الذَّكاء الاصطناعي ومَوضعه في منظومةِ العلم المعرفي بعد الثورة المعرفية (نحو إنشاء تخصص أكاديمي بيني للعلم المعرفي)[1]

أيمن عامر *

ملخص

شهد القرنُ العشرون ظهور حركة علمية شديدة الأهمية عُرفت باسم *"الثورة المعرفية"*. سمحت هذه الثورة بظهور ما يُعرف *بالعلوم المعرفية*، والتي كان "علم النفس المعرفي" واحدًا من بينها. حيث صارت العلوم المعرفية في ثلاثة اتجاهات، تبنتها ثلاث فئات من العلوم: اتجاه علوم الإنسان المعرفية واتجاه العلوم الطبيعية المعرفية واتجاه علوم الهندسة المعرفية. وفي هذا الإطار، صُنفت بحوث الذكاء الاصطناعي إلى نوعين: النوع الأول *الذكاء الاصطناعي الهندسي* الذي يهتم بتصميم أفضل الأجهزة الذكية الممكنة، بغض النظر عما إذا كانت العمليات المطبقة تحاكي العمليات الموجودة في الذكاء الطبيعي أم لا. الثاني: *الذكاء الاصطناعي المعرفي* الذي يهتم بتصميم أجهزة تحاكي ذكاء البشر، وذلك من خلال نمذجة البيانات الكمية التجريبية البشرية اعتمادًا على نظريات معالجة البيانات. واهتم علم النفس بالنوع الثاني من الذكاء الاصطناعي.

وفي ضوء ذلك تحاول الورقة الراهنة إلقاء الضوء على موضع دراسات الذكاء الاصطناعي داخل منظومة العلوم المعرفية بشكل عام، وداخل إطار علم النفس بشكل خاص، وداخل إطار علم النفس المعرفي على نحو خاص، وذلك سعيًا إلى تنظيم نتائج البحوث التي تجري على المستويات المختلفة للعلم المعرفي، وتوضيح العلاقات فيما بينها، وصور الإفادة البينية منها.

وتختتم الورقة تصورها باقتراحها إنشاء "تخصص بيني" للعلوم المعرفية يسمح بإيجاد لغة مشتركة بين التخصصات المختلفة، والربط بين نتائج البحوث التي تخرج بها هذه التخصصات. في صورة برنامج للدراسات العليا بكلية الآداب يقدم للأصول المشتركة للعلم المعرفي وجذوره الفلسفية، والنفسية، والعصبية، واللغوية، والمعلوماتية.

الكلمات المفتاحية: الثورة المعرفية، العلم المعرفي، العلوم المعرفية، الذكاء الاصطناعي، الذكاء الاصطناعي المعرفي، معالجة المعلومات.

♦ ألقيت هذه الورقة في الندوة التي أقيمت في كلية الآداب في ٢٩-٣٠ ديسمبر ٢٠٢١ بعنوان "تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العلوم الاجتماعية (الخصائص، البرمجيات، آليات التنفيذ)".

* **أستاذ علم النفس المعرفي، قسم علم النفس-آداب القاهرة.**

Artificial Intelligence and Its Place in the Cognitive Science Framework After the Cognitive Revolution: Toward the Establishment of an Interdisciplinary Academic Field in Cognitive Science[1]

Ayman Amer *

Abstract

The twentieth century witnessed the emergence of a highly significant scientific movement known as the "cognitive revolution." This revolution allowed for the emergence of what is known as cognitive science, of which cognitive psychology was one. Cognitive science developed into three directions, embraced by three branches of science: cognitive human sciences, cognitive natural sciences, and cognitive engineering. Within this framework, artificial intelligence research was classified into two types: the first, engineering artificial intelligence, which focuses on designing the best possible intelligent devices, regardless of whether the applied processes mimic those found in natural intelligence. The second, cognitive artificial intelligence, focuses on designing devices that mimic human intelligence by modeling quantitative human experimental data based on data

[1] This paper was presented at the symposium held at the Faculty of Arts on December 29-30, 2021, entitled "Applications of Artificial Intelligence in the Social Sciences (Characteristics, Software, Implementation Mechanisms)."

* Professor of Cognitive Psychology, Department of Psychology, Faculty of Arts, Cairo University.

processing theories. Psychology has focused on the second type of artificial intelligence. In light of this, the current paper attempts to shed light on the position of artificial intelligence studies within the cognitive sciences system in general, and within psychology in particular, specifically within cognitive psychology. This endeavor seeks to organize the results of research conducted at the various levels of cognitive science, clarify the relationships between them, and demonstrate how they can be mutually beneficial. The paper concludes its vision by proposing the establishment of an "interdisciplinary" cognitive science program that would allow for the creation of a common language between different disciplines and the linking of the research results produced by these disciplines. This program would be a graduate program at the Faculty of Arts that introduces the common foundations of cognitive science and its philosophical, psychological, neurological, linguistic, and informatics roots.

Keywords: cognitive revolution, cognitive science, cognitive science, artificial intelligence, cognitive artificial intelligence, information processing.

مقدمة: الثورة المعرفية ونشأة العلوم المعرفية

شهد القرن العشرون ظهور حركة علمية شديدة الأهمية عرفت باسم "**الثورة المعرفية**"[1]، وهي ثورة أحدثت تحولا عميقًا في التصورات والمفاهيم والمنظومة العلمية القائمة، ورافقتها نقلة نوعية في العقلية العلمية المعاصرة.

