

المجلد: 09 / العدد 01 / جوان (2025)، ص.ص. 37-47.

الأبعاد العلمية والتعليمية للمعجم الخاص: معجم الذكاء الاصطناعي أنموذجا

Scientific and Educational Dimensions of the Specialized Dictionary: The Case of Artificial Intelligence Dictionary

أحمد برماد

Bermad_ahmed@univ-jijel.dz

جامعة جيجل

مخبر اللغة وتحليل الخطاب - جامعة جيجل

(الجزائر)

تاريخ النشر: 2025/06/02

تاريخ القبول: 2025/03/11

تاريخ الاستلام: 2025/01/01

ملخص:

يعالج هذا البحث القيمة العلمية والتعليمية للمعجم المختص، من خلال معجم الذكاء الاصطناعي المنشود، وذلك من خلال إبراز الأهمية التي يمكن أن يقدمها معجم خاص بمصطلحات الذكاء الاصطناعي للباحث والمتعلم على حد سواء، وإن هذا البحث بعد استقراء النماذج المتوفرة حاليا من معاجم الذكاء الاصطناعي، قد اقترح نمطا مستحدثا من هذه المعاجم يمثل في المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي المبني على مدونة محوسبة من النصوص المختصة في هذا المجال، مع تزويدها بالآليات التكنولوجية التي تسمح باستخلاص المعلومات الضرورية حول المصطلح والمفهوم معا، وقد توصلَ البحث إلى حصر مجموعة من الفوائد العلمية والتعليمية لهذا النوع من المعجم المنشود).
كلمات مفتاحية: المعجم المختص، الذكاء الاصطناعي، المعجم التاريخي، المعجم المختص، المدونات المتخصصة

Abstract:

This research deals with the scientific and educational value of the specialized dictionary, through the intended artificial intelligence dictionary, by highlighting the importance that a specialized dictionary of artificial intelligence terms can provide to the researcher and the learner alike. After reviewing the currently available models of artificial intelligence dictionaries, this research has proposed a new type of these dictionaries, namely a historical dictionary of AI terms based on a computerized corpora of specialized texts in this field, equipped with technological mechanisms that allow extracting the necessary information about both the term and the concept. The research identified a set of scientific and educational benefits of this type of intended dictionary.

Keywords: specialized dictionary; artificial intelligence; historical dictionary; specialized historical dictionary; specialized corpora.

مقدمة

تكثي الصناعة المعجمية الخاصة بأهمية باللغة في ضبط مفاهيم العلوم واصطلاحاتها، ذلك أنّ ضبط الجهاز المفاهيمي والاصطلاحي لأي علم أو فن هو في النهاية تعبير دقيق عن التحكم في الجهاز الواصف له، وفي النظريات والاتجاهات التي يتأسس عليها هذا العلم أو ذلك، ولعل علماء العرب الأوائل قد أدركوا - بفعل ذكائهم - أهمية ضبط

التعبير الاصطلاحي واللغة الخاصة لمختلف مناحي المعرفة الإنسانية منذ اتساع العلوم والمعارف وتشعبها، وذلك حتى يسهل على أصحاب هذا العلم أو ذاك الإلمام بمختلف المفاهيم العلمية المركزة التي تشتمل عليها هذه العلوم. تتعدد أهداف وأبعاد المعاجم الخاصة أو معاجم المصطلحات، ولكن الدور التعليمي يبدو بارزاً ولا مجال لإنكاره، خاصة في ظل اتساع العلوم والمعارف وتشعبها وإقبال الناشئة على التعليم والمعرفة، فطبيعي جداً أن يلجأ المتعلم إلى المعجم الخاص لفتح ما استغلق عليه من مفاهيم ودلالات علمية، ولما كان ميدان الذكاء الاصطناعي واحداً من الميادين العلمية المستجدة في مجال البحث العلمي، حيث يشهد ثورات متلاحقة ومتسارعة تؤكد عليها كثرة النماذج المطروحة للتجريب والاستعمال في السوق اليوم، وعليه بات من الضروري الآن وقبل أي وقت آخر التفكير في وضع الآليات التي تضمن استقباله عند المتعلمين والباحثين على حد سواء، ولعل من صور التحكم في العلم ضبط مصطلحاته، وتحديد مفاهيمه بدقة، وعليه فإننا سنحاول من خلال هذا البحث إبراز الدور التعليمي لمعجم الذكاء الاصطناعي، ومدى أهمية ضبطه في الوقت الراهن، تحقيقاً للغايات العلمية والتعليمية عند الباحثين، وهذا العرض يقتضي منا بداية الإشارة إلى ماهية الذكاء الاصطناعي، ومفهوم المعجم المختص، ثم الوقوف عند الفائدة التعليمية لهذا المعجم.

1- في مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يعتبر الذكاء الاصطناعي أحد أحدث فروع علم الحاسوب، يركز في اهتمامه على وضع البرامج والأنظمة المعلوماتية التي تسعى إلى محاكاة القدرات البشرية المختلفة، حيث يكاد يغدو هذا الفرع أهم فروع علم الحاسوب على الإطلاق، وذلك نظراً لكثرة فروع، وتطبيقاته المختلفة التي مست مختلف نواحي الحياة، وقد عرّفه الدارسون بقولهم: "هو العلم أو الهندسة اللذان يجعلان الحاسب الآلي آلة ذكية، وهو اصطناعي لأنه عبارة عن برامج وأجهزة تتعاون لتؤدي عملية فهم معقدة يمكن أن تضاهي ذكاء البشر من فهم وسمع ورؤية وشم وكلام وتفكير؛ أي أنه برامج ذكية + أجهزة = ذكاء اصطناعي"¹، وجاء في الموسوعة البريطانية في تعريف الذكاء الاصطناعي ما يلي: "الذكاء الاصطناعي (AI) هو قدرة الحاسوب على أداء المهام التي ترتبط عادة بالذكاء البشري. يُستخدم هذا المصطلح للإشارة إلى مشروع تطوير أنظمة مزودة بعمليات فكرية، مثل القدرة على الاستدلال، واكتشاف المعنى، والتعميم، أو التعلم من الخبرات السابقة. يمكن للحواسيب أن تنفذ مهامًا معقدة للغاية بكفاءة عالية"².

وعليه فإن ما يصطلح عليه اليوم بالذكاء الاصطناعي هو عبارة عن تلاخ بين مجموعة من البرامج والآلة، بهدف محاكاة قدرات الإنسان المختلفة، حيث تسعى تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى القيام بعمليات معالجة وفهم البيانات وإدارتها بنفس الطريقة التي يفهم بها ويعالج الإنسان المعطيات المختلفة، وكلما كانت تطبيقات وأدوات الحاسوب مستوعبة لطرق المعالجة الإنسانية للمعطيات كلما كانت أكثر كفاءة وقوة، حيث إن قوة وكفاءة هذه الأنظمة تقاس بمدى قدرتها على أداء الوظائف المعقدة التي تتطلب من الإنسان عادة توظيف مجموعة من الخبرات والقدرات؛ من ذكاء وتذكر، واستدلال، واستنتاج، وتركيب وغيرها.

