بحوث ودراسات

الذكاء الاصطناعي: رحلة عبر الفلسفة والتاريخ نحو مستقبل إنساني

نذير خليف غرايبة*

الـمُلخَّص

يستعرض هذا البحث مسار تطوّر الذكاء الاصطناعي في سياقه الفلسفي والتاريخي، بدءاً من الأُسس الفلسفية التي شكّلت بنيته المفاهيمية، مروراً بتحوّل المنطق الصوري من الفلسفة إلى الرياضيات في القرن التاسع عشر، ثم انتقاله إلى علوم الحوسبة في القرن العشرين. ويركّز البحث على اتجاهين رئيسين في الذكاء الاصطناعي: الذكاء الاصطناعي الرمزي القائم على المنطق وتمثيل المعرفة بالرموز، والذكاء الاصطناعي الاتصالي الذي يحاكي الشبكات العصبية في الدماغ البشري. ويحلّل البحث جدلية التنافس والتكامل بينهما عبر محطات مثل الأنظمة الخبيرة وتعلّم الآلة والتعلّم العميق، وصولاً إلى النماذج الهجينة المعاصرة. كما يناقش حدود الأنظمة الصورية وإشكالية المعنى والقابلية للتفسير، ويقدّم رؤية نقدية لموقع الإنسان عبر مفاهيم محاذاة القيم والذكاء الاصطناعي التفسيري، مع إبراز دور الدلالة والأنطولوجيا في ربط الأداء بالسياق والمعنى. ويسهم هذا التحليل في بناء رؤية نقدية لمكانة الإنسان في ظلّ التحوّلات التكنولوجية المتسارعة، ويؤكّد على ضرورة صياغة نهج مسؤول يراعي القيم الإنسانية ويوجّه تطوّر الذكاء الاصطناعي نحو مستقبل إنساني أكثر توازناً.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، المنطق الصوري، الذكاء الاصطناعي الرمزي، الذكاء الاصطناعي الاتصالي، الذكاء الاصطناعي التفسيري (XAI).

---

* دكتوراه في هندسة البرمجيات (تطوير برمجيات نظم دعم القرار) يعمل حالياً أستاذاً مشاركاً في هندسة البرمجيات بجامعة جدارا (الأردن) وسابقاً في جامعة طيبة (السعودية) وجامعة فيلادلفيا (الأردن) وجامعة البلقاء التطبيقية (الأردن). البريد الإلكتروني: N.Gharaibeh@jadara.edu.jo، https://orcid.org/0000-0002-6566-9704

تم تسلُّم البحث بتاريخ 15/ 11/ 2024م، وقُبِل للنشر بتاريخ 25/ 5/ 2025م.

للاقتباس: غرايبة، نذير خليف (2026). "الذكاء الاصطناعي: رحلة عبر الفلسفة والتاريخ نحو مستقبل إنساني"، **مجلة الفكر الإسلامي المعاصر (إسلامية المعرفة سابقاً)**، مجلد 32، العدد 111، 13–42. DOI: 10.35632/citj.v31i111.17257

كافة الحقوق محفوظة للمعهد العالمي للفكر الإسلامي © 2026

مُقدِّمة

الذكاء الاصطناعي مجال مُتعدِّد التخصُّصات، يهدف إلى تمكين أجهزة الحاسوب من أداء المهام التي يستطيع العقل تنفيذها (Boden,2018)؛ فهو يعتمد بشكل أساسي على علوم الحاسوب التي تُعَدُّ امتداداً طبيعياً لمَسيرة التطوُّر العلمي التي بدأت بالعلوم التجريبية، وتأثَّرت تأثُّراً كبيراً بعصر التنوير والثورات العلمية والصناعية الـمُتلاحِقة التي شهدها القرنان التاسع عشر والعشرون الميلاديان. ويُمكِن تتبّع هذه الصلة التاريخية بوضوح في تطوّر أدوات الحوسبة، التي تُعَدُّ نتاجاً لمسار طويل من الابتكارات الفكرية والتقنية؛ بدأ باختراع العدّاد (Abacus) الذي عُرف لدى الصينيين منذ أكثر من 2500 عام (ماكليش، 1999)، ثم تجلّت في ابتكارات ميكانيكية مبكرة،كالآلة الهيدروليكية التي استُخدمت لسكب الشراب والتي صمَّمها بديع الزمان الجزري (1136–1206م)، مروراً بآلة باسكال الحاسبة في القرن السابع عشر الميلادي، وصولاً إلى مُحرِّك باباج الذي صُمِّم في النصف الأول من القرن التاسع عشر، ويُعَدُّ السَّلف المفاهيمي للحاسوب الإلكتروني الحديث.

ينطلق هذا البحث من النظر إلى هذه المسيرة بوصفها تاريخاً للأفكار بقدر ما هو تاريخ للتقنيات، ولا سيما الأفكار المنبثقة عن المنطق الرياضي، بما يُبرِز التكامل العميق بين تاريخ الذكاء الاصطناعي ومجالات معرفية أخرى، مثل الرياضيات، وعلم الأعصاب (Neuroscience)، وعلوم الإدراك (Cognitive Science)، والفلسفة، والفيزياء. وقد شهد الذكاء الاصطناعي الحديث تطوراً متوازياً مع هذه الحقول المعرفية؛ الأمر الذي أسهم في بلورة مناهجه ونماذجه النظرية. ويُعَدُّ المنطق الأرسطي الحلقة الأولى في هذه السلسلة، في حين أسهمت فكرة فيثاغورس عن العدد بوصفه مبدأً للواقع في ترسيخ البُعد الصوري للمعرفة، بينما وضعت فكرة أفلاطون عن "النموذج" الأساس للاستعارات الرسمية المتعلقة ببنية العالم وفهمه (Rasskin-Gutman, 2009). ومن ثم، لا تقتصر مسألة الذكاء الاصطناعي على عالم الأشياء والمستوى الفيزيائي وما يُدرَك في الأعيان، ولا تتعلق فقط بالمنطق الصوري المتعلق بالرموز وما يجري في الأذهان، بل تمتد إلى عالم الأفكار، ومستوى

الدلالة، والاستعارة، والمعنى. إذ إنّ تمثيل الحقيقة في النظم الصورية والحاسوبية يظلّ تمثيلاً جزئياً، لا يرقى إلى الإحاطة الكاملة بتعقيد الواقع، كما يبيّن بريست في نقده لفكرة اكتمال البرهان المنطقي (Priest, 2017).

ويرى الباحث أنَّ التكامل بين هذين البُعْدين -المادي والمفاهيمي- شرط أساسي لنجاح أنظمة الذكاء الاصطناعي على المستوى الإنساني، وهو تكامل كان حاضراً بوضوح في العصر الذهبي للحضارة الإسلامية، كما سيُبيَّن لاحقاً في هذا البحث. غير أن التاريخ شهد انقطاعات وتباينات في مسارات التطوُّر بين الحضارات؛ فبينما حقَّق الغرب تطورات متسارعة خلال القرون الخمسة الماضية، مدفوعاً بعوامل متعددة مثل عصر النهضة والثورة الصناعية (هوبزباوم، 2011)، شهد العالم العربي الإسلامي تباطؤاً نسبياً في مساره التنموي نتيجة عوامل سياسية وثقافية واقتصادية متداخلة.

وبناءً على ذلك، تُعَدُّ مسألة إنتاج ذكاء اصطناعي يحاكي الذكاء البشري أو يتجاوز بعض قدراته سؤالاً فلسفياً عريقاً، تعود جذوره إلى الأساطير القديمة التي تصوَّرت آلات قادرة على التفكير والإبداع، مثل أساطير "الجوليم" و"فرانكنشتاين" و"بيجماليون" (Rasskin-Gutman, 2009). ومع تطوُّر التكنولوجيا، انتقل هذا السؤال من حيِّز الخيال إلى الواقع العملي، مثيراً تساؤلات جوهرية حول طبيعة العقل، والوعي، والذكاء؛ الأمر الذي يستدعي العودة إلى الأُسس الفلسفية لفهم هذا التحوُّل المعرفي العميق.

وقد شهد مجال الذكاء الاصطناعي خلال العقدين الماضيين تطورات متسارعة أثَّرت تأثيراً بالغاً في تقنيات الحوسبة، وكان من أبرزها السعي -في مطلع هذا القرن- للانتقال من الويب التقليدي إلى الويب الدلالي (Semantic Web)، بهدف تعزيز دور المعنى في الحوسبة عبر التكامل بين تمثيل المعرفة والاستنتاج المنطقي من جهة، وتكنولوجيا الويب والإنترنت من جهة أخرى (Monnin, 2013)، ورغم أن هذا المشروع لم يحقق نجاحاً كاملاً، كما سيُناقَش لاحقاً، فقد أسهم في إعادة الاعتبار لمفهوم الدلالة في النظم الحاسوبية، بالتوازي مع تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة

(Industry 4.0) التي تجسَّدت في تقنيات مثل إنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، وتطبيقات الهواتف الذكية (Floridi, 2014؛ Gharaibeh, 2023).

يُركِّز هذا البحث على علوم المنطق واللغة وجذورها الفلسفية منذ أقدم العصور، ويروم استكشاف تأثيرها في تطوُّر الذكاء الاصطناعي. وبتتبُّع هذا التطوُّر، يَتَّضِح لنا وجود تفاعل بين نوعين رئيسين من أنواع الذكاء الاصطناعي، هما: النوع الرمزي الذي يرتكز على المنطق الرياضي وتمثيل المعرفة باستخدام الرموز والقواعد، والنوع الاتصالي الذي يحاول محاكاة الشبكات العصبية في الدماغ البشري. وقد شهد العالم منذ خمسينات القرن الماضي تذبذباً في مسار هذين الاتجاهين، بين التفاؤل والتقدُّم السريع من جهة، والتشكيك ونقص التمويل من جهة أخرى، لا سيما في تطبيقات مثل النظم الخبيرة. ومع التحوُّل نحو تعلُّم الآلة (Machine Learning) والتعلُّم العميق (Deep Learning) وتحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics)، ظهرت نماذج اللغة الكبيرة (Large Language Models) وبرامج المحادثة المعتمدة عليها، التي تجمع بين القدرات الرمزية والاتصالية، فاتحةً آفاقاً جديدة في التفاعل بين الإنسان والآلة.