هذه الثورة المعرفية. وسمحت هذه الثورة بظهور ما يعرف ***بالعلوم المعرفية***[2]، والتي كان علم النفس المعرفي، واحدًا من هذه العلوم، لكونه كان الأكثر استعدادًا لتلقي ما تطرحه هذه الثورة المعرفية من مبادئ للعمل العلمي[3]. وقد اجتمعت هذه المجالات حول غاية مشتركة، وهي محاولة الإجابة عن **أسئلة** تتعلق بطبيعة المعرفة♦ومكوناتها ونموها واكتسابها واستخداماتها المختلفة.

ومن ثم، فإن الظهور الحديث لتعبير "العلوم المعرفية" يعكس في واقع الأمر مظهرين لعملة واحدة:

١. الإعلان من جهة عن تشكيل تكتل يضم اختصاصات متعددة، (من بين ما تضم: الذكاء الاصطناعي، وعلم النفس المعرفي، واللسانيات، والعلوم العصبية، وفلسفة العقل) تمثل مشروعها المشترك في: تفسير إمكانات العقل الإنساني.
٢. تمايز هذه العلوم، من جهة أخرى، من حيث الكيفية التي تقترحها لتصور العقل، وعمله.

وقد مر العلم المعرفي في إطار ذلك **بعدة مراحل** تضمنت ما يلي:

---

1 - Revolution cognitive

2 - cognitive sciences

● يمكن الرجوع الي المرجع التالي المهم الذي اعتمدنا عليه في عرض متضمنات الثورة المعرفية، وما نشأ عنها من علوم معرفية.
بلحاج (عبد الكريم). (٢٠٠٥). علم النفس المعرفي.. قضايا النشأة والمفهوم. مجلة فكر ونقد، ٦٨.

♦ يشير بلحاج (٢٠٠٥)، إلى أن تعبير "معرفي" تم استعماله أول مرة من أجل الإشارة إلى منحى جديد في علم النفس. تبعه بعد ذلك علوم أخرى، شكلت بعد ذلك ما يعرف بالعلوم المعرفية (بصيغة الجمع). التي شكلت المصدر المتعدد الذي يغذي البحث المعرفي.

أ- انصبت بدايات العلم المعرفي على التحليل المزدوج لعمليات التفكير الإنساني من خلال مقارنة العمليات التي يقوم بها العقل الإنساني مقابل العقل الإلكتروني. وهذا الطرح نشأ على شاكلة التقابل بين العمليات التي يقوم بها الحاسوب من جهة والإنسان من جهة ثانية، أي بين الذكاء الاصطناعي والذكاء الإنساني وذلك من حيث القدرة على معالجة المعلومات.

ب- بعد مرحلة البدايات سعى العلم المعرفي إلى استكشاف المظاهر المختلفة التي تسمح بتنفيذ الوظائف المعرفية من خلال أنساق وأنظمة مادية، عبر دراسة *الآليات العصبية المنظمة* والفاعلة على مستوى الدماغ التي تتدخل في المعرفة.

وعلى هذا تحددت **أهداف البحث في العلوم المعرفية** في العمل على "اكتشاف قدرات العقل". والتمثيلات البنيوية والوظيفية في الدماغ.

وفي سبيل تحقيق هذا الهدف العام، تصدت هذه العلوم المعرفية لعدد من المهام من بينها:

١- إضفاء أوصاف مجردة على قدرات عقلية معينة، يتم التعبير عنها بصيغ البنية والوظيفة والمضمون.

٢- استكشاف مختلف الطرق التي تسمح بتنفيذ الوظائف المعرفية من خلال أنظمة فيزيائية ومادية.

٣- السعي إلى تمييز العمليات العقلية التي تعمل في ظلها الأنظمة الحية، خاصة الإنسان.

٤- دراسة الآليات العصبية التي تتدخل في المعرفة.

على المستوى النظري، فإن ما اجتمعت حوله العلوم المعرفية كمشروع موحد يتمثل في موضوع المعرفة.

على المستوى العملي وبغرض إنجاز مهامها، أوجدت العلوم المعرفية

لنفسها أدوات مفاهيمية وإجرائية تسمح بالإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالطبيعة الإنسانية.

موضع علم النفس المعرفي داخل العلوم المعرفية

يصنف بعض الباحثين (بلحاج، ٢٠٠٥) العلوم المعنية بالعلم المعرفي في ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى: علوم الإنسان المعرفية:

- وهي تتكون من الفلسفة وعلم النفس واللسانيات.
- وهذه تهتم بالعمليات المعرفية "العليا"، وعلى رأسها الاستدلال، كما أن نشاطها يتمركز على المعارف التي تميز الإنسان خاصة.

المجموعة الثانية: مجموعة العلوم الطبيعية المعرفية:

- وتضم العلوم العصبية والفيزياء والرياضيات.
- وهذه تستهدف العمليات المعرفية "الدنيا"، وعلى الخصوص العمليات الحسية والإدراكية، التي تنتج عنها مهارة معينة.

المجموعة الثالثة: علوم الهندسة المعرفية

- وهي تضم المعلوماتية والذكاء الاصطناعي.
- وهي تهتم بالجوانب المجردة، وبتطبيقات المعرفة على قدرات الآلة التكنولوجيا.

ومن هنا يندرج علم النفس المعرفي داخل مجموعة علوم الإنسان المعرفية.

