لباب
للدراسات الاستراتيجية For Strategic Studies
السنة الخامسة - العدد 20 Issue 20 - Fifth year
LUBAB
"دورية محكمة تصدر عن مركز الجزيرة للدراسات" A Quarterly Peer- Reviewed Journal Published by Aljazeera Centre for Studies

الذكاء الاصطناعي
فرص وتحديات
(عدد خاص)

نوفمبر/تشرين الثاني 2023
November 2023
ISSN 2617- 8753
مركز الجزيرة للدراسات
ALJAZEERA CENTRE FOR STUDIES

تأثير الذكاء الاصطناعي في العلاقات الدولية

الذكاء الاصطناعي وحروب المستقبل

المؤشرات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي

لباب
LUBAB

للدراسات الاستراتيجية

دورية محكمة تصدر عن مركز الجزيرة للدراسات

السنة الخامسة - العدد 20 - نوفمبر/تشرين الثاني 2023

رئيس التحرير
د. محمد المختار الخليل

نائب رئيس التحرير
أ.د. لقاء مكي

مدير التحرير
د. الحاج محمد الناسك

هيئة التحرير
د. عز الدين عبد المولى
العنود أحمد آل ثاني
د. فاطمة الصمادي
د. محمد الراجي
د. سيدي أحمد ولد الأمير
د. شفيق شقير
د. عبدالله العمادي
الحواس تقية
محمد عبد العاطي
يارا النجار

المراجع اللغوي
إسلام عبد التواب

مركز الجزيرة للدراسات
ALJAZEERA CENTRE FOR STUDIES

بسم الله الرحمن الرحيم

آراء الباحثين والكتّاب لا تعبر بالضرورة عن اتجاهات تتبناها المجلة أو مركز الجزيرة للدراسات

ترتيب الدراسات يخضع لاعتبارات فنية فقط

جميع الحقوق محفوظة

مركز الجزيرة للدراسات
ALJAZEERA CENTRE FOR STUDIES

الدوحة – قطر
هاتف: 40158384 (974+)
فاكس: 44831346 (974+) – البريد الإلكتروني: E-mail: lubab@aljazeera.net

ISSN 2617-8753

تصميم الغلاف: **قطاع الإبداع الفني بشبكة الجزيرة الإعلامية**

الطباعة : مطابع قطر الوطنية - الدوحة - قطر - هاتف : 8452 4444 974+

Contents المحتويات

Studies and Research

دراسات وأبحاث

Maryam Qays Oleiwi
Artificial Intelligence: Development, Applications and Challenges 11

مريم قيس عليوي
الذكاء الاصطناعي: تطوره، تطبيقاته وتحدياته 11

Hossam Rashid Hadi
The Impact of Artificial Intelligence on International Relations 35

حسام رشيد هادي
تأثير الذكاء الاصطناعي في العلاقات الدولية 35

Kamil Ismael Mahmood
The Development of Artificial Intelligence Technologies and the Wars of the Future 51

كامل إسماعيل محمود
تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي وحروب المستقبل 51

Nowzad Abdulrahman M. Saleh – Abdulrahman Alhiti
Artificial Intelligence Economic Indicators and its Impact on the Labor Market 87

نوزاد عبد الرحمن محمد صالح – عبد الرحمن الهيتي
الذكاء الاصطناعي: مؤشراته الاقتصادية وأثره على أسواق العمل 87

Saif Alsewaidi
Artificial Intelligence, Terminology Guide 123

سيف السويدي
دليل مصطلحات الذكاء الاصطناعي 123

Book Review

قراءة في كتاب

Mohamed Ourya
The Political Philosophy of AI 155

محمد أوريا
الفلسفة السياسية للذكاء الاصطناعي 155

افتتاحية العدد

الذكاء الاصطناعي والحدود المفتوحة للمستقبل

تمثل تقنيات الذكاء الاصطناعي آخر مظاهر الثورة الصناعية الرابعة وأبرز تجلياتها التي قد تنطلق بالبشرية نحو ثورة صناعية خامسة، تتغير فيها بشكل جوهري مظاهر العلاقة بين الإنسان والآلة، وطبيعة استخدام التقنيات وقدرتها على حل المعضلات الإنسانية، وربما زيادة تحدياتها.

يوفر الذكاء الاصطناعي فرصًا كبيرة غير مسبوقة للبشرية، في كل مجالات الحياة، وسيجد حلولًا جذرية لمشكلات في مجالات الطب والتعليم وبناء السلام والرفاهية وتوفير الغذاء وسوى ذلك، لكنه بالمقابل يفرض تحديات واسعة قد تتسبب بأزمات جديدة ذات أبعاد اجتماعية ونفسية وأخلاقية واقتصادية وسياسية وأمنية، وستجبر المجتمعات الإنسانية على ابتداع طرق جديدة للتعايش مع التقدم الجديد الحاصل في هذا الحقل.

في هذا العدد الخاص من لباب، حاولنا تسليط ضوء أولي على موضوع الذكاء الاصطناعي، من خلال محاور أساسية فيه، لكن ذلك بالطبع لن يكون كافيًا، فهذا الميدان، واسع ومتطور باستمرار، وما هو معروف ومعلن منه، قد يكون أقل مما هو حاصل فعلًا، لذلك فنحن في سياق عملية تقدم تقني مستمرة، ربما تكون الأهم والأكثر تسارعًا في التاريخ الإنساني.

في هذا العدد جرى تناول الذكاء الاصطناعي من خلال بحوث ركزت على جوانب مختلفة من الظاهرة، كان أولها بحثًا تناول الذكاء الاصطناعي وتطوره وتطبيقاته وتحدياته في العالم المعاصر، وفيه قدم الباحث استعراضًا موسعًا للذكاء الاصطناعي، للكشف عن تطوره المتسارع وتأثيره على العالم، واستعراض الخلفية التاريخية لظهوره والرغبة في فهم وتقليد الذكاء البشري، ثم استعراض مراحله التاريخية، مع التركيز على التقنيات والأساليب التي أسهمت في تطوره ونموه.

وفي سياق البحث، تم التعمق في مراحل الذكاء الاصطناعي الحالية، مثل الشبكات

العصبية وتعلم الآلة والتعلم العميق، واستعرض مشاريع ومبادرات حديثة مع إبراز الابتكارات والتطورات التكنولوجية الحالية. تناول البحث أيضًا مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي المتعددة في القطاعات التي استفادت بشكل كبير من التقدم التكنولوجي في هذا المجال، مع تقديم أمثلة عملية من الواقع.

وقدم البحث وصفًا للفوائد الكبيرة التي قدمها الذكاء الاصطناعي للبشرية، مثل تحسين جودة الحياة والمساهمة في البحوث العلمية، إلى جانب التنويه بالمخاطر المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وتأثيراته على سوق العمل، والوظائف، والمخاطر الأمنية والخصوصية.

دراسة أخرى، يقدمها هذا العدد الخاص تناولت تعريفًا بالمفاهيم والمصطلحات المتصلة بالذكاء الاصطناعي، وهي محاولة لتأسيس جهد معجمي لهذا الحقل المعرفي والصناعي والتقني، ويضم دليل مصطلحات الذكاء الاصطناعي، في هذه الدراسة الوصفية، مجموعة محددة ومنهجية من المصطلحات التي اختيرت بعناية لتقريب هذا الحقل الجديد إلى القارئ.

قدم الدليل تصورًا شاملًا للمصطلحات وتحليلاتها، فضلًا عن الوقوف على العلاقات المعقدة بين المفاهيم وتطبيقاتها العملية ويعرِّف المصطلحات تعريفًا دقيقًا، فيحلل أهمية المصطلح ويورد مثالًا تطبيقيًّا يسلط الضوء على استخدامه العملي.

بحث آخر في هذا العدد تناول تأثير الذكاء الاصطناعي في العلاقات الدولية؛ حيث من المتوقع أن تحصل انعطافات حادة في النظام الدولي، تشمل تأثيراتها الأفراد والدول، على حدٍّ سواء.

ويمتد هذا التأثير إلى مفاهيم وقواعد مثل سيادة الدولة، والديمقراطية، والدولة الحارسة، كما يشهد تحولات في مفاهيم القوة والأمن، وترتيب مكانة الدول في العالم، وسيكون من بين نتائج هذه النتيجة، أن تتحدد قوة الدولة، بمقدار تمكنها من إنتاج إمكانات الذكاء الاصطناعي، واستخدامها لتعويض ضعف عوامل الأمن القومي الأساسية فيها، ويفسر هذا السباق الحالي للسيطرة على موارد وقدرات التطور في حقل الذكاء الاصطناعي بين الدول الكبرى.

وفي المجال الاقتصادي، تناول بحث آخر المؤشرات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي وأثره

على أسواق العمل. وتبحث الدراسة في بيان إشكالية العلاقة بين التحديات التي يفرضها تصاعد موجات استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، وتوضيح مخاطر التشغيل الآلي "الأتمتة" على مستقبل الوظائف، وبيان حجم الإزاحة التي ستتعرض لها هذه المهن في سوق عمل دائمة التطور.

وفي جانب آخر، يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في نمو القدرات البشرية، وكذلك في الارتقاء بمعدلات الإنتاجية وحجم الناتج المحلي الإجمالي وزيادة الطلب على الوظائف، لاسيما تلك التي تخلقها أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي.

وفي المجال العسكري، تتناول دراسة أخرى أثر الذكاء الاصطناعي على حروب المستقبل، وتنبني استراتيجيات عسكرية وأمنية ووطنية جديدة كليًّا عما تعودت عليه القيادات المتوارثة. وقد أصبحت الحرب الروسية-الأوكرانية، ميدانًا لاختبار التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي في الصراع المسلح، وفي الاستراتيجيات والتكتيكات القتالية، لاسيما بين القوى الكبرى.

وقد بات الذكاء الاصطناعي يتدخل في النظم التسليحية والدفاعية ويثير أسئلة جوهرية حول هذا الموضوع، منها: مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على استراتيجيات الردع والردع المقابل، وهل هناك حدود لمدى ذكاء الآلات التي سنخولها اتخاذ القرارات المصيرية خلال الحروب؟ وما القدرات الفعلية لاستيعاب التطورات التقنية في العقيدة العسكرية للجيوش، وفي نظمها القتالية والتدريبية، وفي التمييز بين قدرات الجندي والآلة القتالية؟

وفي هذا العدد، جرى اختيار القراءة في كتاب لتتعلق بواحد من آخر الإصدارات في هذا الحقل وهي لكتاب فيلسوف التكنولوجيا البلجيكي، مارك كويكلبيرج، (الفلسفة السياسية للذكاء الاصطناعي) وفيه شرح لمفاهيم الحداثة السياسية واستكشاف المناقشات الرئيسية في ميدان التكنولوجيا الذكية.

يتضمن الكتاب كيف تتأثر مختلف القضايا السياسية بتقنيات الذكاء الاصطناعي، ويكشف عن الطبيعة السياسية المتأصلة لهذه التكنولوجيا الحديثة. ويستمد الكتاب أهميته من أنه دعوة إلى ضرورة التفكير فيما توفره التكنولوجيا الذكية للإنسان وإمكانية خروجها الكامل عن سيطرته، التي تبقى محل تجاذب بين المتحمسين

للفكــرة والمقللين من أهميتها. ورغم القيمة المعرفية التي يتميز بها الكتاب، إلا أن صاحبه يبدو وكأنه يحمِّل الذكاء الاصطناعي متاهات الإنسان المعاصر السياسية، وأن الأمور ســتفلت من بين يديه ويتمكن الذكاء الاصطناعي من القضاء على ما أسســته الحداثة السياسية منذ عصر الأنوار.

دراسات وأبحاث

الذكاء الاصطناعي: تطوره، تطبيقاته وتحدياته

Artificial Intelligence: Development, Applications and Challenges

* Maryam Qays Oleiwi- مريم قيس عليوي

ملخص

تطور الذكاء الاصطناعي خلال السنين الأخيرة تطورًا لافتًا للانتباه حتى غزا جميع مناحي الحياة البشرية وأصبح جزءًا لا يتجزأ منها. ولئن كان الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين حياة الإنسان في كثير من المجالات، في مقدمتها الرعاية الصحية والتعليم والنقل؛ إذ يسهم في رفع الإنتاجية والكفاءة، فإن الجدل يحتدم بشأن مخاطره الأمنية والأخلاقية مثلًا، في المجال العسكري والطبي، وهي مخاطر يجب حملها على محمل الجد وفقًا لبعض الخبراء في مجال الذكاء الاصطناعي؛ لأنها تهدد مستقبل البشرية على هذا الكوكب، بينما قلَّل من شأنها آخرون.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التحليل البياني، الأخلاقيات والأمان، التطبيقات العملية، الاتجاهات المستقبلية

Abstract

The development of artificial intelligence in recent years has been remarkably attention-grabbing, and has permeated all aspects of human life and become an integral part of it. Although artificial intelligence contributes to the improvement of human life in many fields, including healthcare, education and transportation, by enhancing productivity and efficiency, debates regarding its security and ethical risks, such as in the military and medical sectors, are intensifying. Some AI experts argue that these risks must be taken seriously, as they threaten the future of humanity on this planet, while others downplay their significance.

Keywords: Artificial Intelligence, Data Analysis, Ethics and Security, Practical Applications, Future Trends

* د. مريم قيس عليوي، باحثة في مجال الهندسة المدنية والمعمارية.
Dr. Maryam Qays Oleiwi, Researcher in the field of Civil Engineering and Architecture.

مقدمة

ظهـــر مفهوم الذكاء الاصطناعـــي (Artificial Intelligence)، أو ما يُعرف اختصارًا بـ(AI) وتطور على مرِّ الســـنين ليصبح واحدًا من أبرز التقنيات في القرن الحادي والعشرين؛ إذ يتمثل الهدف الرئيسي منه في محاكاة القدرات الذهنية البشرية، التفكير والتحليل والتعلم، من خلال الأنظمة الحاسوبية.

تَخيّلَ الإنسان فكرة وجود آلة ذكية تُساعده في إنجاز أعماله، وقد تحدث عنها بعض الأدبـــاء فـــي أعمالهم، لذا يمكن القول: إن الـــذكاء الاصطناعي بدأ حلمًا ثم أصبح واقعًا نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي، من أيام الحاسوب الأول وصولًا إلى عصر البيانـــات الضخمة (Big Data)، وقد أقام عدد من العلماء والمهندســـين، مثل آلان تورنغ، (Alan Turing) أسسًا لهذا المجال من خلال أبحاثهم وأعمالهم.

يرى البعض في الذكاء الاصطناعي فرصة للمساعدة في حل المشكلات التي يعانيها البشـــر مثل مشكلة المناخ والفقر والبطالة واتخاذ القرارات الحكيمة والبعض الآخر يرى فيه نقمه لما فيه من ســـلبيات ومضار تهدد الوجود البشـــري، ولهذا يُعد الذكاء الاصطناعي اليوم من أكثر المجالات إثارة وجدلًا.

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية، فإذا فكرت في آلية عمـــل البحث على الإنترنت، أو التوصيات من مواقع التجارة الإلكترونية التي تظهر لك عند التســـوق، أو حتى التحاليل الطبية المتقدمة في أحد المستشـــفيات، فأنت تتحـــدث عن تطبيقات الذكاء الاصطناعـــي، حيث يمكن للأنظمة الذكية التعامل مع المهـــام المتكـــررة والروتينية بكفاءة، مما يتيح للبشـــر التركيز علـــى المهام المعقدة والإبداعية وبالتالي تحسين الإنتاجية.

كذلـــك من فوائد الذكاء الاصطناعي التحليل الكبير للبيانات الضخمة، واســـتخراج المعلومـــات والـــرؤى من مجموعـــات بيانات كبيـــرة للغاية. كذلك يســـهم الذكاء الاصطناعـــي في تطوير العلوم الطبية، فتقنيات التعلـــم الآلي والتعلم العميق غيرت الطريقة التي نشخص بها الأمراض ونطور العلاجات. ومن فوائد الذكاء الاصطناعي التفاعل البشـــري الآلي من خلال تكنولوجيا الاستجابة الصوتية المتقدمة وروبوتات

الخدمة، مما سـهَّل ربط الإنسـان بالتكنولوجيا بطرق غير مسـبوقة. كذلك للذكاء الاصطناعي دور في الاسـتدامة والبيئة عبر التنبؤ بالكوارث الطبيعية والتحليل البيئي والتحسين المستدام للموارد.

رغـم التطـور الهائل في مجال الذكاء الاصطناعـي وفوائده المتعددة، لا تزال هناك تحديات ومخاوف مرتبطة بأمان وخصوصية البيانات، وأخلاقيات اسـتخدام الذكاء الاصطناعـي. كيف يمكن التوفيق بيـن التقنيات المتقدمة وفوائد الذكاء الاصطناعي وبين حماية البيانات والحياة الخاصة للأفراد وضمان استخدامه بمسؤولية وأخلاقية؟

تهدف هذه الدراسـة إلى اسـتعراض التحديات الأمنية والأخلاقية المرتبطة بالذكاء الاصطناعـي، وتحليل الأثر الاقتصادي والاجتماعـي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، خصوصًا في مجال الخصوصية والأمان. وكذلك استكشاف الحلول الممكنة لمعالجة هذه التحديات من خلال الابتكارات التكنولوجية والتشريعات والمعايير الأخلاقية.

وتحاول الدراسـة الإجابة عن ثلاثة أسـئلة رئيسـة: ما التحديات الأمنية والأخلاقية الرئيسية المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي؟ وكيف يؤثر الذكاء الاصطناعي على الخصوصية والأمان والوظائف والقطاعات الاقتصادية الأخرى؟ وما الاستراتيجيات والحلول المقترحة للتخفيف من هذه التحديات وتحقيق التوازن بين الابتكار والأمان؟

وتعتمد الدراسة المنهج التحليلي الوصفي، وتورد أمثلة عملية لتحليل التأثير الفعلي للذكاء الاصطناعي على الأمان والخصوصية والأخلاقيات.

بداية الذكاء الاصطناعي وتطوره

يتجذر الذكاء الاصطناعي في تاريخ طويل من البحث العلمي والتطوير والذي يعود تاريخيًّـا إلى فترات قديمة، حيث كانت أفكار الروبوتات والأجسـام الذاتية الحركة جزءًا من الأساطير والقصص(1). ولم ينقطع حلم الإنسان بتحقيق ذلك حتى استطاع في منتصف القرن الماضي وضع اللبنة الأولى للذكاء الاصطناعي.

الحاسـوب الآلي: في الأربعينات والخمسـينات من القرن العشرين، تم تطوير أول الحواسـيب الآلية، مثل حاسـوب تورينغ الشهير، وأصبحت تلك الحواسيب أساسًا لفهم القدرة على المعالجة والحساب(2).

