنسان وهى لغة عالية المستوى إلى لغة تناسب الهياكل المعرفية، وعمليات مناسبة للاستخدام بواسطة البرنامج ، وهذه المشكلة ليست هينة ،وتتطلب فهماً صحيحاً للنصيحة وتحويلاً صحيحاً للتنسيق الداخلى وتكامل هذه المعرفة مع قاعدة المعرفة القائمة .

(٤) التعلم التناظرى 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 مهما في الاستنتاج المنطقى 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 المنطقى التناظرى

(٥) التعلم بالملاحظة والاكتشاف :Discavery And Noticed Learning

كل برامج التعلم التي سبق أن أشرنا إليها تؤدى أنواعا من التعلم الإشرافى (تحت إشراف معلم) وتمثل حالات التدريب التي تقدم بواسطة المعلم في نموذج هيكلى عام، . أما برامج التعلم بالاكتشاف فهى 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 الحسابى.

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 في تعليم كل من التلاميذ ذوى التحصيل المنخفض وذوى التحصيل المرتفع في الرياضيات "، رسالة دكتوراة الفلسفة في 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 :" الحاسبات الإلكترونية حاضرها ومستقبلها(١)، موسوعة دلتا كمبيوتر (١) ١٩٩٢.
١١-محمود مراد : " التعليم عبر الأثير " ، القاهرة ، جريدة الأهرام ، ١٩٩٦/١٢/٦ ملحق
١٢-ويستر نيو ورلد- معجم مصطلحات الكمبيوتر- مؤسسة الأبحاث اللغوية ١٩٨٦.

obeikandl.com

المراجع الأجنبية

1- David Hawkridge, 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- Jonself: " Artificial Intellingence And Human Learning, Intelligent Computer Aided Instruction, London, Chapman And Hall,1998

5- Artificial Intelligence Theory And Practice, Dean, Thaomas- Allean, James- Aloimonos, Yiannis The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.

obeikandl.com