الباب الثانى

التعريف والأهمية

مفهوم الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو سلوك وخصائص معينة تتسم بها برامج الحاسب تجعلها تحاكي قدرات البشر الذهنية وأنماط عملها من أهم هذه الخاصيات القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة إلا أنّ هذا المصطلح جدلي نظراً لعدم توفر تعريف محدد للذكاء ويعني أيضاً القابلية لاكتساب المعرفة واستخدامها في التفكير وحل المشكلات بفعالية وكذلك يعني البحوث التي تهتم بايجاد العلاقات ما بين علم الادراك ومعرفة البشر أي ايجاد العلاقات التي يمكن تقديمها على شكل هيئات لتمثيل المعرفة للبحث والاستنتاج أو نماذج لأنظمة تحاكي تصرفات الانسان.

وهو فرع من فروع علم الحاسب حيث تُعرّف الكثير من المؤلفات الذكاء الاصطناعي على أنه دراسة وتصميم العملاء الأذكياء، والعميل الذكي هو نظام يستوعب بيئته ويتخذ المواقف التي تزيد من فرصته في النجاح في تحقيق مهمته أو مهمة فريقه صاغ عالم الحاسب جون مكارثي هذا المصطلح عام 1956، وعرّفه بنفسه بأنه علم هندسة صنع الآلات الذكية وهو قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري وطريقة عمله، مثل قدرته على التفكير، والاكتشاف والاستفادة من التجارب السابقة، ومنذ التطوّر الذي شهده الحاسب في منتصف القرن العشرين، تمّ

اكتشاف أنّ الحاسب باستطاعته القيام بمهمات أكثر تعقيداً مما اعتقدنا، حيث يمكنه اكتشاف إثبات النظريات الرياضية المعقدة بالإضافه لقدرته على لعب الشطرنج بمهارة كبيرة، ومع ذلك بالرغم من إيجابياته الكثيرة من سرعة معالجة وسعة تخزين عالية إلا أنه للآن لا يوجد أي برنامج باستطاعته مجاراة مرونة العقل البشري خصوصاً فيمايتعلق بقيامه بالمهمات التي تتطلب الاستنتاجات اليومية التلقائية لما يتم التعرض له.

بنى هذا المجال على افتراض أن مَلَكة الذكاء يمكن وصفها بدقة بدرجة تمكن الآلة من محاكاتها وهذا يثير جدلاً فلسفياً حول طبيعة العقل البشري وحدود المناهج العلمية، وهى قضايا تناولتها مناقشات وحكايات أسطورية وخيالية وفلسفية منذ القدم كما يدور جدل حول ماهية الذكاء وأنواعه التي يمتلكها الإنسان، وكيفية محاكاة الآلة وكان وما زال الذكاء الاصطناعي سبباً لأفكار شديدة التفاؤل، ولقد عانى نكسات فادحة عبر التاريخ، واليوم أصبح جزءاً أساسياً من صناعة التكنولوجيا، حاملاً عبء أصعب المشاكل في علوم الحاسب الحديثة.

الذّكاء الاصطناعيّ هو علم اختراع الآلات وبرامج الحاسب التي تتّصف بالذّكاء؛ لمحاكاة تفكير الإنسان وذكائه، فهو يعبر عن قدرة الحاسب الرّقمي أو الرّوبوت على أداء المهامّ المرتبطة مع الكائنات الذكيّة، حيث يُطبّق عادةً على المشاريع والأنظمة التي توظف العمليّات

الفكريّة المتقدّمة للإنسان، مثل: القدرة على التفكير، واكتشاف المعنى، والتعميم، والتعلّم من التجارب السابقة، وغيرها ومنذ تطوّر الحاسب الرّقمي في الأربعينيات من القرن العشرين، ثبت أنّه يمكن برمجة الحاسبات للقيام بالمهامّ المعقّدة للغاية.