تأرجح الاهتمام بعلم النفس المعرفي عبر تاريخ علم النفس

يؤرخ لبدايات ظهور علم النفس المعرفي الحديث بظهور كتاب ألريك نيسر (Alric Neisser) عام ١٩٦٧ الذي عَنون كتابه باسم «علم النفس المعرفي» وجاء هذا العنوان الواضح بعد كتاب أندرسون وزملائه "العمليات المعرفية: قراءات" الذي صدر سنة ١٩٦٤. وقد جاء كتاب (نيسر) مواكبا لظهور "الثورة المعرفية"، تلك الثورة التي انصبت جهودها على مبحث المعرفة كمحور رئيسي لاهتمامها، ونتج عن هذه الثورة ظهور "العلوم المعرفية"، الذي كان علم النفس المعرفي، واحدًا من بين أبرز هذه العلوم، لكونه كان الأكثر استعدادًا لتلقي ما تطرحه هذه الثورة المعرفية من مبادئ للعمل العلمي.

ولكن قبل هذا التاريخ، وهذه الثورة المعرفية، كان موضوع المعرفة محل اهتمام الفلاسفة، والمفكرين لقرون عديدة، معتمدين في ذلك على التأمل والاستبطان، وعند استقلال علم النفس عن الفلسفة كانت الموضوعات المركزية هي تلك التي تتعلق بمبحث المعرفة الفلسفي، ولكن باستخدام مناهج تفكير جديدة. وبظهور السلوكية تراجع الاهتمام بالمعرفة، حيث عملت خلال سيادتها لمجال علم النفس على رفض ومقاومة أي دراسات تتناول العمليات الذهنية الداخلية.

وبظهور الثورة المعرفية، هيأت المجال –بموضوعاتها ومناهجها الجديدة– لإعادة البحث والاهتمام بموضوعات وقضايا المعرفة مع طرح عدة طرائق منهجية جديدة لتناولها. وبقوة دفع هذه الثورة أعاد علم النفس المعرفي ترتيب اهتماماته، وتنقيح مناهجه وأدواته، وتشعبت اتجاهاته وتعددت دراساته وتطبيقاته.

ويتضح تأرجح الاهتمام بعلم النفس المعرفي فيما ساد من تعريفات لعلم النفس نفسه، فتعددت تعريفات علم النفس قبل الثورة المعرفية وبعدها، فبعد

استقلال علم النفس عن الفلسفة، ورث العلم الناشئ الموضوعات التي كانت تناقش في إطار الفلسفة، ومن ثم ساد تعريف لعلم النفس بوصفه: "علم دراسة الإنسان" أو "علم دراسة العقل والحالات الذهنية الداخلية". وعند سيادة المنحى السلوكي، بعد ذلك برز تعريف علم النفس بوصفه "علم دراسة سلوك الكائن الحي ودراسة استجاباته ردًّا على المثيرات التي يتعرض لها". وأكد هذا التعريف السلوكي على عنصرين: أن علم النفس يدرس السلوك الخارجي وليس العمليات العقلية الداخلية. وأنه يدرس الإنسان والحيوان وليس الإنسان فقط. وقد ساد هذا التعريف فترة طويلة بطول فترة سيطرة الاتجاه السلوكي على مجال علم النفس، مع خفوت شديد في دراسة المعرفة وكل ما هو ذهني داخلي. وبعد نشوء الثورة المعرفية (بما حملته من ثورة في الاتصالات، والحاسوب، ودراسة وظائف المخ المعرفية، وسيكولوجية المعرفة واللغة)، أصبح "علم النفس" يعرف بوصفه "**العلم الذي يدرس السلوك والعمليات العقلية**"، باعتبار أن الموضوعات التي يبحثها علماء النفس تشمل عددًا كبيرًا من خصائص السلوك الخارجي وكذلك العمليات العقلية الداخلية أيضًا.

وعرف نيسر Neisser علم النفس المعرفي في كتابه – الذي أعده الباحثون أول كتاب في تاريخ هذا التخصص يحمل هذا العنوان الواضح بأنه *"العلم الذي يختص بدراسة جميع العمليات التي يتم من خلالها نقل المدخلات الحسية، وتحويلها، واختزالها، وتوضيحها، وتخزينها، واستدعاؤها، واستخدامها* (الزغول والزغلول، ٢٠٠، ص ١٧)، وهو التعريف الذي تكرر ذكر محتواه لدى عديد من الباحثين بعد ذلك على نحو ما نجده لدى سولسو (٢٠٠٠) الذي حدد مجال اهتمام علم النفس المعرفي وموضوعاته في ضوء تعريفه لهذا الفرع العلمي بأنه *"الدراسة العملية للكيفية التي نكتسب بها معلوماتنا عن العالم، وللكيفية التي نتمثل بها هذه المعلومات ونحولها إلى علم ومعرفة، ولكيفية تخزينها، ولكيفية استخدام وتوظيف هذه المعلومات في إثارة انتباهنا وسلوكنا".*

وعلى هذا يحيط علم النفس المعرفي بمختلف العمليات النفسية العقلية، بدءًا من الإحساس والإدراك، والعلم العصبي، والتعرف على النمط، والانتباه، والتعلم، والتذكر، وتكوين المفاهيم ، إلى التفكير والتصور الذهني، والتخيل، واللغة، والذكاء، والانفعالات، والعمليات الارتقائية.

<u>موضع الذكاء الاصطناعي بين موضوعات علم النفس المعرفي</u>

يمثل الذكاء الاصطناعي الموضوع الأبرز بين موضوعات علم النفس المعرفي الحديث، حيث يتم تحديد أهم مجالات اهتمام علم النفس المعرفي في خمس فئات كبرى تضم:

١- تحديد ماهية الوظائف المعرفية (من حيث البناء والعملية) وتحت هذا المجال تتم دراسة مختلف العمليات المعرفية سواء العمليات المعرفية الأولية (الانتباه والإدراك، والتعرف على النمط، والتذكر) أو العمليات المعرفية العليا [مثل التفكير بأنواعهما المختلفة، والذكاء الإنساني وحل المشكلات، واللغة].