مؤتمر دارتموث: يعد مؤتمر دارتموث الذي انعقد في 1956، نقطة البداية الرسمية لمجال الذكاء الاصطناعي؛ حيث اجتمع فيه مجموعة من العلماء لمناقشة فكرة "الآلات التي تفكر"(3).

تطور الخوارزميات: خلال السنوات التي تلت ذلك، تم تطوير العديد من الخوارزميات التي تمكّن الحواسب من تعلم مهارات معينة، مثل الشبكات العصبية والتعلم العميق(4).

زيادة قوة المعالجة: مع تطور التكنولوجيا وزيادة قوة المعالجة، أصبح من الممكن معالجة مجموعات بيانات أكبر وتنفيذ خوارزميات معقدة في أوقات قصيرة(5).

البيانات الضخمة: في العقدين الأخيرين، أصبحت البيانات متاحة بكميات غير مسبوقة؛ مما أدى إلى تطور سريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي(6).

لقد بدأ الاهتمام الحقيقي والتطور الملحوظ للذكاء الاصطناعي في العقدين الأخيرين بفضل التقدم التكنولوجي في معالجة البيانات وزيادة قوة المعالجة. وهذه نظرة عامة على مراحل تطور الذكاء الاصطناعي:

البدايات:(1950 – 1970)، في تلك الفترة، كان الهدف من الذكاء الاصطناعي هو محاكاة القدرات البشرية مثل اللعب وحل المشكلات الرياضية. وكان من المتوقع أن يحقق الذكاء الاصطناعي سيحقق إنجازات كبيرة في فترة زمنية قصيرة، لكن هذه التوقعات لم تتحقق.

فترة الشتاء الأولى:(1970 – 1980)، بعد فترة من الحماس الأولي، واجه باحثو الذكاء الاصطناعي تحديات معقدة لم تكن متوقعة، مما أدى إلى تراجع الاهتمام والتمويل في هذا المجال.

انبعاث الذكاء الاصطناعي:(1990 - 2010)، بفضل التقدم في تكنولوجيا الحاسوب، بدأ الذكاء الاصطناعي في الظهور مجددًا، خاصة مع نجاح النماذج المبنية على الشبكات العصبية وظهور تقنيات جديدة مثل تعلم الآلة والتعلم العميق (Deep Learning).

ابتداء من 2010، تطور الذكاء الاصطناعي تطورًا مذهلًا، فأصبح يستخدم في العديد

من التطبيقات الحياتية والصناعية، من الرعاية الصحية إلى القيادة الذاتية للسيارات والترجمة الفورية وغيرها. وبموازاة ذلك زاد الاهتمام بالقضايا الأخلاقية والمخاطر المحتملة للذكاء الاصطناعي.

لقد انتقل الذكاء الاصطناعي، بسرعة من حلم للعلماء ليصبح واقعًا في حياتنا اليومية، ودخل في مراحل جديدة ومتقدمة. وقد أطلقت مجموعة من المشاريع لتحسين حياة الإنسان نذكر منها الآتي:

1. مشروع OpenAI

هي منظمة بحث غير ربحية تهدف إلى تطوير الذكاء الاصطناعي لصالح البشرية جمعاء وتركز المنظمة على البحث المفتوح وتسعى لتقديم نماذج ذكاء اصطناعي قابلة للتوجيه والتحكم(7).

2. مشروع DeepMind Health

تم تأسيسها بواسطة Google's DeepMind وتهدف إلى استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين خدمات الرعاية الصحية، وقد اتفقوا مع الخدمة الوطنية للصحة في المملكة المتحدة لتطوير تطبيقات تساعد في تشخيص الأمراض(8).

3. مشروع BERT من Google

BERT هو نموذج لمعالجة اللغة الطبيعية يُستخدم لفهم المعاني في اللغة الإنكليزية، وقد ساعد هذا النموذج في تحسين نتائج البحث على Google وفي العديد من تطبيقات معالجة اللغة الطبيعية الأخرى(9).

4. مبادرة Neuralink

هي مبادرة من إيلون ماسك تهدف إلى تطوير واجهات دماغ-حاسوب تستخدم الذكاء الاصطناعي للمساعدة في علاج الأمراض العصبية وتحسين قدرات الإنسان(10).

5. مبادرة Facebook AI Research (FAIR)

مركز بحثي لشركة فيسبوك يعمل على مشاريع متقدمة في مجال الذكاء الاصطناعي، مثل تقديم مترجمات آلية متقدمة وأنظمة تعرف على الوجوه بكفاءة(11).

مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي

أصبح الذكاء الاصطناعي يُستخدم في مجموعة واسعة من المجالات والصناعات؛ مما أسفر عن تحسين جودة الخدمات وإثراء تجربة المستخدم. ومن أبرز المجالات التي استفادت من تطبيقات للذكاء الاصطناعي مجال الطب؛ إذ يُستخدم في تحليل البيانات الطبية، ومساعدة الأطباء في تشخيص الأمراض وتوصية بأفضل العلاجات. فقد أثَّرت تقنيات التعلم الآلي في تحسين فاعلية الأشعة والتصوير الطبي(12). كذلك يستخدم الذكاء الاصطناعي في مجالي المال والأعمال؛ إذ تعمل الأنظمة الذكية على تحليل البيانات المالية، واقتراح استراتيجيات استثمار، وكشف النصب والاحتيال المالي(13). كذلك يُمكن للذكاء الاصطناعي تقديم برامج تعليمية مُخصصة لاحتياجات كل طالب، وتقديم دعم فوري للطلاب من خلال معالجة اللغة الطبيعية(14). كذلك يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تطوير ألعاب الحاسوب؛ حيث يُضفي عمقًا وواقعية لسلوك الشخصيات في اللعبة. وتستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي كذلك في مجالي النقل والمواصلات؛ إذ يُستخدم في تطوير السيارات ذاتية القيادة ونظم التنقل الذكية، التي تعمل على تحسين السلامة وكفاءة الطرق(15).

ويُمكن للذكاء الاصطناعي العمل على تحليل بيانات المستهلكين وتوجيه الإعلانات المُستهدفة بشكل أفضل في مجال التسويق والمبيعات(16). وأخيرًا، فقد يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحليل صور الأقمار الصناعية لتقييم صحة المحاصيل وتحسين إدارة المياه والأسمدة(17).

يوفر الذكاء الاصطناعي فرصًا هائلة لتحسين الأداء والكفاءة في العديد من المجالات في ظل تطور التقنيات، فمن المتوقع أن نشهد توسعًا أكبر في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المستقبل، فهو يُشكل قاعدة للعديد من التطبيقات التي نستخدمها يوميًّا. وهذه أمثلة عملية تبين كيف اخترق الذكاء الاصطناعي مختلف جوانب حياتنا.

فتطبيقات مثل Siri من Apple وAlexa من Amazon تستخدم تقنيات التعلم الآلي لفهم الأوامر الصوتية وتنفيذها وبالتالي يمكن استخدامهم كمساعدين صوتيين(18). أما خدمات مثل Netflix وSpotify فتقدم توصيات مُخصصة باستخدام أنظمة التوصية (توصيات الأفلام والموسيقى) التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي(19). وعلى صعيد

الترجمة الفورية، يَستخدم تطبيق الترجمة من جوجل Google Translate الشبكات العصبية لتقديم ترجمات من اللغات المختلفة(20). كذلك على صعيد القيادة الذاتية، فالسيارات ذات القيادة الذاتية، مثل تلك التي تُطورها Tesla وWaymo، تعتمد على الذكاء الاصطناعي لاتخاذ قرارات القيادة(21). وفي مجال التحقق من الحقائق، فمثلًا أدوات مثل DeepFact من OpenAI تساعد في التحقق من صحة المعلومات على الإنترنت وفحص الأخبار الزائفة(22)، وفي مجال التعرف على الصور تطبيقات مثل Google Photos تستخدم الذكاء الاصطناعي لتصنيف وبحث الصور بناءً على المحتوى(23).

الأمثلة الواردة أعلاه تُظهر مدى تأثير الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية. ومع استمرار التقدم في هذا المجال، يُتوقع أن نشهد المزيد من التطبيقات العملية التي تُغير وجه العالم.

فوائد ومخاطر الذكاء الاصطناعي

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي من مظاهر الحياة المعاصرة، حاضرًا في كل تفاصيلها، وهذا الحضور يشكل فرصة لتطوير وتحسين الحياة البشرية، لكن يخلق تحديات جمة ويثير مخاوف. وهذا بيان لبعض من فوائد الذكاء الاصطناعي.

تحسين الكفاءة وزيادة الإنتاجية: من فوائد الذكاء الاصطناعي للبشرية تحسين الكفاءة وزيادة الإنتاجية حيث يمكن للروبوتات والأنظمة الذكية إجراء مهام بشكل أسرع وأكثر دقة من البشر في العديد من القطاعات؛ مما يساعد في زيادة الإنتاجية وتقليل التكلفة(24)؛ حيث تعمل الروبوتات بلا كلل أو ملل، وتقوم بتنفيذ المهام بجودة متسقة، مما يقلل من الأخطاء ويزيد من سرعة الإنتاج.

المجال الطبي: يُستفاد من الذكاء الاصطناعي في التعرف على الأمراض والتشخيص الطبي؛ إذ يساعد الأطباء في تشخيص الأمراض واكتشافها في مراحل مبكرة؛ مما يسمح بتقديم العلاج المناسب بسرعة، حيثُ يُساعد التشخيص والكشف المبكر الأطباء في تشخيص الأمراض بدقة أعلى. على سبيل المثال، تمكنت الشبكات العصبية العميقة من تشخيص أمراض الجلد بدقة تُضاهي مستوى خبرة الأطباء المتخصصين، وكذلك تحديد العلاج المثالي للمرضى على أساس جيناتهم وأسلوب

حياتهم وغيرها من العوامل الفردية، مما يتيح علاجات أكثر فعالية وأقل كلفة(25). أيضًا تُساعد الروبوتات المُدارة بواسطة الذكاء الاصطناعي الأطباء في إجراء عمليات جراحيــة دقيقة ومعقدة، مما يقلِّل من مخاطر الجراحة ويُســرِّع وقت التعافي(26). يُمكــن للــذكاء الاصطناعي معالجة وتحليل كميات هائلة مــن البيانات الطبية؛ مما يُســاعد في التنبؤ بالأمراض وتحديد أفضل الســبل للوقايــة منها(27). وفي مجال الدعم النفســي تم تطوير روبوتات وتطبيقات تســتخدم الــذكاء الاصطناعي لتقديم الدعم النفسي والتدريب العقلي للأشخاص الذين يعانون من اضطرابات نفسية(28). وكمثال واقعي على النقلات التكنولوجية التي أحدثها الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي فقد تم اســتخدام Google's DeepMind في تشخيص أمراض العين بدقة تقارن بالأطباء المتخصصين.

مجال البحث العلمي: يُســاعد الذكاء الاصطناعي في خدمة الحركة العلمية وتسارع تقدمها، فتُســتخدم الأنظمة الذكية لتحليل البيانات الكبيرة وإجراء التجارب العلمية، مما يُســرع من وتيرة الاكتشافات(29)، ويساعد الباحثين على استخراج المعلومات القيمة والمتعلقة بالبحث(30). كذلك في مجال مراجعة البحوث السابقة والأدبيات تتيــح أنظمة التوصية توجيه الباحثين نحــو المقالات والأعمال البحثية ذات الصلة، ممــا يوفر وقتًا وجهــدًا في مراجعة البحوث العلمية الســابقة(31). ومن فوائده في مجال البحث العلمي تحســين التجارب والمحاكاة، مما يُســهِّل على الباحثين تنفيذ تجاربهم وتحقيق نتائج أكثر دقة(32). ويســاعد الذكاء الاصطناعي في الكشــف عن التضليل والاحتيال البحثي، فأصبح من الممكن التعرف على الأبحاث المشبوهة أو المكــررة، مما يُحافظ على نزاهة العمل البحثي(33). ومن فوائد الذكاء الاصطناعي فــي مجال البحث العلمي القيام بالتحليل الإحصائي حيث تســاعد أدوات التحليل الإحصائي المبنية على الذكاء الاصطناعي الباحثين في تحليل نتائجهم بطرق متقدمة وفعالة(34).

المجــال التعليمــي: تُمكِّن أدوات التعلم الآلي من تقديــم تجربة تعليمية مُخصصة لــكل طالــب، وتقديم الموارد التعليمية بطرق فعالــة(49)؛ حيث تتيح أنظمة الذكاء الاصطناعي تقديم تجربة تعليمية فردية تعتمد على احتياجات كل طالب وأســلوب تعلمه الخاص(35). ومن خلال تحليل أداء الطالب واستجاباته، يمكن تكييف المواد

التعليميــة لتلائم احتياجاته الفردية. كذلــك يُمكن للذكاء الاصطناعي تحليل وتقييم الموارد التعليمية وتقديم توصيات لتحســينها أو تعديلها(36). كما يُمكن استخدامه فــي إنشــاء محتوى تعليمي جديد يتناســب مع متطلبات العصــر لجميع الطلبة بل وحتــى للطلبة من ذوي الاحتياجات الخاصة، وتوفير وســائل تعليمية تتناســب مع احتياجاتهــم الفردية(37). يعمل الذكاء الاصطناعي على تحســين جوة التعليم عبر المســاعدة فــي تقييم أداء الطلاب وتحديد نقاط القــوة والضعف في تعلمهم(38). ومــن خلال هذه المعلومات، يُمكن للمعلمين والمؤسســات التعليمية تقديم الدعم اللازم لتحقيق تقدم أكبر. يساعد كذلك في تحسين تفاعل المعلم والطالب؛ إذ يُمكن تقديــم توجيهات وملاحظات فورية للطلاب أثناء التعلم(39). وهذا يتيح للمعلمين الاهتمام بالمشــكلات والتحديات بشكل أســرع. يُقدم الذكاء الاصطناعي مجموعة من الفرص التي يمكن أن تُحدث فارقًا كبيرًا في تحســين جودة التعليم. ومع تقدم التكنولوجيا، من المتوقع أن يظهر المزيد من التطبيقات التي تُســاعد في تحقيق بيئة تعليمية أكثر فعالية وشمولية.

حمايــة البيئــة: الذكاء الاصطناعي يمكن اســتخدامه في تحليــل التغيرات المناخية والمساعدة في التنبؤ بالكوارث الطبيعية ووضع الحلول للحد من آثارها(40).

تحسين جودة المواصلات عن طريق الذكاء الاصطناعي: الأنظمة المبنية على الذكاء الاصطناعي قادرة على معالجة المعلومات واتخاذ قرارات بشكل أسرع وأكثر دقة من البشر؛ مما يؤدي إلى تحسين جودة المواصلات وتقليل الحوادث، وأبرز هذه الأنظمة نظام القيادة الذاتية الذي يُعد واحدًا من أكثر التطورات إثارة في مجال المواصلات؛ إذ تتيــح الســيارات ذاتية القيــادة تقليل أعداد الحوادث المروريــة المرتبطة بأخطاء الســائقين، وتحســين تدفق حركة المرور(41)، كذلك يمكن استخدام هذه الأنظمة في إدارة حركة المرور عبر تحليل البيانات من الكاميرات والأقمار الصناعية لضبط إشارات المرور وتوجيه حركة السيارات بشكل أكثر فعالية(42). وعلى صعيد النقل العام، تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين توقعات وقت الوصول، وتحسين تجربــة الركاب من خلال توفير معلومات دقيقة عن مواعيد النقل العام(43). كذلك يُمكن التنبؤ بالأعطال المحتملة في البنية التحتية للمواصلات والقطارات والطائرات، ممــا يُقلل من التأخيرات والأعطال وهذا ما يُســمى "الصيانة التنبؤية"(44). ويلعب

الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًّا في تعزيز الأمان المروري؛ فيُمكنه مساعدة الباحثين في فهم أسباب الحوادث المرورية، وتطوير إستراتيجيات لمنعها في المستقبل(45). إن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال المواصلات يُقدم فرصًا لا حصر لها في تحسين الأمان والفاعلية وجودة الخدمة. وبفضل التقنيات المتقدمة، يمكننا الآن توقع وتقديم حلول للتحديات التي كانت في السابق تبدو خارج نطاق الإمكان.

تحسين جودة الأمن والأمان: يعد الأمن والأمان من أهم العناصر التي تضمن استقرار المجتمعات وحماية الأفراد. مع تطور التكنولوجيا، أصبح الذكاء الاصطناعي أداة رئيسية في تعزيز هذا الأمان ومواجهة التحديات المعاصرة، مما يُحدث طفرة نوعية في مجالات الأمن المتنوعة، فأصبح من الممكن التعرف على الوجوه والأشخاص والأغراض بدقة عالية؛ مما يسهم في كشف الجريمة وتقديم الأمان في الأماكن العامة(46).كذلك يساعد الذكاء الاصطناعي في التعرف على السلوكيات الشاذة إذ تتيح الأنظمة الذكية التحليل الفوري للبيانات واكتشاف السلوكيات غير العادية أو المشبوهة في الوقت الفعلي؛ ما يُفضي إلى اتخاذ إجراءات وقائية(47). وعلى صعيد الأمن السيبراني فإن الذكاء الاصطناعي يقدم حلولًا متقدمة في هذا المجال من خلال التعرف على نماذج الهجمات ورصد أي نشاط مشبوه وتقديم حماية فعالة للشبكات والأنظمة(48). كذلك يمكن التنبؤ بالأحداث باستخدام الذكاء الاصطناعي، عبر تحليل مجموعات كبيرة من البيانات وتوقع الأحداث المحتملة قبل حدوثها، مما يسمح باتخاذ إجراءات وقائية(49) والاستجابة الفورية للتهديدات واتخاذ الإجراءات المناسبة بشكل تلقائي وفوري(50). مع تقدم الذكاء الاصطناعي، أصبح لدينا القدرة على تقديم حلول أمنية مبتكرة تواكب التطورات الحالية وتضمن الأمان للأفراد والمؤسسات على حدٍّ سواء.

تحسين جودة دعم واتخاذ القرارات: في عالم اليوم سريع التطور، تزداد التحديات والمشكلات التي تواجه الأفراد والمؤسسات في مختلف المجالات. وفي هذا السياق، يسعى الجميع إلى تحسين ورفع جودة القرارات التي يتم اتخاذها. يقدم الذكاء الاصطناعي فرصًا هائلة في هذا المجال، من خلال توفير أدوات وتقنيات قادرة على دعم عملية اتخاذ القرارات وتحسينها. يستطيع الذكاء الاصطناعي تحليل كميات ضخمة من البيانات في وقت قصير، مما يساعد على الحصول على رؤى

ومعلومات قيمة يُمكن الاستناد عليها في اتخاذ القرارات(51). كذلك تُمكِّن تقنيات التعلم الآلي من التعرف على الأنماط والتوجهات في البيانات، مما يُسهل توقع الأحداث المستقبلية واتخاذ قرارات إستراتيجية مبنية على تلك التوقعات(52). كذلك تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على تقدم توصيات واقتراحات مبنية على التحليلات، مما يُسهِّل على صانع القرار التوصل إلى قرار مستنير(53). كما يُسهم الذكاء الاصطناعي في معالجة المعلومات بسرعة وتقديم حلول في الوقت المناسب للتكيف مع التغييرات(54).كما يمكن للذكاء الاصطناعي التفاعل مع أنظمة أخرى واستيراد المعلومات الضرورية لدعم عملية اتخاذ القرار(55).