2- التطورات التاريخية لتقنية الذكاء الاصطناعي ومخاوف الدارسين:

لم توجد تقنيات الذكاء الاصطناعي هكذا دفعة واحدة، وإنما تشكلت عبر مراحل وفترات زمنية متلاحقة، أدت إلى النتائج المبهرة التي نعيشها اليوم، وقد كانت بدايتها ميل الإنسان في بدايات القرن العشرين إلى الآلات التي تفكر وتتصرف بشكل يحاكي تصرفاته، فكانت تجربة آلان تورينج (A. M. Turing) التي ضمنها مقاله الموسوم بـ: "Computing Machinery and Intelligence" الصادر بمجلة "Mind" سنة 1950، حيث جاء في مطلع مقاله: "أفترض أن نبدأ بتناول السؤال: هل يمكن للآلات أن تفكر؟ ويجب أن نبدأ ذلك بتحديد معاني مصطلحي آلة، وتفكير"³. فكانت هذه المقالة تاريخاً لبداية التفكير الجدّي في محاكاة قدرات الحاسوب لقدرات الإنسان؛ حيث اقترح في هذا المقال تجربة للتأكد من مدى قدرة الحاسوب على التفكير أو إبداء أي أسلوب ذكي إبداعي كما هو عند الإنسان الذي يميز بالإبداعية، حيث تقوم تجربة تورينج على إجراء محادثة من طرف حكم بين إنسان عادي وبين حاسوب، بهدف التأكد من إمكانية الإجابة الإبداعية عند الحاسوب.

ومنذ هذا الاختبار الذي قدّمه العالم الإنجليزي آلان تورينج شهد ميدان الذكاء الاصطناعي قفزة نوعية خلال السنوات القليلة الماضية، لم نكن إلى وقت قريب قادرين على الإيمان بإمكانية تحقيقها؛ حيث أصبحت الآلة قادرة

على أداء مجموعة من المهام تحاكي بها عمل الدماغ البشري، بل وتتفوق عليه أحيانا، وأصبح من الممكن تزويد الآلة بمجموعة من الأوامر والأفعال لا يقوم بها في العادة غير الإنسان، كما غدت البرمجيات قادرة على التعلم الذاتي واتخاذ القرارات في التوقيت والكيفية المناسبين، وذلك بناء على الخبرات والتجارب السابقة، وتقديم نتائج أكثر دقة وكفاءة، وهذا لا يعني مطلقاً أن هذه البرمجيات قادرة على اتخاذ القرارات بوعي منها، وإنما هو نتاج الاستناد على خوارزميات معقدة تحلل البيانات الواردة إليها وتحللها بدقة متناهية، وتستفيد منها في سياقات معينة، وهذا ما يجعلها تفتقر إلى العواطف والميول والأحاسيس، ولعل الأسئلة التي تطرح نفسها حالياً إلحاح خاصة في بيئتنا العربية حول تقنيات الذكاء الاصطناعي تتمثل فيما يلي:

أ - حدود التفكير عند تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستقلالية اتخاذ القرارات:

معظم المخاوف الآن مسلطة على حدود التفكير، ومدى استقلالية هذه التقنيات في اتخاذ قرارات أو أداء مهام يمكن أن تهدد قرارات الإنسان أو تتجاوزها؛ وهذا تفكير قد يوصف أحيانا بالسذاجة من طرف المتخصصين، ولكنه يطرح بقوة في الأوساط العامة، بفعل بعض المخاوف التي تطرحها بعض الآراء الاستشرافية المبينة على الخيال العلمي أو السينما أو ما شابه ذلك، ولكن المتخصصين يبعثون بين الفينة والأخرى بريقاً من الأمل بخصوص هذه المسألة؛ فإلى يومنا هذا لازال الاعتقاد السائد عند الباحثين أن هذه التقنية متحكم فيها إلى أبعد الحدود؛ ذلك أن تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لا تعتمد على نفسها أو ذاتها، ولا تتخذ قراراتها -في أية صورة كانت- من تلقاء نفسها وإنما تستعمل مجموعة تقنيات التعلم الذاتي⁴، وتعتمد على مجموعة من الخوارزميات المعقدة لفهم الوضعيات الجديدة⁵، بناء على معطيات سابقة، وقد أثبت الذكاء الاصطناعي -إلى اليوم- كفاءة رهيبية في هذا المجال، ولكن تخوف البشر من انقلاط هذه التقنية من حدود التحكم والسيطرة يُطرح بقوة خلال هذه الأيام، ومنشأ هذه المخاوف هو مدى إمكانية تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي تطوراً ذاتياً يؤدي في النهاية إلى فقدان السيطرة على مخرجاتها بصورة يتحول فيها إلى نظام قوي تتعارض مخرجاته مع سلطة الإنسان، وتهدد أمنه ووجوده.

ب- التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية:

تتجلى في تخوف الناس من الأزمات الاقتصادية التي منشؤها استبدال الإنسان بالآلة، مما سينجر عنه لا محالة أزمات اقتصادية واجتماعية تتجلى في فقدان الوظائف التقليدية المكتبية وغير المكتبية، إضافة إلى تخوف الباحثين من بعض التأثيرات الاجتماعية والنفسية التي قد تخلقها هذه التقنية؛ كأن تصبح مصدراً لتهديد الحريات الاجتماعية وأداة لمراقبة الأفراد والمجموعات⁶، كما يمكن أن تؤدي إلى التحيز والتمييز، إذ قد تُنشئ أنظمة الذكاء الاصطناعي، انخيازات غير مقصودة في قراراتها، مما يؤدي إلى التمييز ضد مجموعات معينة من الناس، حيث أثبتت هذه المسألة بقوة عند الباحثين، ومنشأ التخوفات هو "عصرية بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أساس جنس أو عرق معين، للدرجة التي تجعل بعض التطبيقات تنهك حقوق الأفراد وتتحكم في مسار حياتهم"⁷.

كما يمكن أن تُصبح أنظمة الذكاء الاصطناعي قوية للغاية يصعب التحكم بها، مما قد يُشكل خطراً على البشرية، أو تُصبح ذاتية التشغيل، مما يجعل من الصعب التنبؤ بسلوكها أو التحكم بها، أيضاً يجري الحديث عن مخاطر متعلقة بالأمان، إذ قد تُستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في هجمات إلكترونية أو حرب إلكترونية، أو نشر معلومات مضللة أو دعائية. هذا إضافة إلى المخاطر الأخلاقية المتعلقة بفقدان الخصوصية أو باستخدام تقنياتها في مجالات مثل الحرب أو الطب أو الهندسة الوراثية⁸.