واليوم، لم يعد التقدُّم العلمي مرهوناً بعبقرية الأفراد فحسب، بل بعبقرية العصر ذاته، بما يتيحه من أدوات وإمكانات غير مسبوقة. ومن هذا المنطلق، يؤكد الباحث ضرورة التعمُّق في الأُسس الفلسفية والتاريخية التي شكَّلت هذا المجال، ليس فقط لفهم بنيته المفاهيمية، بل أيضاً لمساءلة آثاره في هوية الإنسان ووكالته. ويسعى هذا البحث، في ضوء ذلك، إلى تقديم رؤية نقدية تُجيب عن السؤال الآتي: كيف أسهم التكامل المعرفي والارتباطات بين المعارف المختلفة في تطوُّر تقنيات التعلُّم الآلي والذكاء الاصطناعي؟

إنَّ الإجابة عن هذا السؤال تحيلنا إلى سؤال أكثر أهمية ومركزية، وهو: كيف يمكن توجيه هذه التقنيات لخدمة الإنسان والمجتمع، بما يضمن بقاءها ضمن أُطر إنسانية وأخلاقية مسؤولة؟

أوَّلاً: المنهجية ومراجعة الدراسات السابقة

تناولت دراسات وبحوث عديدة موضوع الذكاء الاصطناعي من زوايا متعدّدة، شملت التحليل الفلسفي، والجوانب التقنية، والتحديات الأخلاقية. غير أنّ معظم هذه الدراسات عالجت هذه الأبعاد بصورة منفصلة؛ إذ ركّزت بعض الأعمال على الأسس الفلسفية للذكاء الاصطناعي، بينما اهتمّت دراسات أخرى بالتطوّرات التقنية أو بالمسائل الأخلاقية المرتبطة به.

في المقابل، تُلاحظ محدودية الدراسات التي تناولت هذه الأبعاد ضمن إطار تكاملي، يجمع بين التحليل الفلسفي والتاريخي والتقني في آنٍ واحد، مع ربطها بسؤال القيم ومكانة الإنسان. ومن هنا، يسعى هذا البحث إلى مقاربة هذه الفجوة من خلال تقديم قراءة شمولية لمسار الذكاء الاصطناعي، تُبرز تفاعلاته المعرفية المتعددة، وتُسهم في تعميق فهم العلاقة بين الإنسان والتقنية في سياق حضاري وإنساني أوسع.

اعتمد هذا البحث منهجية التحليل المقارن ذات الطابع الفلسفي–التاريخي، سعياً للإجابة عن السؤال المحوري المتعلّق بكيفية تطوّر الذكاء الاصطناعي، من حيث أُسسه المفاهيمية ومساراته المعرفية. وفي هذا السياق، تناول البحث الأُسس الفلسفية التي شكّلت هذا المجال، وسعى إلى تقييم مدى قدرة النظريات المختلفة على تفسير تطوّره تفسيراً شاملاً.

وانطلاقاً من فلسفة العلم، ينطلق البحث من رؤية كارل بوبر، الذي عدَّ العلم عملية عقلانية تتقدّم عبر صياغة الفرضيات واختبارها، مع افتراض قابليتها للتكذيب (Falsification) بوصف ذلك شرطاً للعلمية (الخولي، 2020). غير أنّ هذه الرؤية، على أهميتها، لا تكفي وحدها لتفسير القفزات الثورية والتحوّلات الجذرية التي شهدها تطوّر المنطق والذكاء الاصطناعي. ومن هنا، يستعين البحث بمفهوم "التحوّل النماذجي" (Paradigm Shift) كما صاغه فيلسوف العلم الأمريكي توماس كون (كون، 2007)، الذي يرى أنّ المعرفة العلمية لا تتقدّم دائماً بصورة تراكمية خطّية، بل تمرّ بثورات علمية تؤدي إلى تغييرات جذرية في النماذج السائدة.

ومن هذا المنطلق، يؤكّد الباحث أهمية تبنّي منهجية شمولية لفهم طبيعة التقدّم التكنولوجي الذي يشهده العالم منذ القرن الماضي (عبد الله، 2018)، وهو ما يستدعي تجاوز المقاربات الاختزالية، والاعتماد على تفكير النُّظُم (Systems Thinking) لفهم التفاعلات المعقّدة بين المنطق، واللغة، والتقنية، والمعرفة الإنسانية. وتحقيقاً لهذا الهدف، يوظّف البحث النماذج العقلية وخرائط الذهن بوصفها أدوات تحليلية–بصرية تدعم الفهم التفسيري لمسارات التطوّر.

كما يعتمد البحث منهجية النماذج التفسيرية (Interpretive Models Approach) لتحديد مراحل التحوّل النماذجي في تاريخ الذكاء الاصطناعي، بدءاً بالمنطق الكلاسيكي، ثم تتبّع انتقال التفكير المنطقي إلى النماذج الرياضية في ظل النـزعة الصورية، مروراً بالتحوّلات اللغوية والدلالية، وصولاً إلى نشوء علوم الحوسبة والذكاء الاصطناعي. وقد أسهمت المفارقات المنطقية –مثل مفارقة راسل– في الكشف عن حدود الأنظمة الصورية المغلقة، وفتحت المجال أمام ابتكارات فلسفية ورياضية جديدة (Lindsay, 2021)، كان من نتائجها المباشرة تأسيس علوم الحاسوب الحديثة.

وفي هذا السياق، حاول عدد من علماء الرياضيات في مطلع القرن العشرين –مثل ديفيد هيلبرت– بناء أنظمة منطقية متكاملة، غير أنّ هذه المحاولات كشفت أنّ اللغة والمعنى يتجاوزان حدود المنطق الصوري الخالص. وقد مهّد ذلك الطريق أمام مناهج معرفية جديدة، أسهمت لاحقاً في نشوء الجدل بين الذكاء الاصطناعي الرمزي والذكاء الاصطناعي الاتصالي، وهو جدل سيُبيَّن في الفصول اللاحقة كيف أدّى إلى تطوير نماذج هجينة تجمع بين مزايا الاتجاهين.

ثانياً: الأُسس الفلسفية للذكاء الاصطناعي

تستند الأُسس الفلسفية للذكاء الاصطناعي إلى تقاليد العقلانية والتجريبية في الفلسفة بوجه عام، بَدْءاً بأرسطو ونظرياته في الاستدلال المنطقي (Syllogism)، ومروراً بديكارت ووجهة نظره الثنائية عن العقل والجسد، ثمَّ التجريبية في أعمال لوك وهيوم، وانتهاءً بتقارب هذه الأفكار في القرن

العشرين الميلادي، مُمَثَّلةً في الوضعية المنطقية لدائرة فيينا، التي تأثَّرت كثيراً بالأنساق المنطقية والصورية لدىٰ جوتلوب فريجه (Frege) ودافيد هلبرت (Hilbert) وبرتراند راسل (Russell)، إضافةً إلىٰ تأثير لودفيغ فيتجنشتاين (Wittgenstein) بأفكاره في ما يخصُّ اللغة والمعنىٰ (ابن سراي، 2018)، ومن ثَمَّ سيَتَّضِح لنا مدىٰ النضج الفكري عند كثير من الفلاسفة العرب والمسلمين في هذا السياق.

1. البدايات

تعود فكرة المنطق الصوري إلىٰ فلاسفة اليونان القدماء، ورُبَّما جاءت الفكرة من حضارات الشرق الأوسط القديمة أوالهند أوالصين. ويُعَدُّ الفيلسوف اليوناني أرسطو واحداً من الفلاسفة الذين بحثوا في مفهوم "التفكير الفعّال" أو ما يُعرَف بالمنطق الصوري (Formal Logic)[1] الذي يشير إلىٰ طرائق الاستدلال المنطقي(logical inference) التي تُفضي إلىٰ نتائج صحيحة بناءً علىٰ مُقدِّمات (premises) صحيحة (راسل، 2022). كذلك بحث أرسطو في عملية اتِّخاذ قرارات الأفعال، ورأىٰ أنَّ هذه العملية التي تنطوي علىٰ الاستدلال تتضمَّن مساراً ما سيُحقِّق هدفاً منشوداً. ويَتَّضِح من ذلك كيف أنَّ المنطق نشأ من الفلسفة، وأنَّه أثَّر تأثيراً عميقاً في الرياضيات علىٰ مَرِّ العصور اللاحقة (أومنيس، 2008).

2. إسهامات العرب والمسلمين: المنطق، اللغة، والدلالة

يشهد تاريخ المنطق علىٰ حقبة مُهِمَّة لم تحظَ بالاهتمام الكافي، وهي الحقبة التي شاع فيها استخدام المنطق لدىٰ العرب، في حين نال كلٌّ من المنطق الأرسطي الكلاسيكي والمنطق الحديث نصيباً وافراً من اهتمام الباحثين (بلانشي، 1980). ولهذا ظلَّ المنطق العربي مجهولاً بصورة كبيرة علىٰ المستوىٰ التقني والمستوىٰ التطبيقي، بالرغم من أنَّه شكَّل حلقة وصل بين هاتين المرحلتين؛ ما أدّىٰ

[1] وضع أرسطو الأسس الأولىٰ للمنطق القياسي (Syllogistic logic)، أمّا المنطق الصوري بمعناه الحديث فتشكّل تدريجياً مع الصياغة الرمزية والرياضيات.

إلى ضياع كثير من الإسهامات الـمُهِمَّة التي تُعَدُّ ركيزة أساسية لِمْلء الفجوة بين البدايات الكلاسيكية للمنطق الصوري والتقدُّم الذي شهده عصر النهضة الأوروبية. ومهما يكن من أمر، فإنَّنا نستطيع تلمُّس بدايات العلاقة بين اللغة العربية والمنطق من مناظرة السيرافي وابن متّى التي عُقِدت في القرن التاسع الميلادي (التوحيدي، 2019)، ومثَّلت نضجاً فكرياً ملحوظاً في فهم اللغة وتحليلها. ويُعَدُّ ابن تيمية أحد أكبر الـمُؤيِّدين للموقف الناقد للمنطق الأرسطي (ابن تيمية، 2005)؛ إذ قدَّم نقداً شاملاً ومُهِمّاً للميل نحو التقليد الجامد في استخدام المنطق الأرسطي في القرن الثالث عشر الميلادي، وكان عالِـم الحاسوب الأمريكي جون سوا (John F. Sowa) قد ذكر أنَّ ابن تيمية اعترف بصحة الاستدلال المنطقي، لكنَّه شكَّك في مصدر الدليل للمُقدِّمات العامة عن العالَم الواقعي؛ إذ استخدم القياس (Analogical Reasoning) بديلاً عن الاستدلال المنطقي، وبيَّن أنَّ الأحكام تستند إلى حالات سابقة تمَّ نقلها إلى الحالات الجديدة بناءً على أسباب مُشترَكة، وأنَّ هذه العملية تعتمد على استنتاجات مُستمَدَّة من الخبرة والتجربة، مُبيِّناً أنَّ هذه الطريقة –في أنظمة الذكاء الاصطناعي– تُسمّى المنطق الـمُعتمِد على الحالة (case-based reasoning) أو الاستدلال القائم على الحالة.[2]

بيد أنَّ غياب النقد البنّاء بعد القرن الثالث عشر الميلادي، وبلوغ المنطق العربي ذروته، أدّى إلى ركوده، وتوقُّف تطوُّره. ويرى عادل الفاخوري (فاخوري، 1980) أنَّ المنطق العربي دخل مرحلة الشرح والتعليق في القرن الرابع عشر الميلادي، ثمَّ وصل إلى حالة من الجمود الكامل بحلول القرن الخامس عشر الميلادي، واستمرَّ هذا الجمود حتّى القرن العشرين الميلادي، وهو ما حال دون استمرار تطوير أفكار نقدية مُهِمَّة، مثل تلك التي طرحها ابن تيمية، وكان من الـمُمكِن أنْ تُسهِم في استمرار تطوُّر المنطق على مدار القرون التالية.