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي أداة مهمة في دعم عملية اتخاذ القرار، سواء أكان ذلك على مستوى الأفراد أم المؤسسات. وخلاله يُمكن تحسين جودة القرارات والاستجابة بشكل أسرع للتحديات المختلفة.

الذكاء الاصطناعي التوليدي: يُعد الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative Artificial Intelligence) من أحدث التطورات والابتكارات في مجال الذكاء الاصطناعي. يستخدم هذا النوع من الذكاء الاصطناعي الخوارزميات لإنشاء محتوى جديد، سواء كان ذلك في شكل نصوص، أو صور، أو حتى موسيقى، استنادًا إلى البيانات التي تم تدريبه عليها(56).

تستند آليات عمل الذكاء الاصطناعي التوليدي على الشبكات العصبية التوليدية (Generative Adversarial Networks) والتي تتكون من شبكتين: واحدة توليدية وأخرى تمييزية. تعمل الشبكة التوليدية على إنشاء البيانات، بينما تعمل الشبكة التمييزية على تحديد مدى قرب هذه البيانات من البيانات الحقيقية(57).

ومن أبرز الأمثلة على الذكاء الاصطناعي التوليدي تطبيقات المحادثة الذكية الشات بوت مثل تطبيق ChatGPT من شركة OpenAI وتطبيق "بارد" من جوجل. كذلك من الأمثلة تقنية (Deepfake) والتي تُستخدم لإعادة توليد وجوه الأشخاص في مقاطع الفيديو؛ مما يتيح إعادة الكلام والحركات بشكل طبيعي(58).

ويمكن استخدام هذا النوع من الذكاء الاصطناعي في الفن والذي يتيح إنشاء اللوحات والموسيقى، وكذلك في التصميم لتوليد تصاميم جديدة للملابس أو

المنتجـات، كذلـك في قطاع الصحة لغرض توليـد بيانات طبية للبحث، وأيضًا في الترفيه حيث يستخدم لإنشاء شخصيات وسيناريوهات جديدة لألعاب الفيديو(59).

ومن المخاطر المحتملة لهذا النوع اسـتخدامه في عملية التزوير؛ إذ يمكن استخدام التكنولوجيا في إنشاء مقاطع فيديو مزورة يمكن أن تؤدي إلى مشكلات سياسية أو اجتماعية. كذلك في انعدام الخصوصية حيث إمكانية استخدام الصور الشخصية في توليد محتوى غير مرغوب ويمكن أن يكون ضارًّا أو مضللًا(60).

بينما تحقق تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) تقدمًا كبيرًا وتحوز الاهتمام في العديد مـن القطاعـات، فإن هناك مخاوف بشـأن التأثيـرات والتحديـات المحتملة لهذه التكنولوجيا التي يتفق الخبراء على أن لها أخطارًا حالها حال أي أداة نسـتخدمها، فيمكن استخدامها لأغراض جيدة أو سيئة، ويجب عدم الاستهانة بأخطار هذه الأداة على الوعي البشري والمعرفة، وفيما يلي نستعرض بعض المخاطر المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.

فقدان الوظائف: فمع ظهور الأنظمة المسـتقلة والروبوتات، يُتوقع أن يتم اسـتبدال العديد من الوظائف التي يقوم بها البشر(61)، مثلًا القيادة الذاتية قد تقلل من حاجة الناس إلى سائقي الشاحنات أو التاكسي، وهذا الاعتماد الزائد على التكنولوجيا قد يؤدي إلى تدهور المهارات البشرية في بعض المجالات(62). كذلك يتوقع الخبراء أن بعض الوظائف قد تختفي بالكامل بسـبب الأتمتة والذكاء الاصطناعي؛ إذ يُشـار إلـى أن الوظائـف الروتينية هي الأكثر عرضة للخطـر(63). وعلى الرغم من فقدان بعض الوظائف، فإن الذكاء الاصطناعي سيُنشئ أيضًا وظائف جديدة وفرصًا لأعمال جديدة لم تكن موجودة من قبل. وقد يؤدي انتشار الذكاء الاصطناعي إلى زيادة في الرواتـب لبعض المهن المتخصصة، بينما قد يقلل الرواتب في المهن الأخرى، لذا تحمل تقنيات الذكاء الاصطناعي تأثيرات مزدوجة على سوق العمل، فبينما قد تؤدي إلـى فقدان وظائف فـي بعض القطاعات، فإنها قد تخلق فرصًا جديدة في قطاعات أخرى. ومن الضروري اسـتعداد الحكومات والمؤسسات التعليمية لهذا التحول من خلال توفير التدريب المستمر والتعليم للأفراد.

التحيز والانحيازات: فإذا تم تدريب نظام الذكاء الاصطناعي على بيانات متحيزة، فقد ينعكس هذا التحيز في قراراته. على سـبيل المثال، إذا تم تغذية الذكاء الاصطناعي

بمقالات تؤيد فكرة الشذوذ الجنسي فقط، قد يعدها الحقيقة الوحيدة وخلافها قليل ونادر وشاذ(64).

تقليل قدرات البشر والوعي الجماعي: ومن المخاطر أيضًا أن الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى تقليل القدرة البشرية على التفكير النقدي، فقد يتم قبول المعلومات المقدمة من قبل الذكاء الاصطناعي على أنها مسلّمات دون تساؤل وهذا يؤدي إلى مشكلة أخرى وهي تقليل التنوع المعرفي، فعند اعتماد الجميع على الأدوات نفسها أو المصادر للحصول على المعلومات، قد يتم تقليل التنوع في المعرفة والآراء، وكذلك تقليل الوعي الجماعي، فالذكاء الاصطناعي يمكن أن يؤثر على الطريقة التي نرى بها العالم ونتفاعل معه. ففضلًا عن تقليل القدرات يمكن أن تتغير القيم والمعايير أيضًا بناءً على المعلومات والأفكار التي يقدمها لنا الذكاء الاصطناعي(65).

الخصوصية والتلاعب: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل وتتبع سلوكيات الأشخاص واستغلالها لأغراض تسويقية أو سياسية أو غير ذلك، وهذا قد يؤدي إلى التأثير في آرائهم وتصرفاتهم، كما حدث في الانتخابات الأميركية وفضيحة شركة كامبريدج أناليتيكا المشهورة(66). وقد تُستخدم البيانات بطريقة لا أخلاقية عبر جمع البيانات وتحليلها دون علم أو مُوافقة الأشخاص، مما يشكل تهديدًا للخصوصية والحريات الفردية(67).

مع تطور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وانتشار استخدامها في مختلف جوانب الحياة، ازداد القلق من المخاطر الأمنية ومشكلات الخصوصية المرتبطة بهذه التكنولوجيا، ومنها التلاعب بالمعلومات حيث يُمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء محتوى مزيف ومضلل، مثل الفيديوهات المعدلة (Deepfakes)، مما يُهدد الحقيقة والثقة في المحتوى الرقمي(68).

تهديدات الأمان السيبراني: قد تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في اختراق الشبكات وتجاوز أنظمة الأمان، مما يجعل مواجهة التهديدات الأمنية أكثر تعقيدًا(69).

عدم معرفة طريقة اتخاذ القرارات: وأبرز هذه المخاطر أننا -نحن البشر- لا نعرف كيف تفكر هذه الأنظمة المعقدة وكيف تتخذ قرارتها دون الكشف عن أسبابها، مما

يجعـــل من الصعب فحصها والتحقق من صحتهـــا(70)، وخصوصًا إذا اعتمد عليها فـــي اتخاذ القرارات في القطاعات الحيوية وتمس حياة الناس مثل الطيران والرعاية الصحيـــة(71)، أو حتى في قـــرارات أقل خطورة مثل قرارات الائتمان أو الوظائف، مما قد يؤدي إلى نتائج غير عادلة.

التفـــاوت الاقتصـــادي: فقـــد يؤدي الاعتماد علـــى التكنولوجيا إلى زيـــادة التفاوت الاقتصادي؛ إذ يستفيد الأثرياء أكثر من الفقراء من التقدم التكنولوجي(72).

ومع جملة هذه المخاطر فقد تؤدي إلى فقدان الثقة، فإذا كان الأشـــخاص يشـــعرون أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون محينًا أو يمثل جانبًا واحدًا فقط من القضية، قد يفقدون الثقة في التكنولوجيا برمتها(73).

مـــع كل الفوائـــد المحتملة للـــذكاء الاصطناعي، فإنه من الضـــروري مراقبة وتقييم المخاطـــر المرتبطـــة به ومن خلال فهم هذه المخاطـــر، يمكننا توجيه تطور وتطبيق الـــذكاء الاصطناعي بطريقة تُعظم الاســـتفادة القصـــوى وتقليل الضرر، وهذا ما أثار حفيظة كبار الشـــخصيات المؤثرة في المجـــال التقني وحدا بها إلى معارضة الذكاء الاصطناعـــي المطلـــق وغير المنضبط. لمعالجـــة هذه المخاطر، يجـــب التأكد من تنوع المصادر المســـتخدمة في تدريب الأنظمة، وتقديم وســـائل للتحقق من صحة المعلومات، وضمان الشفافية في طريقة عمل النظام، وزيادة الوعي بين المستخدمين بشأن هذه المخاطر.

عبَّر بعض الشخصيات المرموقة في مجال العلم والتكنولوجيا عن قلقهم وتحفظهم بشأن تأثير الذكاء الاصطناعي على المستقبل، ومن أبرز المعارضين للذكاء الاصطناعي رجل الأعمال والمســـتثمر الأميركي، إيلون ماســـك (Elon Musk)، ووجه معارضته يكمن في تطوير الذكاء الاصطناعي بشكل غير محدد وغير مراقب، ورأي فيه "أكبر تهديد يواجه البشـــرية". ودعا إلى تنظيم أكثر صرامة لهذا المجال. ومن المعارضين أيضًا عالم الفيزياء الشهير البروفيسور، ستيفن هوكينج(stephen hawking) ، ووجه معارضته وقلقه من الذكاء الاصطناعي أنه قد يصبح في النهاية أكثر ذكاءً من البشـــر ويمكن أن يتسبب في انقراض الجنس البشري إذا لم يتم التحكم فيه بشكل منضبط. وينضمُ إلى قافلة المعارضين مؤسس شركة مايكروسوفت، بيل غيتس، الذي عبَّر عن قلقه من أن يصبح ذكاء الآلة خارج الســـيطرة(74). وكان أســـتاذ الفلسفة في جامعة

أكسفورد، نيك بوسترو (Nick Bostrom) ، مؤسس معهد المستقبل للإنسانية، ومؤلف كتاب "Superintelligence: Paths Dangers Strategies"، قد حذَّر في كتابه من الأخطار التي قد تنطوي عليها تطورات الذكاء الاصطناعي السريعة وكيف قد تؤدي إلى نتائج لم يتم التنبؤ بها(75).

ومن ضمن الشخصيات المعارضة للذكاء الاصطناعي وأثره على اقتصاد العالم ووظائف الإنسان، جيري كابلان (Jerry Kaplan)، وهو خبير تكنولوجيا ومؤلف كتاب "Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence"، والذي ناقش فيه الأثر المحتمل للذكاء الاصطناعي على الاقتصاد والوظائف(76).

وحذَّر الأستاذ في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، ماكس تيغمارك(Max Tegmark) ، من أن الذكاء الاصطناعي قد يتسبب في كوارث عالمية إذا لم يتم التحكم فيه بشكل جيد(77).

يجب أخذ آراء هؤلاء الخبراء على محمل الجد لضمان استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة تخدم الإنسانية ولا تضرها، فعلى الرغم من فوائد الذكاء الاصطناعي، فإن القلق المرتبط بتأثيره على المستقبل لا يزال موضوعًا للنقاش والتأمل. إن الحاجة إلى التنظيم والمراقبة والبحث المستمر في هذا المجال أصبحت ضرورية من أجل توجيه التكنولوجيا نحو الاستفادة القصوى منها دون المساومة على الأمان.

خاتمة

لقد شهد الذكاء الاصطناعي تقدمًا هائلًا منذ نشأته؛ حيث أسهمت الشبكات العصبية وتعمق التعلم في دفع هذه التكنولوجيا نحو حقبة جديدة من الابتكار والتطبيقات العملية، وأصبح للذكاء الاصطناعي دور كبير في تحسين جودة الحياة، والمساهمة في البحوث العلمية، وتطوير المجتمعات على نطاق واسع.

مع ذلك، لا يمكن تجاهل التحديات والأخطار المرتبطة بالذكاء الاصطناعي مثل تأثيراته على سوق العمل والوظائف والأمن والخصوصية، وكلها قضايا تحتاج إلى عناية واهتمام خاص. إن التعامل مع هذه التحديات يتطلب تكاملًا بين السياسات

التنظيميــة والأخلاقية والابتكار التكنولوجــي لضمان تحقيق أقصى فائدة من الذكاء الاصطناعي مع تقليل أضراره المحتملة.

نستطيع أن نستنتج من هذه الدراسة أن الذكاء الاصطناعي هو سيف ذو حدين. فمع كل فرصة تحسين وابتكار، هناك تحديات وأخطار يجب معالجتها بعناية لضمان تحقيق الأمان والعدالة والفعالية في اســتخدام هذه التقنية. فمثلًا في المجال الطبي، أثبت الذكاء الاصطناعي فعاليته في تشخيص الأمراض بدقة تُضاهي مستوى خبرة الأطباء المتخصصيــن، ولكن هناك مخاوف أخلاقية فالبيانات الطبية حساســة وخصوصيتها قــد تكــون معرضة للخطر، وكذلك في مجال البحث العلمي حيث يســاعد الذكاء الاصطناعي في التحليل الإحصائي للبيانات، ويُسرِّع وتيرة الاكتشافات العلمية. ومع ذلك، فإن الاعتماد الزائد عليه قد يقود إلى تضليل بحثي وخطر التلاعب بالبيانات؛ فهنا تظل الحاجة للرصد البشري والتدقيق لضمان نزاهة البحث. وفي مجال التعليم، يعــد الذكاء الاصطناعي أداة قوية لتخصيص التعليم وتحســين جودته، ولكن هناك مخاوف من فقدان العلاقة البشــرية بين الطلاب والمعلمين التي تُعد جزءًا أساســيًّا من العملية التعليمية.

يُعــد الذكاء الاصطناعي ميدانًا مزدهرًا للابتكار والتطوير، فالبيانات الضخمة، وتعلم الآلة، والأتمتة ستســتمر في تشــكيل المجتمعات والصناعات، كذلك فإن تطورات مثل الذكاء الاصطناعي التوليدي تحمل إمكانيات لا حصر لها في تحســين الابتكار والإبداع في مجموعة متنوعة من المجالات.

مــن المهــم أن نتأهب لتلك التحديــات والفرص، من خــلال تطوير مجموعة من الاســتراتيجيات الفعَّالــة لضمان التوجيه الأمثل لهــذه التكنولوجيا الواعدة، والعمل علــى تحقيق توازن بين التطــور التكنولوجي والاعتبــارات الأخلاقية والاجتماعية والاقتصادية ووضع السياسات والأطر التي تضمن استخدامًا آمنًا ومسؤولًا لتكنولوجيا الــذكاء الاصطناعي، لضمــان أن تكون فوائده أكبر من تحدياته وأخطاره لضمان أن يسهم الذكاء الاصطناعي في بناء مستقبل مستدام ومزدهر للجميع.

المراجع

(1) McCorduck P, Cfe C. Machines who think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence: CRC Press; 2004.

(2) Turing AMJM. Mind. 1950;59(236):433-60.

(3) McCarthy J, Minsky ML, Rochester N, Shannon CEJAm. A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. 2006;27(4):12-.

(4) LeCun Y, Bengio Y, Hinton GJn. Deep learning. 2015;521(7553):436-44.

(5) Hennessy JL, Patterson DA. Computer architecture: a quantitative approach: Elsevier; 2011.

(6) Mayer-Schönberger V, Cukier K. Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think: Houghton Mifflin Harcourt; 2013.

(7) Powles J, Hodson HJH, technology. Google DeepMind and healthcare in an age of algorithms. 2017;7(4):351-67.

(8) Devlin J, Chang M-W, Lee K, Toutanova KJapa. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. 2018.

(9) Musk EJJMIR. Neuralink 2019 An integrated brain-machine interface platform with thousands of channels. 2019;21(10):E16194.

(10) Mackenzie AJI, Communication, Society. From API to AI: platforms and their opacities. 2019;22(13):1989-2006.

(11) Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. 2017;542(7639):115-8.

(12) Jha S, Topol EJJJ. Adapting to artificial intelligence: radiologists and pathologists as information specialists. 2016;316(22):2353-4.

(13) Luckin RJNHB. Towards artificial intelligence-based assessment systems. 2017;1(3):0028.

(14) Bojarski M, Del Testa D, Dworakowski D, Firner B, Flepp B, Goyal P, et al. End to end learning for self-driving cars. 2016.

(15) Ahmad TJHE, Skills, Learning W-B. Scenario based approach to re-imagining future of higher education which prepares students for the future of work. 2020;10(1):217-38.

(16) Kamilaris A, Prenafeta-Boldú FXJC, agriculture ei. Deep learning in agriculture: A survey. 2018;147:70-90.

(17) Voorveld HA, Araujo TJC, Behavior,, Networking S. How social cues in virtual assistants influence concerns and persuasion: the role of voice and a human name. 2020;23(10):689-96.

(18) Gomez-Uribe CA, Hunt NJAToMIS. The netflix recommender system: Algorithms, business value, and innovation. 2015;6(4):1-19.

(19) Wu Y, Schuster M, Chen Z, Le QV, Norouzi M, Macherey W, et al. Google's neural machine translation system: Bridging the gap between human and machine translation. 2016.

(20) Buehler M, Iagnemma K, Singh S. The DARPA urban challenge: autonomous vehicles in city traffic: springer; 2009.

(21) Hendrix J, Morozoff D. Media Forensics in the Age of Disinformation. Multimedia Forensics: Springer Singapore Singapore; 2022. p. 7-40.

(22) Jacobson MZ, Delucchi MAJEp. Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. 2011;39(3):1154-69.

(23) Katz YJAaS. Manufacturing an artificial intelligence revolution. 2017.

(24) Brynjolfsson E, McAfee A. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies: WW Norton & Company; 2014.

(25) Philip AK, Faiyazuddin MJAHoAIiDD. An overview of artificial intelligence in drug development. 2023:1-8.