ولا شك أن بعض هذه المخاوف له ما يبرره خاصة في بيئتنا العربية، التي تبدو تابعة لغيرها في هذا المجال، وأقل تحكماً في التقنية عموماً، وتقنيات الذكاء الاصطناعي خصوصاً، وعليه فإن الحاجة ماسة إلى ضرورة بعث آليات التحكم في هذه التقنيات، ولعل من صور الفهم والتحكم في هذه التقنية، هو ضبط مصطلحاتها ومفاهيمها، وذلك من خلال ضبط الجهاز الاصطلاحي الذي تسبح فيه هذه التقنية، وهذا لا يعني -بطبيعة الحال- عن التحكم في الجوانب التقنية الأخرى، ولكننا نتحدث في هذا الموضوع من وجهة تخصصنا في اللغويات وصناعة المعاجم، الذي يفرض علينا وضع الآليات التي نتحكم بها في وضع معاجم أو ضبط مصطلحات فن أو علم ما، وما دام مجال الذكاء الاصطناعي هو واحد من المجالات التي تفرض نفسها علينا، فإنه لا مهرب لنا من استعمال تقنياته ومخرجاته سواء في مجال تخصصنا أو في مجال الحياة العامة.

إن حدود تخصصنا -اللغويات وصناعة المعاجم- تسمح لنا -بلا شك- بالإدلاء برأينا في هذا المجال على الأقل في ضبط المصطلحات وتحديد المفاهيم التي تنتمي إلى هذا المجال ، ومن هنا جاءت فكرة بحثنا قائمة على الدعوة إلى التحكم في التقنية من خلال التحكم في مصطلحاتها ومفاهيمها، ولعل رؤيتنا تبدو نوعاً ما جديدة ومغايرة تماماً عما هو سائد اليوم فيما يتعلق ببناء المعاجم الخاصة بعلوم أو فنون جديدة مستحدثة، أو قديمة يراد ضبط جهازها الاصطلاحي. إننا ألقنا دعوة الباحثين إلى ضبط مصطلحات العلوم ضبطاً تقليدياً قائماً على تحديد المصطلحات وتعريفها وفق منهجية معينة، ووفق رؤية معجمية معينة، وإننا في هذا البحث نطرح تصوراً جديداً وحديثاً في الآن نفسه؛ يتمثل في ضرورة التخلي عن الرؤية التقليدية المتمثلة في المعجم التقليدي، إلى ضرورة بناء المعجم الحديث المتمثل في المعجم التاريخي الذي يتبع تطور استعمال مصطلحات الذكاء الاصطناعي، ويبيّن تطور المفهوم بتطور التقنية، ولعل هذه الرؤية تسمح بلا شك بتقديم صورة متكاملة عن المصطلح (الشكل) والمفهوم (المضمون)، ولهذا سنحاول في هذا البحث إبراز الفائدة العلمية والتعليمية من وراء إنجاز معجم تاريخي خاص بمصطلحات الذكاء الاصطناعي؛ فبين الآثار الإيجابية المترتبة عن هذه العملية خاصة في تجنب فوضى الاصطلاح التي تطبع عملية وضع المصطلح العلمي في البيئة العربية، وقد توصلنا إلى مجموعة معتبرة من الفوائد نجنيها من وراء هذا الإنجاز، ولكن قبل الحديث عن معجم الذكاء الاصطناعي وتصوره الجديد الذي يقترحه هذا البحث ينبغي علينا أولاً الحديث عن المعجم المختص.

3- المعجم المختص:

درج المختصون في مجال المعجمية إلى تقسيم المعاجم إلى أنواع وأقسام متعددة: معاجم موضوعات ومعاجم ألفاظ، معاجم عامة ومعاجم متخصصة، معاجم أحادية اللغة وثنائية أو متعددة اللغات، ولكن التقسيم الذي يهمنا في هذا البحث هو التقسيم الثاني؛ أي المعاجم العامة والمتخصصة، إذ يشير المصطلح الأول - المعجم العام- إلى ذلك التأليف المعجمي الذي يشتمل على ألفاظ الحياة العامة التي تستعمل في نطاق عام غير متخصص، أي مجموع الألفاظ التي تستعمل في مجال الحياة العامة يقول أحمد مختار عمر: "تهتم المعاجم العامة GENERAL DICTIONARIES بتغطية مفردات اللغة العامة المشتركة، أو اللغة الوطنية المعيارية على مستوى الاستعمال العام، مع تغطية كبيرة للألفاظ المتخصصة الشائعة"⁹، ويعرقه علي القاسمي بقوله: "إن المعجم العام هو ذلك المعجم الذي يحاول تغطية أكبر عدد ممكن من مفردات اللغة"¹⁰، وبالتالي لا يضمن هذا النوع من المعاجم معرفة خاصة معمقة، إذ يركز على جوانب الاستعمال اللغوي العام، فبين المعاني اللغوية المختلفة للمدخل المعجمي، مع مختلف المعلومات الصوتية والصرفية والنحوية، وهذا لا يعني على الإطلاق خلوه هذا النوع من المعجم من حد معين من المفاهيم المتخصصة، ولكنها تبقى محدودة في نطاق المفاهيم والمصطلحات الشائعة في مختلف المناحي العلمية، ولكن معالجتها تبقى عامة بطبيعة الحال.

أما النوع الثاني من المعاجم فهي ما يسمى بالمعاجم المتخصصة، أو معاجم المصطلحات؛ فهي تشير إلى نوع من التأليف المعجمي الذي يركز على مصطلحات علم أو فن من الفنون، فيسردها سرداً معيناً ويرتبها ترتيباً خاصاً، مع ذكر المفهوم الذي تدل عليه هذه المصطلحات، وقد عرفها أحمد مختار عمر بقوله: "تهتم المعاجم الخاصة SPECIAL DICTIONARIES أو المحددة بنوع خاص من اللغة"¹¹، يعرفها علي القاسمي بقوله: "يعالج المعجم المتخصص قسماً واحداً من تلك المفردات يختص بأحد فروع المعرفة (...). أما هدف المعجم المتخصص فهو مساعدة القارئ على معرفة معاني لغة حقل معين من حقول المعرفة ومصطلحاته"¹²، ويعرفه جواد حسني ساعنة بقوله: "هو كتاب يتضمن رصيدها مصطلحياً لموضوع ما مرتباً ترتيباً معيناً، ومصحوباً بالتعريفات الدقيقة الموجزة ومعزراً -ما أمكن- ببعض الوسائل البيانية المرافقة (كشافات. سياقات. صور. جداول ...) التي تساعد على توصيل المفهوم إلى المتلقي بأفضل صورة ممكنة"¹³، وبالتالي يختلف المعجم العام عن المعجم المختص في زوايا متعددة وعلى أصعدة متنوعة، فهو يختلف عنه في طبيعة الفئة المستهدفة وطبيعة المادة المعجمية، وطريقة تقديم المادة المعجمية وقد لخص الدارسون أوجه الاختلاف بين هذين النوعين من المعاجم فأجملوها فيما يلي¹⁴:

يتم المعجم العام بكل المفردات اللغوية بدون تمييز، مع التركيز على المعاني اللغوية والاستعمالات العامة، وقد يتضمن هذا العرض بعض المفاهيم الاصطلاحية، ولكنه عرض سطحي أحياناً يبقى في حدود الاصطلاحات المشهورة والمتداولة على

السنة العامة، في حين تهتم المعاجم المتخصصة بالمصطلحات العلمية التي تنتمي إلى فرع معرفي محدد، أو أكثر، ولكن شرط هذه المفردات أن تكون حاملة لدلالة ومفهوم علمي خاص يتداول في إطار خاص.