٢- تحديد كيف يتم تمثيل الواقع فيما يسمى بدراسات "تمثيل المعرفة".

٣- العلاقة بين المخ والمعرفة (أو العقل) فيما يُعرف بدراسات عمل المخ.

٤- دراسة الارتقاء المعرفي.

٥- تحديد كيفية عمل المخ من خلال مقارنته بعمل الحاسب الآلي فيما يندرج تحت دراسات الذكاء الاصطناعي.

والذكاء الاصطناعي بمثابة الساعد الأيمن لاختبار فروض علم النفس المعرفي فيما يتصل بعمل العقل البشري.

فيمكن التحديد المجازي للمكونات الهيكلية لعلم النفس المعرفي (عامر، ٢٠٢٠)، في صورة الشكل التخطيطي التالي (الشكل ٣) يوضح هيكله التشريحي على النحو التالي:

١-**رأس علم النفس المعرفي:** يتكون -مجازيًّا- رأس علم النفس المعرفي من مجموعة الفروض الفلسفية التي يعيد اختبارها حول عمل المخ وبنيته والمستمدة من مبحث المعرفة الذي شغل اهتمام الفلاسفة النفسيين سنوات طويلة، فضلاً عن الفروض التي طرحت في أعقاب الثورة المعرفية.

٢-**جسم علم النفس المعرفي (موضوعاته)**: ونشير به إلى موضوعات علم النفس المعرفي التي تتمثل في العمليات المعرفية (سواء العمليات المعرفية العليا أو العمليات الأساسية التي تعتمد عليها تلك العمليات).

٣-**قدما علم النفس المعرفي (مناهجه)**: حيث يستقيم علم النفس المعرفي منهجيًّا على قدمين منهجيين وهما: *الاستبطان* الذي أُدخل عليه تطويرات عديدة، عبر تطور أساليب القياس. *وعلم النفس التجريبي* الذي أصبح قدم علم النفس الراسخة التي يتحقق من خلالها من مختلف فروضه، وهذان القدمان هما ما أسهما في المساعدة على الاعتراف بعلم النفس المعرفي كفرع علمي مستقل.

٤- **ذراعا علم النفس المعرفي (توجهات دراسته):** فما يميز علم النفس المعرفي الحديث عن الفلسفة المعرفية، ومبحث المعرفة، هو محاولاته اختبار الفروض الفلسفية والتنظيرية، ليس على أسس استنباطية فقط، ولكن على أسس امبيريقية تجريبية، ومن خلال محاولاته الكشف عن الأسس العصبية للعمليات العقلية بمختلف صورها، وهو ما جعل علم ***النفس المعرفي العصبي*** أكثر مباحث

شكل تخطيطي
يوضح المكونات الهيكلية لعلم النفس المعرفي
أيمن عامر (2020)

علم النفس المعرفي بروزا في الآونة الأخيرة. وبشكل مواز يحاول أن يختبر فروضه هذه عبر تصميم *برامج الذكاء الاصطناعي*، التي بنجاحها في مجال ما، تدعم الفروض النظرية المرتبطة بأسس تصميمه.

الذكاء الاصطناعي: كمبحث معرفي

من مدخل متسع ، يرى بعض الباحثين أن مفهوم الذكاء ليس من المفاهيم التي يتعين حصرها في قدرات الإنسان أو حتى الحيوانات عمومًا، ولكن يجب أن يشمل أي نوع من نظم الذكاء. على النحو الذي أشار إليه البوس Albus (عام ١٩٩١) بقوله "إن التعريف المجدي والمفيد للذكاء، يجب

أن يشمل كلاً من التجسيدات البيولوجية والآلية، وهذا يتعين أن يمتد على نطاق عقلي يمتد بدءًا من ذكاء الحشرة وصولاً إلى ذكاء آينشتاين، ومن وحدات تنظيم الحرارة – الترموستات– إلى أفضل أنظمة الحاسوب تطورًا التى يمكن صناعتها". وهو ما بينه التعريف السابق الذكر للذكاء الاصطناعي بتعريفه بأنه "ميدان البحوث الذي يسعى إلى فهم النظم المعرفية وتصميمها وبنائها" (جول وديفيز، ٢٠١٥، ص ٦٠٩).

وعلى هذا يُعرف الذكاء الاصطناعي [1] من هذا المنطلق الواسع بأنه "ميدان البحوث الذي يسعى إلى فهم النظم المعرفية وتصميمها وبنائها".

تصنيف بحوث الذكاء الاصطناعي

تتعدد تصنيفات الذكاء الاصطناعي، فيشير كومار Kumar (٢٠١٨) إلى إمكان تصنيف بحوث الذكاء الاصطناعي بطريقتين بارزتين:

الطريقة الأولى: تصنيفها في ضوء قدرات الآلة:

١- **ذكاء اصطناعي ضعيف أو ضيق النطاق**[2]: وهنا يكون ذكاء الآلة متمركزًا حول مهمة واحدة ضيقة النطاق، هنا الآلات التي لا تتمتع بالذكاء الشديد عند القيام بعملها يمكن أن تصمم بطريقة تجعلها تبدو ذكية. مثال على ذلك "لعبة البوكر" التي تتغلب فيها الآلة على الإنسان حيث يتم إدخال جميع القواعد والحركات الخاصة باللعبة على الجهاز، بحيث يجب إدخال كل سيناريو محتمل مسبقًا يدويًّا. وهذا النوع من الذكاء الاصطناعي الضعيف يمكن أن يساهم في بناء ذكاء اصطناعي قوي.