(26) Smith R, Patel V, Satava RJTijomr, surgery ca. Fundamentals of robotic surgery: a course of basic robotic surgery skills based upon a 14‐society consensus template of outcomes measures and curriculum development. 2014;10(3):379-84.

(27) Rajkomar A, Dean J, Kohane IJNEJoM. Machine learning in medicine. 2019;380(14):1347-58.

(28) Fitzpatrick KK, Darcy A, Vierhile MJJmh. Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (Woebot): a randomized controlled trial. 2017;4(2):e7785.

(29) Jordan MI, Mitchell TMJS. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. 2015;349(6245):255-60.

(30) Seife C. Big data: The revolution is digitized. Nature Publishing Group UK London; 2015.

(31) Beel J, Genzmehr M, Langer S, Nürnberger A, Gipp B, editors. A comparative analysis of offline and online evaluations and discussion of research paper recommender system evaluation. Proceedings of the international workshop on reproducibility and replication in recommender systems evaluation; 2013.

(32) Silver D, Schrittwieser J, Simonyan K, Antonoglou I, Huang A, Guez A, et al. Mastering the game of go without human knowledge. 2017;550(7676):354-9.

(33) Markowitz DM, Hancock JTJPo. Linguistic traces of a scientific fraud: The case of Diederik Stapel. 2014;9(8):e105937.

(34) Breiman LJMl. Random forests. 2001;45:5-32.

(35) Baker RSJIJoAIiE. Stupid tutoring systems, intelligent humans. 2016;26:600-14.

(36) Bull S, Kay JJIJoAIiE. SMILI☺: A framework for interfaces to learning data in open learner models, learning analytics and related fields. 2016;26:293-331.

(37) Fadel C, Holmes W, Bialik MJTCfCR. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. 2019.

(38) Kelleher JD, Mac Namee B, D'arcy A. Fundamentals of machine learning for predictive data analytics: algorithms, worked examples, and case studies: MIT press; 2020.

(39) Siemens G, Baker RSd, editors. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge; 2012.

(40) VanLehn KJEp. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. 2011;46(4):197-221.

(41) Kochanski K, Rolnick D, Donti P, Kaack L, editors. Climate change+ AI: Tackling climate change with machine learning. AGU Fall Meeting Abstracts; 2019.

(42) Anderson J, Kalra N, Stanley K, Sorensen P, Samaras C, Oluwatola OJPCS. Autonomous vehicle technology: A guide for policymakers. RAND Corporation, Santa Monica, CA. 2016.

(43) Zhu F, Ukkusuri Svjtrpcet. A linear programming formulation for autonomous intersection control within a dynamic traffic assignment and connected vehicle environment. 2015;55:363-78.

(44) Cats O, Jenelius EJN, Economics S. Dynamic vulnerability analysis of public transport networks: mitigation effects of real-time information. 2014;14:435-63.

(45) Gupta BB, Gaurav A, Marín EC, Alhalabi WJItoits. Novel graph-based machine learning technique to secure smart vehicles in intelligent transportation systems. 2022.

(46) Rathore MM, Paul A, Rho S, Khan M, Vimal S, Shah SAJSC, et al. Smart traffic control: Identifying driving-violations using fog devices with vehicular cameras in smart cities. 2021;71:102986.

(47) Jain AK, Ross A, Prabhakar SJIToc, technology sfv. An introduction to biometric recognition. 2004;14(1):4-20.

(48) Kim J, Nakashima M, Fan W, Wuthier S, Zhou X, Kim I, et al. A machine learning approach to anomaly detection based on traffic monitoring for secure blockchain networking. 2022;19(3):3619-32.

(49) Buczak AL, Guven EJICs, tutorials. A survey of data mining and machine learning methods for cyber security intrusion detection. 2015;18(2):1153-76.

(50) Kong D, Chen Y, Li NJPotIoME, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science. Monitoring tool wear using wavelet package decomposition and a novel gravitational search algorithm–least square support vector machine model. 2020;234(3):822-36.

(51) Garcia ML, Bray OH. Fundamentals of technology roadmapping. Sandia National Lab.(SNL-NM), Albuquerque, NM (United States); 1997.

(52) Chen H, Chiang RH, Storey VCJMq. Business intelligence and analytics: From big data to big impact. 2012:1165-88.

(53) Provost F, Fawcett T. Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking: " O'Reilly Media, Inc."; 2013.

(54) Power DJhDChdh, version 4.0, March 10. A Brief History of Decision Support Systems. DSSResources. COM, World Wide Web. 2007.

(55) Wang T, Li Y, Kang B, Li J, Liew J, Tang S, et al., editors. The devil is in classification: A simple framework for long-tail instance segmentation. Computer Vision–ECCV 2020: 16th European Conference, Glasgow, UK, August 23–28, 2020, Proceedings, Part XIV 16; 2020: Springer.

(56) Adomavicius G, Bockstedt JC, Gupta A, Kauffman RJJMQ. Making sense of technology trends in the information technology landscape: A design science approach. 2008:779-809.

(57) Goodfellow I, Pouget-Abadie J, Mirza M, Xu B, Warde-Farley D, Ozair S, et al. Generative adversarial nets. 2014;27.

(58) Mirza M, Osindero SJapa. Conditional generative adversarial nets. 2014.

(59) Korshunov P, Marcel SJapa. Deepfakes: a new threat to face recognition? assessment and detection. 2018.

(60) Elgammal A, Liu B, Elhoseiny M, Mazzone MJapa. Can: Creative adversarial networks, generating" art" by learning about styles and deviating from style norms. 2017.

(61) Brundage M, Avin S, Clark J, Toner H, Eckersley P, Garfinkel B, et al. The malicious use of artificial intelligence: Forecasting, prevention, and mitigation. 2018.

(62) Arntz M, Gregory T, Zierahn U. The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis. 2016.

(63) Kahneman D. Thinking, fast and slow: macmillan; 2011.

(64) Frey CB, Osborne MAJTf, change s. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? 2017;114:254-80.

(65) Ntoutsi E, Fafalios P, Gadiraju U, Iosifidis V, Nejdl W, Vidal ME, et al. Bias in data‐driven artificial intelligence systems—An introductory survey. 2020;10(3):e1356.

(66) O'neil C. Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy: Crown; 2017.

(67) Efthymiou-Egleton I-P, Egleton T-WE, Sidiropoulos SJIJoIS, Technology R. Artificial Intelligence (AI) in Politics: Should Political AI be Controlled? 2020;5(2).

(68) Pasquale F. The black box society: The secret algorithms that control money and information: Harvard University Press; 2015.

(69) Citron DK, Chesney RJFA. Deepfakes and the new disinformation war. 2019.

(70) Jobin A, Ienca M, Vayena EJNmi. The global landscape of AI ethics guidelines. 2019;1(9):389-99.

(71) Doshi-Velez F, Kim BJapa. Towards a rigorous science of interpretable machine learning. 2017.

(72) Scharre P. Army of none: Autonomous weapons and the future of war: WW Norton & Company; 2018.

(73) Vallas S, Schor JBJARoS. What do platforms do? Understanding the gig economy. 2020;46:273-94.

(74) Zuboff S. The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power: Barack Obama's books of 2019: Profile books; 2019.

(75) Tegmark M. Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence: Vintage; 2018.

(76) Boström NJSP, dangers, strategies. Superintelligence: Paths, dangers, strategies. 2014.

(77) Kaplan J. Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth & Work in the Age of Artificial Intelligence: Yale University Press; 2015.

تأثير الذكاء الاصطناعي في العلاقات الدولية

The Impact of Artificial Intelligence in International Relations

*Hossam Rashid Hadi – حسام رشيد هادي

ملخص:

يبرز مجال الذكاء الاصطناعي قطاعًا قائدًا لتحولات جوهرية في العالم، تشمل حقل العلاقات الدولية، والمفاهيم الأساسية المتعارف عليها للعلاقات بين الدول. من المتوقع أن تحصل انعطافات حادة في النظام الدولي، تشمل تأثيراتها الأفراد والدول، على حدٍّ سواء، ويمتد هذا التأثير إلى مفاهيم وقواعد مثل سيادة الدولة، والديمقراطية، والدولة الحارسة. كما يشهد تحولات في مفاهيم القوة والأمن، وترتيب مكانة الدول في العالم، وسيكون من بين نتائج هذه النتيجة، أن تتحدد قوة الدولة، بمقدار تمكنها من إنتاج إمكانات الذكاء الاصطناعي، واستخدامها لتعويض ضعف عوامل الأمن القومي الأساسية فيها، ويفسر هذا السباق الحالي للسيطرة على موارد وقدرات التطور في حقل الذكاء الاصطناعي بين الدول الكبرى.

كلمات مفتاحية: ذكاء اصطناعي، علاقات دولية، مستقبليات، القوة، النظام الدولي

Abstract:

Artificial intelligence stands out as a leading sector for fundamental transformations in the world, encompassing the field of international relations and the commonly accepted core concepts of state relations. Critical turning points in the international system are expected, impacting both individuals and states. This impact extends to concepts and rules such as state sovereignty, democracy and the guardian state. There are also shifts in the concepts of power and security, as well as the ranking of states in the world. Among the results of these changes will be the determination of a state's strength by its ability to produce artificial intelligence capabilities and use them to compensate for weaknesses in the factors of its fundamental national security. This explains the current race for control over resources and capabilities in the field of artificial intelligence among major countries.

* حسام رشيد هادي، باحث في العلوم السياسية.

Hossam Rashid Hadi, Researcher in Political Science.

Keywords: artificial intelligence, international relations, futurism, power, international order.

مقدمة

لطالما مثَّل التطور التكنولوجي أحد أهم الأدوات التمكينية التي تعيد ترتيب شكل العلاقات الدولية كونها تؤثر في تطوير قدرات الدول على إرغام الآخرين، وتعطي الدول صاحبة الريادة الأفضلية في إعادة ترتيب هرمية القوة الدولية وإعادة تنظيم الإجراءات والتنظيمات والقوانين التي تحكم العلاقة بين فواعل البيئة الدولية.

الأمر الجديد هذه المرة هو عملية تفويض الآلات والبرمجيات بإنجاز أشياء احتكرها الإنسان طوال التاريخ المكتوب، لاسيما في اتخاذ قرار استخدام القوة؛ إذ تجري بحوث تنافسية بين الدول بطريقة شرسة لإنتاج الأنظمة الذكية التي يعتد بها في مجال استخدام القوة العسكرية بدءًا من العمليات الميدانية التي يقوم بها الجنود، وصولًا لأسلحة الدمار الشامل.

ويعد هذا الأمر بتغير في قواعد اللعبة؛ حيث ارتبطت مكانة الدولة وقوتها بعدة عوامل أغلبها ذو طابع جيوبوليتيكي، مثل: المساحة، والموقع الجغرافي، وعدد السكان، وشكل التضاريس، والموارد الطبيعية، والقوة الاقتصادية، والقوة العسكرية، وغيرها. أما اليوم، فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي ستضيف بعدًا جديدًا للمسألة يخرج بنا من الأساس الجيوبوليتيكي للقوة إلى الأساس الجيوتكنولوجي لها؛ الأمر الذي قد يقود نحو تدهور فاعلية وكفاءة المقاييس التي اعتمدنا عليها لإحلال السلام العالمي، لأنه من البديهي أن يولِّد هذا الأمر اتجاهين يضران بالاستقرار الدولي، الأول: هو سعي الدول الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي لتعزيز قدراتها من خلال دمج أنظمة تسلحها بالذكاء الاصطناعي خوفًا من تفوق المنافسين الآخرين كما هي الحال اليوم في التنافس بين الولايات المتحدة الأميركية والصين. والاتجاه الآخر هو سعي الدول الطامحة الأقل قوة إلى تعويض النقص الحاصل لديها في الأنظمة العسكرية الفعالة من خلال الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي خاصة في المجال العسكري والاقتصادي كما هي الحال مع تركيا وإيران وإسرائيل وأمثالها.

سيؤثر الذكاء الاصطناعي في معظم أنماط القوة التقليدية لكافة الصنوف، كما سيرفع من تأثير القوة الناعمة للدولة من خلال خوارزميات الرصد الإعلامي وتحسين سمعة

الدولة. ومن الطبيعي أن يتم تعزيز أسلحة الدمار الشامل بأنظمة ذكاء اصطناعي لأغراض الردع أو توجيه الضربة الثأرية؛ الأمر الذي يفرض تكاليف جديدة على المجتمع الدولي تتعلق بالتحديات الأخلاقية والقانونية المتعلقة بالاستخدام العسكري والمدني للذكاء الاصطناعي، بما في ذلك قوانين الحرب وحماية البيانات الشخصية. أيضًا لا ننسى التأثير الذي سينجم عن استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي في الحروب السيبرانية سواء لأغراض الهجوم أو الدفاع.

ويمكن أن يُحدث الذكاء الاصطناعي فارقًا في عمليات التنبؤ والاستخبار من خلال تحليل الأنماط وكشف العلاقات مما يعزز فاعلية أداء جهات إنفاذ القانون وضبط الإرهاب والجريمة المنظمة، ويؤثر الذكاء الاصطناعي في القدرات الاقتصادية للدول من خلال زيادة الإنتاجية وتقليل فترة البحث العلمي إلا أنه في نفس الوقت يهدد بتوليد بطالة تنعكس على الاستقرار الداخلي للدولة وبالتالي تؤثر على وضعها الدولي. سيؤثر الذكاء الاصطناعي إيجابيًّا على قدرات الشركات العابرة للحدود وسلبيًّا على قدرات الدول كون هذه الشركات تمتلك المشاريع الريادية في تطوير الذكاء الاصطناعي بشكل يعزز اعتمادية الدول عليها، وصفوة القول: إننا ربما نشهد بداية لعصر من التحولات العميقة في عدد من المفاهيم السياسية المألوفة مثل الديمقراطية، وسيادة الدولة، والخصوصية، ومقاييس القوة التقليدية مما يغير شكل العلاقات الدولية. وتقدم هذه الدراسة تصورًا عن تأثير الذكاء الاصطناعي بتطبيقاته المتعددة على العلاقات الدولية من خلال جملة من التغيرات التي ستولِّدها هذه التقنية على سلم القوة وعلى قدرات الفاعلين الدوليين بدءًا من الفرد وصولًا للدولة مع ما يصاحب عمليات التحول من بروز مخاطر وتكاليف جديدة تقع على عاتق الدولة ولربما يمتد تأثير الذكاء الاصطناعي ليصل بنا إلى إعادة تعريف المسلَّمات الإنسانية في غضون خمسين سنة المقبلة.

أولًا: فاعلو البيئة الدولية

تدفعنا الطبيعة الصراعية للعلاقات الدولية باتجاه محاولة فهم هرمية القوة الدولية والوحدات التي تؤثر في هذه الصراعات لذلك نجد أنفسنا ندخل إلى حقل النظام الدولي الذي عرَّفه مورتن كابلان بأنه "مجموعة المتغيرات المترابطة فيما بينها

والمتميــزة عن البيئة المحيطة بهــا والتي توجد في وضعية تمكِّنها من الحفاظ على نفســها في مواجهة الاضطرابات البيئية"(1). أما أنتوني دولمان فيعرِّفه بأنه "أنموذج لعلاقات القوة بين اللاعبين الدوليين له القدرة على تأمين القيام بالفعاليات المختلفة طبقًــا لمجموعة مــن القواعد المكتوبة وغير المكتوبــة"(2). ويعبِّر النظام عن إرادة القــوى الكبــرى التي تتمكن من إنفاذ إرادتها في هــذه الهرمية وتمتلك القدرة على الإكراه والتأثير في سلوك الوحدات الدولية الأقل قوة. وإذا أردنا أن نصنف الفاعلين في البيئة الدولية فيمكن أن ننظر في قسمين رئيسيين، هما(3):

فاعلون أساسيون:

أ- الدولة

ب- المنظمات الدولية

1- فاعلون ثانويون

أ- المنظمات غير الحكومية

ب- الشركات متعددة الجنسيات

ت- قوى الإرهاب

ث- حركات التحرر الوطني

ج- الفرد

ثانيًا: تأثير الذكاء الاصطناعي في هرمية القوة الدولية

لــو أردنا وضــع كلمات مفتاحية للعلاقات الدولية لوجدنــا أن أكثر كلمتين ارتبطتا بهــذا الحقل، هما: المصلحة والقــوة، ولهما حضور مركزي في طبيعة العلاقات ما بين الدول، فحالما تحدد الدول مصالحها وتشــرع بالعمليات الإجرائية لتحقيق هذه المصالــح فهــي في نفس الوقت تهيئ الاســتعدادات المادية التي تمكِّنها من فرض إرادتها ولو بالقوة لبلوغ أهدافها.

ولا تتورع الدول عن ممارســة الإجراءات الإكراهية التي تؤثر في ســلوك اللاعبين

الدوليين، وهي لذلك تسعى إلى تعظيم قوتها وتطوير قدراتها باستمرار كي لا تقع تحت تأثير قوة أخرى قد ترغمها على التفريط بمصالحها، ولطالما ارتبطت قدرات الدول بتطور أدوات القوة لديها والتي يستخدمها رجال السياسة لإنجاز غاياتهم(4). من هنا، كان لزامًا أن نركز على تأثير الذكاء الاصطناعي في أدوات القوة كونها العامل الأهم في تنظيم العلاقة بين الدول. ومن المتوقع أن يؤثر الذكاء الاصطناعي في البيئة الدولية من خلال عدة مداخل، أهمها:

1. ظهور أخطار جديدة في البيئة الدولية: فمن المعلوم أن هناك جملة من الأسلحة ذاتية التشغيل تعمل بالذكاء الاصطناعي والتي تتصاعد عمليات تطويرها من قبل عدة دول مثل الطائرات بدون طيار والزوارق والطوربيدات والغواصات ذاتية التشغيل التي تتحكم بها الخوارزميات ومن غير المستبعد حدوث تحيز في الخوارزمية ومهاجمتها لأهداف غير التي صُمِّمت من أجلها أو إصابة مناطق سكانية أو إطلاق أسلحة دمار شامل، ويمكن أن يحدث الأمر من خلال تخريب تقوم به برامج خبيثة لطريقة تعلم الخوارزميات فمن من خلال خلل برمجي؛ إذ يمكن أن تكون الخوارزمية عادلة رياضيًّا لكنها منحازة أخلاقيًّا وتضع المدنيين كأهداف عسكرية(5).