يخدم المعجم العام كل المستعملين، بما فيهم المتخصصين الذين لا غنى لهم عن استعمال المعجم العام، في حين يبقى المعجم الخاص حكرًا على فئة من المستعملين هم العلماء والمتخصصون الذين يحتاجون إلى أداة تبسط لهم مصطلحات العلم الذي يشتغلون عليه.

يبنى المعجم العام على رصيد معجمي مستقر نوعًا ما، مهدت له مجموع المعجمات التقليدية والحديثة التي ساهمت في رصد مختلف الاستعمالات اللغوية الممكنة للفظ الواحد، في حين يبدو رصيد المعجم المختص غير مستقر نوعًا ما لأنه مبني على التحديث والتحديث، ليؤكد ما استجد من ألفاظ الحضارة والعلم، التي تتميز بالتجدد.

يغلب على المعجم العام المستوى الفصيح من الألفاظ ثم الأعجمي ثم العامي والمولد، في حين يبدو ترتيب المستويات اللغوية في المعاجم المختصة معكوسًا نوعًا ما؛ إذ يغلب عليه المولد والأعجمي ثم الفصيح فالعامي، وهذا إذا نظرنا إلى المعاجم المتخصصة نظرة عامة غير مفرقة بين بعض المعاجم التي يفضل أصحابها اختيار الفصيح على الأعجمي، أو الأعجمي على المولد.

4- واقع معجم مصطلحات الذكاء الاصطناعي:

قد لا نعتز على كثير من المحاولات في هذا المجال، وهذا نظرا لحداثة وجدة هذا الموضوع من جهة ولعدم قدرتنا على التحكم في مصطلحاته ومفاهيمه من جهة أخرى، ذلك أنه يتطلب نوعًا من التخصص العلمي الدقيق في مجال الحاسب الآلي، والبرمجة الآلية وغيرها من التخصصات التي تبدو بعيدة نوعًا ما من مجال المعجميين أو اللغويين، ولكن الساحة العربية لم تعد محاولات جادة لضبط مصطلحات الذكاء الاصطناعي، نذكر منها مثلاً معجم "علي طعيمة" المعلنون بـ: "معجم مصطلحات التعلم الآلي والتعلم العميق وعلم البيانات" وهو معجم يهدف إلى تسهيل تذكر معنى المصطلحات الصعبة في هذه التخصصات، ويحتوي هذا المعجم على أهم مصطلحات التعلم الآلي والتعلم العميق وعلم البيانات التي نحتاج إلى معرفتها عند تعلم التعلم الآلي والتعلم العميق وعلم البيانات¹⁵.

وهناك محمد معتبر أيضاً قام به مكتب الذكاء الاصطناعي الإماراتي بوضع المعجم العربي للذكاء الاصطناعي يتضمن مجموعة معتبرة من مصطلحات هذا العلم باللغة العربية مرتبة ترتيباً ألفبائياً، مع شرح موجز ومركر لكل مصطلح، وقد جاء في مقدمة هذا الجهد: "تسعى هذه المبادرة إلى تعزيز مكانة اللغة العربية في قطاعات الذكاء الاصطناعي وتوضيح المصطلحات وتقليل الأخطاء اللغوية وسد الفجوة بين الذكاء الاصطناعي واللغة العربية، كما تشجع على مشاركة المجتمع باقتراح المصطلحات باللغة الإنجليزية، وسيعمل مكتب الذكاء الاصطناعي مع المختصين لترجمتها ووضع تعاريف لها ونشرها في المعجم الرقمي"¹⁶. وهو في الحقيقة معجم إلكتروني على صفحة المكتب في الشبكة العنكبوتية.

وتبرز مساهمة جادة أخرى في بلورة معجم الذكاء الاصطناعي تتمثل في "معجم مصطلحات الذكاء الاصطناعي" لماهر المخامرة، الصادر عن دار الجنان للنشر والتوزيع، جمع فيه عدداً معتبراً من مصطلحات العلم، وجاء فيه: "يهدف هذا القاموس إلى أن يكون مرجعاً قيماً للأشخاص الذين يرغبون في تعلم المزيد حول الذكاء الاصطناعي سواء كانوا طلاباً أو محنّين أو حتى مجرد مهتمين بالموضوع"¹⁷، ولعل أهمية هذا الجهد أتت من عدة جهات كما أشار صاحب العمل؛ فهو في نظره يتميز بالشمولية والوضوح واعتماده الأمثلة التوضيحية.

كما أصدرت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي بالاشتراك مع مجمع الملك سلمان العالمي للغة العربية معجماً مختصاً بمصطلحات الذكاء الاصطناعي سمي بـ: "معجم البيانات والذكاء الاصطناعي إنجليزي - عربي" تم جمع مجموعة معتبرة من المصطلحات العلمية التي تنتمي إلى هذا المجال المعرفي الجديد؛ فتم سردها مع مقابلاتها الإنجليزية، ثم بعدها تم تعريف مجموعة معتبرة منها تعريفاً علمياً وقد تم هذا الجهد على أربع مراحل¹⁸:

- المرحلة الأولى: جمع المصطلحات وتعريفها؛ حيث تم جمع المصطلحات الإنجليزية والبحث عن تعريفاتها في أكثر من عشرين (20) مرجعاً ومصدراً موثقاً، مع التركيز على المصادر الحديثة والمتخصصة والمتنوعة، وبالتالي

فإن هذه المرحلة تمت على جزأين؛ فأما الجزء الأول منها فتم فيه جمع المصطلحات العلمية، وأما الجزء الآخر ففيه تم التعريف بالمصطلحات من النصوص والمصادر العلمية المتخصصة، مع الإشارة إلى إعادة صياغة المفهوم المأخوذ من أكثر من مرجع.

- المرحلة الثانية: ترجمة المصطلحات وتعريفها؛ حيث تمت في هذه المرحلة ترجمة المصطلحات والمفاهيم الإنجليزية إلى العربية مع محاولة تبسيط المفهوم إلى أبعد الحدود، واختيار الشائع منها، مع إبقاء بعض المصطلحات بلغتها الأصلية نظراً لشيوعها واستعمالها بهذه الصورة.

- المرحلة الثالثة: المراجعة التقنية؛ حيث تم في هذه المرحلة مراجعة المصطلحات والمفاهيم تقنياً من طرف خبراء في ميدان الذكاء الاصطناعي، لضمان دقتها العلمية.

- المرحلة الرابعة: المراجعة اللغوية؛ تم الاستعانة في هذه المرحلة بمختصين لغويين من العربية والانجليزية من أجل ضمان السلامة والصحة اللغوية.