---

[2] بيَّن جون سوا –في معرض نقد ابن تيمية لمنطق أرسطو– أنَّ الاستدلال التشبيهي لا يعتمد على القواعد العامة الـمُستنبَطة (الرموز)، وإنَّما يعتمد على التشابهات الملموسة أو ما يُمكِن فهمه على أساس أنَّه نوع من الأيقونات أو الـمُؤشِّرات في فكر الفيلسوف البراغماتي الأمريكي بيرس.(Sowa & Majumdar, 2003; Sowa, 2006) .

إنَّ أبرز ما تميَّز به المنطق العربي منذ القرن الثاني عشر الميلادي حتّىٰ القرن الخامس عشر الميلادي هو تأسيس خطاب منطقي يختلف كثيراً في لغته عن لغة المنطق الأرسطي؛ نظراً إلىٰ تقدُّم المناطقة العرب في عِلْم الدلالة (فاخوري، 1985)؛ نتيجةً لاستخدامهم العديد من النظريات، مثل نظرية النسب أو العلاقات، التي تُعَدُّ إحدىٰ أهمِّ النظريات التي يقوم عليه عِلْم المنطق والرياضيات المعاصرة. وبالرغم من أهمية هذه النظرية، فإنَّها لم تجد مَنْ يُطوِّرها منذ القرن الخامس عشر الميلادي (مذكور، 2013). أمّا نظرية العلاقات بالمفهوم الحالي فهي من أهمِّ ما استحدثه المناطقة في العصر الحديث، ويُعْزىٰ الفضل في ذلك إلىٰ أوغستس دي مورجان (de Morgan) (1806–1871م) الذي وضع قواعد العلاقات المنطقية؛ ما ساعد علىٰ فهم العلاقات بين نفي العبارات الـمُركَّبة باستخدام القانون الشهير لدي مورجان، ثمَّ جاءت النقلة النوعية في موضوع الدلالة علىٰ يد تشارلز ساندرز بيرس (1839–1914م)؛ إذ عمل علىٰ تطوير أفكار دي مورجان وإثرائها، واستطاع التوصُّل إلىٰ ثلاثة أنواع من الدلالة، هي: الدلالة الأيقونية (iconic)، والدلالة الإشارية (indexical)، والدلالة الرمزية (symbolic)، ويمكن ملاحظة تقاربٍ مفهومي بين هذا التصنيف وبعض التقسيمات التي تداولها علماء العربية والمنطق في حديثهم عن الدلالة، وهي: الدلالة الطبيعية التي تعني الإشارة إلىٰ شيء ما في حالته الطبيعية، مثل استخدام الدخان للدلالة علىٰ النار، والدلالة العقلية التي تعتمد علىٰ فهم العلاقات العقلية والمنطقية بين الأشياء، والدلالة الوضعية التي تعتمد علىٰ ما يَتَّفِق عليه الناس من رموز، مثل اللغة المكتوبة، ويعرض الجدول (1) هذا التقارب علىٰ نحوٍ إرشادي. وتكتسب هذه المقارنة أهميتها في سياق الذكاء الاصطناعي؛ لأن مشكلة تمثيل المعنىٰ فيه هي، في أحد وجوهها الأساسية، مشكلة تمثيل العلامات وعلاقتها بالواقع والسياق، لا مجرد مشكلة معالجة رموز أو تنفيذ قواعد صورية.

بيرس	الدلالة الأيقونية (Iconic)	الدلالة الإشارية (Indexical)	الدلالة الرمزية (Symbolic)
العرب	الدلالة الطبيعية	الدلالة العقلية	الدلالة الوضعية

الجدول (1): مقارنة بين أنواع الدلالة لدى المناطقة العرب وبيرس.

ويكشف هذا التقاطع عن سبق معرفي عربي في معالجة الدلالة، سبقٌ لم يُستثمر تاريخياً في بناء نماذج صورية قابلة للتطوير الرياضي. وبذلك يتبيَّن أنَّ ما توصَّل إليه الفكر الغربي في مجال المنطق والدلالة في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي يُشبِه كثيراً ما توصَّل إليه العرب والمسلمون في أوج نهضتهم العلمية. صحيحٌ أنَّ العالَمَ العربي الإسلامي شهد حركة علمية دؤوبة، وأنَّ أوروبا عانت جموداً في تطوُّر عِلْم المنطق بالقرون الوسطى، وهو ما لم يُفضِ، لأسباب تاريخية وبنيوية معقّدة، إلى ثورة علمية مماثلة لما شهدته أوروبا بعد عصر النهضة فيما عُرِف بالثورة العلمية الكبرى (1543–1687م) (غصيب، 2020)؛ ذلك أنَّ أوروبا أخذت منذ القرن الثاني عشر الميلادي (القرن الذي شهد ذروة الحروب الصليبية) تتلمَّس طريقها نحو التقدُّم، في الوقت الذي كان فيه العالَمَ الإسلامي (بين القرن الثاني عشر الميلادي والقرن الخامس عشر الميلادي) يعاني حالة من الاضطراب وعدم الاستقرار بسبب الغارات الصليبية على سواحل بلاد الشام، والهجوم المغولي القادم من الشرق؛ ما أدّى إلى الانصراف عن العِلْم والانشغال بالحروب بالرغم من وجود كثير من العلماء العرب والمسلمين الذين أحكموا فهم المنطق، لكنَّ هذا العِلْم الدقيق كان بحاجة إلى تضافر جهود كثيرة، وهو ما تحقَّق في أوروبا بعصر النهضة وعصر الحداثة؛ إذ كانت الأفكار والمفاهيم تتوارد بين العلماء والفلاسفة، مُنتِجةً اكتشافات غيَّرت مسار أحداث التاريخ، وكان تطوُّر عِلْم المنطق وعلاقته بالرياضيات أوَّلاً، ثمَّ بعلوم الحوسبة والذكاء الاصطناعي أحد أبرز إنجازات تلك الحقبة.

3. النـزعة الصورية: من الفلسفة إلى الرياضيات

إنَّ تاريخ المنطق يبدو، قياساً إلى التقدُّم الهائل الذي أحرزته الرياضيات والعِلْم خلال الألفيتين السابقتين، أشبه ببقعة جرداء في بستان المعرفة (ريشنباخ، 2020). فالمنطق يحتاج -أكثر من أيِّ مبحث آخر في الفلسفة- إلى معالجة فنية مُتخصِّصة لمشكلاته؛ ذلك أنَّ المشكلات المنطقية لا تُحَلُّ فقط بلغة مجازية، وإنَّما تتطلَّب دِقَّة في الصياغة الرياضية، وهو ما تحقَّق على يد جورج بول كما سنتعرَّف لاحقاً، مثلما حقَّقه ودي مورجان كما ذكرنا آنفاً، لكنَّنا حين نتلمَّس مُقدِّمات تطوُّر الرياضيات منذ بدايات عصر النهضة حتّى القرن التاسع عشر الميلادي، نَلْحظ تحوُّل النمط السائد من الرسوم البيانية الـمُعتمِدة على الحَدْس المكاني -كما في الهندسة الإقليدية- إلى معالجة الرموز باستخدام قواعد صورية وصيغ جبرية مُحدَّدة بدِقَّة[3].

وقد أدّى ذلك إلى ظهور المنطق الرمزي الحديث في أواخر القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين؛ إذ تطوَّر عِلْم المنطق من الفلسفة إلى أداة رياضية حاسمة؛ ما مهَّد الطريق أمام الحوسبة والذكاء الاصطناعي. ثمَّ جاء فريجه وراسل اللذان حوَّلا منطق القضايا إلى منطق الدرجة الأولى، ليُتابِع بيرس تطوير هذا المنطق بأسلوب أكثر تكاملاً. وبذلك تجاوز تطوُّر المنطق حدود الفلسفة؛ ليُشكِّل مع الرياضيات الأساس النظري لتكنولوجيا المعلومات.

4. النـزعة الصورية: من الرياضيات إلى الحاسوب

إذا كانت النـزعة الصورية قد رسّخت منطق الرموز في الرياضيات، فإن انتقالها إلى الحوسبة شكّل لحظة حاسمة في تاريخ الذكاء الاصطناعي. إنَّ الاهتمام بالرياضيات، بوصفه عِلْماً تجريدياً،

[3] وكان كلٌّ من ديكارت وجاليليو يسعى إلى فهم العالَم بوساطة القواعد الرياضية والفيزيائية الدقيقة، بعيداً عن الميتافيزيقا؛ إذ توصَّل ديكارت إلى فكرة تمثيل الـمُتغيِّرات بالرموز، وهو ما جعل التفكير الرياضي منهجاً مُهيمِناً في الفكر العلمي؛ ما أدّى إلى ظهور حساب التفاضل والتكامل على أيدي نيوتن ولبنتز بعد عقود عِدَّة. فقد حاول لبنتز تطوير المنطق الرمزي، مُفترِضاً وجود لغة عالمية يُمكِنها تعزيز العقل البشري؛ لتكون أداة لحَلِّ المشكلات المعرفية عبر الحسابات المنطقية. صحيحٌ أنَّه لم يتمكَّن من تطوير هذه اللغة، لكنَّ عمله أسهم في تطوُّر المنطق الرياضي في القرن التاسع عشر الميلادي.