2. ومع ظهور الأسلحة المستقلة تزداد إمكانية اندلاع الحرب بالخطأ، فمن المحتمل أن تستجيب هذه الأسلحة ذاتيًّا وتستهدف قوات مجاورة أو أهدافًا نوعية مثل القادة والرؤساء لاسيما في حالات التوتر بين الدول، كما ينبئ عصر الذكاء الاصطناعي باحتمالية ارتفاع أعداد الضحايا بسبب الأسلحة التي تقاد بالذكاء الاصطناعي ففي النهاية، يكون أمر إطلاق النار مرتبطًا بتقدير الموقف وظروف المعركة ونوع التهديد والعوامل النفسية التي تحيط بالجنود، لكن الأسلحة ذاتية التشغيل لا تعمل بهذه الطريقة، بل تعمل بطريقة التحليل والاستجابة، ويمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي أن ترفع من مستوى المخاطر داخل الدول من خلال استخدامها في الهجمات السيبرانية لتخريب البنية التحتية مثل محطات الطاقة النووية وتحويل مسارات القطارات أو التحكم بإغلاق السدود أو التأثير على شبكات الطاقة الكهربائية(6).

3. تغير قوة الفاعلين الدوليين: على الرغم من كون الدولة هي الفاعل الرئيسي في العلاقات الدولية وفي النظام الدولي، إلا أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي

يمكن أن تحدث فارقًا بمقدار القوة ما بين الدولة وفاعلين جدد مثل الشركات متعددة الجنسيات لاسيما التكنولوجية منها فتدخُّل شركة سبيس إكس في الحرب الأوكرانية مكَّن القوات البحرية الأوكرانية من مهاجمة عدة أهداف بحرية روسية في أسطول البحر الأسود وإغراق بعض القطع منها بواسطة قوارب(7). كما سيؤثر الذكاء الاصطناعي في تقوية مكانة الفرد في البيئة الدولية، فمن خلال المواهب الفردية والقوة الحاسوبية والبيانات تتمكن الدول من تصميم وإنتاج تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تمكِّنها من إحداث فارق في القوة، وعلى الرغم من أن هؤلاء الأفراد الموهوبين يشكلون أعدادًا قليلة، إلا أن تأثيرهم يتجاوز الإطار الوطني، لجنسياتهم أو لجنسيات شركاتهم. ويسهم الذكاء الاصطناعي بتغيير فاعلية قوة الإرهاب من خلال استخدام هذه التطبيقات في شن هجمات أو الاستطلاع أو تخريب الاتصالات والبنية التحتية؛ مما يصعِّد تأثيرهم في البيئة الدولية وتصبح مسألة ملاحقتهم أكثر تعقيدًا. ويؤثر الذكاء الاصطناعي في المنظمات الدولية من خلال رفع كفاءة عملها بالاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي فعلى سبيل المثال يمكن أن ترفع من فاعلية المنظمات التي تتعقب الجريمة المنظمة أو تحلل أنماط وسلوكيات الإرهابيين أو تتنبأ بظهور الأمراض والأوبئة أو استخدام الذكاء الاصطناعي في برامج الهندسة المناخية وإنشاء الأحزمة الخضراء التي تتولى الطائرات بدون طيار زراعتها بدون تدخل بشري تقريبًا أو في حده الأدنى وغير ذلك.

4. سهولة إنتاج أسلحة الدمار الشامل: من المتوقع أن يمتد تأثير الذكاء الاصطناعي إلى إنتاج أسلحة الدمار الشامل فهو يمكن أن يوظَّف في عدة أنشطة تتعلق بإنتاج وتطوير الأسلحة النووية مثل عمليات الاستكشاف والحفر والتعدين التي يمكن أن تقوم بها الروبوتات، فضلًا عن عمليات ضبط مراحل التخصيب والسيطرة على الخطوط الإنتاجية(8)، كما يمكن أن تسهم أنظمة التعلم العميق في تقديم تصاميم جديدة للأسلحة النووية، والأمر بطبيعة الحال سيكون أكثر سهولة في الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، فمن الممكن في هذه الحالة أن تتم كافة المراحل بدءًا من التصميم وصولًا إلى التركيب في الأسلحة إلى إطلاقها على الأهداف المحددة بدون تدخل بشري من خلال الروبوتات والأسلحة ذاتية التشغيل.

5. اندلاع سباق تسلح في الذكاء الاصطناعي: تتجه الأنظمة العسكرية والأمنية في القرن 21 إلى العمل بموجب الإدارة من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي(9) بشكل يؤدي إلى تغير طبيعة الحروب من خلال الاعتماد على الأسلحة المستقلة. ويدفع ذلك إلى اندلاع سباق تسلح مدفوعًا بالذكاء الاصطناعي بين أكثر من دولة في هذا القرن لاسيما الولايات المتحدة والصين وروسيا والاتحاد الأوروبي والدول الطامحة إلى إعادة ترتيبها في هرمية القوة في النظام الدولي. ويؤكد قادة عالميون على خطورة وأهمية الذكاء الاصطناعي، فالرئيس الروسي، فلاديمير بوتين، قال في عام 2017: إن "الذكاء الاصطناعي هو المستقبل ليس فقط بالنسبة لروسيا ولكن للبشرية جمعاء وأي شخص يصبح القائد في هذا المجال سوف يصبح حاكم العالم"(10). أما الصين فلديها مشروع طموح لتطوير قدراتها العسكرية المدعومة بالذكاء الاصطناعي وقد أعدت لذلك برنامجًا يهدف إلى إنشاء صناعة من الذكاء الاصطناعي بقيمة 150 مليار دولار بحلول عام 2030 فضلًا عن إسهاماتها في التنظيم القانوني الدولي لموضوع الذكاء الاصطناعي، فهي الدولة الأولى دائمة العضوية في مجلس الأمن التي تطرح ورقة موقف تبين فيها عدم فاعلية القوانين الدولية الحالية في معالجة وجود أسلحة مستقلة بالكامل(11). أما الولايات المتحدة فهي تقود برامج متطورة في مجال أبحاث الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية وواجهات الدماغ الحاسوبية التي تمكِّن الإنسان من قيادة وتشغيل الآلات من خلال إيعازات الدماغ فضلًا عن تحسين قدرات المقاتل ورصد فاعلية حالته النفسية والجسدية(12).

6. انتشار البطالة وتهديد الاستقرار: من المتوقع أن تتأثر الدول بشكل عميق، بسبب تأثيرات الذكاء الاصطناعي على سوق العمل؛ حيث من المتوقع أن يتسبب الذكاء الاصطناعي باستبدال 40-50٪ من الوظائف الحالية خلال السنوات الخمسة عشر المقبلة(13). فعلى سبيل المثال إذا ما استبدلت المصارف بموظفيها خوارزميات المحاسبة والتدقيق وتنظيم الإقراض أو استبدال شركات النقل موظفيها بالآلات ذاتية القيادة (سيارات وسفن)، الأمر الذي قد يؤدي إلى زيادة أعداد العاطلين عن العمل، لاسيما من غير المتوفرين على المهارات المتوافقة مع أتمتة الإنتاج بالذكاء الاصطناعي. قد يتسبب كل ذلك باضطرابات اقتصادية واجتماعية؛ مما يفرض على الدول

أعبـاء جديدة، سـيكون للقدرة على مواجهتها، أثر بالـغ في مكانة هذه الدول، وقدراتها في موازين القوة العالمية، وربما يتحول بعضها إلى دول هشـة شديدة الاعتماد على الخارج. مثل هذه التحولات في موازين قوة الدول، متوقعة بشكل عام بسـبب التحولات العميقة جيوسياسـيًّا وتقنيًّا، فضلًا عن البعد الاقتصادي الـذي كان كوندراتييف، قـد وضعه في قالب دورات أو موجات حضارية تمتد بين 40–60 عامًا، تصاحبها تقنيات جديدة تشـكِّل أساسًـا لاقتصاد جديد وتولد تغيرات اجتماعية وثقافية وتجارية وإنتاجية هي التي تصوغ شـكل القوة العالمية المهيمنة(14).

7. ظهور جغرافية الذكاء الاصطناعي (Gio AI): يعتمد المعيار التقليدي لقياس قوة الدولـة على نوعين من العوامل الجيوبوليتيكية، هما: عوامل ثابتة نسـبيًّا (مثل: الموقع، والمسـاحة، والشكل، والتضاريس، والحدود، وعدد السكان، والموارد الطبيعيـة، والقـدرات الاقتصادية، والقـدرات العسـكرية)، والعوامل المتغيرة (مثل: النظام السياسـي، والأحزاب السياسية، والرأي العام، وجماعات الضغط والأيديولوجيا)(15). وفي الغالب، فإن فاعلية وجودة عمل العوامل المتغيرة هو الأهـم فـي معادلة القوة؛ إذ يمكن اعتبار العوامل الثابتة هي الخامات والعوامل المتغيرة هي الأداة التي تحولها إلى قدرة، ومن هنا يكتسـب الذكاء الاصطناعي أهميته في رفع كفاءة وفاعلية جميع العناصر التي يتداخل معها، ومن ثم سيكون هنـاك معيـار جديد أهـم من العوامل الثابتـة وهو التوفر علـى تقنيات الذكاء الاصطناعـي التي تمكِّـن الدولة من تعويض النقص الحاصل لديها في العناصر الجيوبوليتيكية الثابتة، فمثلًا الدول التي تعاني من قلة عدد السـكان يمكنها أن تعـوض النقـص الحاصل في الكتلة البشـرية في قواتها المسـلحة بالروبوتات العسـكرية وأنظمة القيادة والسـيطرة الذكية فضلًا عن الأسلحة المستقلة وهذا يشمل كل الصنوف. والدول التي تعاني من شح الموارد الطبيعية يمكن أن تعتمد على التقنيات التي تسـوقها في تعويض هذا النقص فضلًا عن إمكانيات الذكاء الاصطناعي في الكشـف والتنقيب والعمل في البيئة الصعبة مثل أعماق البحار أو المناطق المناخية الخطيرة، والأمر ذاته ينطبق على الموارد البشرية التي يمكن تعويض نقصها بالآلات، فالمهم في النهاية ليس التوفر على الموارد بقدر التوفر على المعرفة التي تسخر الموارد وبالتالي فإن دولًا صغيرة الحجم، قليلة السكان،

سيمكنها لو امتلكت قدرات تطوير وتسخير الذكاء الاصطناعي أن تكتسب دورًا عالميًّا أكبر من حجمها بالقياسات الجيوسياسية التقليدية.

8. ارتفاع أهمية الميدان الخامس للحرب (الفضاء): لا جدل في أهمية السيادة الجوية على سير العمليات القتالية في الميادين الأخرى (البرية، البحرية، السيبرانية) لما تؤمِّنه من تغطية واسعة لفعاليات متعددة، وكلما كان سقف الارتفاع المتحقق أعلى كانت التأثيرات أشد والمخاطر أقل وصولًا للفضاء الخارجي. ولما كانت محاولة الحفاظ على حياة الإنسان أصعب في هذه البيئة كان البديل إعطاء هذه المهمة للروبوتات وبالفعل أصبحت أنظمة الطيران والتحكم الآلي والقيام بالرحلات غير المأهولة شائعة اليوم. ومن المتوقع أن يتم التوسع في إنتاج الأسلحة الروبوتية الفضائية ذاتية التشغيل بشكل يضمن تحييد القوى العسكرية في الميادين التقليدية الأخرى فهي تؤمِّن القيادة والسيطرة والرصد والاستطلاع والقدرة على خوض الحروب السيبرانية فضلًا عن إطلاق النار وتدمير الأهداف بالأسلحة التقليدية أو أسلحة الدمار الشامل مما ينبئ بتصاعد السباق في ميدان الروبوتات الفضائية العسكرية(16).

9. ظهور متطلبات قانونية جديدة: يرافق ظهور التقنيات الجيدة ظهور تساؤلات عن التكييف القانوني لهذه التقنيات وعن المسؤولية الجنائية المرتبطة باستخدامها، وكلما تنوعت التقنيات أدى ذلك إلى تشعب التشريعات القانونية، ومن المتوقع أن يصبح الأمر أكثر تعقيدًا في عصر الذكاء الاصطناعي؛ إذ تظهر متطلبات لم تُعرف من قبل، مثل الشخصية القانونية التي تُمنح للأشخاص الطبيعيين والأشخاص المعنويين. وفي حالة الذكاء الاصطناعي يجب أن نبحث عن مسار ثالث كونه خارج هذين الصنفين، ولا يزال الأمر قيد البحث لعدم استقرار تعريف الذكاء الاصطناعي إلى الآن(17). كذلك تظهر مشكلة تحديد المسؤولية الجنائية عن أفعال الذكاء الاصطناعي في حالة وقوع جريمة بواسطته، فعلى من تُلقى المسؤولية الجنائية: على المبرمج أم الشركة المنتجة أم على المستخدم؟ وعلى الرغم من أن هناك محاولات من بعض الدول لتأسيس تشريعات لهذا الموضوع، فعلى سبيل المثال فإن القانون المصري قد أوجب عقوبة الإعدام لمن استخدم الذكاء الاصطناعي في جرائم الإرهاب أو الجرائم المتعلقة بأمن

الدولة(18)، إلا أن سـرعة التطور لا تلائم الجهود المتواضعة في هذا الصدد. ومن المتوقع أن تبرز مشـكلة قانونية جديـدة تتعلق بتحيز الخوارزميات؛ الأمر الذي يتطلب ضمانات فنية لمنع ذلك وقواعد قانونية تنظمه، أما إذا ما توسعنا في النظر لمستقبل الذكاء الاصطناعي فسينتهي بنا المطاف إلى بنى مفاهيمية جديدة، فعلى سـبيل المثال إذا ما تطورت الأجزاء التعويضية الصناعية لجسـم الإنسان بمسـتوى متقدم بحيث أمكننا أن نعوض معظم الأجزاء المتضررة من الجسـم (لاسيما إذا ما اتحدت تقنيات النانو مع الهندسة الجينية مع الذكاء الاصطناعي) ولم يبقَ من جسـم الإنسـان غير الدماغ فهل يمكن أن نستمر بتسميته إنسانًا أم هو إنسـان محسن أم إنه نصف إنسـان ونصف آلة (سايبورغ)؟ وصفوة القول: إن المشرعين والقانونيين ينتظرهم عمل معقد وكبير لوضع قواعد ضابطة لعصر الذكاء الاصطناعي ولعلنا نبدأ بتأسيس عقد اجتماعي جديد خاص بعصر بالذكاء الاصطناعي.

10. تحولات القوة: لطالما فرضت النظرية الواقعية نفسـها في البيئة الدولية مرسخة مبـدأ القـوة عنصرًا مركزيًّا في العلاقات الدولية(19). لذلك تسـعى الدول إلى تعظيـم قوتهـا ومحاولة التفرد بنوع من القوة يضمن لها الريادة والهيمنة لأطول مدة ممكنة. ومن المتوقع أن يُحدث الذكاء الاصطناعي تطورًا نوعيًّا غير مسبوق في معادلة القوة، وسيكون عماد هذا الأمر هو إمكانية الدولة على حشد وتنظيم المواهـب الفردية الخاصة بالذكاء الاصطناعي وحصاد البيانات فضلًا عن إيجاد القـوة الحاسـوبية الملائمة. هذا الأمر سـيعمل على تعزيز إمكانية الشـركات المتعـددة الجنسـيات كونها هي الجهات التي تقـود عمليات البحث والتطوير، وسـيكون بناء المدن الذكية وتشـغيل نظام النقل الآلي وتوريد الطائرات بدون طيار والأسـلحة ذاتية التشـغيل هي من إنتاج غير وطني لأغلب الدول المتأخرة أي إن النظام الأمني والسيطرة التقنية والاقتصادية للدول ستكون بيد المنتج غير الوطني(20). هذا الأمر سيوسـع فجوة القوة بين الدول المنتجة لتقنيات الذكاء الاصطناعـي والـدول المعتمدة على الخارج. إن اهتمامـات النظام الدولي في القرن الحادي والعشـرين سـتدور حول البحث العلمي خاصة في مجال الذكاء الاصطناعي والفضاء الخارجي.

ثالثًا: تأثير الذكاء الاصطناعي على سيادة الدولة

تسبب التطور التكنولوجي واستخداماته العسكرية والتجارية بتراجع مفهوم هيمنة الدولة على قرارها الداخلي والخارجي(21). ومع تطور الاتصالات وثورة المعلومات تضاعف مقدار التدفقات الخارجية إلى داخل الدولة بمقدار ملموس تعجز أغلب دول العالم عن كبحه، ويزيد الذكاء الاصطناعي من مقدار التأثير الخارجي على الدول، لاسيما الأقل تطورًا في هذا المجال والتي ستكون مضطرة للاعتماد على الدول المنتجة للذكاء الاصطناعي لمواجهة التحديات التي تحيط بها، وزيادة اعتمادية هذه الدول على الشركات المصنِّعة للأسلحة الذكية التي ستظل مسيطرة بشكل أو بآخر على منظومات تلك الأسلحة، وربما قدرات وحدود تشغيلها واستخدامها.

وكذلك تقوم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بتحجيم وربما إلغاء الخصوصية، مثل استخدام إنترنت الأشياء لجمع معلومات مفصلة ودقيقة عن سلوكيات مواطني الدول المستهلكة، ومنح المنتجين إمكانية تحليل البيانات الاقتصادية والاجتماعية، وإمكانية توجيه الرأي العام في دول معينة باتجاه محدد أو افتعال أزمات معينة وإمكانية التعرف على الأشخاص من خلال البصمة الصوتية وتحليل طريقة المشي وتحديد دقيق للموقع الجغرافي. وبهذا الصدد يمكن أن نرصد اتجاهين لجمع البيانات: الأول: يقوم على أساس تتبع (الغبار الرقمي) الذي يخلِّفه تجول الأفراد في شبكة الإنترنت، وتقوم الشركات المهيمنة على الشبكة العالمية هنا بجمع البيانات التي تحدد سلوك الأفراد من خلال وجودهم على الشبكة، بينما يقوم الاتجاه الثاني على أساس جمع البيانات عن المواطنين من العالم الحقيقي من خلال كاميرات المراقبة وإنترنت الأشياء والمستشعرات، وهذا ما تقوم به الصين(22). أي إن الدول يمكن أن تتعرض للاختراق من جانب الولايات المتحدة وهي المهيمن الحالي على الشبكة العنكبوتية، من خلال رصد وتحليل حركة مواطنيها على الإنترنت، بينما مستهلكو السلع الصينية التي ستزود بإنترنت الأشياء ستتيح جمع البيانات من السلوك اليومي للمواطن، وتزداد إمكانية اختراق سيادة الدولة بزيادة اعتمادها على أنظمة الذكاء الاصطناعي خاصة إن لم تكن محلية الإنتاج فالاعتماد على النقل الآلي والسيارات ذاتية القيادة يخرج قطاع النقل من سيطرة الدولة إلى سيطرة الشركات المصنعة والتي ستكون في غالب الدول شركات غير وطنية، ويجرى هذا الأمر على القطاعات

الأخــرى مثل البرامج العســكرية وبرامج إدارة الطاقــة وبرامج البنية التحتية وأنظمة المراقبــة وكاميرات المرور وما إلــى ذلك. وصفوة القول: لابد من أن نتحدث عن السيادة على الذكاء الاصطناعي قبل الحديث عن سيادة الدولة، أو بعبارة أخرى: إن سيادة الدولة في القرن 21 تبدأ من السيادة على أنظمة الذكاء الاصطناعي.