فلسفة الذكاء الإصطناعي

واحد من أسباب كبح جماح المنظمات التقنية عن التقدم والاختراع والابتكار هو التأثير السلبي لبعض الاختراعات التقنية على الانسان والبيئة مما يؤدي لمقاومتها من قبل الفئة المستهدفة لاستخدام التقنية من قبل الشركة المنتجة بعيداً عن الحدود الجغرافية ورفض المجتمع للتقنية يحد من تطورها ويجعلها حبيسة المعامل والمختبرات لأن المجتمع هو الجمهور الأساسي الذي تختبر فيه التقنيات وتطبق وتنشر، فإذا انعدمت ثقته أو اهتزت فلن تنجح أي تقنية، هذا غير أن بعض التقنيات خرجت للعلن وتم تطبيقها وتداولها لكنها فشلت في جذب المستخدمين. أما الجانب الآخر من انعدام الثقة هو خسارة البشرية لتقنية كان من الممكن أن ترتقي بالمجتمع وتسهل حياته فى الجانب الذي تخصصت فيه لولا وجود قصور فيها فمم يخشى المجتمع؟ أو ماهي القضايا التقنية التي تؤثر على ثقة المجتمع فى التقنية؟ هناك العديد من المخاوف، التي تم حل بعضها بأنظمة وقوانين ومازال الآخر تحت رغبة

وتحكم المجتمع، مثل تأثير التقنية على الخصوصية، البطالة، الأمن والحماية، الترابط الاجتماعي، شخصية الفرد، وغيرها مثلاً، هناك قوانين تنظم عملية جمع البيانات لحماية خصوصية الفرد، وهناك قوانين تنظم عمل أفراد بيئة العمل الواحدة لحماية وجودهم، لكن فى المقابل لا يوجد قوانين تضبط تأثير التقنية على الترابط الأسري أو الاجتماعي ولا توجد قوانين تضبط تأثير التقنية على شخصية المستخدم حيث تحوله من العيش في العالم الحقيقي إلى العالم الافتراضي، وهذا أحياناً يؤدي لمضار نفسية أو اجتماعية ويأتي الباحثون في مجال أخلاقيات التقنية ليسلطوا الضوء على مثل هذه المخاوف ومناقشتها وتحليلها لتوعية المجتمع من جانب ولتنبيه صناع القرار والشركات التقنية من جانب آخر لكن توعية المجتمع لا تكون بتخويفه من التقنية وتحذيره منها، بل بتثقيفه وحمايته من التقنيات التي من الممكن أن تعتدي عليه والباحثون فى هذا المجال هم صوت المجتمع أمام شركات التقنية ولدى صناع القرار والجانب الآخر الذي يعمل فيه الباحثون هو التقنيات الذكية التي تتفاعل مع البيئة المحيطة بها حيث تجمع البيانات وتحللها وتقارنها وتتخذ القرار نيابة عن الإنسان، وهذه بدأت فى الازدياد مؤخراً بشكل ملحوظ وهذا لا شك فيه تقدم تقني جميل تسعى جميع الأمم للتسابق فيه لأن المستقبل معتمد على التقنية خصوصاً الذكية منها، لكن هناك جوانب

سلبية لابد من مناقشتها والبحث عن تفسيرات وإجابات لها من قبل الشركات المصنعة، ومن صناع القرار، ومن المجتمع الأكاديمي قبل طرحها ونشرها في الأسواق لذلك، فلسفة الذكاء الاصطناعي تأتي لمناقشة عدة محاور مستجدة جاءت مع التقنية الذكية ويشكل الذكاء الاصطناعي تحدياً والهاماً لعلم الفلسفة ؛ لزعمه القدرة على إعادة خلق قدرات العقل البشري فهل هناك حدود لذكاء الآلات؟ هل هناك فرق جوهري بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي؟ وهل يمكن أن يكون للآلة عقل ووعي؟.

عدد قليل من أهم الإجابات على هذه الأسئلة نتعرض له.

آلات الحساب والذكاء قانون تورنج :

إذا كان الجهاز يعمل بذكاء يضاهى الإنسان، فذكائه يماثل ذكاء الإنسان حيث تفيد نظرية آلان تورنج أنه، في نهاية المطاف، لا يسعنا إلا أن نحكم على ذكاء الآلة بناءأ على أدائها هذه النظرية تشكل أساساً لاختبار تورنج.

أطروحة دارتموث :

يمكن وصف كل جانب من عملية التعلم أو غيرها من مظاهر الذكاء بدقة شديدة تمكن الإنسان من تصميم آلة تحاكيه طبع هذا التأكيد في الأطروحة المقدمة لمؤتمر دارتموث عام 1956، وهو يمثل موقف معظم الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي.