وهناك محمد آخر يتمثل فيما نشره موقع اليونيسكو من مصطلحات علمية تنتمي إلى مجال الذكاء الاصطناعي ولكن الملاحظ أنها محدودة شكلاً ومضموناً؛ فالمصطلحات المذكورة محدودة جداً، وطبيعة المعلومات الواردة ضمن كل مصطلح محدودة أيضاً¹⁹. ويضاف إلى الجهود السابقة ما نشره الدكتور سيف السويدي (المؤسس والرئيس التنفيذي لمنصة أريد العلمية) في مجلة اللباب التابعة لمركز الجزيرة للدراسات حيث جمع مجموعة معتبرة من مصطلحات الذكاء الاصطناعي وقدم لها تعريفات بهدف تقريبها للقارئ العربي²⁰.

ولعل النماذج والمحاولات في هذا المجال متعددة وكثيرة تتفاوت في درجة علميتها، وقرها من القارئ وإفادتها له، ولكن القاسم المشترك الذي يجمع هذه المحاولات هو كونها محاولات تقليدية إذا ما قارناها بفكره بحثاً؛ إذ إن كل المحاولات السابقة ما هي إلا عملية جمع مصطلحات الذكاء الاصطناعي ومقابلتها بالمصطلح الأجنبي، وتعريفها تعريفاً معيناً بهدف تقريبها إلى القارئ أو الباحث أو الطلبة أو المتخصصين في مجال الحاسوب والذكاء الاصطناعي أو ما شابه ذلك، ولهذا فإننا نحاول أن نبني تصوراً جديداً يتجاوز هذه الصورة النمطية في جمع مصطلحات هذا العلم، وذلك من خلال تقديم مفاهيم تاريخية لمصطلحات هذا العلم، والمقصود بالمفاهيم التاريخية هو ضرورة تتبع الاستعمال /المفهوم التاريخي لكل مصطلح، لذلك اقترحنا في هذا البحث ما يسمى بـ: المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي، وقبل الإشارة إلى الفائدة العلمية العلمية لهذا النوع من المعاجم ينبغي لنا أولاً التعرف على المقصود بالمعجم التاريخي الخاص بمصطلحات الذكاء الاصطناعي.

5- المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي:

نظراً للصورة النمطية التي ترد عليها معاجم الذكاء الاصطناعي التي ذكرناها، وغيرها التي لم نذكرها، فإن هذا البحث يقترح نوعاً من التجديد في صياغة وبناء هذا النوع من المعاجم المختصة، ويمكن التجديد فيها هو بناؤها على أسس تاريخية تطورية، وإن هذا التوجه له ما يسندُه واقعياً وعلمياً، فعلى مستوى الواقع نرى معظم المعاجم المنجزة لحد الآن في هذا المجال تبنى بطريقة تقليدية خالصة، لم يتجاوز فيها أصحابها الصورة التقليدية في بناء معاجم العلوم الأخرى، ولم يتم الاستفادة من مخرجات التكنولوجيا في ضبط معجم خاص بأداة تكنولوجية فريدة ومتميزة، وبالتالي -فإننا نرى- أن تكرار نفس الأسباب سيؤدي في النهاية إلى تكرار نفس النتائج، وعليه فإننا لا ننتظر نتائج حقيقية من أعمال تكرار نفس الجهد بنفس الطريقة؛ إذ سرعان ما تبرز المشكلات المعرفية في صياغة المصطلحات والمفاهيم في هذا النوع من المعاجم نظراً لحركيته الكبيرة وتجدد مفاهيمه ومصطلحاته.

ومن جهة أخرى أثبتت تجربة المعجم التاريخي العام فاعلية كبيرة في تتبع المعاني اللغوية، وتقديم صورة حقيقية عن الاستعمال اللغوي في كل فترة وفي كل حيز جغرافي، فلم لا يتم استثمار فكرة التطور في المفاهيم العلمية خاصة في هذا المجال الذي يشهد تطورات متلاحقة ومتسارعة، وهذا التسارع يقتضي منا إمساك خيطه الأول حتى يسهل علينا فيما بعد الوصول إلى نهايته، ولنضرب مثلاً على ذلك مصطلح الذكاء الاصطناعي في حد ذاته؛ لقد تحمل هذا المصطلح محاولات معرفية عديدة ومتعددة خلال السنوات الأخيرة، بسبب كثرة النماذج والتطبيقات التي اشتمل عليها مؤخراً،

فمفهومه اليوم في اللحظة التي تكتب فيها هذه الكلمات مختلف تماما عما كان عليه قبل عشر سنوات، أو قبل عشرين سنة، وذلك نظرا للتطورات العلمية فيه، وبالتالي ينبغي أن تتطور المفاهيم بتطور التقنية، وينبغي للمتعلم أيضا أن يتتبع تطور المفاهيم كما يتتبع تطور التقنية حتى يحصل لديه الفهم الأمثل.

لقد قطعت الأم المجاورة لنا أشواطاً مهمة في بناء معاجمها التاريخية التي يمكنها أن تعطيها صورة واضحة وجليّة حول تطور المعاني والاستعمالات اللغوية، مزوّدة بشواهد، وعلى الرغم من تأخرنا الواضح في هذا المجال إلا أن محاولتي معجم الدوحة والشارقة تبعثان على الأمل، وتوحي بأننا قد انتظمنا في مسار التأريخ للألفاظ والمعاني العربية، بما يجعلنا نكمل المسار الذي خطّه الخليل بن أحمد الفراهيدي، وابن فارس وابن سيده وابن منظور وغيرهم.

إن التأريخ للمفاهيم والمصطلحات (اللغة الخاصة) لا يقل أهمية اليوم عن التأريخ للمعاني والاستعمالات اللغوية العامة (اللغة العامة)؛ ذلك أننا بحاجة إلى معرفة التطور الحقيقي لعلومنا المستخلصة، وبالتالي فإن المعاجم التاريخية المتخصصة هي السبيل الفعال لتقديم صورة حقيقية عن العلم ومفاهيمه، وبالتالي أصبح التفكير قائماً اليوم حول إنجاز معاجم تاريخية من نوع آخر؛ فإذا كانت المعاجم التاريخية العامة التي نعرفها على الأقل في نموذجي الدوحة والشارقة تؤرّخ للكلمات العامة، وتتبع تطور الاستعمالات اللغوية غير المتخصصة، فإن هذا النموذج الثاني يؤرّخ للمصطلحات والتعابير الاصطلاحية، ويتتبع تطور المفاهيم.