٢- **ذكاء اصطناعي قوي**[3]: وهنا يتم الإشارة إلى الآلات التي يمكنها بالفعل

1artificial intelligence
2 Weak AI or Narrow AI
3 Strong AI

التفكير وأداء المهام من تلقاء نفسها تمامًا مثل الإنسان. (لا توجد أمثلة مناسبة حاليًا يمكن الاستشهاد بها، وإن كان رجال الصناعة حريصين جدًا على الاقتراب من بناء ذكاء اصطناعي قوي مما أدى إلى حدوث تقدم سريع في هذا الاتجاه).

الطريقة الثانية: تصنيفها في ضوء وظائف الآلة:

١. **الآلات التفاعلية**[1]: وهي إحدى الأشكال الأساسية للذكاء الاصطناعي. لا تعتمد هنا الآلات على ذاكرة سابقة ولا تستخدم المعلومات السابقة للحصول على معلومات تفيد في الإجراءات المستقبلية (مثال ذلك برنامج الشطرنج IBM الذي تغلب على بطل العالم جاري كاسباروف Garry Kasparov في التسعينيات).

٢. **الآلات ذات الذاكرة المحدودة**[2]: هنا يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي استخدام الخبرات السابقة لتوجيه القرارات المستقبلية. ومنها تصميم بعض السيارات ذاتية القيادة بهذه الطريقة وجعلها قادرة على أداء وظائف اتخاذ القرار. وتُستخدم هنا بعض الملاحظات لتيسير أداء بعض الإجراءات التي قد تحدث في المستقبل غير البعيد، على نحو ما نجده في السيارة التي يمكنها تغيير مسارها ولكن لا يتم تخزين هذه الملاحظات بشكل دائم والمثال الآخر أيضًا هو ما نجده في التطبيق المعروف Chatbot Siri الذي أنتجته شركة آبل Apple

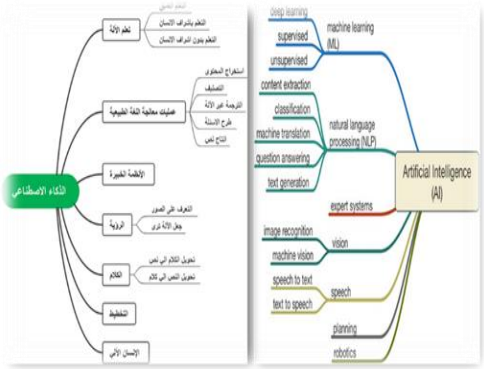
٣. **نظرية العقل**[3]: هذا النوع من الذكاء الاصطناعي يكون قادرًا على فهم مشاعر الناس ومعتقداتهم وأفكارهم وتوقعاتهم وقادرًا على التفاعل اجتماعيًا (وعلى الرغم من وجود الكثير من التطورات في هذا المجال، فإن هذا النوع

1 Reactive Machines
2 Limited Memory
3 Theory of Mind

من الذكاء الاصطناعي لم يكتمل بعد).

٤. **الوعي الذاتي**[1]: يتمتع هذا النوع من الذكاء الاصطناعي بوعي خاص، وذكاء خارق، وإدراك ذاتي ومقدرة على الإحساس (أي بكلمات بسيطة، إنسان كامل). (بالطبع، هذا النوع من الروبوتات غير موجود أيضًا، وإذا تم تحقيقه فسيكون أحد المعالم البارزة في مجال الذكاء الاصطناعي).

وهذه الفئات المتعددة تحت هذين النوعين من التصنيفات، يرتبط تحققها بالأنواع التالية من الوظائف التي يقوم بها الذكاء الاصطناعي والمبينة في الشكل (٦)



شكل ٤

نقلاً عن Kumar (٢٠١٨)

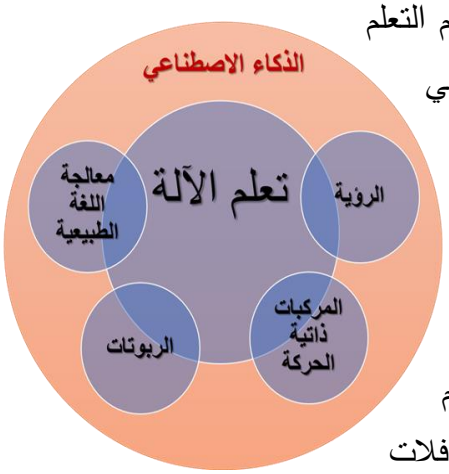
١. **<u>التعلم الآلي</u>** (ML): هي طريقة يتم فيها تحديد الهدف وتتعلم الآلة نفسها خطوات الوصول إلى هذا الهدف من خلال التدريب (واكتساب الخبرة)، على سبيل المثال للتمييز بين التفاح أو البرتقال. لا يتم تحقيق الهدف عبر تحديد التفاصيل الخاصة به بشكل صريح وترميزه، بل يتم على نحو ما نفعل مع الطفل حيث نعلمه من خلال عرض عدة صور مختلفة له، وبالتالي السماح للآلة بتحديد خطوات التعرف على كل من التفاحة أو البرتقالة.

٢. **<u>معالجة اللغة الطبيعية</u>** (NLP): تُعرَّف معالجة اللغة الطبيعية على نطاق واسع بأنها المعالجة التلقائية للغة الطبيعية (كالكلام والنص) بواسطة البرنامج.