أدّى إلى التحوُّل نحو التراكيب الرمزية والقواعد الشكلية من دون التفات إلى المعاني. وهذا التحوُّل سمح بتطبيق المنطق الرياضي في الذكاء الاصطناعي الرمزي؛ إذ طوَّر ألن نيويل وهربرت سيمون فرضية أنظمة الرموز المادية، التي تعتمد على معالجة الرموز وَفقاً لقواعد مُجرَّدة. وبالرغم من إحراز تقدُّم في هذا المجال، فإنَّ الذكاء الاصطناعي الرمزي عانى صعوبات في التعامل مع مشكلات مُعقَّدة؛ ما أدّى إلى ظهور ما يُسمّى شتاء الذكاء الاصطناعي. وسنتعرَّف كيف تمَّ تجاوز النموذج الرمزي، والتحوُّل إلى النموذج الاتصالي عند الحديث عن مراحل تطوُّر الذكاء الاصطناعي.

وبالرغم من تطوُّر المنطق الرمزي، فقد اكتُشِفت نقاط ضعف في أُسس الرياضيات؛ إذ سعى بعض العلماء (مثل: بيانو، وهيلبرت) إلى بناء أُسس صورية للرياضيات، وهو ما أدّى إلى نشوء ما يُعرَف بمشكلة القرار. وقد بيّن تورينغ، في ورقته المنشورة عام 1936م، وجود مسائل غير قابلة للقرار(مثل مشكلة التوقف Halting) وحدود بنيوية لما يمكن أن تحسمه أي آلة حسابية عامة؛ وهو ما مثّل ثمرةً لمسارٍ طويل بدأ من برنامج هيلبرت وبلغ ذروته في ثلاثينات القرن العشرين.

5. حدود الذكاء الاصطناعي: من عدم الاكتمال والحوسبة إلى إشكالية المعنى والفهم

ومن هذا المنظور، لا تُختزل إشكالية الذكاء الاصطناعي في القدرة الحسابية أو في كفاءة المعالجة الرمزية، بل تتعلّق بحدود التمثيل الصوري ذاته. فقد أظهرت مبرهنة عدم الاكتمال لجودل، ثم نتائج تورينغ حول قابلية الحوسبة، أن أي نظام صوري كافٍ للتعبير الحسابي يحمل في داخله حدوداً بنيوية تحول دون اكتماله أو حسم جميع القضايا داخله. وقد طوّر جراهام بريست هذا المسار النقدي ليبيّن أن الواقع والمعنى يتجاوزان دائماً ما يمكن احتواؤه في نسق برهاني واحد، وأن البرهان—حتى في أكثر صوره صرامة—يمثل مقاربة جزئية للحقيقة لا استنفاداً لها (Priest, 2017). وفي سياق الذكاء الاصطناعي، يُلقي هذا الفهم الضوء على الفجوة بين الأداء الشكلي للنظم الذكية وتمثيل المعنى والسياق، بما يؤكّد أن التحدّي الجوهري لا يكمن في زيادة القدرة الحسابية، بل في تطوير نماذج معرفية تتجاوز الاختزال الصوري، وتدمج بين البنية المنطقية، والدلالة، والخبرة السياقية.

وبالرغم من محاولات راسل ووايتهيد اختزال الرياضيات إلى المنطق، فإنَّ مبرهنة جودل (عدم الاكتمال) أبرزت حدود الأنظمة الصورية، وهو ما انعكس على تصورات "عقلنة" الذكاء ومحاكاته آلياً. وقد طُرحت في هذا السياق اختبارات ومعايير متعددة، من أشهرها اختبار تورينغ بوصفه معياراً للتكافؤ السلوكي في المحاكاة الحوارية. غير أن تجربة الغرفة الصينية لجون سيرل (1980) قدّمت حجة مفادها أن المعالجة الصورية للرموز –حتى لو نجحت سلوكياً– لا تستلزم تحقق الفهم الدلالي أو الوعي[4]. وهذا ما أيّده الفيزيائي بنروز حين قال: إنَّ الوعي البشري يتجاوز الحدود الحسابية للآلات؛ وهو ما يفتح سؤالاً فلسفياً عن طبيعة الفهم وإمكان اختزاله حاسوبياً (بنروز، 1998). فالمسألة ليست تقنية فحسب، بل فلسفية أيضاً؛ إذ كما تشير بودين (Boden,2018)، إلى أن السؤال عمّا إذا كان الذكاء الاصطناعي "ذكياً حقاً" لا يُحسم بمجرد تفوق الأنظمة في الأداء السلوكي الخارجي، بل يتطلب تحليلاً أعمق لمفاهيم الفهم والوعي، وهو نقاش لا يزال مفتوحاً في الفلسفة المعاصرة.

من هذا المنطلق، يرى هوبير دريفوس –الذي تأثَّر بتيار الفلسفة القارية (Coeckelbergh,2020)، واعتمد في أُطروحاته على ثلاثة فلاسفة بصورة رئيسة (هايدجر، وميرلوبونتي، وفيتجنشتاين)– يرى أنَّ الذكاء الاصطناعي لا يُمكِنه محاكاة الخبرات الإنسانية بصورة كاملة؛ نظراً إلى اعتماده على معالجة البيانات بمعزل عن الخلفية الاجتماعية أو السياق الثقافي الذي يُميِّز التجربة الإنسانية.

وتأسيساً على ذلك، يُمكِن القول: إنَّ أطروحة التفرُّد التقني (singularity)، تظل إشكالية ذات طابع تأملي–استشرافي، يغلب عليها البعد التخييلي أكثر من البرهنة العلمية الصارمة، لكنَّ هذا لا ينفي المخاطر الـمُحتمَلة للذكاء الاصطناعي التي تُهدِّد الوجود البشري، وتتطلَّب حذراً مستمراً ما أمكن.

[4] وتُعدّ تجربة الغرفة الصينية اعتراضاً فلسفياً جوهرياً على الذكاء الاصطناعي القوي؛ إذ تُبيّن أن التلاعب الصوري بالرموز وفق قواعد تركيبية –مهما بلغ من الدقة– لا يستلزم بالضرورة فهماً للمعنى. فبحسب سيرل، يمكن لنظام أن يُنتج استجابات لغوية صحيحة شكلياً من دون أن يمتلك أي وعي دلالي أو قصدية، وهو ما يسلّط الضوء على الفجوة بين المعالجة الصورية والفهم الحقيقي.

ومن هنا يتضح أن تاريخ الذكاء الاصطناعي لم يتقدم خطياً، بل تحرك ضمن جدلية متوترة بين مقاربةٍ رمزية تسعى إلى الضبط المنطقي، ومقاربةٍ اتصالية تراهن على التعلم والإحصاء؛ وهو ما يقودنا إلى عرض مراحل تطوره، كما سنوضح في القسم التالي.

ثالثاً: مراحل تطوُّر الذكاء الاصطناعي

يكشف التفاعل بين الذكاء الاصطناعي الرمزي والذكاء الاصطناعي الاتصالي عن جدلية فلسفية عميقة تتعلَّق بطبيعة الذكاء وكيفية محاكاته. فبعد الرحلة الطويلة التي قطعها المنطق على مَرِّ العصور، بَدْءاً بالفلسفة، ومروراً بالرياضيات، وانتهاءً بعلوم الحاسوب، تمكَّن العلماء من تصميم تطبيق مُهِمٍّ في مجال الذكاء الاصطناعي، وبخاصة في النموذج الرمزي الذي يعتمد على تمثيل المعرفة بالرموز، ويستخدم الاستدلال المنطقي في حَلِّ المشكلات. وفي مُقابِل هذا النموذج، يوجد النموذج الاتصالي الذي يُركِّز على محاكاة العمليات العصبية في الدماغ. إنَّ هذا التفاعل بين النموذج الرمزي والنموذج الاتصالي -الذي اتَّخذ شكل التنافس حيناً، وشكل التكامل حيناً آخرَ- أسهم في إثراء مجال الذكاء الاصطناعي، ودفع به إلى التطوُّر نحو آفاق جديدة.

وقد بدأ هذا التفاعل مُبكِّراً، وتحديداً عام 1943م حين قدَّم وارين مكولوتش ووالتر بيتس أوَّل شبكة عصبية اصطناعية، في سابقةٍ أكَّدت التكامل بين فسيولوجيا الأعصاب والمنطق والحوسبة (Lindsay, 2021) (Russell & Norvig, 2022). ثمَّ جاءت إسهامات دونالد هيب، التي عزَّزت مفهوم "التعلُّم الهيبي"، وهو التعلُّم الذي لا يزال مُستخدَماً حتّى يومنا هذا. وفي عام 1956م، نظَّم جون مكارثي ورشة العمل الشهيرة في دارتموث، التي شكَّلت انطلاقة الذكاء الاصطناعي، وبرز فيها النموذج الرمزي بوصفه قوَّة مُهيمِنة.

وقد أمكن لهذا النموذج تحقيق نجاحات مُبكِّرة في العديد من المجالات، مثل حَلِّ المشكلات وألعاب الذكاء، لكنَّه سرعان ما واجه تحدِّيات كبيرة في التعامل مع المشكلات الـمُعقَّدة والمعلومات

غير الـمُؤكَّدة؛ ما أدّىٰ إلىٰ حالة من الركود عُرِفت بشتاء الذكاء الاصطناعي؛ ففي عام 1957م، توقَّع هربرت سيمون أنَّ السنوات العشر القادمة سوف تشهد صُنْع جهاز حاسوب يتفوَّق علىٰ الإنسان في الشطرنج، وإثبات نظرية رياضية مُهِمَّة بوساطة الآلة. والحقيقة أنَّ هذه التوقُّعات رأت النور بصورة جزئية بعد (40) عاماً، لا بعد (10) أعوام، ومن ثَمَّ سادت حالة من الإحباط بعد ذلك التفاؤل الكبير والتوقُّعات الطموحة جداً. ثمَّ شهد العالَم انفجار أوَّل فُقّاعة للذكاء الاصطناعي حين واجه العلماء العديد من المشكلات الـمُعقَّدة خلال الأعوام (1966– 1973م)؛ فالتعقيدات الحسابية والبِنيوية للمشكلات التي كان يجب حَلُّها أدَّت إلىٰ تباطؤ كبير في التقدُّم المنشود. ومن ثَمَّ مثَّل الفشل في التعامل مع الانفجار التوافقي (combinatorial explosion) أحد الانتقادات الرئيسة للذكاء الاصطناعي؛ ما دفع الحكومة البريطانية عام 1973م إلىٰ إنهاء دعم بحوث الذكاء الاصطناعي في جميع الجامعات باستثناء جامعتين، وهو ما أدّىٰ –في نهاية المطاف– إلىٰ حالة من الإحباط والجمود في مجال الذكاء الاصطناعي، وقد استمرَّ ذلك الحال طوال الأعوام (1974–1980م)، في ما يُعَدُّ الشتاء الأوَّل للذكاء الاصطناعي. ثمَّ تغيَّرت النظرة إلىٰ الذكاء الاصطناعي بعد الانتقال من اختبار تورينغ الذي يعتمد علىٰ التقييم الخارجي لسلوك الآلة إلىٰ تجربة جون سيرل (Searle) للغرفة الصينية عام 1980م، وهي تجربة تعتمد علىٰ التحليل الداخلي لتحديد إذا كانت الآلة تملك وعياً وفهماً أم لا.