وإذا عدنا إلى مفهوم هذا النوع من المعاجم فإننا لا نجد أحسن من المفهومين اللذين قدمهما كل من علي القاسمي، والشاهد البوشيخي لهذا النوع من المعاجم؛ فالأول يعرفه بقوله: "وعندما يشتمل المعجم التاريخي على جميع الألفاظ بغض النظر عن المجال العلمي الذي تنتمي إليه فإننا نطلق عليه اسم المعجم التاريخي العام"، أما إذا اقتص المعجم التاريخي بالألفاظ أو مصطلحات علم من العلوم كالفلك أو الكيمياء مثلاً فإنه يسمى المعجم التاريخي الخاص أو المختص، ومن هذا المنظور يعدّ المعجم التاريخي المختص وسيلة من وسائل توثيق المصطلحات العلمية²¹، وأما الثاني فيعرفه بقوله: "هو ذلك العمل العلمي الجامع لكل الألفاظ التي تسمى مفاهيم، في أي علم، مرتبة المباني ترتيباً معجمياً، لتيسير الوصول إليها معروضة المعاني عرضاً تاريخياً، لرصد التطور الدلالي والاستعمالي الذي طرأ عليها منذ ولادتها حتى آخر استعمال لها"²²؛ وبالتالي فإن المعجم التاريخي المختص هو ذلك العمل الضخم الذي يقوم على التوثيق التاريخي للمفاهيم والمصطلحات، ويتتبع تشكيلها وتطورها تبعاً لتطور العلم، فيبين المخطات الكبرى والمفصلة في تطوره.

وقياساً على هذا المفهوم يمكننا القول: إن المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي يمثل في ذلك الجهد الضخم الذي يتتبع مصطلحات ومفاهيم هذا المجال، فيبين مفاهيمها ومراحل تشكيلها والحوالات المعرفية المختلفة التي حملها المصطلح منذ نشأته إلى مرحلته الراهنة، وإذا كان للمعجم التاريخي العام فوائد علمية وتعليمية، فإن الأهمية التعليمية والعلمية لمعجم الذكاء الاصطناعي كبيرة ولا يمكن إنكارها.

6- الفوائد العلمية والتعليمية لمعجم الذكاء الاصطناعي التاريخي:

لم يعد يخفى علينا اليوم الأهمية الكبرى التي تكنسها المعاجم في جوانب حياتنا العلمية والتعليمية على حدّ سواء؛ فقد أصبحت المعاجم؛ عامة أو مختصة وسيلة يرجع إليها الباحثون والمتعلمون لفهم ما استغلّق عليهم من مفردات لغوية، ومصطلحات ومفاهيم علمية، لا يجدون شرحاً لها إلا فيها، ولا يختلف الأمر باختلاف نوع ومجال اختصاص المعجم؛ إن كان في اللسانيات أو النقد الأدبي أو الرياضيات والطب وغيرها، إذ هي في مجملها مفاتيح العلوم، وخزائن مصطلحاتها، يستعين بها الباحثون والدارسون والمتعلمون، وبما أننا ركّزنا على معجم الذكاء الاصطناعي بصورته التي فضلنا فيها سابقاً؛ أي المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي، فإنه ينبغي علينا أن نفصّل في بعض الجوانب العلمية والتعليمية التي سيفقدّها هذا النوع من المعاجم في حال بنائه بالصورة المطلوبة.

إن أول إشارة يجب نلفت إليها عناية القارئ هي كون المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي هو في الحقيقة عمل مكمل للمعاجم الخاصة العادية المنجزة اليوم؛ فيهدف إلى تنوير الباحث والمتعلم بالجوانب اللغوية والمعرفية/المفهومية التي أغفلتها هذه المعاجم على كثرتها، فيهدف إلى إغناء المادة العلمية والمعرفية وإثرائها، بجوانب جديدة تتمثل في: نشأة المفهوم، وظهور المصطلح، وكذا تطوره، والمجالات المعرفية المختلفة التي يستعمل فيها هذا المصطلح أو غيره، والفرق في المفهوم بين المجالات المعرفية المختلفة، ويمكن أن نلخص أهم الجوانب العلمية والتعليمية لمعجم الذكاء الاصطناعي فيما يلي:

- التتبع التاريخي للمصطلح: حيث يمكننا المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي بتتبع تاريخي دقيق وواضح لمصطلحات هذا المجال، وذلك على الرغم من الفترة الزمنية القصيرة التي ظهر فيها هذا العلم، إلى درجة قد لا يتحقق معها مفهوم التاريخية، إلا أن تطورات كبيرة جدا ومتسارعة، في مستوى المفاهيم والتقنيات، وبالتالي فإن تأسيس معجم تاريخي مبني على مدونة (ذخيرة) من النصوص المختصة في مجال الذكاء الاصطناعي قد يسعف الباحث والمتعلم على حد سواء في فهم التطورات والمحطات الكبرى للذكاء الاصطناعي وتشكيل تأريخ واضح لهذا الميدان، وفهم أعمق للمفاهيم التي توضع في سياق تطورها، وقد ذكر عبد الرحمن الحاج صالح شيئا من هذا الأمر فيما يخص مشروع الذخيرة اللغوية²³، باعتبارها أداة تبين الاستعمال الحقيقي للغة بشقها العام والخاص، يستطيع أي فرد العودة إليها، خاصة إذا تم استثمار أدوات الذكاء الاصطناعي في قراءة وتحليل المحتويات العلمية لهذه النصوص، وبالتالي فإن هذا النموذج سيفيدنا في أمرين: فأما الأول فهو إحصاء وجمع كل المصطلحات والتعابير الاصطلاحية التي تنتمي إلى مجال الذكاء الاصطناعي وشرحها شرحا معينا وفق ما تقتضيه ضرورات الصناعة المعجمية، وأما الثاني فهو ترتيب المفاهيم ترتيبا تاريخيا يقدم فيها السابق على اللاحق، بحيث يتضمن هذا الترتيب جميع شروح المصطلح منذ ظهور أول شرح له حتى آخر شرح موثقة محققة قدر الإمكان، وإن الهدف من هذا الجمع هو وضعها بين أيدي الباحثين والمتعلمين ليستفيدوا منها بكل أشكال الاستفادة الممكنة علميا وتعلما ومعجميا²⁴.

- الوعي بالتحويلات المفهومية: حيث سيقدم هذا النوع من المعاجم معلومات وافية عن التحول والتطور في المفاهيم العلمية للذكاء الاصطناعي، وذلك إذا تم الاعتماد على مدونة حقيقة من النصوص المختصة، خاصة وأن المفاهيم تتغير وتتطور باستمرار بفعل تطور المعرفة الإنسانية؛ وبالتالي يعد المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي وسيلة لكشف تطور المفاهيم باعتبارها "العملية التي تحدث للبنى العقلية والفكرية للفرد بقصد استبدال المفهوم الخاطئ أو غير الصحيح بالمفهوم السليم الواضح المجمع على مقبوليته من قبل العلماء"²⁵

- يمكننا المعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي من القضاء على فوضى الترجمة، وهي المشكلة الكبرى التي يعاني منها المصطلح العربي، إذ لم نجد الاتفاق الكامل بين المتخصصين اليوم في الكيفية التي تقابل بها المصطلح الأجنبي الوافد إلى البيئة العلمية العربية، فعددت الآليات من: نحت وتركيب واقتراض ومجاز وغيرها، وبالتالي فإن كان المعجم مبنيا حقيقة على مدونة أو ذخيرة من النصوص المختصة مزودة بالآليات التكنولوجية المناسبة لقراءة النصوص وتحليلها، فستزودنا هذه الآليات بطرق ترجمة المصطلح العلمي في هذه المدونة،²⁶ وبالتالي اعتماد الترجمة الأكثر استعمالا ودورانا على ألسنة المختصين، واختيار المصطلح الأنسب كذلك، وقد يتعدى الأمر إلى التدقيق في اختيار المفهوم المناسب والدقيق، إذا تم استثمار آليات وتقنيات معالجة اللغات الطبيعية التي تمكننا من تتبع المصطلحات والمفاهيم في المدونات أو الذخائر اللغوية والعلمية المتخصصة، وبالتالي تقدم خدمة جليلة للمصطلح العربي ونحد بشكل واضح من إشكال الترجمة.