رابعًا: تأثير الذكاء الاصطناعي على الديمقراطية

تؤثــر تطبيقــات الذكاء الاصطناعي في أحد أبرز أشــكال النظــم الديمقراطية، وهو الانتخابــات. فمن خلال خوارزميــات الرصد الإعلامي وتحليل الســمعة وتحليل اتجاهات الناخبين، يمكن التنبؤ بنتائج الانتخابات أو التأثير بها بواسطة برامج التزييف العميــق أو توليد معلومــات زائفة أو توليد كميات كبيرة من المعلومات تطغى على الحقائق. كما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يؤثر في الديمقراطية من خلال استخدامه في انتهاك الخصوصية الفردية عبر برامج التجسس أو التتبع وتحديد السلوك.

ويتعــرض الحــق الإنســاني المتمثل فــي حرية التعبير بــدوره إلى تهديــد الذكاء الاصطناعي، فالآلات الموجهة، والمحددة ســلفًا بأنماط معلوماتية يمكن أن تحدث إغراقًــا إعلاميًّــا لما تتضمنه حول مفاهيم جوهرية تجري مناقشــتها اجتماعيًّا ضمن سياقات الديمقراطية، وأنماط حرية التعبير، ويمكن لهذا الإغراق الإعلامي أن يتسبب بحرف واســع للنقاشــات الدائرة، ويهيمن عليه من خلال قدرته على مخاطبة الراي العام، ولذلك يرى بعض المفكرين مثل هنري كيســنجر "أن حرية التعبير يجب ألا تمتد للذكاء الاصطناعي وأن تبقى حكرًا على البشر"(23).

إن المؤسســات المالكــة لتقنيات الذكاء الاصطناعي يمكــن أن تقوم بإدارة وتنظيم المجتمع متجاوزة سيادة الدولة وسلطانها مؤثرة في الوظائف السياسية للدولة(24)، كما أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة بالمراقبة والتعرف على الأنماط لتعزيز الديكتاتوريات وكبح الاتجاهات المعارضة يمكن أن يفضي إلى زيادة انتهاك حقوق الإنسان.

ومن المتوقع أن يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى ظهور مشكلة اجتماعية جديدة تتعلق بكيفية التعامل والاندماج مع مجتمعات السايبورغ الناتج من دمج التقنيات الإلكترونية والميكانيكيــة مع جســم الكائن الحي لعلاج بعــض الأمراض أو لتعزيز قدراته مثل

زراعة الشـرائح الإلكترونية في الدماغ أو الأطراف التعويضية الذكية وبالتالي يمكن أن يصل الأمر إلى إعادة تعريف الحقوق والحريات نتيجة تراجع الدور البشري في مراجعة المعلومات وفهمها واختبار جدواها؛ إذ سـيعيد الذكاء الاصطناعي تشـكيل المعلومـات وتركيزها بشـكل يتلاءم مع توجهاتنا في مقابل تقـدم متصاعد للذكاء الاصطناعي الذي لا يتعب ولا يمل ولا يفقد التركيز(25).

خامسًا: تأثير الذكاء الاصطناعي على قوى الإرهاب

من الواضح جدًّا من خلال الإمكانيات الواعدة للذكاء الاصطناعي إمكانية استخدامه مـن قبـل الدول في مكافحة الإرهـاب وبعض هذه التقنيات أصبحت شـائعة مثل الطائرات بدون طيار، لكن الأهم من ذلك هو إمكانية اسـتخدام الذكاء الاصطناعي مـن قبل الجماعات الإرهابية وجماعات الجريمة المنظمة فهذه الجماعات تسـعى إلـى زيـادة حجم تأثيرها في المجتمعات وعلى الحكومات بالاعتماد على وسـائل أكثـر تدميرًا وأقل كلفة ومخاطرة، فضلًا عن تأثيرها النفسـي على المدنيين ورفعها لتكاليـف الحرب، ولا يكمن خطر اسـتخدام الـذكاء الاصطناعي في الإرهاب من خلال الهجمات المباشرة بالمسيرات أو الروبوتات المتفجرة حسب، بل يكمن أيضًا في إمكانية استخدام هذه الأنظمة لبناء مشاريع تسلح بسهولة مثل صناعة الصواريخ أو الطائرات الانتحارية من خلال دمج الطباعة ثلاثية الأبعاد مع الذكاء الاصطناعي فيمكن إجراء محاكاة الطيران والاختبارات الأيروديناميكية بدون تجارب فعلية يمكن رصدها، أو اسـتخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في شن الهجمات السيبرانية التي تدمر البنية التحتية أو النظام المالي والمصرفي أو تخريب محطات الطاقة النووية أو نشر مواد سامة في تجمعات المدنيين، أو استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي لإنتاج مواد سامة غير معروفة أو مخدرات من نوع جديد(26).

المراجع

(1) جيمس دورتي، روبرت بالستغراف، النظريات المتضاربة في العلاقات الدولية، ترجمة د. وليد عبد الحي، كاظمة للنشر والتوزيع، الكويت، 1985، ص 126.

(2) سـعد حقي توفيق، مباديء العلاقات الدولية، المكتبة القانونية، ط5، بغداد، 2010، ص 42 - 43.

(3) المصدر السابق، ص 87.

(4) تيري ل. ديبل، استراتيجية الشؤون الخارجية منطق الحكم الأميركي، ترجمة د. وليد شحادة، دار الكتاب العربي، بيروت، 2009، ص 362.

(5) واثــق علي الموســوي، الــذكاء الاصطناعي (AI)، ج1، دار الأيام للنشــر والتوزيع، عمان، الأردن، 2019، ص 215.

(6) Department of Justice, Four Russian Government Employees Charged in Two Historical Hacking Campaigns Targeting Critical Infrastructure Worldwide, 24/3/2022, https://shorturl.at/cuFG7 (viewed 19/8/2023).

(7) الزوارق المسيرة.. ثورة جديدة في عالم الصناعات العسكرية، الجزيرة نت، 13 أغسطس/ آب 2023، (تاريخ الدخول: 19 أغسطس/ آب 2023) https://shorturl.at/dnDN3

(8) ردوني آ. بروكس، الجسد والآلة: كيف سيغير الإنسان الآلي حياتنا، ترجمة معين محمد الإمام، مكتبة العبيكان الرياض، 2004، ص 93.

(9) مجلس الاستخبارات الوطني الأميركي، الاتجاهات التنافسية 2040 عالم أكثر تنافسية، ترجمة سيمون أكرم العباس، غيث يوسف محفوظ، مركز الرافدين للحوار، بيروت، لبنان، 2021، ص 93.

(10) بوتين يكشــف من بنظره ســيحكم العالم، CNN العربية، 2 ســبتمبر/ أيلول 2017، (تاريخ الدخول: 20 أغسطس/ آب 2023) https: / /shorturl.at /sFKY9

(11) الموسوي، الذكاء الاصطناعي (AI)، مصدر سابق، ص207.

(12) بيونج-شول هان، السيكوبولتيكا النيوليبرالية وتقنيات السلطة الجديدة، ترجمة كريم الصياد، مؤمنون بلا حدود للنشر والتوزيع، بيروت 2021، ص 12.

(13) Kai-Fu Lee, AI Superpowers China Silicon Valley and the Word Order, Houghton Mifflin Harcourt, New York, 2018, p. 28.

(14) روي سميث، عماد الانيس، كريستوفر فاراندز، الاقتصاد السياسي الدولي في القرن الحدي والعشرين قضايا معاصرة وتحليلات، ترجمة غزوة يوسف العرفي، المركز القومي للترجمة، القاهرة، 2019، ص 443.

(15) نوار محمد ربيع الخيري، مبادئ الجيوبولتيك، دار ومكتبة عدنان للطباعة والنشر والتوزيع، بغداد، 2014، ص10-11.

(16) جـورج فريدمان، الأعوام المئة القادمة استشـراف للقرن الحادي والعشـرين، ترجمة منذر محمود محمد، دار فرقد، دمشق، سوريا، 2019، ص 288-290.

(17) كريستيان يوسف، المسؤولية المدنية عن فعل الذكاء الاصطناعي، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، 2022، ص48.

(18) حسـن عبد الحكيم محمود علي، المسـؤولية الجنائية عن الجرائم التي ترتكب بواسـطة الجسمال، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، 2021، ص 196.

(19) عبد القادر محمد فهمي، النظريات الجزئية والكلية في العلاقات الدولية، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص87.

(20) روي سميث، عماد الأنيس، كريستوفر فاراندز، الاقتصاد السياسي الدولي في القرن الحادي والعشرين قضايا معاصرة وتحليلات، ترجمة غزوة يوسف العرفي، المركز القومي للترجمة، القاهرة، مصر، 2019، ص 465.

(21) ديتر غريم، السـيادة كمفهوم قانوني وسياسـي الجذور والمستقبل، ترجمة عومرية سلطاني، الشبكة العربية للأبحاث والنشر، بيروت، 2021، ص 17.

(22)Kai-Fu Lee, AI Superpowers, op-cit, p:65

(23) Henry A. Kissinger, Eric Schmidt, Daniel Huttenlocher, The Age of AI And Our Human Future, John Murray (Publishers) Hachette company, UK, London, 2021, p. 132.

(24) برتران بادي، الدولة المستوردة غربنة النصاب السياسي، ترجمة شوقي الدويهي، دار الفارابي، بيروت، 2006، ص 70.

(25) Kissinger and others, op.cit., p. 139.

(26) إيهـاب خليفـة، مجتمع ما بعد المعلومات تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الأمن القومي، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، 2019، ص 97.

تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي وحروب المستقبل

The Development of Artificial Intelligence Technologies and the Wars of the Future

* Kamil Ismael Mahmood - كامل إسماعيل محمود

ملخص:

أصبح الذكاء الاصطناعي مثار جدل فلسفي وعلمي واسع حول قدرة هذه التقنيات الذكية على محاكاة العقل البشري، ولعل الخوف من تطور هذه التقنيات لتكون بديلة بالكامل عن الإنسان هو ما يشغل الجميع، لاسيما عندما يتعلق الامر بالعمليات العسكرية والتحكم بالأسلحة الفتاكة والحروب. ومن المتوقع أن يؤدي تعاظم دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتوسع فيها وخاصة في المجال العسكري والدفاعي والأمني إلى عدد من التحديات المصيرية، وما يصاحب ذلك من تبني إستراتيجيات عسكرية وأمنية ووطنية جديدة كليًا عما تعودت عليه القيادات المتوارثة. وقد أصبحت الحرب الروسية-الأوكرانية، ميدانًا لاختبار التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي في الصراع المسلح، وفي الإستراتيجيات والتكتيكات القتالية، لاسيما بين القوى الكبرى. أن دخول الذكاء الاصطناعي في النظم التسليحية والدفاعية بات يثير أسئلة جوهرية حول هذا الموضوع، منها: مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على إستراتيجيات الردع والردع المقابل، وهل هناك حدود لمدى ذكاء الآلات التي سنخولها اتخاذ القرارات المصيرية؟ وهل هناك فرق جوهري بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي، وهل سنصل إلى مرحلة تلاشي هذا الفرق؟ وهل يمكن أن يكون للآلة عقل ووعي)؟ لذلك يسعى المجتمع الدولي لوضع عناصر جوهرية تحدد الاستخدام الذكي، ولكن لا ضمانة لحد الآن عن التزام الجميع بهذه المعايير والضمانات، وهنا يكمن القلق الأكبر.

Abstract

The rise of artificial intelligence has become a subject of wide-ranging philosophical and scientific debate regarding the ability of smart technologies to simulate the human mind. The fear that these technologies may eventually become complete substitutes for humans is shared by many, especially when it comes to military operations, the control of deadly weapons and

* د. كامل إسماعيل محمود، رئيس مجلس إدارة مركز واشنطن لاستراتيجية الشرق الأوسط.
Dr. Kamil Ismael Mahmood, Chairman of Washington Center for Middle East Strategy.

warfare. The expansion and increasing role of AI applications, particularly in the military, defence and security fields, are expected to lead to a number of critical challenges. These include the development of entirely new military, security and national strategies, departing from the conventional practices of traditional leadership. In fact, the Russian–Ukrainian conflict has become a testing ground for modern technology and AI in armed conflict, as well as in strategic and combat tactics, especially among major powers. The integration of AI in armament and defence systems raises fundamental questions, including what the impact of AI is on deterrence and counter-deterrence strategies, whether there are limits to machine intelligence in making critical decisions, whether there is a significant distinction between human intelligence and artificial intelligence, whether we will reach a point where this distinction fades away, and whether machines can possess consciousness and awareness. Hence, the international community is striving to establish essential principles to govern the use of AI. However, there is currently no guarantee that everyone will adhere to these standards and assurances, and there lies the greatest concern.

Keywords: Artificial Intelligence, weapons, Military, Warfare, Srategies, Decisions

مقدمة

الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence, AI) هو مصطلح جدلي، يعنى بسلوك وخصائص معينة تختص بها البرمجيات لتجعلها قادرة على محاكاة القدرات الذهنية البشـــرية ومهامها. ومن أهم ما يميز خصائص هذا الســـلوك، هو القدرة على التعلم، والاستنتاج، ورد الفعل المباشر على حالات لم تتم برمجتها على الآلات.

وعلى الرغم من التطور الذي حصل في تقنيات الذكاء الاصطناعي، واستخداماته في كافة مجالات الحياة، فهو لا يزال يثير جدلًا فلسفيًّا واسعًا حول طبيعة العقل البشري وحدود قدرة الآلات على محاكاته، وكان هذا الجدل محورًا للكثير من الأســـاطير القديمة المتداخلة مع الخيال والفلسفة. وبرغم هذا الجدل الممزوج بالخوف والريبة، كان –وما زال– الذكاء الاصطناعي ســـببًا لأفكار شديدة التفاؤل، بالرغم من تعرضه لنكســـات فادحة عبر التاريخ، فهو اليوم أصبح جزءًا أساســـيًّا من صناعة التكنولوجيا التي تتعامل مع أصعب المشاكل في علوم الحاسوب الحديثة، بالرغم من معاناته من مشاكل رئيسية، مثل التفكير المنطقي، والإحساس، والإدراك، والتخطيط، والمعرفة، والتعلم المتقدم، والتواصل، والقدرة على تحريك الأشياء وتغيير اتجاهاتها، والوصول إلى ذكاء اصطناعي عام وقوي وشـــامل، والتي تعتبر أهدافًا اســـتراتيجية للبحوث في هذا المجال.

وتســـعى الدول المتقدمة للوصول إلى تقنيات الـــذكاء الاصطناعي عالية التخصص والتقنية وبناء آلات ذكية على أساس الاكتشافات الحديثة في علوم الأعصاب معتمدين على نظريات جديدة للمعلومات وعلم التحكم الآلي وصولًا إلى اختراع آلات يمكنها محاكاة عملية التفكير الحسابي للإنسان.

ويلعـــب الـــذكاء الاصطناعي اليوم دورًا متزايدًا فـــي تخطيط ودعم وتنفيذ العمليات العسكرية، وأصبح أداة رئيسية في جميع عمليات الدفاع والردع. كذلك أصبح لتقنية الذكاء الاصطناعي تطبيقات عديدة في مجالات الأسلحة الحديثة مثل الأنظمة المستقلة في البر والبحر والجو، وأثَّر التطور الهائل الذي شهدته نظم الذكاء الاصطناعي على القطاعات الأمنية والعســـكرية المختلفة بصورة كبيرة، ســـواء في عمليات التنبؤ، أو

الاســتطلاع والمراقبة، أو حتى الأســلحة والأدوات القتالية والعســكرية، فأصبحت الحروب والمعارك العسكرية قريبة أكثر من أي وقت مضى من مرحلة (الخوارزميات القاتلة)، تلك الأسلحة ذاتية التشغيل التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، من الروبوتــات والدبابات والغواصــات والطائرات المقاتلة والقاصفة بدون طيار، والتي تتــم برمجتها ذاتيًّا للتعامل والاشــتباك والقتل أثناء المعارك العســكرية دون تدخل من أي عنصر بشــري، أو المركبات غير المأهولة شــبه المســتقلة التي يتم التحكم فيها عن بُعد بواســطة ذراع التحكم. فبدلًا من أن يتم إرســال طائرات حربية مكلفة للغايــة، بداخلهــا طيارون تم إعدادهم وتهيئتهم على مــدار فترات زمنية طويلة، أو الدفع بالمئات من الدبابات والآلاف من الجنود والمشاة المعرضين جميعًا للإصابة والقتل والتدمير، ووقوع خســائر بشــرية ومادية حتى في حالة تحقق النصر، ســيتم إرســال أسراب من الطائرات المســيرة المحملة بالصواريخ، والروبوتات العسكرية متنوعــة المهام، والدبابات ذاتية التشــغيل، محكومة جميعهــا بخوارزميات وقواعد بسيطة للغاية هي قتل كل من يحمل سلاحًا أو يشكِّل تهديدًا أو لا ينصاع للأوامر. وفي خلال ساعات معدودة يتم إرسال رسالة لغرفة العمليات والتحكم الرئيسية التي يقبع بداخلها الجنود، تحت أجهزة التكييف، بأن (المهمة قد تمت بنجاح (Mission Accomplished.

قد يبدو الأمر أشبه بأحداث أحد أفلام الخيال العلمي، لكن التكنولوجيات التي يتم تطويرهــا حاليًّا داخل مختبرات الذكاء الاصطناعي، وبفضل توافر البيانات العملاقة وخوارزميــات (تعلم الآلات Machine Learning)، أصبحت معها هذه الأســلحة قادرة، إلى حدٍّ كبير، على خوض حرب عسكرية دون أي تدخل بشري على الإطلاق.

سنتناول في هذا البحث العناصر الجوهرية التي يقوم عليها الاستخدام التقني الذكي للصناعات الدفاعية، ودور الذكاء الاصطناعي في سياق التطور التقني الذي شهدناه، وتحليلًا لأبرز ملامح الاستخدام الحالي للذكاء الاصطناعي المستخدمة في الأسلحة والحروب ومنها الحرب الأوكرانية، ومدى التطور المتوقع في اســتخدامات الذكاء الاصطناعــي فــي صناعة الســلاح، واحتمالية أن يحصل تغيير جوهري في شــكل الأسلحة مثل الدبابات والمقاتلات، وكيف يمكن أن تكون عليه أشكال الحروب في المستقبل في ظل التوقعات التقنية لصناعة السلاح، لاسيما ما يتعلق بالعنصر البشري

وسـلاح المشاة، وكيف يمكن أن تتغير الاستراتيجيات العسكرية في ظل التطورات المتوقعة، وكيف يمكن لذلك أن يحدد شـكل توازنات الردع والردع المقابل بالنظر للواقـع التقني الدولي الراهن، وهل يمكـن أن نجد دولًا محددة فقط تحتكر القوة العسكرية (الذكية) المستقبلية.

