

موثوقية التمثيل المعرفي لطبيعة العالم وظواهره في ضوء التقنيات المعاصرة

نحو آفاق جديدة في أبستمولوجيا العلم

The Reliability of Cognitive Representation of the World and Its Phenomena in the light of Contemporary Technologies: Towards New Horizons in the Epistemology of Science

د. ناجي مجدى أحمد العوضى^{1*}

¹ قسم الفلسفة- كلية الآداب - جامعة المنصورة (مصر).

تاريخ الاستلام: 21 أوت 2025 ؛ تاريخ القبول: 25 ديسمبر 2025 ؛ تاريخ النشر: 30 ديسمبر 2025

ملخص:

تناولت هذه الورقة إشكالية موثوقية التمثيل المعرفي لطبيعة العالم وظواهره في ضوء التقنيات المعاصرة، بوصفها إحدى القضايا المركزية في فلسفة العلم المعاصر. وانتهت إلى أن التمثيل المعرفي يُعدُّ من أبرز أدوات الإنسان في إدراك الواقع وبناءه معرفيًا، سواء عبر النماذج الرياضية أو الصور المرئية أو المحاكاة الحاسوبية. إلا أن التطور التكنولوجي الهائل، خاصة في مجالات الذكاء الاصطناعي ومعالجة الصور، قد ألقى بظلاله على سؤال الموثوقية: إلى أي مدى تعكس النماذج والتقنيات العلمية حقيقة الواقع، وإلى أي حد تظل مجرد بناءات ذهنية أو أدوات عملية للتنبؤ والسيطرة؟ ركز الباحث على أثر التقنيات الحديثة، خصوصًا الذكاء الاصطناعي والمحاكاة الحاسوبية، في إعادة تشكيل صور العالم، متخذًا من علوم الفضاء نموذجًا. ويطرح تساؤلات حول حدود الثقة في الصور والبيانات المعالجة تقنيًا، وما تثيره من إشكالات معرفية وأخلاقية تتعلق بضبط المعايير، وإمكان التضليل المتعمد أو غير المتعمد للجمهور، وزيف اليقين العلمي. وخلصت الدراسة إلى أن التطور التقني، رغم إسهامه في تعميق الفهم العلمي، يكشف عن الطابع الاحتمالي والتأويلي للتمثيل، ويستدعي إعادة صياغة أبستمولوجيا العلم بما يواكب التحولات المعرفية التي تفرضها الثورة الرقمية. الكلمات المفتاحية: التمثيل المعرفي، الموثوقية، فلسفة العلم، الذكاء الاصطناعي، علوم الفضاء.

Abstract:

This study investigates the epistemic problem of the reliability of cognitive representation in light of contemporary technologies, framing it as a central issue in the philosophy of science. It contends that while representation—through mathematical models, visual imagery, and computational simulations—remains indispensable to scientific inquiry, the rapid advances in artificial intelligence and image processing have unsettled traditional assumptions about its reliability. The central question becomes: do scientific models and technological outputs reflect reality, or are they merely conceptual constructs and predictive tools?

Using space sciences as a case study, the paper examines how modern technologies reshape representations of the world, raising concerns about the credibility of technologically processed data and images. These developments expose epistemological and ethical challenges involving standards of validation, risks of misrepresentation, and the persistence of illusory scientific certainty.

The findings suggest that technological progress, while enhancing scientific understanding, foregrounds the interpretive and probabilistic nature of representation. Consequently, the epistemology of science requires reformulation to address the cognitive shifts induced by the digital revolution.

Keywords: Motor intelligence; Motor Skills; Kindergarten.

*Corresponding author: e-mail: nagymagdy@mans.edu.eg.

مقدمة

يُعد التمثيل المعرفي إحدى القضايا المركزية في فلسفة العلم، إذ يشكّل الأداة الأساسية التي بواسطتها يتعامل العقل البشري مع الواقع الطبيعي والظواهر المحيطة به. ولقد لعبت التكنولوجيا الرقمية، ولا سيما تقنيات الذكاء الاصطناعي والمحاكاة الحاسوبية، دورًا جوهريًا في إنتاج التمثيلات العلمية. فالنماذج الرياضية، والخرائط المرئية، والصور الفلكية المعالجة بالحاسوب، لم تعد مجرد أدوات مساعدة، بل أصبحت هي الوسيط الأساس الذي يبني من خلاله العلماء تصوّرهم للواقع.