- سيقدم لنا هذا النموذج معلومات لغوية (صوتية، صرفية، اشتقاقية...) حول المصطلح، والتغيرات الشكلية التي مرت بها مصطلحات الذكاء الاصطناعي، وبالتالي يمكن للباحث أو المتعلم تكوين صورة لغوية إضافية حول المصطلح فوق الصورة المفهومية.

- سيقدم المعجم بلاشك للباحث المفاهيم والتصورات مزودة بأصحابها، وشواهد استعمالها، مما يضع الباحث في السياق العلمي الحقيقي للمصطلح والمفهوم.

- يمكن للمعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي أن يقدم لنا تأريخا حقيقيا للعلم في حد ذاته، ذلك أن التأريخ للمفاهيم هو في النهاية تتبع تاريخي للعلم.

وعليه فإن إنجاز معجم تاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي سيقضي بلا شك على كثير من الفوضى التي تميز عملية صناعة المعاجم المتخصصة، خاصة إذا تم بناؤه بالطريقة التي ذكرنا أنفا، أي بناؤه على مدونة محوسبة أو ذخيرة من

النصوص المتخصصة، محوسبة ومزودة بالآليات التي تضمن قراءتها واستخلاص المعلومات المطلوبة منها، وهذا بلا شك سيعود بفائدة عظيمة على أهل الاختصاص من باحثين ومتعلمين على حدّ سواء.

خاتمة

بعد تفصيلنا في موضوع الأهمية التعليمية والعلمية للمعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي أمكننا تسجيل النتائج الآتية:

- إن بناء المعاجم المتخصصة اليوم يجب أن يتحول إلى وجهة جديدة تستفيد فيها من مخرجات التكنولوجيا، وتتجنب الطريقة النمطية التقليدية المبنية على المسارد المصطلحية، أو التعاريف العلمية الموجزة، إلى تتبع التاريخي للمفاهيم والمصطلحات، من خلال الاعتقاد على ما يسمى بالمدونات المحوسبة التي تشتمل على نصوص مختصة ضمن ميدان الذكاء الاصطناعي، ومزودة بالتقنيات المناسبة لتحليل النصوص واستثمار المادة العلمية الموجودة فيها في أي شكل كانت.

- قد لاحظت الدراسة أن المعاجم المختصة لازالت تبني بطريقة نمطية تقليدية مجتزأة، فهي ليست شاملة لكل مصطلحات العلم، وإن اتسعت، وهذا راجع في الغالب الأعم إلى كونها أعمالاً فردية من جهة، وعدم استعانتها بمخرجات التكنولوجيا المختلفة بما تملكه من آليات القراءة والتحليل والتخزين، التي تجعلها قادرة على الإحصاء والجمع وتقديم المفاهيم والمعلومات الضرورية، وبالتالي فإن الدراسة تدعو إلى استثمار الوسائط والبرمجيات التكنولوجية المختلفة التي قد تنفذ في هذا المجال، كما تدعو أيضاً إلى اعتماد العمل الجماعي ذي التخصصات المتعددة، حيث أثبت هذا الأخير فعاليته في العمل المعجمي أياً كان نوعه.

- سجلت الدراسة الأهمية العلمية والتعليمية للمعجم التاريخي لمصطلحات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تتجلى في سهولة الوصول إلى المصطلح والمفهوم، ومعرفة تاريخ تشكّله وهجرته وبنائه، ويتعدى الأمر إلى تقديم معلومات لغوية عنه.

- نبّهت الدراسة أيضاً إلى أن هذا النوع من المعاجم قد يحدّ من مشكلة ترجمة المصطلحات العلمية في البيئة العربية، وهي الإشكالية التي تؤرق بالمتخصصين في مجالات المعرفة العلمية العربية، إذ قد يؤدي الاعتماد على المعجم التاريخي للذكاء الاصطناعي المبني على مدونات محوسبة من النصوص المتخصصة إلى التعرف على أكثر الترجمات اعتماداً من طرف الدارسين، ويحدد المفاهيم المناسبة لكل مصطلح بناء على معيار الاستعمال والشيوع، ولن نستطيع بلوغ هذه المرحلة إلا من خلال توافر النصوص المختصة، مجموعة في مدونات مناسبة لهذا الأمر. وعليه فإن الدراسة توصي بضرورة توظيف مخرجات التكنولوجيا الحديثة في بناء المعاجم بأنواعها العامة والمتخصصة، وكذا التركيز على الأعمال الجماعية ذات التخصصات المتعددة، وذات التمويل المتعدد، بهدف إنجاز نماذج معجمية في الذكاء الاصطناعي أو غيره تتجنب نقائص الصناعة المصطلحية التقليدية.

الهوامش والإحالات:

1 خالد ناصر السيد، أصول الذكاء الاصطناعي، مكتبة الرشد، الرياض، دط، 2004، ص 14.

2 يمكن العودة إلى التعريف عبر الرابط الآتي: [https://www.britannica.com/topic/Artificial-Intelligence-AI-At-a-Glance-](https://www.britannica.com/topic/Artificial-Intelligence-AI-At-a-Glance)

2235722 تاريخ الزيارة: 10 ديسمبر 2024

3 A . M. Turing : computing machinery and intelegence, mind , vol 59 , no. 236, London, oxford University Press , p 433

4 هي تقنية تركز على تطوير شبكات عصبية صناعية تحاكي طريقة عملها أسلوب الدماغ البشري، أي أنها قادرة على التجريب والتعلّم وتطوير نفسها ذاتياً دون تدخل الإنسان.