وفي عقد الثمانينات من القرن العشرين الميلادي، شهدت الأنظمة الخبيرة اهتماماً مُتجدِّداً، فازدهرت صناعة الذكاء الاصطناعي في ظلِّ تطوُّر الأنظمة الخبيرة في بعض المجالات، مثل: الكيمياء، والطب. ولكنْ في نهاية هذا العقد، ظهرت صعوبات في التعامل مع المعرفة الـمُعقَّدة والمعرفة الـمُتغيِّرة؛ ما أدّىٰ إلىٰ حلول الشتاء الثاني للذكاء الاصطناعي؛ إذ كانت أغلب الأنظمة الخبيرة تُركِّز علىٰ مجال مُعيَّن ومُتخصِّص، فتمَّ بناء الاستدلال والاستنتاج علىٰ مجموعة من القواعد المعرفية ضمن هذا المجال الضيِّق، وتبيَّن وقتئذٍ أنَّ بناء الأنظمة الخبيرة للمجالات الـمُعقَّدة وصيانتها ليس بالأمر السهل، وقد مهَّدت نقاط الضعف هذه إلىٰ حدوث التحوُّل القادم.

1. عودة الشبكات العصبونية: من المنطق واليقين إلى الاحتمالات وتعلُّم الآلة

في منتصف عقد الثمانينات، أُعيد بناء خوارزمية تعلُّم الانتشار العكسي (Backpropagation) في الشبكات العصبونية؛ ما أسهم في تطوُّر النماذج الترابطية التي كانت مُنافِسة للنماذج الرمزية. وفي عام 1988م، أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً أساسياً من تطوير الإحصاء ونظرية القرار ونظرية التحكُّم؛ إذ أتاح كتاب جوديا بيرل تقبُّل الاحتمالات في الذكاء الاصطناعي، وأسهم في تطوير الشبكات البايزية والنمذجة الإحصائية. وقد شهدت هذه المرحلة كذلك نوعاً من الذكاء الصناعي المستوحى من الطبيعة والسلوك الجماعي للكائنات الحَيَّة، مثل النمل والنحل والطيور، في ما يُسمّى ذكاء السرب (Swarm Intelligence)، إضافةً إلى ظهور الخوارزميات الجينية (Genetic Algorithms) المستوحاة من عمليات الانتقاء الطبيعي والوراثة في عِلْم الأحياء.

ثمَّ جاء تطوُّر الإنترنت بظهور شبكة الويب العالمية في تسعينات القرن العشرين الميلادي، وظهور البيانات الضخمة (Big Data) في الألفية الجديدة، تلا ذلك تطوُّر هائل في أنظمة الحوسبة، شمل تقنية الذكاء الاصطناعي التي أخذت تستحوذ على مختلف مناحي الحياة، وتؤثِّر فيها على نحوٍ لم يسبق له مثيل، حتّى إنَّها أدَّت دوراً حاسماً في تعزيز التحوُّلات التكنولوجية التي ميَّزت الثورة الصناعية الرابعة (Gharaibeh, 2023)، فضلاً عن ظهور التعلُّم العميق.

2. الثورة الصناعية الرابعة: من تعلُّم الآلة إلى التعلُّم العميق

ما إنْ بدأت الألفية الجديدة، حتّى ظهرت البيانات الضخمة والتعلُّم العميق؛ ما أحدث قفزة نوعية في الذكاء الاصطناعي؛ إذ أصبحت الشبكات العصبية العميقة قادرة على التعامل مع المعلومات الرمزية والمعلومات المنطقية على نحوٍ أكثر فعّالية. وقد تجلّى ذلك في ظهور النماذج الكبيرة، مثل (Chat GPT)، التي تجمع بين القدرات الرمزية والقدرات الاتصالي؛ ما أفضى إلى تحقيق مستوى غير مسبوق من فهم اللغة والتفاعل مع البشر (Hammond & Leake, 2023). وهكذا تحوَّلت التحدِّيات التي كانت تَحول دون تطوُّر الذكاء الاصطناعي إلى نقاط قوَّة؛ ما جعل

الذكاء الاصطناعي العصبي والذكاء الاصطناعي الرمزي مزيجاً تكاملياً مكَّن التكنولوجيا من بلوغ مستويات غير معهودة من التطوُّر والتفوُّق والتقدُّم.

غير أنَّ هذا التقدُّم أثار العديد من التساؤلات عن مستقبل الإنسان ومدى إمكانية أنْ تَحلَّ الآلات مَحَلَّ البشر في كثير من الوظائف. أمّا التطوُّر الكبير في مجال التعلُّم العميق فأدّى إلى ظهور مخاطر جديدة، مثل التزييف العميق(Deep fake) ، والتحوُّل إلى الذكاء الاصطناعي الخارق؛ ما يعني أنَّ الذكاء الاصطناعي العام قد يتحوَّل إلى ذكاء اصطناعي خارق بحسب بعض الـمُؤلِّفين (راسل، 2022)؛ ذلك أنَّ الأنظمة وقتئذٍ ستتمتَّع بذكاء يُمكِّنها من نسخ نفسها، فيزيد عددها على عدد البشر، إضافةً إلى تطويرها القدرات والتقنيات التي تحظى بها، فتتفوَّق بذكائها على ذكاء الإنسان.

وعوداً على بَدْء، فقد أشرنا في القسم الثاني إلى وجود حدود ضابطة لأيِّ نظام منطقي صوري، وأنَّ الذكاء البشري لا يُمكِن اختزاله فقط في خوارزميات وقواعد منطقية. وهذا يعني أنَّ الذكاء الاصطناعي -مهما بلغ من التطوُّر- لن يصل إلى مستوى الوعي البشري الحقيقي، وسيظلُّ مُقيَّداً بحدود الحوسبة والمنطق. وبالرغم من ذلك، فإنَّه لا ينبغي تجاهل مخاطر الذكاء الاصطناعي، بل يجب أنْ نوليها اهتماماً كبيراً؛ لضمان تطوير هذه التكنولوجيا واستخدامها على نحوٍ أخلاقي مسؤول. وهذا يتطلَّب تعاوناً بين علماء الحاسوب والفلاسفة وصُنّاع القرار؛ لإيجاد حلول فعّالة تُذلِّل هذه التحدِّيات، وتحافظ على مصلحة الإنسانية.

3. قيود الويب الدلالي وأهمية الأنطولوجيا

ظهر الويب الدلالي نتيجةً لقيود الشبكة التقليدية في تمثيل المعلومات وفهمها. ويُركِّز هذا النهج الذي يستند إلى مبادئ الذكاء الاصطناعي الرمزي على جعل المعلومات قابلة للفهم من طرف الآلات أيضاً؛ ما يتيح للآلة معالجة المعلومات واتِّخاذ القرارات بناءً على الرموز (Maynard, Bontcheva, & Augenstein, 2017) ومن ثَمَّ يُمكِن التعامل مع البرمجيات أو الكيانات الذكية

(Intelligent Agents). وبالرغم من ذلك، فإنَّ تكاليف تحويل المعرفة إلى شكل تفهمه الآلة تظلُّ مُرتفِعة؛ ما يَحدُّ من استخدام هذا النوع من التقنيات.

صحيحٌ أنَّ الأنطولوجيا (الخرائط المفهومية) تؤدّي دوراً مُهِمّاً في تمثيل العلاقات الدلالية، غير أنَّ تطبيقها في اللغة العربية يتطلَّب ابتكار تقنيات أكثر تطوُّراً. فمثلاً، تتطلَّب اللغة العربية التي تَتَّسِم بالثراء الدلالي بناء أنطولوجيات فعّالة لتحقيق فهم أعمق للدلالات. ولهذا، فإنَّ التطوُّر المستمر للأنطولوجيا يُلزِمها بمنهجيات أكثر تكاملاً؛ كي تُواكِب التغيُّرات الدلالية والتغيُّرات المعرفية في اللغة.

رابعاً: نحو تكامل معرفي

تعرَّفنا سابقاً أنَّ للتكامل المعرفي والارتباط بين المعارف المختلفة دوراً حاسماً في تطوُّر تقنيات الذكاء الاصطناعي. فمنذ بدايات المنطق الصوري في عهد أرسطو، ثمَّ إسهامات علماء المنطق العرب والمسلمين في العصور الوسطى، وصولاً إلى النظريات الحديثة في الرياضيات وعلوم الحاسوب؛ يَتَّضِح لنا أنَّ تقدُّم الذكاء الاصطناعي كان نتاجاً لتراكم المعرفة وتفاعل مختلف التخصُّصات. ومن ثَمَّ، فإنَّ تطوُّر المنطق بناءً على التفكير الرياضي فقط بيَّن بوضوح أنَّ للأنظمة الصورية حدوداً في محاكاة الذكاء البشري. وقد شكَّل هذا الفهم حجر الزاوية في توجيه تطوير الذكاء الاصطناعي نحو مستقبل إنساني، وتأكيد أنَّ الذكاء البشري لا يُمكِن اختزاله إلى مُجرَّد خوارزميات وقواعد منطقية تفترض درجات عالية من اليقين الصوري، وأنَّه لا يُمكِن للإنسان الاعتماد فقط على الاستقراء (الخولي، 2020)[5]، بل يجب إيجاد نوع من التكامل بين القدرات الحسابية والفهم الإنساني للمعاني والدلالات؛ ما يُحتِّم البحث عن طرائق تفكير مختلفة، أشار إليها بيرس، وهي: الاستنباط (deduction)، والاستقراء (induction)، والاستخلاص (abduction)، والتشبيه (analogy)، ثمَّ بيان علاقتها بالتفكير الرمزي، وبخاصة ما يتعلَّق منها بالإدراك البشري (راسل، 2009).