1 Self-awareness

٣. **الرؤية:** وهو ما يتعلق بمجال تمكن الآلات من الرؤية، حيث تلتقط الآلة المعلومات المرئية وتحللها باستخدام الكاميرا، والتحويل من التناظرية إلى الرقمية، ومعالجة الإشارات الرقمية. وهو ما يمكن مقارنته ببصر الإنسان، ولكنه بدون القيود البشرية التي يعجز معها بصر الإنسان بالرؤية من خلال الجدران.

٤. **الروبوتات:** هو مجال هندسي يركز على تصميم وتصنيع الروبوتات. وغالبًا ما تستخدم الروبوتات لأداء المهام التي يصعب على البشر أداؤها أو يصعب عليه أداؤها باستمرار. ومن الأمثلة على ذلك خطوط تجميع السيارات وإعداد الأطعمة في الفنادق .. إلخ. وقد تم استخدام التعلم الآلي مؤخرًا لتحقيق بعض النتائج الجيدة في بناء الروبوتات التي تتفاعل اجتماعيًّا (على نحو ما نجده في التطبيق المعروف باسم صوفيا)



٥. **المركبات ذاتية القيادة:** حظي هذا المجال من الذكاء الاصطناعي باهتمام كبير. تشمل قائمة المركبات السيارات والحافلات والشاحنات والقطارات والسفن والغواصات والطيار الآلي والطائرات بدون طيار وما إلى ذلك

وعلى هذا يؤدي التعلم الآلي دورًا رئيسيًا في تحقيق مختلف تطبيقات الذكاء الاصطناعي. (شكل ٥).

نوع الذكاء الاصطناعي موضع اهتمام علم النفس المعرفي

في ضوء توجهات التصنيف السابقة، يهتم العلم المعرفي بتصنيف بحوث الذكاء الاصطناعي إلى نوعين بارزين:

الأول: هو **الذكاء الاصطناعي الهندسي** الذي يهتم بتصميم أفضل الأجهزة الذكية الممكنة، بغض النظر عما إذا كانت العمليات المطبقة تحاكي العمليات الموجودة في الذكاء الطبيعي أم لا (وتندرج الغالبية العظمى من بحوث الذكاء الاصطناعي تحت هذا التصنيف).

الثاني: يقف على النقيض من الأول، وهو الذكاء الاصطناعي المعرفي، حيث يسعى **هذا النوع من الذكاء** لتصميم أجهزة تحاكي ذكاء البشر (أو ذكاء بعض الحيوانات)، أو النمذجة المعرفية التي تحاول نمذجة البيانات الكمية التجريبية البشرية.

وبينما يمثل ***الذكاء الاصطناعي الهندسي*** فرعًا متخصصًا من فروع علم الحاسوب الآلي، يركز علم النفس المعرفي على النوع الثاني وهو ***الذكاء الاصطناعي المعرفي***. الذي يتعلق بتصميم برامج حاسوبية تشبه في كيفية عملها طريقة عمل العقل الإنساني. ولكي يتسنى تصميم مثل هذه البرامج، فلا بد من فهم الخصائص الأساسية للتفكير البشري، وهذا يعد مهمة أساسية من مهمات علم النفس المعرفي، فهو يتطلب معرفة بطريقة معالجة الفرد الإنساني للمعلومات وحل المشكلات واتخاذ القرارات وتصميم برنامج حاسوبي قادر على تقليد ذلك، وتنفيذ عمليات معرفية مثل الإدراك، والتذكر، والتفكير، واستخدام اللغة، وفهمها (جول وديفيز، ٢٠١٥).

وتختلف نماذج الذكاء الاصطناعي المعرفي عن غيرها من نماذج علم النفس، في أن الذكاء الاصطناعي هنا يُطبق دائمًا نظريات معالجة البيانات. أي النظرية التي تصف الذكاء من ناحية تمثيل المعلومات ومحتواها والوصول إليها واكتسابها، على عكس، مثلاً، أي نموذج إحصائي مهتم برصد معامل الذكاء لدى عينة البحث عبر مختلف الأعمار.

وعلى هذا يختلف الذكاء الاصطناعي الهندسي عن دراسات الذكاء

الإنساني في علم النفس في جانبين:

أولاً: أن منهجية الذكاء الاصطناعي الرئيسية هي نظرية الوعي من خلال بناء أدوات ذكاء. وذلك انطلاقًا من الاعتقاد بأن الذكاء نوع من عملية الأتمتة، ولهذا فإن أدوات الذكاء الاصطناعي غالبًا ما تُعدُّ حواسيب أو برامج حاسوب.

ثانياً: يهتم علم النفس في الأغلب بفهم الذكاء الموجود طبيعيًّا عند البشر والحيوانات الأخرى، في حين يهتم الذكاء الاصطناعي، إضافةً إلى ذلك، بفهم ذكاء الأدوات التي يصممها.

دور الذكاء الاصطناعي في فهم الذكاء الإنساني

حققت دراسات الذكاء الاصطناعي تأثيرًا كبيرًا في تقدم العلم المعرفي وتطوره، وظهر هذا التأثير بوضوح عند تصميم البرامج التي تتطلب معرفة بكيفية معالجة المعلومات ذهنيًّا (محمد، ٢٠٢٠). وعلى هذا يسهم الذكاء الاصطناعي في فهم الذكاء بطرق عدة:

أولاً: تكشف برامج الذكاء الاصطناعي عن أي أنواع البيانات يتعين على الباحث السيكولوجي جمعها؛ فلأن الذكاء الاصطناعي يعمل على مستوى دقيق من التفاصيل، فإنه يكشف الغموض النظري الذي قد لا يدرك علم النفس مباشرة أو صراحة أنه يحتاجه إلى المعرفة.