5 كفهم الكلام والصور والترجمة وغيرها

- 6 ينظر: كمال إسماعيل محمود ، "تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي وحروب المستقبل" ، مجلة لباب للدراسات الاستراتيجية، مركز الجزيرة للدراسات، السنة 5، العدد 20، نوفمبر 2023، ص 56.
- 7 ناظم حسن رشيد، مي أبلحد أفرام، " تدقيق التحيز في الذكاء الاصطناعي في ضوء إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الباخليين (ILA) دراسة نظرية تحليلية"، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة ابن خلدون، تيارت، المجلد 06، العدد 01، 2023، ص 435.
- 8 علاء المنشاوي، مخاوف الذكاء الاصطناعي المشروعة، ضمن الموقع الإلكتروني: <https://www.alarabiya.net/aswaq/opinions/2024/04/04/> تاريخ الزيارة: 03 ديسمبر 2024 على الساعة: 11.00.
- 9 أحمد مختار عمر، صناعة المعجم الحديث، عالم الكتب، القاهرة، ط2، 2009، ص 41.
- 10 علي القاسمي، علم اللغة وصناعة المعاجم، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، ط2، 1991، ص 46.
- 11 أحمد مختار عمر، صناعة المعجم الحديث، ص 41.
- 12 علي القاسمي، علم اللغة وصناعة المعاجم، ص 46.
- 13 جواد حسني ساعنة، "المعجم العلمي المختص (المصطلح والمنهج)"، مجلة مجمع اللغة العربية بدمشق، العدد 4، أكتوبر 2000، ص 975.
- 14 ينظر في هذه المسألة: جواد حسني ساعنة، "المعجم العلمي المختص (المصطلح والمنهج)"، ص 975 وما بعدها، وكذا: إبراهيم بن مراد، "أسس المعجم المختص اللسانية" / مجلة اللسان العربي، مكتب تنسيق التعريب، الرباط، العدد 48، 1999، ص 202.
- 15 علاء طعيمة، معجم مصطلحات التعلم الآلي والتعلم العميق وعلم البيانات، منشورات كلية علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، جامعة القادسية، العراق، دط، دت، مقدمة المعجم.
- 16 ضمن موقع مكتب الذكاء الاصطناعي الإماراتي على الرابط: <https://ai.gov.ae/ar/ai-dictionary/> تاريخ الزيارة: 02 ديسمبر 2024.
- 17 ماهر الخامرة، معجم مصطلحات الذكاء الاصطناعي، دار الجنان للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2024، مقدمة المعجم.
- 18 الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، معجم البيانات والذكاء الاصطناعي إنجليزي عربي، الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، ط2، 2022، ص 06.
- 19 ينظر ضمن صفحة المنظمة على الشبكة: <https://www.unesco.org/ar/articles/mjm-aldhka-alastnay-0> تاريخ الزيارة: 02 ديسمبر 2024.
- 20 ينظر: سيف السويدي، دليل مصطلحات الذكاء الاصطناعي، Artificial Intelligence, Terminology Guide، مجلة لباب للدراسات الاستراتيجية، مركز الجزيرة للدراسات، السنة 5، العدد 20، نوفمبر 2023، ص 123،
- 21 علي القاسمي، علم المصطلح أسسه العلمية وتطبيقاته العملية، مكتبة لبنان ناشرون، بيروت، ط1، 2008، ص 705.
- 22 الشاهد البوشيخي، الشاهد البوشيخي، "مشروع المعجم التاريخي للمصطلحات العلمية"، مجلة مجمع اللغة العربية بدمشق، المجلد 78، الجزء 3، أبريل 2003، ص 685.
- 23 عبد الرحمن الحاج صالح، "أنواع المعاجم الحديثة ومنهج وضعها"، مجلة مجمع اللغة العربية بدمشق، المجلد 78، الجزء 3، أبريل 2003، ص 283.
- 24 ينظر: الشاهد البوشيخي، مشروع المعجم التاريخي للمصطلحات العلمية، ص 690.
- 25 فوزية ضو، عمار شوشان، "استراتيجية التغير المفهومي، قراءة نفسية تربوية"، مجلة الإحياء، المجلد 21، العدد 29، جامعة باتنة، أكتوبر 2021، ص 987.
- 26 ذكر علي القاسمي في كتابه علم المصطلح أسسه العلمية وتطبيقاته العملية بعض الفوائد العلمية من وراء إنجاز هذا النوع من المعاجم.

المصادر والمراجع:

- 1- إبراهيم بن مراد، "أسس المعجم المختص اللسانية" / مجلة اللسان العربي، مكتب تنسيق التعريب، الرباط، العدد 48، 1999.
- 2- أحمد مختار عمر، صناعة المعجم الحديث، عالم الكتب، القاهرة، ط2، 2009.

- 3- جواد حسني ساعنة، "المعجم العلمي المختص (المصطلح والمنهج)، مجلة مجمع اللغة العربية بدمشق، العدد 4، أكتوبر 2000.
- 4- خالد ناصر السيد، أصول الذكاء الاصطناعي، مكتبة الرشد، الرياض، دط، 2004.
- 5- سيف السويدي، دليل مصطلحات الذكاء الاصطناعي، Artificial Intelligence, Terminology Guide، مجلة لباب للدراسات الاستراتيجية، مركز الجزيرة للدراسات، السنة 5، العدد 20، نوفمبر 2023.
- 6- الشاهد البوشيخي، الشاهد البوشيخي، "مشروع المعجم التاريخي للمصطلحات العلمية"، مجلة مجمع اللغة العربية بدمشق، المجلد 78، الجزء 3، أبريل 2003.
- 7- عبد الرحمن الحاج صالح، "أنواع المعاجم الحديثة ومنهج وضعها"، مجلة مجمع اللغة العربية بدمشق، المجلد 78، الجزء 3، أبريل 2003.
- 8- علاء المشاوي، محاور الذكاء الاصطناعي المشروعة، ضمن الموقع الإلكتروني: <https://www.alarabiya.net/aswaq/opinions/2024/04/04/> تاريخ الزيارة: 03 ديسمبر 2024 على الساعة: 11.00.
- 9- علاء طعيمة، معجم مصطلحات التعلم الآلي والتعلم العميق وعلم البيانات، منشورات كلية علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، جامعة القادسية، العراق، دط، دت.
- 10- علي القاسمي، علم اللغة وصناعة المعاجم، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، ط2، 1991.
- 11- علي القاسمي، علم المصطلح أسسه العلمية وتطبيقاته العملية، مكتبة لبنان ناشرون، بيروت، ط1، 2008.
- 12- فوزية ضو، عمار شوشان، "استراتيجية التغير المفهومي، قراءة نفسية تربوية"، مجلة الإحياء، المجلد 21، العدد 29، جامعة باتنة، أكتوبر 2021.
- 13- كمال إسماعيل محمود، "تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي وحروب المستقبل"، مجلة لباب للدراسات الاستراتيجية، مركز الجزيرة للدراسات، السنة 5، العدد 20، نوفمبر 2023.
- 14- ماهر المخامرة، معجم مصطلحات الذكاء الاصطناعي، دار الجنان للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2024.
- 15- ناظم حسن رشيد، مي أبلحد أفرام، "تدقيق التحيز في الذكاء الاصطناعي في ضوء إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الباخليين (ILA) دراسة نظرية تحليلية"، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة ابن خلدون، تيارت، المجلد 06، العدد 01، 2023.
- 16- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، معجم البيانات والذكاء الاصطناعي إنجليزي عربي، الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، ط2، 2022.
- 17- A . M. Turing : computing machinery and intelegence, mind , vol 59 , no. 236, London, oxford University Press .