ومع الاعتماد المتزايد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في العلوم، ولا سيما علوم الفضاء ومعالجة الصور الفلكية ظهرت العديد من التساؤلات: إلى أي حد يمكن الوثوق بالصور المحسّنة والمولّدة حاسوبيًا بوصفها تمثيلات للواقع الكوني؟ وهل يُعيد الذكاء الاصطناعي صياغة العلاقة بين المعرفة العلمية وموضوعها، بحيث يصبح ما نعتبره "حقيقة" نتاجًا مشتركًا بين الطبيعة والآلة والعقل البشري؟

من هنا تنطلق الدراسة من إشكالية رئيسية: ما مدى موثوقية التمثيل المعرفي لطبيعة العالم وظواهره في ظل التقنيات الرقمية المعاصرة، وخاصة في ضوء الاعتماد المتزايد على الذكاء الاصطناعي والمحاكاة الحاسوبية في إنتاج المعرفة العلمية؟

ومن أجل الإجابة عن هذه الإشكالية قُسمت الدراسة إلى المحاور التالية:

- أولاً: مفهوم التمثيل المعرفي وإشكالياته في فلسفة العلم؛
- ثانيًا: هل تضع العلوم المعاصرة الكثير من الثقة في الصور المرئية المحسنة بواسطة تقنيات الذكاء الاصطناعي، والمحاكاة الحاسوبية لتحديد ما هو حقيقى أو صادق؟
- أ. مدى يقينية الصور/البيانات في علوم الفضاء؛
- ب. هل يمكن للعلماء اليوم التغلب على تهاافت اليقينية في بياناتهم تجاه علوم الفضاء؟
- ج. هل يتغلب الذكاء الاصطناعي على إشكالية الموثوقية؟

وقد استخدمت الدراسة لشرح هذه المحاور والإجابة عن الإشكالية الرئيسية، المنهج التحليلي لبيان مفهوم التمثيل المعرفي، وتتبع تطورات اللغوية والفلسفية، والمنهج التطبيقي ودراسة الحالة لاستقراء التمثيلات المعرفية في علوم الفضاء، وبخاصة الصور الفلكية الناتجة عن التلسكوبات الفضائية والمعالجة بواسطة تقنيات الذكاء الاصطناعي، للكشف عن حدودها المعرفية وإمكاناتها التفسيرية.

أولاً: مفهوم التمثيل المعرفي وإشكالياته في فلسفة العلم:

التمثيل لغة: من مادة مَثَلَ ومنه قوله تعالى "مَثَلُ الْجَنَّةِ الَّتِي وُعدَ الْمُتَّقُونَ" (محمد: 15) والجمع أمثال ومنه قوله تعالى "فَلَا تَضْرِبُوا لِلَّهِ الْأَمْثَالَ" (النحل، 74)، يقال مَثَلٌ به تمثيلاً وامثله وتمثله، يقال وَثَمَثَلَ بالشئ: ضربه مَثَلًا،

والتَّمثِيل: الصورة، ومَثَلُهُ له تمثيلاً: صورته له حتى كأنه ينظر إليه. وامتثلَه هو تَصَوَّرَه. وامتثل طريقته: تبعها فلم يَعُدْها. (الفيروزابادي، 2005، ص1056، مادة مثل).

وتمثل الشيء تصور مثاله، ومنه التمثيل، وهو حصول صورة الشيء في الذهن، والفرق بين التمثيل والتمثيل إن التمثيل هو التصور على حين أن التمثيل هو التصوير والتشبيه، نقول تمثل الشيء تصور مثاله أى تخيله تخيلاً حسيّاً، وتمثل المثلث تصور ماهيته ونوعه، ومثل الشيء صَوْرَه أو استعاد صورته. فالتمثيل والتمثل إن متقاربان وهما يشتركان في أمرين: أحدهما حضور صورة الشيء في الذهن، والآخر قيام الشيء مقام الشيء. (جميل صليبا، 1982، ص ص 341-342).

أما التمثيل المعرفي Cognitive representation في الاصطلاح: إحلال صورة أو نموذج محل الواقع من أجل فهمه أو تفسيره. أو تحويل دلالات الصياغات الرمزية (كلمات - رموز - مفاهيم) والصياغات الشكلية (إشكال - رسوم - صور) إلى معان وأفكار وتصورات ذهنية يتم استدخالها وتسكينها لتصبح جزء من البناء المعرفي للفرد وأدواته المعرفية في التفاعل مع العالم الذى يحيط به. (أمينة شلبي، 2001، ص93).