الذكاء الاصطناعي بين الأهمية والمخاوف

يُعَرَّف الـذكاء الاصطناعي أو الذكاء الصناعـي (Artificial Intelligence, AI) بأنه "الـذكاء الـذي تبديه الآلات والبرامج بما يحاكي القدرات الذهنية البشـرية وأنماط عملهـا، مثـل القدرة على التعلم والاسـتنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة"، كما أنه "اسـم لحقل أكاديمي يعنى بكيفية صنع حواسيب وبرامج قادرة على اتخاذ سلوك ذكي". ويُعَرَّف الذكاء الاصطناعي أيضًا بأنه "دراسة وتصميم أنظمة ذكية تستوعب بيئتها وتتخذ إجراءات تزيد من فرص نجاحها"، وبأنه "علم وهندسة صنع الآلات الذكية"، وبأنه "قدرة النظام على تفسـير البيانات الخارجية بشـكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن"(1)، في حين يعرِّفه جون مكارثي، الذي وضع هذا المصطلح سنة 1955، بأنه "علم وهندسة صنع آلات ذكية".

لقد شـهدت تقنيات الذكاء الاصطناعي قفزات كبيرة في السـنوات الأخيرة، وأبرز هذه القفزات ما يعرف بتقنية (التعلم العميق)، وهي تقنية ترتكز على "تطوير شبكات عصبية صناعية تحاكي في طريقة عملها أسلوب الدماغ البشري، أي إنها قادرة على التجريب والتعلم وتطوير نفسها ذاتيًّا دون تدخل الإنسان".

لقـد أثبتـت تقنية (التعلم العميـق) قدرتها على التعرف علـى الصور وفهم الكلام والترجمة من لغة إلى أخرى، وغير ذلك من القدرات التي أغرت الشركات الأميركية في وادي السـليكون، وتحديدًا فيسـبوك وغوغل، على الاستثمار وتكثيف الأبحاث فيها، متجاهلين تحذيرات من أن تطور الذكاء الاصطناعي قد يهدد البشرية، ويحاول الذكاء الاصطناعي اليوم "فهم جوهر الذكاء وإنتاج آلة ذكية جديدة تستجيب بطريقة مشابهة للذكاء البشري"، وتشمل الأبحاث في هذا المجال الروبوتات والتعرف على الكلام، والتعرف على الصور، ومعالجة اللغة الطبيعية، وأنظمة الخبراء، وتوسـعت

مجالات تطبيقاته. ومن المُتوقع أن تكون المنتجات التكنولوجية التي سيجلبها الذكاء الاصطناعي في المستقبل عبارة عن (حاوية للمعرفة الإنسانية)، ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يحاكي عملية المعلومات المتعلقة بالوعي والتفكير البشري.

المهم هنا أن الذكاء الاصطناعي ليس ذكاء بشريًّا، لكنه يمكن أن يكون مشابهًا للتفكير البشري، وربما يتجاوز الذكاء البشري"! وهناك تجارب ناجحة لتجاوز حدود الذكاء الاصطناعي الضعيف، أو الضيق، والمتمثل بالأنظمة المصممة لمهام محددة مثل التعرف على الوجه، أو برنامج التعرف على الصوت، إلى أنواع متطورة من الأنظمة المثيرة للإعجاب في حدِّ ذاتها، والتي تعرف باسم الذكاء الاصطناعي القوي، أو الذكاء الاصطناعي الكامل، والذي يمثل الحصول على قدرة للآلة يمكِّنها من تنفيذ الأداء الذكي العام، والذي يُظهر سلوكًا شبيهًا بالإنسان بما في ذلك قدرات حل المشكلات دون أي تعليمات من البشر، وصولًا إلى الذكاء الخارق، والذي يمثل الرغبة في جعل الآلات قادرة على الشعور بالوعي.

لقد تطورت تقنيات الذكاء الاصطناعي بسرعة هائلة، وغيَّرت العديد من جوانب حياتنا الحديثة. ومع ذلك، ظهرت مخاوف من إمكانية استخدام هذه التقنية لأغراض ضارة. عندما يسمح الذكاء الاصطناعي لجهاز الحاسوب أن يفكر، ويتصرف، ويستجيب كما لو أنه إنسان، وبوجود كميات هائلة من المعلومات والبيانات، وحيث يتم تدريب هذه الأجهزة على تحديد الأنماط الموجودة فيها لتصبح قادرة بعد ذلك على إنتاج تنبؤات، وحل المشكلات، وحتى التعلم من أخطائها، مرورًا إلى انتاج تطبيقات الدردشة التي أصبحت على مستوى عال من الشهرة مؤخرًا كأمثلة على ما يسمى بالذكاء الاصطناعي (التوليدي)، هو شكل آخر من الذكاء الاصطناعي؛ إذ يتعلم كيفية بناء معلومات جديدة من البيانات والأنماط السابقة، بحيث يكون قادرًا على إنشاء محتوى جديد وأصلي يبدو كما لو تم إنشاؤه بواسطة إنسان.

وتبشر كل هذه التطورات التي شهدتها تقنيات الذكاء الاصطناعي، بفرص هائلة وواعدة للإنسانية، يقابلها تحديات ومخاطر جسيمة، والتقنية برمتها لا تزال في بداياتها حاليًّا، وأن الوصول إلى الذكاء الاصطناعي بشكله المنتظر لن يكون مفاجئًا، أي ليس كما يشبهه البعض باكتشاف وصفة سحرية خارقة، فما زال إنتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي المتكاملة بحاجة إلى تطور علوم حالية وابتكار علوم جديدة، أي

لن يخرج أحد العلماء بتقنية ذكية من شأنها تغيير العالم بين ليلة وضحاها، كما في أفلام الخيال العلمي.

العناصر الجوهرية لاستخدام التقنيات الذكية في الصناعات العسكرية

إن أي تقنية جديدة قد تكون مثيرة للخوف في حال أُسيء استخدامها، وإن المسالة تتعلق بكيفية تعاملنا مع التكنولوجيا بشكل لا يجعل منها مؤذية للبشر، وسيكون هذا القلق والخوف مضاعفًا في التطبيقات العسكرية. لذلك فإن استخدام التقنيات الذكية في الصناعات الدفاعية لتحسين الأداء والوظائف الحرجة للأنظمة الدفاعية والأسلحة يحتاج إلى الالتزام والتقيد بالعناصر الجوهرية التالية:

1. أن تكون هذه التقنيات في أقصى درجات الأمان عند الاستخدام، وأن يكون وجودها بغرض تحسين الأداء وضمان الدقة.

2. ألا يؤدي استخدام هذه التقنيات إلى الحيود عن الأهداف الحقيقية للمعدة العسكرية في الميدان، وأن تلتزم هذه التقنيات بحدود مهماتها في المعدة المذكورة.

3. أن تمتاز هذه التقنيات بأعلى معايير الجودة والسيطرة النوعية في تداخلها مع عمل المعدات العسكرية.

4. أن تؤمِّن هذه التقنيات تحسين الأداء والدقة العالية والتحكم بشكل ملحوظ بالمقارنة مع معدات لا تستخدم تقنيات ذكية.

5. أن تكون لهذه التقنيات القدرة على رصد وكشف ومعالجة أي أضرار أو انحراف أو أخطاء ناتجة عن عمل المعدَّة العسكرية.

6. أن تمتلك هذه التقنيات وسائل معالجة الاهتزازات ومعالجة تأثيراتها.

7. أن تؤمِّن هذه التقنيات مرونة فائقة في عمل المعدة العسكرية، وأن يمثل وجودها إضافة نوعية واضحة لأدائها.

8. أن تكون لهذه التقنيات الذكية القدرة على الاستجابة للتغييرات في درجة الحرارة والضغط والرطوبة والأتربة والضوء والأشعة الليزرية والمجالات المغناطيسية، وأن تكون قادرة على تغيير خواصها الميكانيكية عند تعرضها للتأثير مما يجعلها مثالية للاستخدامات العسكرية.

ومــن الضــروري أن تؤمِّن هذه التقنيات الذكية ما يلي عند اســتخدامها في صناعة المعدات العسكرية وحسب الصنوف العسكرية التي تستخدم فيها(2):

1. التحكم والسيطرة على الاهتزازات وتبعاتها وتأثيراتها على الأداء والدقة والتركيز في العمليات العسكرية للمعدات، والمركبات، والسفن الحربية، والطائرات.

2. زيادة الدقة والتحكم في الطيران المســير والقاذفات الجوية والصواريخ الموجهة بمختلف أصنافها.

3. الكشــف عن الأضرار في المركبات العســكرية والتي تنشأ من ظروف العمليات وإدارتها.

4. تحسين أداء الأنظمة الدفاعية والمعدات، وأنظمة الكشف، والفحص الذاتي وضبط معايير الجودة والمتابعة، والرصد.

5. زيادة المرونة في حركة الوحدات وتسهيل واجباتها.

6. اختصار مراحل الإنتاج الحربي وحل الاختناقات وتطوير المنتج وتخفيض تكاليف الإنتاج.

7. توفير الحماية الذاتية والأمن للموارد البشرية العاملة في خطوط الإنتاج.

8. تحسين أداء الوحدات الطبية العسكرية في معالجة الجرحى وتسريع التئام العظام.

9. تطوير الأجهزة الإلكترونية المرنة والقابلة للطي في العمليات العسكرية.

10. تصنيــع وتطويــر الــدروع الذكية والمــواد التي تحمي الجنــود من الصدمات الحرارية والرصاص.

11. تصنيــع المفاصل والأجهزة التي تحمي رواد الفضاء من الإشــعاعات والشــد الميكانيكي الشديد.

12. تصنيــع الملابس الواقية وقطع العتاد العســكري المختلف وتأمين القدرة على تحديد المواقع والاهتزازات والحرارة وتوفير الحماية للجنود.

13. إنتاج نوافذ العجلات العسكرية والطائرات وحماية الجنود من الأشعة الليزرية، وهذه المواد تتحول من شفافة إلى معتمة بشكل ذاتي عند تعرضها للضوء.

14. تستخدم المواد اللاصقة الذكية لتركيب الأجزاء الداخلية للصواريخ والطائرات.

15. تحسين أداء المنظومات العاملة بتقنيات الموجات فوق الصوتية أو الكهروضوئية أو الإشعاعية والتي تستخدم للكشف عن الأهداف مثل السفن والطائرات والغواصات.

16. يمكن استخدام (المواد اللينة ذات الذكاء الاصطناعي (Soft Artificial Intelligence Materials في العديد من الأنظمة الإلكترونية والأجهزة الطبية لكونها تتميز بقدرتها على الاستجابة للتغييرات في درجة الحرارة والضغط والرطوبة مما يجعلها مثالية للاستخدامات العسكرية.

17. استخدام مواد تسمى (المواد النابضة بالحياة (Living Materials وهي تمثل مصدر إلهام للأجهزة الحية في الطبيعة، في تطوير التكنولوجيا الحيوية والروبوتات المستقلة عن الإنسان.

18. استخدام (المواد القابلة للتشكيل (Shape-Shifting Materials في تصميم (الأنظمة الهيكلية الذاتية التكيفية)، وتتميز بقدرتها على تغيير شكلها وتكيفها مع الظروف المحيطة بها لزيادة مرونة المعدات في العمل وزيادة كفاءتها.

19. استخدام (المواد الحساسة للضغط والخطر (Pressure and Hazard Sensitive Materials في تصميم مستشعرات الحركة والاهتزاز والخطر في منظومات الإنذار الصوتي والبصري والاهتزازي لزيادة مستوى الأمان، وفي تصميم الأنظمة الدفاعية الذكية التي تستجيب للضغط مثل الحواجز الذكية؛ حيث إنها تتفاعل مع تغيرات الضغط عند تعرضها له. وتستخدم المواد الحساسة للتأثير في تصميم الأنظمة الدفاعية الذكية التي تستجيب للتأثير مثل الدروع الذكية، كونها تتميز بتغير خواصها الميكانيكية والحرارية عند تعرضها للتأثير.

20. استخدام (المواد الحرارية الذكية (Smart Thermal Materials للتحكم في درجة الحرارة في بعض التطبيقات لتميزها بالقدرة على التغيير السريع مع الظروف المحيطة.

21. استخدام الألياف الضوئية في الأنظمة الضوئية الذكية والأنظمة الحساسة للضوء في الصناعات الدفاعية. وتعتبر أشباه الموصلات من المواد الذكية المستخدمة في الصناعات الدفاعية؛ حيث تستخدم في تصميم الأنظمة الإلكترونية الذكية والأنظمة الحساسة للإشارات الإلكترونية.

الاستخدام العسكري لتقنيات الذكاء الاصطناعي

تسعى الدول كافة في سياساتها الاستراتيجية للأمن والدفاع، لتأمين أقصى درجات التفوق. ويعتبر الاستخدام العسكري لتقنيات الذكاء الاصطناعي اليوم من أهم عناصر التفوق القومي، ودخلت هذه التقنيات بكثافة في الصناعة والعمليات العسكرية، وحماية الأمن القومي، ليصبح الاستثمار في هذه الصناعة هو الأكبر في العديد من الدول المتقدمة، فتم تخصيص موازنات ضخمة للبحث والتطوير في التقنيات الحالية والمستقبلية بما يخدم التطبيقات والأجهزة والمعدات العسكرية، ويطور التعاطي بكفاءة مع البيانات الضخمة، وتعزيز مهارات التخطيط وصنع القرار وتقليل المخاطر.

وعلى الرغم من أن قوة الذكاء الاصطناعي تكمن في قدرته على التعامل مع المواقف المختلفة، إلا أن تطبيق تقنياته في مجال الدفاع والمواجهة العسكرية مع العدو في البر والبحر والجو يحتاج درجة عالية من (الكفاءة والتقنية الأكثر تطورًا) في بيئة قتالية متغيرة بشكل ديناميكي مستمر يجعل من هذه التقنيات عرضة للتشوش وارتكاب الأخطاء القاتلة والتي تؤدي لعواقب وخيمة، لذلك، أنشأت الدول المتقدمة تخصصات تقنية خاصة بذلك.

وعلى سبيل المثال، قامت وزارة الدفاع الأميركية (البنتاغون) بتطوير تخصص تقني جديد يُعرف باسم (الذكاء الاصطناعي المسؤول)؛ حيث يمكن من خلاله اعتماد وتطبيق معايير محددة في تطوير واختبار وفحص أنظمة الذكاء الاصطناعي من أجل تجنب الأخطاء. ويعتمد هذا التخصص في جوهره على تطوير أنظمة الحاسوب التي يمكنها أداء مهام (تتطلب عادة ذكاء بشريًّا)، مثل الإدراك البصري والتعرف على الكلام واتخاذ القرار وترجمة اللغات، وهي مهمات تختلف عن هدف الذكاء الاصطناعي التجاري، والمتمثل في تعليم خوارزمية كيفية القيام بمهمة محددة، ما يتطلب الكثير من البيانات والعديد من الأمثلة لما يجب أن تفعله وما يجب ألا تفعله.

وتلعب سرعة تبادل المعلومات والتنبؤ بالخطوة القادمة للعدو في الذكاء الاصطناعي في العمليات العسكرية تأثيرات استراتيجية وتكتيكية حاسمة؛ إذ إنه يعمل على تقديم المعلومات بسرعة إلى مراكز القيادة والمقاتلين حتى يتمكنوا من اتخاذ قرارات حاسمة معززة بالبيانات قبل أية خطوة للعدو. كما يجب وقبل كل شيء أن تكون

منظومات الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري، آمنة وموثوقة، لأن أي خطأ في المراقبة والتحليل ونقل البيانات قد يؤدي إلى كارثة وطنية.

وتوفر إرشادات الذكاء الاصطناعي المسؤول إطارًا للشركات العاملة في مجال الذكاء الاصطناعي وأصحاب المصلحة في وزارة الدفاع للمساعدة في ضمان بناء برامج الذكاء الاصطناعي في كل خطوة من خطوات دورة تطوير النظام الذكي؛ حيث تم تصميم إطار لتحقيق خمسة أهداف خلال تطوير واختبار وفحص أنظمة الذكاء الاصطناعي من أجل تجنب أي خطأ في أنظمة التعرف وتحسين التقييم والاختيار والنمذجة والاعتماد من أجل تجنب النتائج السيئة المحتملة، وتعزيز وتطوير (نظام الإدارة المتقدم في ساحة المعركة). هذا النظام يُمكِّن القادة من اتخاذ قرارات أفضل من خلال جمع البيانات عبر العديد من أجهزة الاستشعار، ومعالجة البيانات باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحديد الأهداف، ثم التوصية بالسلاح الأمثل من القوات الجوية أو البرية أو البحرية أو الفضائية أو الإلكترونية، بالإضافة إلى الإجراءات التي تقوم بها القوة المشتركة في مجالات متعددة ومتكاملة في التخطيط والتنفيذ، بالسرعة والنطاق اللازمين لتحقيق ميزة السرعة والتفوق وإنجاز المهمة.

إن الذكاء الاصطناعي المسؤول يتطلب أن يتحمل البشر المسؤولية عن تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي، ولا يسمح للآلة بالقيام بهذه المهمة إطلاقًا، كما ينبغي أن يجري اتخاذ خطوات مدروسة لتقليل التحيز غير المقصود في قدرات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك الاشتباه أو الافتراض وما يتبعه من نتائج، وأن تكون هناك قدرة وإمكانية على تتبع هذه التكنولوجيا، وأن تكون حالات استخدام الذكاء الاصطناعي واضحة ومحددة جيدًا، فضلًا عن قابلية التحكم والتصحيح والتدخل.

التطور المتوقع لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في الصناعة العسكرية

منذ بداية القرن الحادي والعشرين، دخلت الدول الكبرى سباقًا تنافسيًّا قويًّا ومحمومًا من أجل الحصول على الأسلحة والمنظومات الدفاعية والهجومية البرية والبحرية والجوية والفضائية، التي تعتمد على أفضل تقنيات الذكاء الاصطناعي، والتي أصبحت جزءًا مهمًّا من الحرب الحديثة وحروب المستقبل.

ويمكن للأنظمة والمعدات العسكرية المجهزة بالذكاء الاصطناعي أن تكون قادرة على التعامل مع كميات أكبر من البيانات وبشكل أكثر كفاءة، بالإضافة إلى أنها تساعد في التشغيل الذاتي للأنظمة القتالية، والمساعدة في اتخاذ القرارات الحاسمة لقدراتها في الحوسبة والتنبؤ، والمساعدة في تحسين جمع المعلومات الاستخبارية والعمليات المستقلة.