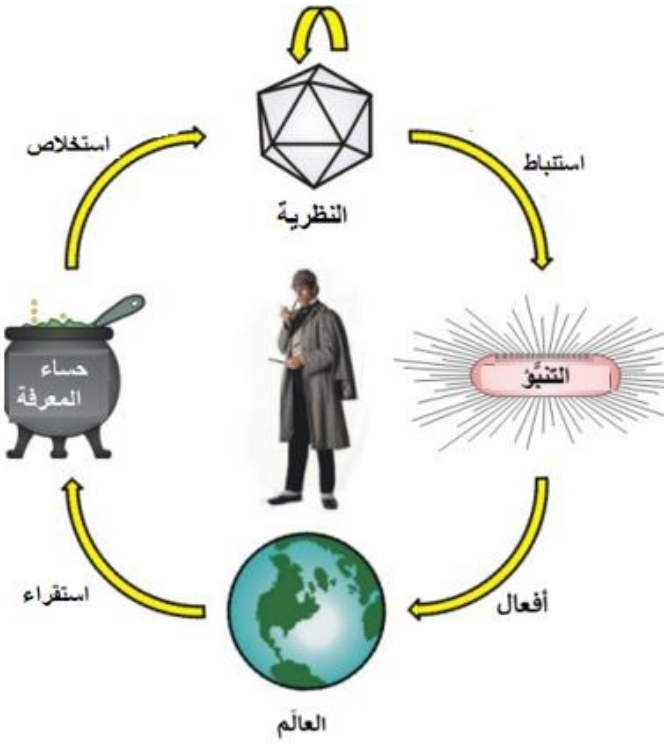
[5] كما أوضحنا في حديثنا عن الذكاء الاصطناعي الاتصالي من أنَّ تعلُّم الآلة يعتمد فقط على التحليل الإحصائي لِما لدى الآلة من بيانات.

وفي هذا السياق، طرح جون سوا ما يُسمّى الهياكل المفاهيمية (Conceptual Graphs) اعتماداً على ما بدأه بيرس الذي طوَّر -بالتزامن مع فريجه- منطق الدرجة الأولى، ولكنْ بنسخة مدعومة بهياكل مفاهيمية تزيد من وضوحه وشموله، وتجعل منه إطاراً واعداً لتحقيق تكامل معرفي أعمق في مجال الذكاء الاصطناعي. وهذه الهياكل، بتركيزها على العلامات الـمُرتبِطة بالدلالة بمفهومها الواسع واستخدامها في تمثيل المعرفة بيانياً، تُقدِّم نموذجاً أكثر شمولية ومرونة من المنطق الرمزي الذي ركَّز عليه فريجه وراسل وتيار الوضعية المنطقية.

ومن اللافت للانتباه وجود تشابه كبير بين رؤية بيرس في تطوير نظام شامل للعلاقات والعلامات وتراث الدلالة الـمُرتبِط بالمنطق الإسلامي؛ فكلاهما يُركِّز على العلامة بوصفها وسيلة أساسية لفهم العالَم وتمثيل المعرفة. وهذا التشابه يفتح آفاقاً جديدةً للاستفادة من تراث المنطق الإسلامي، عِلْماً بأنَّ التركيز على العلامات ودلالتها في الهياكل المفاهيمية يُعَدُّ أقرب -من حيث البنية التمثيلية- إلى أنماط الإدراك البشري (Sowa, 2000)؛ ذلك أنَّ الإدراك البشري يعتمد أساساً على تفسير العلامات والرموز. ولذلك، فمن الـمُرجَّح أنَّ تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي تعتمد على مبادئ أكثر شمولاً وتكاملاً سيؤدّي إلى بناء أنظمة أكثر ذكاءً وتفاعليةً وقدرةً على فهم اللغة البشرية وتوليدها. وهذا النوع من الهياكل المفاهيمية يُعَدُّ -مع المنطق الرمزي- من المبادئ التي قام عليها عِلْم الأنطولوجيا المعلوماتية (Munn & Smith, 2013)؛ فالأنطولوجيا تُزوِّد الآلة بالمعرفة الـمُترابِطة حول العالَم وبوتيرة مُتصاعِدة في المعنى، في حين يُزوِّدها المنطق بالقدرة على التفكير والاستدلال؛ ما يتطلَّب منهجاً أكثرَ ديناميكيةً وتطوُّراً، وهو ما يُمكِن تحقيقه عن طريق الدورة المعرفية (The Cognitive Cycle) التي تُعَدُّ ضرورية للذكاء الاصطناعي والعلوم المعرفية، انظر الشكل (1) المستوحى من جون سوا (Sowa, 2006).

فالإدراك عملية مستمرة، وكلُّ مرحلة فيها مبنية على ما سبق من المراحل. وهذه الأفكار الـمُستمَدَّة من بيرس، التي تُقارِب مفهوم "الدلالة" عند المناطقة العرب، يُمكِن استخدامها في فهم العلاقات الـمُعقَّدة بين مختلف مناهج الذكاء الاصطناعي، وربط بعضها ببعض. ومن ثَمَّ، فإنَّ هذا

الفهم الشامل يساعد على تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي أكثر توازناً وانسجاماً مع القِيَم الإنسانية. مما يفتح الباب أمام سؤال أعمق يتعلّق بالقيم والمعنى والمسؤولية، وهو السؤال الذي سيُناقَش في القسم التالي.



الشكل (1): الدورة المعرفية.

خامساً: رؤية نقدية لموقع الإنسان في الذكاء الاصطناعي

بالرغم من عمق الأُسس الفلسفية للذكاء الاصطناعي، فإنَّه لا بُدَّ من طرح سؤال نقدي عن مدى تأثير الذكاء الاصطناعي في هُوِيَّة الإنسان ووضعه الأخلاقي؛ إذ تشير الدراسات السابقة إلى الخطر الذي يتهدَّد الإنسان من الذكاء الاصطناعي الخارق في حال عدم مراعاة القِيَم الإنسانية والقِيَم الأخلاقية (راسل، 2022). فمنذ منتصف القرن العشرين الميلادي، تحدَّث نوربرت فينر عن

الخطر الناتج من تحقيق الآلات أهدافاً مغلوطةً إذا لم تكن مُتوافِقة مع نوايا الإنسان الحقيقية، وعبَّر عن ذلك بمصطلح مجازي سمّاه مشكلة الملك ميداس؛ أيْ إنَّ أنظمة الذكاء الاصطناعي قد تسعى إلى تحقيق أهدافها بطرائق غير مُتوقَّعة أو طرائق ضارَّة في حال لم تَتَّسِق هذه الأهداف مع القِيَم الإنسانية؛ فأهداف الآلة ما هي إلّا أهداف أداتية (Instrumental goals)، لا ترقى إلى مستوى الأهداف الإنسانية. وفي سياق أكثر تشاؤماً وعبثيةً، أشار ستيوارت راسل إلى مشكلة الغوريلا (مدى قدرة البشر على حفظ سيادتهم واستقلاليتهم في عالَم يحوي آلات لديها ذكاء أكبر على نحوٍ هائل)؛ فقدرة الذكاء الاصطناعي على محاكاة العمليات المعرفية رُبَّما تُعَدُّ تحدِّياً للمفاهيم التقليدية الـمُتعلِّقة بالتفرُّد البشري والإرادة الحُرَّة على نحوٍ جعل عدداً من الباحثين يتنبَّأ بالتفرُّد الآلي، مثل الغوريلا التي تريد البطش بالإنسان.

وكنّا قد وضَّحنا في القسم الثالث من هذا البحث أنَّ امتلاك الآلات وعياً أمر غير ممكن ضمن الأطر المعرفية الحالية، ولكنْ يبقى السؤال الأهمُّ هنا هو: كيف يُمكِننا ضمان استخدام هذه التكنولوجيا الـمُتقدِّمة في خدمة الإنسانية وتعزيز رفاهيتها؟ لا شكَّ في أنَّ ذلك يتطلَّب إطاراً فلسفياً جديداً يعيد التفكير في علاقة الإنسان بالتكنولوجيا؛ إذ لا يُمكِن حَلُّ هذه الإشكالية بوضع مبادئ أخلاقية لتوجيه تطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه فحسب، بل يجب معالجة المسألة من ناحية تقنية قبل كلِّ شيء. وكنّا قد أشرنا في القسم السابق إلى أنَّ الاعتماد على النماذج التكاملية هو السبيل الأمثل لضمان أنْ يظلَّ الذكاء الاصطناعي في خدمة الإنسان.

وتأسيساً على ذلك، أكَّد راسل أهمية محاذاة القِيَم (Value Alignment) في تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي، بحيث تنسجم أهدافها وسلوكها مع القِيَم وأخلاقيات البشر. ومن ثَمَّ، فإنَّ بناء أنظمة ذكاء اصطناعي تعمل وَفق أهداف غير مُحدَّدة بشكل صارم سيُمكِّن هذه الأنظمة من التكيُّف مع أهداف الإنسان الـمُتغيِّرة والمواقف المختلفة. وإذا أردنا الحديث عن الأهداف، فإنَّ طرح أرسطو سيبدو معقولاً أوَّل وهلة؛ لأنَّه ينتقل -ببساطة- من الـمُقدِّمات إلى النتائج بصورة مُتناسِقة. وهذا ما قام عليه المنطق الصوري، واستمرَّ في التطوُّر على مَرِّ العصور، وصولاً إلى الذكاء الاصطناعي

الرمزي في القرن الماضي. ولكنْ تبيَّن فيما بعدُ أنَّ هذا المنطق لا يُقدِّم تفسيراً شاملاً للسلوك العقلاني؛ إذ يغفل عن مشكلة الارتياب وعدم اليقين. ففي العالَم الحقيقي، يميل الواقع والسياق إلى التدخُّل، وهو ما أفضى إلى اعتماد النموذج الاتصالي الذي مثَّل نقلة نوعية غير مسبوقة في عالَم الذكاء الاصطناعي، لكنَّه -في الوقت نفسه- زاد من صعوبة القابلية للتفسير،[6] وضاعف من مخاطر التزييف، وهو ما يُعَدُّ أخطر بكثير من التصديق بالذكاء الاصطناعي الخارق.

وفي سياق متصل، يُنظَر إلى الذكاء الاصطناعي التفسيري (XAI/Explainable AI) بوصفه جزءاً من الحَلِّ، في ما يُمثِّل مجالاً يهدف إلى جعل أنظمة الذكاء الاصطناعي أكثر شفافيةً ووضوحاً، وتمكين الإنسان من فهم كيف تَتَّخِذ الآلة القرارات (Kamath & Liu, 2021)؛ ما يُعزِّز الشعور بالسيطرة والوعي بدلاً من التبعية التقنية. ولهذا، فلا بُدَّ من البحث عن توازن بين الاعتماد على الذكاء الاصطناعي والقدرة على توجيه عملية تطويره بما يحترم القِيَم الإنسانية، ويدعم الاستدامة الاجتماعية.