ولا شك أن حدوث التمثيل في العقل البشرى يكون بشكل تلقائى عنده ما يعرف بالمعرفة knowledge ؛ وهى "صبغة من المعلومات تعبر عن معنى أو مضمون صريح أو ضمنى، يمكن للفرد استقبالها واستدخالها وتخزينها ومعالجتها عقلياً ومعرفياً، وتتمايز بين المفاهيم كأبسط صورة للوحدات المعرفية، والتراكيب أو الأبنية الأكثر تعقيداً كالأفكار والمبادئ والنظريات، وتقبل التعميم والتوليد والتوليف والاشتقاق والتحليل والتركيب والتجريد". (أمينة شلبي، 2001، ص94).

أما فى العلم نجد أن هناك العديد من صور التمثيل؛ كالنماذج الرياضية مثل معادلات نيوتن أو أينشتاين. والتمثيل التصويري: كالخرائط الجغرافية أو الرسومات التشريحية. والتمثيل المحاكاتي: باستخدام الحاسوب والذكاء الاصطناعي (مثلاً نماذج المناخ أو انتشار الأوبئة). والتمثيل التجريبي: عبر الأجهزة التى "تترجم" الظواهر (مثل الميكروسكوب أو التلسكوب).

لكن فى فلسفة العلم يفرض التمثيل العديد من الإشكاليات حول : كيف تصف النماذج والنظريات الواقع؟ هل هى صورة مطابقة له، أم مجرد بناءات فكرية وأدوات عملية؟ ومن هنا ينبثق الجدل الفلسفي حول المطابقة، الحقيقة، النفعية، وحدود المعرفة العلمية. وهنا يظهر الخلاف بين:

- الواقعية العلمية scientific realism : يرون أن التمثيل يقترب فعلاً من حقيقة الواقع لأن العالم له بنية محددة ومستقلة عن العقل. وأن النظريات العلمية يجب أن تأخذ بقيمتها الأسمية، بمعنى أنها أوصاف شرطية صادقة لميادنها المعنى، سواء كان ملاحظاً أو غير قابل للملاحظة، والنظريات العلمية والناجحة تنبؤياً هى نظريات عن العالم جيدة التأكد وصادقة بشكل تقريبي. (ستاتس بسيلوس، 2018، ص ص 325-326).

- والآداتية Instrumentalism أو البراجماتية pragmatism: وينظرون إلى التمثيل بوصفه مجرد وسيلة نافعة للتنبؤ والسيطرة، لا مرآة للواقع؛ حيث تقاس قيمة النظرية العلمية بقدرتها على أداء وظيفة العلم. وليس بقدرتها على التعبير عن الواقع بصدق. القانون العلمى لا يصف الطبيعة، بل يصف تصورنا للطبيعة، إنه اختراع أكثر منه اكتشاف ولا يملية الواقع التجريبي. (يمنى الخولى، 2009، ص332).

ثانيًا: هل تضع العلوم المعاصرة الكثير من الثقة في الصور المرئية المحسنة بواسطة تقنيات الذكاء الاصطناعي، والمحاكاة الحاسوبية لتحديد ما هو حقيقى أو صادق؟

فى واقع الأمر منذ ظهور التلسكوبات والمجاهر، اعتمد البشر على التقنيات لتمتد إلى ما هو أبعد من الإدراك الحسى البشرى فى اكتساب المعرفة العلمية⁽¹⁾. ويثق معظم العلماء فى أدوات الكشف هذه، بدءًا من العدسات البسيطة وحتى المعدات التجريبية المعقدة، للكشف عن معالم الطبيعة.

إلا أنه فى الواقع يبدو أن تقنيات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيات الراهنة التى تم تطويرها مؤخرًا، والتى تمتد إلى ما هو أبعد من القدرات المعرفية البشرية تجعلنا نتسأل عن القيمة المعرفية، ومخاطرها التى تساهم بها فى المشروع العلمى؟ ويحاول الباحث الإجابة على هذا التساؤل متخذًا علوم الفضاء نموذجًا.