نظام الرموز المادية :نظام الرموز المادية لديه الوسائل الضرورية والكافية للأفعال الذكية بوجه عام أى أن جوهر الذكاء يكمن قي المقدرة على معالجة الرموز وعلى عكس ذلك، يعتقد أوبير دريفوس أن الخبرات البشرية تتشكل بشكل غريزي لا واعي ولا تعتمد على التلاعب بالرموز بشكل واعي ؛ فهى تتطلب أن يكون لدى الإنسان شعور بالموقف حتى وان لم تكن لديه معرفة كافية بالرموز.

مبرهنة عدم الاكتمال لجودل: لا يمكن لنظام منطقي مثل برنامج حاسب إثبات جميع الجمل الصحيحة ويعتقد روجر بينروز وآخرون غيره أن نظرية جودل وضعت حدوداً لما يمكن أن تفعله الآلات بما أنها وضعت حداً لما يمكن استنتاجه حسابياً،لكنها لم تضع حدوداً لما يمكن أن يفعله الإنسان.

فرضية سيرل حول الذكاء الاصطناعي القوي : يمكن أن يكون لجهاز الكمبيوتر عقلاً يماثل عقل الإنسان إن تمت برمجته بشكل ملائم

بالمدخلات والمخرجات الصحيحة يرد سيرل على هذا التأكيد بحجته المعروفة بالغرفة الصينية، التي تطلب منا أن ننظر داخل الكمبيوتر، لنحاول أن نعرف أين قد يكون هذا العقل.

افتراض المخ الاصطناعي: يمكن محاكاة المخ هانز مورفيك ، وراي كرزويل وغيرهم قالوا أنه من الممكن من الناحية التقنية نسخ الدماغ مباشرة في المعدات والبرامج، وهذا سيتم بشكل مطابق للأصل تماماً.

مشاكل الذكاء الاصطناعي

انقسمت مشكلة محاكاة الذكاء إلى عدد من المشاكل الفرعية المحددة وتتكون هذه من سمات أو قدرات معينة يود الباحثون أن يجسدها نظام ذكي تلقت الملامح المذكورة أدناه أكبر قدر من الاهتمام.

الاستنتاج، والتفكير المنطقى، والمقدرة على حل المشكلات:وضع الباحثون الأوائل في علم الذكاء الاصطناعي الخوارزميات التي تحاكى التفكير المنطقى المتسلسل الذي يقوم به البشر عند حل الألغاز، ولعب الطاوله أو الاستنتاجات المنطقية وفى الثمانينيات والتسعينيات، أدت أبحاث الذكاء الاصطناعي إلى التوصل لوسائل ناجحة للغاية للتعامل مع المعلومات غير المؤكدة أو غير الكاملة، مستخدمة في ذلك مفاهيم من الاحتمال والاقتصاد.

بالنسبة للمشاكل الصعبة، تتطلب معظم هذه الخوارزميات موارد حسابية هائلة مما يؤدى إلى انفجار اندماجي :أى يصبح مقدار الذاكرة أو الوقت اللازم للحاسبات فلكي عندما تتجاوز المشكلة حجماً معيناً البحث عن خوارزميات أكثر قدرة على حل المشكلات يعد أولوية قصوى لأبحاث الذكاء الاصطناعي.

يحل البشر معظم مشاكلهم باستخدام أحكام سريعة بديهية وليست واعية، عن طريق الاستنتاج التدريجى الذي تمكن الباحثون الأوائل في علم الذكاء الاصطناعي من محاكاته آلياً حققت أبحاث الذكاء الاصطناعي بعض التقدم في تقليد هذا النوع الرمزي الفرعى من مهارات حل المشاكل : المناهج المتضمنة في ذلك تأكد أهمية المهارات الحسية الحركية للتفكير الأرقى ؛ويحاول البحث في مجال الشبكات العصبية محاكاة الهياكل داخل مخ الإنسان والحيوان التي تؤدى إلى ظهور هذه المهارة.