سادساً: نحو أخلقَة الذكاء الاصطناعي

بناءً على ما سبق، يُقدِّم البحث مجموعة من التوصيات التي تهدف إلى توجيه عملية تطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه على نحوٍ يَتَّسِق مع القِيَم الأخلاقية والمبادئ الإنسانية:

1. الاعتماد على الذكاء الاصطناعي التفسيري (XAI): يجب تعزيز قدرة الأنظمة على تفسير قراراتها؛ ما يساعد على فهم آليّات عملها وزيادة الثقة بها، ويُسهِم في تجنُّب التحيُّز وضمان المساءلة في ما يخصُّ استخدام هذه التكنولوجيا، ومن ثَمَّ يظلُّ الإنسان في موضع السيطرة والمعرفة. يُذكَر أنَّ الاعتماد على هذا النوع من الذكاء الاصطناعي مُهِمٌّ جداً، لا سيَّما في التطبيقات الحسّاسة؛ إذ تتقاطع

[6] يُعرَف ذلك في الذكاء الاصطناعي التفسيري (XAI) بمشكلة الصندوق الأسود؛ أيْ إنَّها لا تكشف عن الآليّات الداخلية والفروق الدقيقة في تنبُّؤاتها (Kamath & Liu, 2021). وهذا يَتَّضِح في الخلايا العصبونية الشديدة التعقيد التي تعتمد على كَمٍّ هائل من البيانات.

القرارات التقنية مع الأبعاد القانونية والاجتماعية والأخلاقية مثل الطب والقانون؛ إذ تكون القرارات غير القابلة للتفسير عرضة للمخاطر الأخلاقية.

2. التعامل مع اللغة العربية بوصفها لغة معيارية: يَتَّسِم الترابط بين التركيب والدلالة في اللغة العربية بوضوح شديد؛ ما يُسهِّل عملية استخلاص العلاقات الدلالية وبناء قواعد منطقية متينة. فاللغة العربية تمتاز بمرونة فائقة من حيث صياغة المصطلحات، وتوليد المفاهيم الجديدة؛ ما يجعلها قادرة على استيعاب المعرفة في مختلف المجالات. ولهذا، فإنَّ من الـمُهِمِّ الشروع في بناء أنطولوجيا عربية ضمن مشروع يراعي اتِّساق المنطق الصوري، ويحافظ على وجود العلاقات الدلالية الواضحة والـمُنضبِطة منطقياً، ويعمل على تأصيل المستويات العُليا الـمُتصاعِدة في المعنى أنطولوجياً وفلسفياً (Jarrar, 2011).

3. مواكبة الثورة الصناعية الخامسة: إذا كان الذكاء الاصطناعي يُشكِّل الركيزة الأساسية في الثورة الصناعية الرابعة، فإنَّ الثورة الصناعية الخامسة تُعزِّز تكامل التكنولوجيا مع القِيَم الإنسانية (Rožanec, 2023)، لكنَّ هذا النهج يتطلَّب أنْ تكون التكنولوجيا أداة لدعم الإنسان ورفاهيته، لا أنْ تكون مُجرَّد تقدُّم تقني مُنفصِل عن الحاجات الإنسانية.

4. دمج أدوات الذكاء الاصطناعي وتقنياته المختلفة في أنظمة مُتكامِلة: يجب العمل على بناء أنظمة ذكية تحوي أدوات الذكاء الاصطناعي وتقنياته المختلفة؛ لتحسين فهم هذه الأنظمة للغة الطبيعية والسياق. فبينما تُستخدَم الأنظمة الرمزية لضمان دِقَّة التحليل المنطقي وتقديم إطار مفاهيمي ثابت، فإنَّ الشبكات العصبية ونماذج اللغة الكبيرة تُسهِم في تقديم مرونة أكبر لفهم السياقات الـمُعقَّدة. كذلك يجب تصميم تقنيات مناسبة لتمثيل المعرفة، مثل: الهياكل المفاهيمية، والأنطولوجيا. فبذلك يصبح النظام أكثر ذكاءً في تحليل اللغة وفهم المعاني العميقة، فضلاً عن تقديمه استجابات تتوافق بشكل أدقَّ مع مقاصد الـمُستخدِم وسياق الكلام.

خاتمة

تُقدِّم الأُسس الفلسفية للذكاء الاصطناعي، التي تجذَّرت عبر قرون مُتتابِعة من البحث الفلسفي، إطاراً متيناً لفهم آليَّة تطوُّر التقدُّم التكنولوجي وتوجيه عملية تطويره بما يخدم الإنسانية مستقبلاً. وإنَّ النظرة الفاحصة لكلٍّ من المنطق الصوري الذي شكَّل البداية الحقيقية للذكاء الاصطناعي وتطوُّره عبر بوّابتي اللغة والرياضيات، والتفاعل الجدلي بين النموذج الرمزي والنموذج الاتصالي، والتحدِّيات الأخلاقية والوجودية التي يطرحها الذكاء الاصطناعي على الإنسان؛ تُؤكِّد أنَّ فهم التكنولوجيا يتطلَّب نظرة شاملة ومُتكامِلة تجمع بين مختلف التخصُّصات والمعارف.

وقد أكَّد البحث أهمية القِيَم الإنسانية بوصفها إطاراً يحمي الأهداف البرمجية لهذه الأنظمة، ويعمل على تهذيبها. ومن ثَمَّ، فإنَّ دمج مجالات المعرفة الـمُتنوِّعة، والفحص النقدي لدور الإنسان في ظلِّ التطوُّرات العلمية والتكنولوجية، والاستفادة من مخزون التراث الإسلامي في الفلسفة والمنطق والأخلاق؛ سيُمكِّننا من تعزيز نهج أكثر شمولاً والتزاماً بالأخلاق تجاه الذكاء الاصطناعي. وهذا المنظور التكاملي، المستنير بالبصيرة التاريخية والفلسفية، ضروري لفهم التفاعل الـمُعقَّد بين التكنولوجيا والإنسان في عصر الذكاء الاصطناعي، ولا بُدَّ أيضاً من تبنّي مبدأ محاذاة القِيَم؛ لتوجيه ذكاء الآلات نحو تحقيق أهداف تنسجم مع الغايات والأهداف البشرية، ولكيلا تتحوَّل التقنية من وسيلة إلى غاية تزيد من حالة الفوضى والعبثية.

وفي ما يختصُّ بالجانب التطبيقي العملي، فيجب ألّا نكتفي بوضع مبادئ أخلاقية، وإنَّما يجب الاهتمام بالمناحي التقنية، وذلك بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي التفسيري (XAI)، والتعامل مع اللغة العربية بوصفها لغة معيارية، والاستفادة من مزاياها الفائقة، ومواكبة الثورة الصناعية الخامسة، وهو نهج يتطلَّب تطويع التكنولوجيا وتوجيهها على نحوٍ يدعم الإنسان ورفاهيته، وعدم النظر إليها على أساس أنَّها مُجرَّد تقدُّم تقني لا يَحْفل بحاجات الإنسان واحتياجاته. ولهذا

كان لِزاماً دمج أدوات الذكاء الاصطناعي وتقنياته المختلفة في أنظمة مُتكامِلة تتيح فهم اللغة الطبيعية والسياق.

وفي الختام، فإنَّ الذكاء الاصطناعي أداة مُهِمَّة لخدمة البشرية حاضراً ومستقبلاً، وهو يبدو أشبه بالجسر الموصِل إلى المستقبل، لكنَّ عبور هذا الجسر واجتيازه بأمان يتطلَّب وعياً نقدياً وإدراكاً عميقاً للمعايير الأخلاقية والإنسانية التي يُفترَض أنْ تُوجِّه كلَّ خطوة في مَسيرة تطوُّر الذكاء الاصطناعي؛ لضمان مستقبل أفضل يستطيع فيه الإنسان أنْ يتعامل مع الآلة كما يجب. وبهذا المعنى، فإن الذكاء الاصطناعي لا يمثّل قطيعة مع التاريخ الفلسفي للإنسان، بل امتداداً له، مشروطاً بوعي نقدي يحفظ إنسانية المستقبل.

المراجع

ابن تيمية، أحمد (2005). **الرد على المنطقيين (نصيحة أهل الإيمان في الرد على منطق اليونان)**، تحقيق: عبد الصمد شرف الدين الكتبي، بيروت: مؤسسة الريان للطباعة والنشر والتوزيع.

أومنيس، رولان (2008). **فلسفة الكوانتم: فهم العلم المعاصر وتأويله**، ترجمة: أحمد فؤاد باشا ويمنى طريف الخولي، الكويت: سلسلة عالم المعرفة.

بلانشي، روبير (1980). **المنطق وتاريخه منذ أرسطو حتى راسل**، ترجمة: خليل أحمد خليل، بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر والتوزيع.

بن سراي، نصر الدين (2018). "رؤيةُ العالـمِ بوصفها أداةً إجرائية لمقاربة الحداثة". **الفكر الإسلامي المعاصر (إسلامية المعرفة سابقا)**، 23 (91)، 45-79. doi:10.35632/citj.v23i91.403

بنروز، روجر (1998). **عقل الإمبراطور الجديد: العقل والحاسوب وقوانين الفيزياء**، ترجمة: محمد وائل الأتاسي، تحقيق: بسام المعصراني، دمشق: دار طلاس، والمعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا.

التوحيدي، أبو حيان (2019). **الإمتاع والمؤانسة**، تحقيق: أحمد أمين وأحمد الزين، مؤسسة هنداوي.

الخولي، يمنى طريف (2020). **فلسفة كارل بوبر: منهج العلم ... منطق العلم**، مؤسسة هنداوي.

راسل، برتراند (2009). **حكمة الغرب: الفلسفة الحديثة والمعاصرة**، ط*2*، ترجمة: فؤاد زكريا، (*365*). الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

راسل، ستيوارت (2022). **ذكاء اصطناعي متوافق مع البشر: حتى لا تفرض الآلات سيطرتها على العالم**، ترجمة: مصطفى محمد فؤاد، القاهرة: مؤسسة هنداوي.

ريشنباخ، هانـز (2020). **نشأة الفلسفة العلمية**، ترجمة: فؤاد زكريا، مؤسسة هنداوي.