أ- مدى يقينية الصور/البيانات فى علوم الفضاء:

احتوى عدد مارس-أبريل 1990 من مجلة (العالم الأمريكى) American Scientist على مقال بعنوان (تأثيرات بيئة الفضاء على علوم الفضاء) "Effects of the Space Environment on Space Science" بقلم جوسلين وويبل Joselyn.. Whipple (باحثان فى علوم الفضاء). فى تلك المقالة استعرضت جوسلين وويبل بعناية مجموعة متنوعة من العوامل التى تؤثر على التجارب الفضائية، مما يدفع الأدوات إلى إنتاج ما يسمونه "البيانات المؤقتة". وأوضحت الدراسة أن بيئة الفضاء تؤثر على تجاربنا بطرق يصعب تصحيحها فى كثير من الأحيان. وذلك بفعل عدد من العوامل الناتجة من بيئة الفضاء مثل: الرياح الشمسية، والتوهجات الشمسية، والإشعاع الكهرومغناطيسى، كلها تنتج جسيمات وقوى يجب أن نكون على دراية بها ونضعها فى الاعتبار. وبالمثل، فإن المواد ذاتها التى نستخدمها لبناء مركباتنا الفضائية والأدوات التى تحملها تتداخل فعليًا مع المعلومات التى سيتم توليدها. يمكن توقع بعض هذه العوامل، والبعض الآخر لا يمكن توقعه. (Jo Ann Joselyn, Elden C. Whipple, 1990, pp. 126–33).

ومن ناحية أخرى، يتم بناء الصور التى يتم جمعها من جميع التلسكوبات (الأرضية أو الفضائية)، ويتم إنشاؤها، وتحسينها بإضافة الألوان بواسطة التقنيات الحاسوبية والمحاكاة المتقدمة (أنظر الشكل رقم 1). أى أن هذه الصور هى صور معدلة ومحسنة وليست هى الواقع، وهذه الصور لا يمكن تفسيرها إلا من قبل مراقبين وعلماء مهرة من خلال منتدى مشترك متعدد التخصصات بينهم اعتمادًا على تحليلات البيانات الواردة من العديد من مصادر المعلومات. (Joseph C. Pitt, 2011, P.203).



(شكل/1) صورة لسديم الحلقة

لقطها تلسكوب جيمس ويب، وسديم الحلقة يبعد عن الأرض بحوالي 2500 سنة ضوئية
المصدر: <https://sabq.org/stations/l6l6r30c0v>

وهنا تكون الإشكالية معرفية وأخلاقية في آن واحد: فالمشكلة المعرفية متعددة الأوجه: فعند تحسين الصور بواسطة الكمبيوتر وتصفيته من المناظر الضوضائية لا يعرف العلماء ما الذي يجب تصفيته وعلى أي معايير؟، وما الذي يجب توضيحه، وإلى أي درجة؟، وما إلى ذلك. مشكلة تحسين الألوان وتوضيح الصور في علم الفلك وحتى في علم النانو هي أننا لا نعرف حتى الآن ما المهم وما ليس كذلك؟ فنحن كما يقول -سى بيت-: "لا نملك رؤية إلهية نستطيع من خلالها تحديد ما إذا كنا على حق أم لا". (Joseph C. Pitt, 2011, P.203)

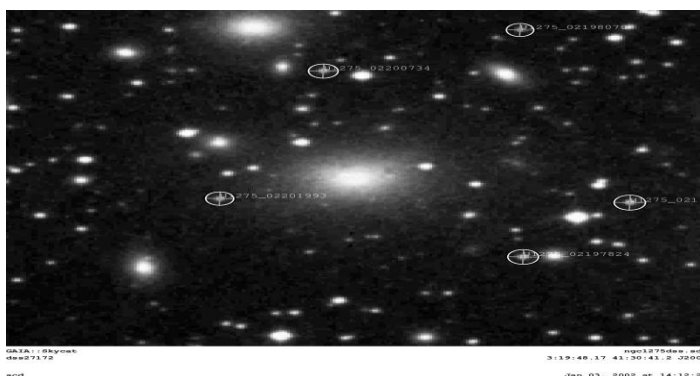
أما الإشكالية الأخلاقية: تنشأ الإشكالية الأخلاقية في شكلين: قوية وثانوية نسبياً. تتعلق القضايا البسيطة نسبياً بالعلاقات بين العلم والجمهور. على سبيل المثال، نقوم بتضليل الجمهور عندما نفشل في الكشف بشكل كامل عما نقوم به عندما نقوم بتحسين الصور المبنية بواسطة المجهر الإلكتروني بالكمبيوتر.