تمثيل المعرفة :تمثيل المعرفة وهندستها هي محور أبحاث الذكاء الاصطناعي وكثير من المشاكل التي يتوقع أن تحلها آلالات سوف تتطلب معرفة واسعة بالعالم ومن بين الأمور التي تحتاج أن يمثلها الذكاء الاصطناعي : الأشياء والخواص ومجموعات التصنيف والعلاقات بين الأشياء ؛ والمواقف والأحداث، والدول، والزمن ؛الأسباب والنتائج ؛

معرفة المعرفة (ما نعرفه عما يعرفه الناس) وغيرها من المجالات الكثيرة التى لم تلق قدر كافى من البحث يسمى التمثيل الكامل لما هو موجود الأنطولوجية (الوجودية) (كلمة مقترضة من الفلسفة القديمة)، والأكثر شمولاً منها تسمى أنطولوجيات عليا.

ومن بين أصعب المشاكل في تمثيل المعرفة :

التفكير الافتراضي ومشكلة التأهيل: يعد الكثير مما يعرفه الناس افتراضات على سبيل المثال، عند ذكر الطيور في محادثة، عادة ما يرسم مخ الإنسان صورة حيوان في حجم قبضة اليد، يغني، ويطير وبالطبع لا تنطبق كل هذه المواصفات على كل الطيور عرف جون مكارثي هذه المشكلة عام 1969 بمشكلة المؤهلات فلكل قاعدة منطقية يهتم باحثو الذكاء الاصطناعي بتمثيلها، العديد من الاستثناءات لا يوجد شيء تقريباً يمكن القول ببساطة أنه حقيقية أم لا بالطريقة التي يقتضيها المنطق المجرد وقد استكشفت أبحاث الذكاء الاصطناعي عدداً من الحلول لهذه المشكلة.

اتساع المعرفة المنطقية:يعلم الإنسان العادي عدداً كبيراً من الحقائق عن الذرة مشاريع البحوث التي تسعى إلى بناء قاعدة كاملة من المعرفة المنطقية (مثل Cyc) تتطلب كميات هائلة من الهندسة الأنطولوجية --

فهى يجب أن تبنى بطريقية تقليدية حيث يتم بناء المفاهيم المعقدة واحداً تلو الآخر من أحد الأهداف الرئيسية أن يفهم جهاز الكمبيوتر عدداً وافراً من المفاهيم ليكون قادراً على التعلم من خلال قراءة مصادر مثل الإنترنت، وبالتالي يكون قادراً على أن يضيف إلى أنطولوجيته.

الشكل الفرعى الرمزى لبعض المعرفة المنطقية :الكثير مما يعرفه الناس غير ممثل بالحقائق أو البيانات التي يمكن التحدث عنها على سبيل المثال، تجد من كان ذا خبرة بالشطرنج يتجنب موضعاً معيناً لأنه مكشوف أو غير آمن وتجد الناقد الفنى يدرك أن تمثالاً مزيفاً بنظرة واحدة هذه بديهيات أو ميول تتمثل في الدماغ بشكل غير واع وشبه رمزي مثل هذه المعرفة يدعم ويوفر السياق، للمعرفة الرمزية الواعية وكما هو الحال مع مشكلة التفكير المنطقى الشبه رمزي، من المأمول أن توفر أبحاث الذكاء الاصطناعي أو الذكاء الحسابى وسائل لتمثيل هذا النوع من المعرفة.

التخطيط: يجب أن تكون العوامل الذكية قادرة على تحديد الأهداف وتحقيقها فهي في حاجة إلى طريقة لتصور المستقبل (يجب أن يكون لديها القدرة على تمثيل حال البشر في هذا العالم، وتكون قادرة على التنبؤ بمدى مقدرتهم على تغييره)، وتكون قادرة على الاختيار لتعظيم الفائدة (أو القيمة) من الخيارات المتاحة.

في بعض مشاكل التخطيط، يمكن أن يفترض العامل الذكى أنه الشيء الوحيد الذي يعمل في العالم ويمكنه أن يصبح متأكداً من عواقب تصرفاته بالرغم من ذلك، وإذا كان ذلك غير صحيح، يجب أن يتأكد العامل بشكل دورى من اتساق توقعاته مع الواقع، ويجب أن يغير خطته عند الضرورة، يتطلب ذلك أن يعمل العامل في ظل عدم اليقين.