عبد الله، حسان (2018). "قراءة في كتاب: التكامل المعرفي: أثره في التعليم الجامعي وضرورته الحضارية"، تحرير: رائد عكاشة، **مجلّة الفكر الإسلامي المعاصر (إسلامية المعرفة سابقاً)**، *23* (91)، 141-162.

غصيب، هشام (2020). **العقل والمنهج في الثورة العلمية الكبرى**، دار عائدون.

فاخوري، عادل (1980). **منطق العرب من وجهة نظر المنطق الحديث**، بيروت، لبنان: دار الطليعة للنشر والتوزيع.

فاخوري، عادل (1985). **علم الدلالة عند العرب: دراسة مقارنة مع السيمياء الحديثة**، بيروت: دار الطليعة للنشر والتوزيع.

كون، توماس (2007). **بنية الثورات العلمية**، ترجمة: حيدر حاج إسماعيل، بيروت: المنظمة العربية للترجمة.

ماكليش، جون (1999). **العدد من الحضارات القديمة حتى عصر الكمبيوتر**، ترجمة: خضر الأحمد، وموفق دعبول، الكويت: سلسلة عالم المعرفة.

مذكور، مليكة (2013). نظرية النسب عند المناطقة العرب. **الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية**، 5(1)، 101–106. https://asjp.cerist.dz/en/article/73494

هوبزباوم، إريك (2011). **عصر التطرفات: القرن العشرين الوجيز (*1914–1991*م)**، ترجمة: فايز الصياغ، بيروت: المنظمة العربية للترجمة.

References:

Abd Allah, H. (2018). *Qirāʾah fī al-Kitāb: Al-Takamul al-Maʿrifī: Atharuhu fī al-Taʿlīm al-Jāmiʿī wa Ḍarūratuh al-Ḥaḍārīyah* (Ed. Raʾid ʿUkāshah). *Al-Fikr al-Islāmī al-Muʿāṣir (Islāmiyyat al-Maʿrifah sābiqan)*, 23(91), 141–162.

Al-Tawhidi, Abu Hayan. (2019). *Al-Imtāʿ wa-al-Muʾānasa* (Ed. Ahmad Amin & Ahmad al-Zayn). Cairo: Hindawī.

Auminis, R. (2008). *Falsafat al-Kuwāntum: Fahm al-ʿIlm al-Muʿāṣir wa Taʾwīluh* (Translated by Ahmad Fūʾād Bāshā & Yamnah Ṭarīf al-Khūlī). Kuwait: Sil Silat ʿĀlam al-Maʿrifah.

Ben Saray, Nasr al-Din. (2018). *Ruʾyat al-ʿĀlam bi-waṣfihā Adatan Ijrāʾiyyah li-Muqārabah al-Ḥadāthah*. *Al-Fikr al-Islāmī al-Muʿāṣir (Islāmiyyat al-Maʿrifah sābiqan)*, 23(91), 45–79. https://doi.org/10.35632/citj.v23i91.403

Blanshi, R. (1980). *Al-Manṭiq wa-Tārīkhuh mundhu Aristū ḥattā Rāsil* (Translated by Khalīl Aḥmad Khalīl). Beirut: Al-Muʾassasah al-ʿArabīyah lil-Dirāsāt wa-al-Nashr wa-al-Tawzīʿ.

Boden, M. A. (2018). *Artificial Intelligence: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.

Banruz, R. (1998). *ʿAql al-Imbrātūr al-Jadīd: al-ʿAql wa-al-Ḥāsūb wa-Qawānīn al-Fīzāʾ* (Translated by Muḥammad Wāʾil al-ʾAtāsī; Edited by Bassam al-Muʿaṣirānī). Damascus: Dār Ṭalās & al-Maʿhad al-ʿĀlī lil-ʿUlūm al-Tatbīqīyah wa-al-Taknūlūjiyā.

Coeckelbergh, M. (2020). *AI Ethics*. The MIT Press.

Con, T. (2007). *Bunyat al-Thawrāt al-ʿIlmīyah* (Translated by Ḥaydar Ḥājj Ismāʿīl). Beirut: al-Munazzamah al-ʿArabīyah lil-Tarjamah.

Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere Is Reshaping Human Reality*. OUP Oxford.

Gharaibeh, Natheer. (2023). From DSS to Data Science: The Effect of Industry 4.0. In *Encyclopedia of Data Science and Machine Learning* (pp. 1436–1450). IGI Global.

Ghussayb, H. (2020). *Al-ʿAql wa-al-Manhaj fī al-Thawrah al-ʿIlmīyah al-Kubrā*. Dar ʿĀʾidūn.

Hammond, K., & Leake, D. (2023). *Large Language Models Need Symbolic AI*. Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings.

Hobsbawm, E. (2011). *ʿAṣr al-Taṭarrufāt: Al-Qarn al-ʿIshrīn al-Wajīz (1914–1991)* (Translated by Fāyiz al-Ṣiyāgh). Beirut: al-Munazzamah al-ʿArabīyah lil-Tarjamah.

Ibn Taymiyyah, A. (2005). *Al-Radd ʿalā al-Manṭiqiyyīn (Naṣīḥat Ahl al-īmān fī al-Radd ʿalā Manṭiq al-Yūnān)* (Ed. ʿAbd al-Ṣamad Sharaf al-Dīn al-Kutbī). Beirut: Muʾassasat al-Riyān lil-Ṭibāʿah wa-al-Nashr wa-al-Tawzīʿ.

Jarrar, M. (2011). *Building a Formal Arabic Ontology*. Paper presented at the Proceedings of the Experts Meeting on Arabic Ontologies and Semantic Networks, Tunis.

Kamath, U., & Liu, J. (2021). *Explainable Artificial Intelligence: An Introduction to Interpretable Machine Learning* (Vol. 2). Springer.

Lindsay, G. (2021). *Models of the Mind: How Physics, Engineering and Mathematics Have Shaped Our Understanding of the Brain*. Bloomsbury Publishing.

MacLeish, J. (1999). *Al-ʿAdad min al-Ḥaḍārāt al-Qadīmah ḥattā ʿAṣr al-Kumbiyūtar* (Translated by Khaḍr Aḥmad & Muwaffaq Daʿboul). Kuwait: Sil Silat ʿĀlam al-Maʿrifah.

Maynard, D., Bontcheva, K., & Augenstein, I. (2017). *Natural Language Processing for the Semantic Web*. Springer.

Monnin, A. (2013). The Web as Ontology: Web Architecture Between REST, Resources, and Rules. In *Philosophical Engineering: Toward a Philosophy of the Web* (pp. 31–51).

Munn, K., & Smith, B. (2013). *Applied Ontology: An Introduction* (Vol. 9). Walter de Gruyter.

Madhkur, M. (2013). *Naẓariyyat al-Nisbah ʿInda al-Munaṭṭiqah al-ʿArab*. *al-Akādīmiyyah lil-Dirāsāt al-Ijtimāʿiyyah wa-al-Insāniyyah*, 5(1), 101–106. https://asjp.cerist.dz/en/article/73494

Priest, G. (2017). *Logic: A Very Short Introduction* (Vol. 29). Oxford University Press.

Rasskin-Gutman, D. (2009). *Chess Metaphors: Artificial Intelligence and the Human Mind*. MIT Press.

Rishanbakh, H. (2020). *Nashʾat al-Falsafah al-ʿIlmīyah* (Translated by Fuʾād Zakariyyā). Cairo: Hindawī.

Rozanec, J. M., et al. (2023). Human-Centric Artificial Intelligence Architecture for Industry 5.0 Applications. *International Journal of Production Research*, 61(20), 6847–6872.

Russell, B. (2009). *Ḥikmat al-Gharb: Al-Falsafah al-Ḥadīthah wa-al-Muʿāṣirah* (2nd ed.) (Translated by Fuʾād Zakariyyā). Kuwait: al-Majlis al-Wāṭanī lil-Thaqāfah wa-al-Funūn wa-al-Ādāb.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2022). *Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition*. Pearson.

Sowa, J. F. (2000). *Ontology, Metadata, and Semiotics*. Paper presented at the International Conference on Conceptual Structures.

Sowa, J. F., & Majumdar, A. K. (2003). *Analogical Reasoning*. Paper presented at the International Conference on Conceptual Structures.

Sowa, J. (2006). *The Challenge of Knowledge Soup*. *Research Trends in Science, Technology and Mathematics Education*, 55–90.

Artificial Intelligence: A Philosophical and Historical Journey Toward a Human Future

Natheer Khlaif Gharaibeh*

Abstract

This paper examines the evolution of artificial intelligence through its philosophical and mathematical foundations. It begins by reviewing the philosophical roots that shaped early conceptions of artificial intelligence, then traces its historical evolution starting from formal logic, which transitioned from philosophy to mathematics in the nineteenth century and later to computer science in the twentieth century. The study focuses on two major paradigms of artificial intelligence: symbolic AI, grounded in logic and knowledge representation, and connectionist AI, which seeks to model neural processes inspired by the human brain. It highlights the methodological and dialectical interaction between these two approaches across key phases such as expert systems, machine learning, and deep learning, leading to contemporary hybrid models. The paper further discusses the limitations of formal systems, the problem of meaning, and the challenge of interpretability, while offering a critical perspective on the human position through the concepts of value alignment and explainable artificial intelligence (XAI). By highlighting the role of semantics and ontology in linking performance with context and meaning, this analysis contributes to a critical understanding of the position of the human being in the context of accelerating technological transformations and supports the formulation of a responsible approach that preserves human values while guiding technological progress toward a balanced and human-centered future.

Keywords: artificial intelligence; philosophical foundations; formal logic; symbolic AI; connectionist AI; human values; explainable artificial intelligence (XAI).

* Natheer Khlaif Gharaibeh holds a PhD in Software Engineering (Decision Support Systems Development) and is an Associate Professor of Software Engineering at Jadara University (Jordan). His research interests focus on the philosophy of computing and artificial intelligence, software systems design, as well as logic and philosophy of science. Email: N.Gharaibeh@jadara.edu.jo, https://orcid.org/0000-0002-6566-9704

Received: 15/11/2024. **Accepted for publication:** 25/5/2025.

To cite this article: Gharaibeh, N. (2026). "Artificial Intelligence: A Philosophical and Historical Journey Toward a Human Future". *Contemporary Islamic Thought Journal* (formerly *Islamiyyat al-Ma'rifah*), 32(111), 13–42. https://doi.org/10.35632/citj.v31i111.17257

© 2026 International Institute of Islamic Thought. All rights reserved.