أما الإشكالية الأكبر: تدور حول حقيقة أن هذه الصور تثير توقعات زائفة. ومن بينها، ادعائنا بأننا نعرف أكثر مما نعرف، والأهم من ذلك، أننا نستطيع أن نفعل أكثر مما نستطيع. (Joseph C. Pitt, 2011, P.204)

ومن جانب آخر، يتم إنشاء جميع الصور الفلكية المعاصرة تقريباً من معلومات (الضوء/الفوتونات) التي تم التقاطها من الترددات المستهدفة على طول نطاق الطيف الكهرومغناطيسي؛ تتراوح من أشعة جاما Gamma rays عالية التردد والتي نادراً ما يتم رؤيتها إلى موجات الراديو radio waves ذات التردد البطيء شائعة الحدوث، حيث يقدم كل طول موجي للفوتونات معلومات مختلفة وأيضاً (يعيد) العمل بشكل مختلف، وعلى هذا النحو، يتم استخدام أدوات مخصصة لالتقاط ومعالجة الفوتونات المستهدفة. على سبيل المثال، فإن جمع أشعة جاما سريعة الحركة يشبه التقاط نوع نادر من النمر الذي يركض مثل البرق ويتحرك أسفل وفوق وعبر كل فخ يقع في طريقه. هي صعبة إذا كنت لا تعرف أين تراقب باستخدام أداة مصنوعة بعناية، ثم تومض - فقد اختفى. وعلى النقيض من ذلك، فإن موجات الراديو أكثر وفرة. ولكن على الرغم من سهولة التقاط هذه الأطوال الموجية، إلا

أنها أيضًا أوسع، ولا يمكن جمعها إلا بواسطة التلسكوبات ذات فتحات العدسة الكبيرة والتي تكون بحجم ملعب كرة القدم. (Fionagh Thomson, 2019, P62)

إن البيانات الأولية من الفوتونات الملتقطة هي صور ضبابية مكون من الضوء الأبيض والأسود والصور الخبيبة (أو المشوشة) والتي تعرف بـ (ضجيج الخلفية background noise) (انظر الشكل 2). وتتطلب البيانات/الصور الأولية المستمدة من التلسكوبات البصرية معالجة لاحقة مكثفة لاستخراج الإشارة من هذه الضوضاء البصرية قبل البدء في أي تفسيرات علمية استنتاج لمعانيها. (Fionagh Thomson, 2019, pp.64-65) ومن ثم لا تعني الصور المرئية أو المشاهدة أى معرفة أو فهم أو إدراك مالم يتم معالجتها تقنيًا.



(شكل 2/ ضجيج الخلفية)

المصدر: https://starlink.eao.hawaii.edu/docs/sc17.htx/sc17se12.html?utm_source=chatgpt.com

وهناك تعقيدان إضافيان بالنسبة للعين البشرية يتمثل في رؤية الغلاف الجوي:

1- تبدو النجوم وكأنها تتحرك ذهابًا وإيابًا (تعرف هذه الظاهرة لدى علماء الفلك باسم "التذبذب" wobble وله علم خاص يعرف بـ (الأستروسيسمولوجي) أو علم الزلازل النجمية Asteroseismology (علم دراسة تذبذب النجوم هو العلم الذي يدرس البنية الداخلية للنجوم من خلال تفسير تردد أطياف النجوم). (Retrieved 4/8/2025) (<https://en.wikipedia.org/wiki/Asteroseismology>)

2- تغير شدة الضوء ("الوميض" twinkle) (Fionagh Thomson, 2019, P65). إن النجوم ذاتها لا يمكننا رؤيتها بالعين المجردة وإنما لا نرى فقط إلا وميضها لأنها تبعد عدة سنوات ضوئية، لا ينبعث منها إلا ضوءها الخاص، وعندما يدخل ضوءها في النهاية إلى طبقات مختلفة من الغلاف الجوي للأرض، ينحني ويتعطل، مما يتسبب في وميض النجم.

وإذا كان الأمر كذلك نظرًا للتأثير العشوائي للعديد من العوامل التي تتداخل مع فهمنا للبيانات التي توفرها أدواتنا من الفضاء، فلا بد من التخلي عن أي تصور للمعرفة يجسد أي شعور باليقين تجاه هذه البيانات!