من ناحية أخرى، يقوم الذكاء الاصطناعي بوظيفة قيِّمة في إيجاد براهين للمفاهيم، فعند عجز نظريات علم النفس عن التحقق من صدق فروضه ونظرياته فإن الذكاء الاصطناعي، يستطيع أن يوضح أن هناك طرقًا أخرى ممكنة للتحقق من هذه الفروض والنظريات.

يتميز كذلك الذكاء الاصطناعي بمقدرته على اكتشاف مزايا ومحددات الطرائق المختلفة لتمثيل المعرفة وتنظيمها في الذاكرة. ويتضح الكثير من هذه

المزايا فقط عند التعامل مع مستوى تفاصيل دقيقة لمعالجة المعلومات.

وأخيرًا، عندما يأتي الوقت الذي يوجد فيه برنامج ذكاء اصطناعي يحاكي بعض أشكال التفكير الإنساني كما يريد الباحثون، فمن الممكن إجراء التجارب التي أجريت على البرنامج، والتي قد تكون غير قانونية –عند تطبيقها على الإنسان– أو كونها مكلفة (من حيث الوقت والمال). ويمكن عن طريق المحاكاة إجراء آلاف التجارب في يوم واحد، مع السيطرة المحكمة على المتغيرات جميعها (جول وديفيز، ٢٠١٥).

نحو تخصص بيني للعلم المعرفي (يكون الذكاء الاصطناعي في مركزه)

في ضوء التقسيم سابق الذكر للعلوم المعرفية، تتولد الحاجة إلى اقتراح إنشاء "تخصص بيني" للعلوم المعرفية الإنسانية، بما يسمح بإيجاد لغة مشتركة بين التخصصات المختلفة، والربط بين نتائج البحوث التي تخرج بها هذه التخصصات. في صورة برنامج للدراسات العليا بكلية الآداب يقدم للأصول المشتركة للعلم المعرفي وجذوره الفلسفية، والنفسية، والعصبية، واللغوية والمعلوماتية.

حول المبررات العامة للاقتراح

في إطار التوجه الحالي للدراسات البينية التي اكتشفت خلالها العلوم الإنسانية صعوبة إجراء الدراسات في أطر التخصصات العلمية الضيقة. وفي إطار تعدد التخصصات الأكاديمية المهتمة بدراسة العلم المعرفي (على النحو المبين في التقسيم الثلاثي لمجالات العلوم المعرفية سابق الذكر)، وفي ظل غياب ما يجمع بين هذه الجهود المتوازية والمتراكمة، حيث لا يطلع كل تخصص بالشكل الكافي على ما توصلت إليه التخصصات الأخرى المعنية بالعلوم المعرفية، مع الافتقاد إلى اللغة المشتركة بين الباحثين المهتمين بتلك العلوم المتباينة بما يسمح بالاستفادة المتبادلة بينها في هذا الشأن، يأتي

الاهتمام بوضع تخصص بيني يسمح بالإفادة المتبادلة بين تلك العلوم. وهو مسعى يهدف إلى خلق جذور التلاقي بين مختلف التخصصات المعنية بالعلم المعرفي –من ناحية– وخلق لغة مشتركة بينها من ناحية ثانية، وتوجيه الجهود للإفادة التطبيقية منها من ناحية ثالثة.

من زاوية ***أخرى***، تقف جوانب "**العلم المعرفي**" **في كليات الآداب**، بين التخصصات التي تحظى باهتمام مشترك بين عدة أقسام بالكلية، حيث تلتقي حوله دراسات علم النفس (علم النفس المعرفي، وعلم نفس اللغة، وعلم النفس المعرفي العصبي، ودراسات الذكاء والإبداع، والذكاء الاصطناعي، والطب العصبي) والدراسات الفلسفية (الفلسفة المعرفية نظرياتها وتطبيقاتها) والدراسات اللغوية (علم اللغة وتطبيقاته)، والمكتبات (ودراسة المعلومات)، وعلم الاجتماع (وخاصة علم الاجتماع المعرفي). وهو ما يجعل الأمر مؤهلاً لمد جذور التلاقي.

في ضوء ذلك، يقف إنشاء دبلوم مهني وبرنامج أكاديمي في العلم المعرفي بمثابة السند العلمي لمختلف العاملين المعنيين بالتطبيقات العلمية للتكنولوجية، فهو يسعى –من ناحية– إلى تقديم الأسس النظرية لهذا العلم الوليد، بما يرفع من ثقافة المشتغلين بهذا المجال، ويتجه –من ناحية ثانية– إلى إكساب العاملين في هذا الميدان مختلف المهارات المتطلبة لإعداد متخصص محترف في هذا المجال المهني متسع التوجهات والأهداف.

المقررات المقترحة:

يمكن اقتراح عدد من المقررات التي يمكن الاختيار من بينها وفقًا لطبيعة البرنامج الدراسي الأكاديمي

١. مدخل إلى العلم المعرفي

- تعريف العلم المعرفي، جذوره التاريخية، ونظرياته الأساسية.
- النماذج متعددة التخصصات (النموذج الحاسوبي، البيولوجي، والرمزي).
- أهمية العلم المعرفي في حل مشكلات العلوم الإنسانية والطبيعية

٢. علم النفس المعرفي

- العمليات العقلية: الإدراك، الانتباه، التعرف على النمط، الذاكرة، التفكير، اللغة، حل المشكلات. اتخاذ القرار
- نماذج معالجة المعلومات.