التعلم :كان تعلم الآلة محورياً في أبحاث الذكاء الاصطناعي منذ البداية والتعلم بدون إشراف هو القدرة على إيجاد أنماط في عدد كبير من المدخلات والتعلم تحت الاشراف يشمل كلاً من التصنيف (القدرة على تحديد إلى أى فئة ينتمي شيء ما، بعد رؤية عدد من النماذج لعدة أشياء من فئات عدة)، والتراجع (اكتشاف الية مستمرة من شأنها أن تولد نواتج من المدخلات، في ضوء مجموعة من المدخلات والمخرجات العددية من الأمثلة) في التعلم التقويمى يكافأ العامل على الاستجابة الحسنة ويعاقب على الاستجابة السيئة يمكن تحليل هذه الاستجابات من حيث نظرية القرار.

آلية عمل اللغة الطبيعية :المعالجة الطبيعية للغة تعطي الآلات القدرة على قراءة وفهم اللغات التي يتحدثها البشر ويأمل كثير من الباحثين أن يكون نظام معالجة اللغة الطبيعية قوياً بما يكفي لاكتساب المعرفة من تلقاء نفسه، من خلال قراءة النص الحالي المتاح عبر الإنترنت وبعض

التطبيقات المباشرة لمعالجة اللغة الطبيعية، تشمل استرجاع المعلومات (أو تحليل النصوص)، والترجمة الآلية.

الحركة وإمكانية التغيير:مجال الروبوتات ذو صلة وثيقة بالذكاء الاصطناعي حيث يلزم الروبوتات الذكاء لتكون قادرة على التعامل مع مهام مثل تفسير الأشياء، والملاحة، في ظل مشاكل الفرعية الخاصة بتحديد المكان (أن تعلم أين أنت)، ورسم الخرائط (أن تعلم ما حولك)، وتخطيط الحركة (أن تعرف كيف تصل إلى هناك).

الإدراك :تصور الآلة هو القدرة على استخدام مدخلات من أجهزة الاستشعار (مثل الكاميرات والميكروفونات والسونار وغيرها من الىلات الأكثر غرابة) لاستخلاص جوانب من العالم .

الذكاء الاجتماعي : تقوم العواطف والمهارات الاجتماعية بدورين للعامل الذكي :يجب أن تكون قادرة على التنبؤ بأفعال الآخرين، وفهم دوافعهم وحالاتهم العاطفية وهذا ينطوي على عناصر من نظرية اللعبة، نظرية القرار، وكذلك القدرة على محاكاة العواطف البشرية ومهارات الإدراك الحسي للكشف عن العواطف ولحسن التفاعل بين الإنسان والحاسب، تحتاج الآلة الذكية أيضاً أن تظهر المشاعر على الأقل يجب أن تبدو

مهذبة وحساسة في تفاعلها مع البشر في أحسن الأحوال، ينبغي أن تكون لديها مشاعر عادية.

الإبداع:هو مجال فرعى للذكاء الاصطناعي، يتناول الإبداع من الناحية النظرية (من المنظور الفلسفي والنفسي) والعملية على حد سواء (من خلال تطبيقات معينة لنظم تولد مخرجات يمكن أن تعتبر إبداعية).

الذكاء العام: يأمل معظم الباحثون أن تدمج أعمالهم في نهاية المطاف في صورة آلة ذات ذكاء عام (يعرف باسم الذكاء الاصطناعي القوي)، يجمع كل المهارات السابق ذكرها ويتجاوز معظم أو كل القدرات البشرية ويعتقد البعض أن هذا المشروع يتطلب سمات إنسانية مصطنعة مثل الوعى الاصطناعي أو المخ الاصطناعي فكثير من المشاكل المذكورة أعلاه تعتبر جزءاً لا يتجزأ من مسألة الذكاء الاصطناعي التام: لحل مشكلة واحدة، يجب حل كل هذه المشكلات على سبيل المثال، تتطلب مهمة محددة مثل الترجمة الآلية أن تتابع الآلة رأى الكاتب (العقل)، ومعرفة ما يجري الحديث عنه (المعرفة)، واعادة كتابة نية الكاتب بأمانة (الذكاء الاجتماعي) لذلك، يعتقد أن الترجمة الآلية وثيقة الصلة بالذكاء الاصطناعي التام فقد تحتاج الذكاء الاصطناعي القوي لتترجم مثلما يترجم الإنسان.