ب- هل يمكن للعلماء اليوم التغلب على تهاافت اليقينية في بياناتهم تجاه علوم الفضاء؟

يحاول العلماء-اليوم- جاهدين على أن يتغلبوا على عدم يقينية البيانات التي تأتي إلينا من الفضاء بالعديد من الطرق، بل إن علماء الفلك المحترفين المعاصرين في كثير من الأحيان يعتبرون الرؤية البشرية الغير مدعومة بالوسائط التقنية على أنها غير موثوقة وغير قابلة للتكرار وغير قابلة للاختبار. فهم ينظرون إلى صور التلسكوب على أنها مجرد خطوة أولى في التحليل. ويقومون بتحويل الصور (البيانات النوعية الأولية) بشكل أكبر، وبشكل إبداعي في كثير من الأحيان، إلى رسوم بيانية ومخططات وبيانات كمية تعتبر أكثر شفافية وموثوقية. Fionagh (Thomson, 2019, P65)

ومن ناحية أخرى، طور العلماء نوعًا جديدًا من التلسكوبات تسمى التلسكوبات البصرية التكيفية (2) Adaptive Optical Telescopes التي تعمل على تصحيح التعقيد الأول (الذبذب أو التلألأ) من خلال إعادة بناء الصورة في التلسكوب، ولكن في الوقت الحالي لا يوجد حل لـ "منع النجوم من الوميض". وإن كان العلماء يحاولون الوصول إلى أجهزة جديدة للتغلب على هذه المشكلة باستخدام تكنولوجيا أجهزة الليزر أو بصريات الفضاء الحر (Free Space Optics) (FSO) والتي لا تزال في طور التجريب). (Retrieved from <https://interactive.satellitetoday.com>) (16/6/2025).

وفي الآونة الأخيرة، في محاولة لإنشاء مصادر بيانات أكثر ثراء ودقة، تم تركيب صور من تلسكوبات مختلفة على بعضها البعض. ويشار إلى هذه الصور على أنها تقدم ملاحظات متعددة الرسائل. على سبيل المثال، (الشكل رقم 3)، الصورة المركبة لسديم السرطان، تم إنشاؤها من خلال الجمع بين بيانات وارده من خمسة تلسكوبات تمتد تقريبًا على كامل عرض الطيف الكهرومغناطيسية على النحو التالي:

- مصفوفة كارل جي جانسكي Carl G. Jansky الكبيرة جدًا (الراديو).
- ومنظار سبيتزر Spitzer telescope التلسكوب الفضائي (الأشعة تحت الحمراء).
- وتلسكوب هابل الفضائي (المرئي/البصري).
- ومرصد XMM-Newton (الأشعة السينية).
- ومرصد شاندر Chandra للأشعة السينية (جاما). (Fionagh Thomson, 2019, P63).



(الشكل/3) صورة مركبة لسديم السرطان..

المصدر:

<https://earthsky.org/clusters-nebulae-galaxies/crab-nebula-was-an-exploding-star> (Retrieved 4/8/2025)

ج- هل يتغلب الذكاء الاصطناعي على إشكالية الموثوقية؟

يقول "بيت" إن حلول دعم يقينة البيانات في علوم الفلك تتلخص في أمرين:

الأول: بناء تلسكوبات أفضل وأكثر تطوراً.

الثاني: إيجاد طريقة لشحذ تلك الصور والقضاء على الضوضاء.

لكنه يعقب قائلاً: "إلا أن التلسكوبات باهظة الثمن بشكل مخيف وتستغرق عقوداً لتصميمها وبناءها. ومن ثم فالوسيلة الأنسب والأرخص كثيراً هي استخدام الذكاء الاصطناعي لصقل تلك الصور موجود بالفعل هنا ويؤدي إلى نتائج مذهلة". (Joseph C. Pitt, 2020, P.87).

لقد طور كيفن شاوينسكي (3) Kevin Schawinski (مواليد 1981) أستاذ الفيزياء الفلكية في المعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا زيورخ ETH Zurich، ومتخصص في دراسة المجرات والثقوب السوداء) نوع من الذكاء الاصطناعي أو نموذج تعلم آلي يعرف بشبكة الخصومة التوليدية أو الشبكات الخصومية التوليدية Generative adversarial network وهي عبارة عن شبكة شبكتين عصبيتين متنافستين ضد بعضهما البعض. أحدهما عبارة عن مولد generator يقوم بتلفيق الصور، والآخر أداة تمييز تحاول اكتشاف أي عيوب من شأنها أن تكشف عن التلاعب، مما يجبر المولد على التحسن "0" (Joseph C. Pitt, 2020, P.87).