٣. الأسس العصبية للمعرفة

- مقدمة في علم الأعصاب المعرفي، بنية الدماغ، ودوره في العمليات العقلية.
- الأسس البيولوجية للمعرفة البشرية ودورها في تصميم الشبكات العصبية الاصطناعية.
- دراسة البنية الشبكية (Neural Networks) كتقليد لنظام الدماغ.
- بنية الجهاز العصبي.

٤. الفلسفة المعرفية والعقل

- فلسفة العقل: الثنائية والمادية، العلاقة بين الدماغ والعقل.
- الوعي: تعريفه، قياسه، وتطبيقاته.

٥. الذكاء الاصطناعي والمعرفة

- تعريف الذكاء الاصطناعي (AI) وأنواعه.
- موضع الذكاء الاصطناعي داخل العلم المعرفي

- العلاقة بين الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي.
- الشبكات العصبية الاصطناعية ومحاكات الدماغ.
- التعلم العميق وأثره في تطوير المعرفة البشرية.
- الوعي الاصطناعي: ماذا يعني أن يكون للآلة وعي؟
- البرمجة المتقدمة لمحاكاة العمليات العقلية.
- النمذجة، والتعلم الآلي.
- التطبيقات الحاسوبية في العلم المعرفي.
- أخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي.
- كيف تتعلم الآلة بناءً على مبادئ الإدراك البشري؟
- النمذجة المعرفية في الذكاء الاصطناعي.
- تطبيقات النمذجة في حل المشكلات واتخاذ القرارات.

٦. اللسانيات المعرفية

- تحليل اللغة كعملية معرفية وكيفية تأثيرها في التفكير.
- اللغة كأداة معرفية: كيف يشكل التفكير اللغة والعكس.
- دور اللغة في المعرفة الثقافية والاجتماعية.

٧. مناهج البحث في العلم المعرفي

- أدوات وأساليب البحث الكمي والنوعي في العلم المعرفي.
- تقنية تصوير الدماغ (مثل: fMRI، EEG) ودورها في دراسة العمليات العقلية.

٨. الأنثروبولوجيا الثقافية والمعرفة

- دور الثقافة في تشكيل العمليات المعرفية.
- مقارنة العمليات المعرفية عبر الثقافات المختلفة.

٩. **العلم المعرفي والتعليم**

- تطبيق مبادئ العلم المعرفي لتحسين أساليب التعليم.
- **التعلم وتعزيز القدرات المعرفية**
- كيف يمكن للتكنولوجيا تحسين التعلم؟
- تطبيقات الواقع الافتراضي والمعزز في التعليم.

١٠. **الإبداع الاصطناعي والإبداع البشري**

- كيف تصمم أنظمة ذكاء اصطناعي قادرة على الإبداع؟
- دراسة العلاقة بين الإبداع البشري والإبداع الحاسوبي.
- العلم المعرفي والصناعات الإبداعية
- دور العلم المعرفي في التصميم، التسويق، والإبداع الفني.
- دراسة علم النفس الإبداعي وإدارة الفرق الإبداعية.

١١- **العلم المعرفي والصحة النفسية والعقلية**

- تأثير العمليات المعرفية على الصحة النفسية والعلاج النفسي.
- العمليات المعرفية الأساسية ودورها في الصحة العقلية
- النموذج المعرفي للاضطرابات النفسية
- التطبيقات الوقائية والعلاجية للعلم المعرفي
- محاكاة العمليات العقلية باستخدام الذكاء الاصطناعي لفهم الاضطرابات (مثل القلق والوسواس القهري).

هذا فضلاً عن ***مشروع التخرج*** (بحث تطبيقي أو نظري في أحد موضوعات العلم المعرفي) ، ***وحلقات النقاش*** المتخصصة (حول أحدث التطورات والأبحاث) ***وورش العمل*** (مثل تصميم النماذج المعرفية، تحليل البيانات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي) ***والزيارات الميدانية*** (إلى مراكز أبحاث الأعصاب أو معامل الذكاء) الاصطناعي.

المراجع

أبو حطب (فؤاد). ١٩٨٣. القدرات العقلية. القاهرة: الأنجلو المصرية.

الزغلول، رافع، الزغلول، عماد (٢٠٠٣). **علم النفس المعرفي**. الرياض: دار الشروق للنشر والتوزيع.

بلحاج (عبد الكريم). (٢٠٠٥). علم النفس المعرفي قضايا النشأة والمفهوم. **مجلة فكر ونقد، ٦٨.**

جول (أشوك)، ديفيز (جيم). (٢٠١٥). الذكاء الاصطناعي. في: روبرت ستيرنبرج وسكوت كوفمان (٢٠١٥/٢٠١١) دليل جامعة كامبريدج للذكاء. الرياض: العبيكان للنشر.

عامر (أيمن). (2015). **علم النفس المعرفي**. القاهرة. مطبوعات جامعة القاهرة.

عامر (أيمن). (٢٠٢٠). **علم النفس المعرفي وتطبيقاته**. القاهرة. مطبوعات جامعة القاهرة.

سولسو، روبرت (٢٠٠٠). **علم النفس المعرفي**. ترجمة: محمد نجيب الصبوة وآخرون. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد، عبد الرحيم بخيت عبد الرحيم *(2000). سيكولوجية الذكاء الاصطناعي. مجلة الجمعية المصرية للدراسات النفسية مج ١٠، ع٢٦.*

Kumar, C. .(2018). Artificial Intelligence: Definition, Types, Examples, Technologies. *Towords data sciencem30Aug*. 2018.