"ولقد استخدم شاوينسكي هذه الطريقة لتوليد أربع صور ثم نشر تلك الصور الأربع للمجرات الضبابية وطلب من رفقاءه الفلكيين تصنيفها، فقام شخص ما اشتبه بالاحتيال، وسأل إن كانت مجرات حقيقية، فقام شاوينسكي وعالم الكمبيوتر سي زانج C. Zhang ومتعاونون آخرون في المعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا ETH في زيورخ Zurich في سويسرا Switzerland، بإعداد المجرات داخل شبكة عصبية لا تعرف شيئاً عن الفيزياء، حتى يضمن سلامة الصور المنقحة بواسطة هذه التقنية الجديدة، وكان الهدف من تطوير هذه التقنية هو استخراج مزيد من المعلومات من ملايين الصور للسماء عن طريق زيادة وضوح الصور الغامضة، وقد طبق شاوينسكي وفريقه هذه التقنية على آلاف الصور للمجرات ثم قاموا بإفسادها بشكل اصطناعي. وقام الباحثون بتعليم المولد the

generator أن ينسج الصور مرة أخرى. وكان نتيجة ذلك في النهاية، هذه الشبكة العصبية المبتكرة بواسطة الذكاء الاصطناعي قد تفوقت في الأداء والنتائج على التقنيات الأخرى لتهديب وتنقيح الصور المشوشة للمجرات. Joseph (C. Pitt, 2020, P.87).

وأخيرًا، لقد أتاح استخدام تقنيات التعلم الآلي والشبكات العصبية استثمار البيانات الصادرة عن مختلف التلسكوبات بطرق جديدة تُمكن من استخراج معلومات أكثر دقة وقابلية للتوظيف، مما يعمّق فهمنا للكون. ويمكن القول إن الشبكات التوليدية الخصومية أحدثت تحولًا جوهريًا في البنية التحتية التكنولوجية للعلم.

وبذلك، يبدو واضحًا أن الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على دعم الأنشطة العلمية، بل يُعيد صياغة أسسها نفسها، مطلقًا نقاشًا إبستمولوجيًا حول ما إذا كانت نتائج هذه الأنظمة تدخل فعلاً ضمن ما نُسَميه "علمًا" بالمعنى التقليدي.

الخاتمة:

مما سبق عرضه حول موثوقية التمثيل المعرفي لطبيعة العالم وظواهره في ظل التقنيات المعاصرة يمكن استخلاص النتائج التالية:

1- التمثيل المعرفي ليس انعكاسًا مطابقًا للواقع، بل هو بناء معرفي احتمالي وتأويلي يعتمد على النماذج والرموز والصور والمحاكاة، ويتأثر دومًا بالوسائط التقنية التي تنتجه.

2- التقنيات الرقمية الحديثة (الذكاء الاصطناعي، المحاكاة الحاسوبية، تحسين الصور) أدت إلى توسيع آفاق المعرفة العلمية، لكنها في الوقت نفسه زادت من حدة إشكالية الموثوقية، إذ أصبحت الصور والبيانات أكثر خضوعًا للمعالجة والتدخل البشري والآلي.

3- علوم الفضاء نموذج كاشف: فالصور الفلكية التي تبدو للجمهور كأنها "انعكاس مباشر للواقع" هي في الحقيقة نتاج عمليات معقدة من التجميع، والتحسين، وإضافة الألوان، وإزالة الضوضاء. وهذا يضع حدودًا للثقة في صدقها كتمثيل مطابق.

4- تعد أبرز محاولات العلماء للتغلب على تهافت اليقينية استخدام الذكاء الاصطناعي لتهديب الصور وتحسين جودتها، وهو ما يقدم حلولًا عملية لكنه يزيد أيضًا من إشكالية "المصادقية". إذ من الممكن أن يولّد تمثيلات "مقنعة" قد تبتعد عن الواقع الفيزيائي.

5- إن الثورة التقنية الرقمية تستدعي أظهرت إعادة صياغة أبستمولوجيا العلم بما يتناسب مع حدود المعرفة والتقنيات الجديدة، وإعادة التفكير في معايير "الحقيقة" و"الموثوقية" في ظل التداخل المتزايد بين الإنسان والآلة.

الهوامش:

(1) على مدار الـ 60-70 عامًا الماضية في فلسفة العلم كان هناك جدل مستمر حول حالة الأشياء الصغيرة جدًا والتي لا ترى بالعين المجردة أو البعيد التي يعجز الإدراك البصرى الوصول إليها. وكان السؤال إذا كنا لا نستطيع رؤية الأشياء الصغيرة بالعين المجردة، فهل هي حقيقية؟ والسؤال في الواقع أكثر تعقيدًا إلى حد ما من الصياغة التي قدمتها للتو. وعادة ما يتم صياغتها في سياق تحديد ما إذا كانت الأشياء غير القابلة للرصد أو الملاحظة التي تقترحها النظريات العلمية (ميكانيكا الكوانتم الإلكترونيات- البروتون – النيوترون- الخلايا- الحمض النووي- البكتريا – الجراثيم- المجرات- الثقوب السوداء....) موجودة أم لا؟

(2) مجال البصريات التكيفية Adaptive optics: يتكون الغلاف الجوي للأرض من أكثر من مائة طبقة من الهواء عند درجات حرارة مختلفة تتفاعل وتسبب تحركات واسعة النطاق للكتل الهوائية (الاضطرابات). يؤدي هذا الاضطراب إلى تشويه صور التلسكوب أثناء مرور الضوء عبر الغلاف الجوي. تتنبأ البصريات التكيفية بهذا الاضطراب ، ثم تعيد إنشاء الصورة عن طريق ضبط مرايا التلسكوب.

- المراجع:

- 1- أمينة إبراهيم شلبي(2001): أثر الاحتفاظ والاشتقاق على كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات لدى طلاب المرحلة الجامعية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، ع29، م11، ص ص 89-118.
- 2- جميل صليبا (1982)، المعجم الفلسفى، ج1 بيروت، دار الكتاب اللبناني.
- 3- ستانس بيسيلوس(2018): فلسفة العلم من الألف إلى الياء، ترجمة صلاح عثمان، مراجعة محمد السيد، ط1، القاهرة، المركز القومي للترجمة.
- 4- محمد بن يعقوب الفيروزآبادي(2005)، القاموس المحيط: تحقيق مكتب تحقيق التراث في مؤسسة الرسالة، إشراف محمد نعيم العرقسوسي، ط8، بيروت، مؤسسة الرسالة،
- 5- يمنى طريف الخولي(2009): فلسفة العلم في القرن العشرين "الأصول- الحصاد- الآفاق المستقبلية"، الهيئة ط1، القاهرة، المصرية العامة للكتاب.

6- <https://earthsky.org/clusters-nebulae-galaxies/crab-nebula-was-an-exploding-star>

7- Thomson, Fionagh, (2019), Telescopes, Microscopes, And Simulations: The Everyday Scientific Practice Of Deciding "What Is Real?, Practice Of Science: Multidisciplinary Perspectives, Celia Deane-Drummond and others (Editors), Center For Theology, USA, Science, and Human Flourishing, University Of Notre Dame.,

- 8- <https://sabq.org/stations/l6l6r30c0v>
- 9- https://starlink.eao.hawaii.edu/docs/sc17.htx/sc17se12.html?utm_source=chatgpt.com
- 10- Joselyn, Jo Ann, Whipple, Elden C., (1990): "Effects of the Space Environment on Space Science." American Scientist, vol. 78, no. 2, PP. 126-133
- 11- Pitt, Joseph C.: (2011), Doing Philosophy of Technology "Essays in a Pragmatist Spirit", (Philosophy of Engineering and Technology 3 Netherlands), Springer,.
- 12- Pitt, Joseph C. (2020) Heraclitus Redux "Technological Infrastructures And Scientific Change", Collective Studies In Knowledge And Society, London, Rowman & Littlefield.

كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA :

ناجي مجدى أحمد العوضى، (2025)، موثوقية التمثيل المعرفي لطبيعة العالم وظواهره في ضوء التقنيات المعاصرة - نحو آفاق جديدة في أبستمولوجيا العلم- ، مجلة أنسنة للبحوث و الدراسات، المجلد 16 (العدد 2)، الجزائر : جامعة زيان عاشور الجلفة، ص.ص 134-124.