لقد شهدت تقنيات الذكاء الاصطناعي تطورًا سريعًا في السنوات القليلة الماضية، وتعددت استخداماتها على المستوى العملي في التطبيقات العسكرية، حتى باتت أنظمة الأسلحة الفتاكة المستقلة تُوصَف بالثورة الثالثة في الحرب بعد البارود والأسلحة النووية، لما لها من قدرة على تحديد وتدمير أهداف مستقلة دون التدخل البشري المباشر على نحو يؤكد أهميتها في مجال الحروب، لاسيما في ظل التغيرات المتوقعة في طبيعة المعارك المستقبلية، ومع تعدد التهديدات التي تجب مواجهتها من خلال دفاعات عالية التقنية، وأهمية استخدامها في عمليات الاستهداف التلقائي، والتحليل الآلي للبيانات الاستخباراتية، وتحسين اللوجستيات، وغير ذلك.

وشهد استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الأسلحة والحروب العسكرية الحديثة تطورًا ملحوظًا في السنوات القليلة الماضية، في استخدام أنظمة الأسلحة الفتاكة الذاتية التشغيل التي يمكنها اختيار أهدافها والقضاء عليها دون مراقبة بشرية، كالطائرات بدون طيار الذاتية القيادة، والمستخدمة أيضًا لأغراض استطلاعية كالرصد والتعقب والتجسس، أو لأغراض عملياتية كالقصف وإطلاق الصواريخ وإلقاء المتفجرات، ولعل طبيعة المواجهات العسكرية في حرب أوكرانيا خير دليل على التطور الذي شهدته هذه التقنيات واستخداماتها.

وتلعب الحلول الابتكارية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الصناعة العسكرية أدوارًا متعددة في رفع القدرات وتحسين الكفاءات العسكرية وفعالياتها وفي إيجاد أسلحة ذات تكنولوجيا ذكية ذاتية القيادة يمكنها توجيه نفسها إلى الأهداف دون تدخل بشري وبدقة عالية وتقليل الخسائر في الأرواح، أو يتم التحكم فيها عن بعد، أو تقنيات يمكن استخدامها للمراقبة والاستطلاع والهجوم.

ووفقًا لذلك، فإن التوجهات المستقبلية للتصنيع العسكري ستشهد تركيزًا كبيرًا على تطوير منظومات الذكاء الاصطناعي واستثمار قدراتها في الأسلحة والمؤسسات والمعدات العسكرية كما يلي:

1. تطوير وتحسين الروبوتات العسكرية، كالطائرات بدون طيار والروبوتات البرية والبحرية. وسيجري التركيز في الصناعة العسكرية على استخدام الذكاء الاصطناعي في منح هذه الروبوتات القدرة على اتخاذ القرارات وتنفيذ مهام عسكرية دقيقة وفعالة. وسيكون تطوير دور الذكاء الاصطناعي في الفضاء أحد أهم أهداف الصناعة العسكرية مستقبلًا.

2. ستسعى الصناعات العسكرية المستقبلية إلى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتشخيص الأعطال في الأجهزة والمعدات العسكرية وتحديد الإصلاحات المطلوبة، والتنبؤ في أعطال المعدات قبل حدوثها، واتخاذ إجراءات احترازية للحفاظ على استمرارية التشغيل، وفي تحديد التجهيزات التي تحتاج إلى صيانة وإصلاح وفحص، إضافة إلى تحليل البيانات المتعلقة بقطع الغيار والمخزون وتوفير توقعات دقيقة بشأن حاجات الصيانة والتشغيل المستقبلية.

3. ستقوم الصناعة العسكرية بالتركيز على تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي لاستخدامها في مساعدة القطع العسكرية في مراقبة واستطلاع المناطق العسكرية والحدود، وتحليل الصور والأفلام الفيديوية والكشف عن الأنشطة المشبوهة والأهداف العسكرية المعادية.

4. سيركز التصنيع العسكري في جهوده الحالية والمستقبلية على تمكين الذكاء الاصطناعي في مساعدة قادة القوات العسكرية في مختلف الصنوف في التخطيط الإستراتيجي واتخاذ القرارات الإستراتيجية، وتطوير أداء هذه التقنيات في تحليل البيانات والمعلومات الاستخباراتية وتوفير توجيهات وتوصيات دقيقة للقادة العسكريين، وتطوير نماذج تنبؤية للأعمال العسكرية وتحسين التخطيط والتنظيم.

5. سيشهد المستقبل القريب زيادة مهمة في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الأمن السيبراني والدفاع عن الأنظمة والشبكات العسكرية، واستخدام هذه التقنيات لتحليل كميات ضخمة من البيانات المتعلقة بالأمن والاستخبارات، والتي تساعد في اكتشاف الأنماط والتهديدات المحتملة وتحليل المعلومات من مصادر متعددة بشكل أسرع وأكثر دقة، والكشف عن هجمات القرصنة والاختراق واتخاذ إجراءات لمنعها أو التصدي لها.

6. سيركز التصنيع العسكري في المستقبل القريب على استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير وتحسين الأسلحة الذكية المستخدمة حاليًّا، مثل أنظمة الاستشعار المتقدمة ونظم التوجيه والتحكم التي تزيد من دقة وفعالية وكفاءة هذه الأسلحة.

7. سيقوم التصنيع العسكري بتصنيع تقنيات ذكية مخصصة لتدريب الجنود في معالجة الأهداف والحماية الذاتية والتعامل مع المواقف العسكرية المختلفة وتحسين قدراتهم في الاستجابة للتهديدات المحتملة.

8. ستستخدم الصناعة العسكرية الذكاء الاصطناعي بشكل أوسع في تحليل البيانات الخاصة بعمليات التصنيع والإنتاج الحربي بهدف تطويرها وتحسين أدائها، والتنبؤ بالطلب على المنتجات بدقة وتوقع حجم الإنتاج في المستقبل وضمان توفير المواد اللازمة للإنتاج في الوقت المناسب وزيادة فرص نجاح التسويق.

9. ستشهد الصناعة العسكرية تطورًا متزايدًا في إدخال منظومات الذكاء الاصطناعي في ميادين التدريب للصنوف البرية والبحرية والجوية لزيادة مهارة المقاتل وتعميق ثقته بنفسه والمعدة التي يستخدمها.

10. ستتجه الصناعة العسكرية إلى تطوير تقنيات ذكية في توظيف الطباعة الثلاثية الأبعاد لإنتاج بزات وجلد اصطناعي لمعالجة جرحى الحروب، وهو الأمر الذي يفسر كثافة الاستثمارات الأميركية في هذا المجال، والتوسع في استخدام الطباعة رباعية الأبعاد مع مواد تتحول عند الاحتكاك بعناصر أخرى.

تأثير الذكاء الاصطناعي على التخطيط وإدارة وحسم حروب المستقبل

من المتوقع بقوة أن يؤثر التسابق المحموم للحصول على الحلقات التكنولوجية الأعقد في الذكاء الاصطناعي لتطبيقها في العمليات العسكرية على الأمن الدولي، وزيادة التعقيدات في أية تفاهمات أو اتفاقات دولية على كبح جماح سباق التسلح، أو اعتماد نظم أخلاقية في حروب المستقبل.

وقد حذر الأستاذ بجامعة ليستر البريطانية، جيمس جونسون، وهو متخصص في الدراسات الأمنية، في دراسة بعنوان (الذكاء الاصطناعي وحرب المستقبل)(3)، من الآثار المترتبة على الأمن الدولي، ومن التهديدات الأمنية العالمية التي ينطوي عليها

استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري، وإنعكاساته على إعادة ترتيب موازين القوى، لاسيما في سياق المنافسة الجيوسياسية بين الصين والولايات المتحدة الأميركية، ومدى تأثرها بالسباق الحالي للابتكار في مجال الذكاء الاصطناعي.

إن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا يفوق كونه سلاحًا في حد ذاته. فعلى المستوى التشغيلي، يعزز الذكاء الاصطناعي من القدرات العسكرية من خلال إمكانات الاستشعار عن بعد، والإدراك اللحظي للمتغيرات، والمناورة، واتخاذ القرار تحت ظروف صعبة. أما على المستوى الإستراتيجي والتكتيكي في صنع القرار العسكري، فستتمكن أنظمة القيادة المعززة بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من تجنب العديد من أوجه القصور الملازمة لعملية اتخاذ القرارات الإستراتيجية التقليدية، حيث ستكتسب القدرة على اتخاذ القرار السريع (وحتى والتلقائي) بناءً على المعلومات المعززة، وهو الأمر الذي يُجنبها الأخطاء البشرية، ويُكسبها ميزةً تنافسيةً مقارنةً بأنظمة اتخاذ القرار التقليدية. وبناءً عليه، فإن إدماج الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري سيؤدي إلى إدخال متغير جديد في المعادلة العسكرية، وخاصة في إدارة العمليات العسكرية وحسم المعارك في البر والبحر والجو والفضاء، وكما يلي:

1. وفقًا للتطورات التقنية، فلن تتساوى الجيوش التي تستخدم تلك التكنولوجيا الجديدة مع غيرها، ومن ثم ستحدث مجموعة من الآثار الإستراتيجية التي تؤثر على ديناميكيات الصراع والتصعيد العسكري في المستقبل(4).

2. حيث إن التهديدات الأمنية المحتملة والمترتبة على التوسع في استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال العسكري، ستشمل الأمن بمفهومه الواسع الذي يتضمن الأمن الرقمي، مثل اختلاق الخطاب أو التصنيع الصوتي، وانتحال الهوية، والتسلل الآلي والتطفل على البيانات، والأمن المادي، مثل الهجمات المنفذة من أسراب الطائرات بدون طيار، وأخيرًا الأمن السياسي، مثل عمليات المراقبة والخداع والإكراه(5)، فإن كل ذلك يعني أن تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم الأسلحة ذاتية التشغيل، إلى جانب ابتكارات تكنولوجية أخرى، هي بالفعل الثورة الثالثة في الحروب، والتي يمكن اعتبارها أحد مخرجات الثورة الصناعية الرابعة، وسيُحدث هذا التطور آثارًا تحولية في مستقبل الحروب والتوازن العسكري عالميًّا؛ حيث سيضيف إليها تقنيات تُعزز من قدراتها مثل الإدراك البصري والتعرف على الصوت والوجه،

وكذلك استخدام الخوارزميات في صنع القرار لتنفيذ مجموعة من العمليات، الجوية والبرية والبحرية، وذلك بشكل مستقل عن الإشراف والتدخل البشري، أو متناغم معه، والذي يشكل عامل قوة وحسم في إدارة المعارك بكل أشكالها.

3. نلاحظ أن الشركات العالمية اليوم، لم تعد تنظر إلى الذكاء الاصطناعي كوسيلة لتعظيم الأرباح وحسب، بل تعتبره طوق نجاة في بحر من المتغيرات الخاطفة، والمثير أن الذكاء الاصطناعي لم يضع بصمته في الدفاتر المالية للشركات وحسب، بل وصل إلى سباق التسلح والتنافس بين القوى العظمى. ومن بين السياسيين الذين أدلوا بدلوهم في هذا المجال هنري كيسنجر، الذي قال: "إن مصير البشرية يعتمد على قدرة أميركا والصين على التعايش"، إلا أن التحدي أمام تعايشهما بحسب الدبلوماسي الذي احتفل قبل أيام بدخول قرنه الثاني، هو المنافسة الشديدة التي يزيدها الذكاء الاصطناعي حدة. إن هذه المنافسة التي تزداد حدة كل يوم تهدف بوضوح إلى "اكتساب القدرة على الإدارة الناجحة للمواجهة العسكرية وحسم أي معركة قد تنشب مستقبلًا ومهما كانت طبيعتها".

4- تعمل المؤسسات العسكرية في بيئة أكثر ديناميكية وتقلبًا، وإذا كانت تقنيات الذكاء الاصطناعي قد أسهمت في تلبية شروط جودة البيانات وتقييمها في هذه المؤسسات، فإن تلبيتها في ظروف القتال العنيف والتغير المستمر في حركة القطع العسكرية سيكون أصعب بكثير. ومع ذلك، فإن السعي للتغلب على هذه الصعاب سيكون عاملًا إضافيًّا فعالًا في إدارة المعركة وحسمها.

5. على الرغم من أن تقنيات الذكاء الاصطناعي لن تكون بديلًا للإستراتيجيات الضعيفة، فالإستراتيجية الناجحة والقيادة والإرادة السياسية لا يمكن أتمتتها، لأنها ترتبط بتقييمات القيم والأهداف والأولويات، وهي جوانب لا يتمكن غير البشر من التعامل معها، إلا أن هذه التقنيات الذكية ستوفر العديد من التحسينات التكتيكية لخدمة الإستراتيجية ومساعدة القادة العسكريين في إدارة المعارك وحسمها.

6. ستؤمِّن تقنيات الذكاء الاصطناعي تطوير أنظمة حرب فعالة، تكون أقل اعتمادًا على المدخلات البشرية في المنظومات القتالية في الجيش وفي مختلف الميادين، برية وبحرية وجوية وفضائية، لأن استخدام هذا المجال، سيمكّن القيادات العسكرية من تحسن إدراة العمليات العسكرية السريع والدقيق النتائج.

7. تستثمر القيادات العسكرية في إدارة وحسم المعركة إحدى أعظم نقاط القوة في الذكاء الاصطناعي، وهي قدرته على التحليل والتعرف على الأنماط المعقدة ضمن مجموعات البيانات الضخمة من مصادر الاستخبارات المتباينة، بما في ذلك صور الأقمار الصناعية، ومنشورات وسائل التواصل الاجتماعي، والاتصالات التي تم اعتراضها، بما فيها الاتصالات المخفية والمشفرة، وبيانات أجهزة الاستشعار، وتحديد الأنشطة المشبوهة، وتحديد مخابئ الأسلحة المحتملة.

8. تُمكن تقنيات الذكاء الاصطناعي كالمركبات الجوية غير المأهولة (UAVs) وشبكات الاستشعار، القيادات العسكرية من اكتشاف المؤشرات والخصائص الدقيقة التي قد يتجاهلها المحللون البشريون، وإجراء تنبؤات دقيقة بشكل متزايد، مما يوفر رؤى لا تقدر بثمن لهذه القيادات في إدارة المعارك بكل أشكالها وحسمها(6).

9. باستغلال القادة العسكريين للنهج التعاوني والشراكة بين الإنسان والآلة الذكية من خلال الجمع بين القدرات المعرفية للمحللين البشريين والقوة الحسابية والقدرات التحليلية للذكاء الاصطناعي، يمكن إنشاء علاقة تكافلية، مما يُمكِّن هذه القيادة من اتخاذ قرارات أكثر فاعلية ونتائج تشغيلية معززة في إدارة المعركة وحسمها(7).

10. إن تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي لتوظيف الخداع والتزييف العميق والتضليل البصري الذي يتجلى عبر مختلف وسائل التواصل الاجتماعي وغير ذلك من منصات إعلامية ورقمية، ومعالجة أنماط البيانات المختلفة كي تنتج مقاطع الفيديو والصور لتبدو حقيقيةً تمامًا على نحو يصعب معه التمييز بين الواقع والخيال، سيساعد القادة العسكريين وهيئات الأركان على إدارة فعالة للمعارك وحسمها، مدعومة بوسائل تقنية متطورة لتقويض ثقة جنود العدو بقياداتهم وتشويه سمعة شركاء العدو وحلفائه(8).

11. بتطوير قدرة تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام المسيرات البحرية والمركبات المسيرة الغائصة تحت سطح البحر والمركبات غير المأهولة في دعم القوات البحرية باستخدام الخرائط الذكية والأقمار الصناعية وشاشات المراقبة التفاعلية، وتعزيز الأمن البحري سيساعد القيادة العسكرية وهيئة الأركان البحرية على إدارة ناجحة للمعركة البحرية وحسمها من خلال رصد أي نشاط مزعزع لاستقرار الممرات المائية الحيوية وتقديم رؤية أفضل للمياه لأغراض الاستطلاع الوطني والإقليمي(9).

12. سيكون اعتماد القيادات العسكرية على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تأمين الأمن السيبراني مهمًّا وحاسمًّا في إدارة المعارك وحسمها، واستثمار هذه التقنيات للقيام بمهام التجسس والمراقبة على نطاق واسع؛ ذلك لأن استخدام التكنولوجيات الرقمية الحديثة المتصلة بالشبكات حولتها إلى أدوات هائلة للمراقبة والاختراق الحاسوبي والسيطرة، في برامج التجسس على العدو، وهو الأمر الذي تتزايد أهميته في تتبع معلومات الخصم العسكرية والكشف عن خططه الميدانية(10).

13. إن تزايد الأبحاث العلمية الرامية إلى توظيف الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالحروب المستقبلية، سيُمكن القيادات العسكرية وهيئات الركن من توقع أي حرب مستقبلية والتنبؤ بالحروب قبل وقوعها ووضع سيناريوهات محددة في زمن محدد وجغرافيا محددة للصراع القادم والتخطيط المسبق لإدارته وحسمه، من خلال إنشاء قواعد بيانات ضخمة تضم بيانات تفصيلية عن الدول المعادية وتأريخها ودرجة تسليحها؛ ما يعني إمكانية التنبؤ بالحروب قبل وقوعها(11).

تأثير الذكاء الاصطناعي على دور المقاتل وسياسة التجنيد وأعداد القوة القتالية

أدى تطور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي بسرعة مذهلة إلى حدوث تأثير كبير على قطاعات التوظيف بتقليص الحاجة للعنصر البشري، وبالتأكيد شمل هذا التأثير دور المقاتلين وسياسة التجنيد الإلزامي أو التطوعي في الجانب العسكري ومدى تأثر النقص في أعداد القوة القتالية استراتيجيا بتطبيق هذه التقنيات حيث كان النقص في عدد القوات العسكرية في الماضي يُحدث خللًا أمنيًّا ويُهدد الدولة بالتفكك.

ويتمثل أول عناصر التأثير على عدد الإداريين والفنيين العاملين في مجال استلام وتحليل المعلومات والمراقبة والرصد والتحليل، وحاليًّا وفي المستقبل القريب سوف لن تتأثر القوة القتالية للقطعات العسكرية في كافة الصنوف البرية والبحرية والجوية. ومن المتوقع أن التأثير الجزئي والمحدود لتطبيق التقنيات الذكية في القوات البرية لفترة، وسيقتصر التطبيق على استخدام الآليات الذكية في معالجة الأهداف وإن كان الوقت لا يزال مبكرًا جدًّا لمواجهة مسلحة حاسمة بالدبابات والمدرعات الذكية.

عندما تصل القوات المسلحة وخاصة في الصنوف البرية إلى مستوى متقدم في استخدام التقنيات الذكية المتطورة القادرة على الكشف والتحليل والمواجهة دون

تدخل بشري، عندئذ سوف لن يعود لعدد القوات العسكرية أية قيمة استراتيجية تُذكر، ولن يكون معيار القوة العسكرية لبلد ما بعدد قواته المقاتلة بل بقدرته على السيطرة على المعلومات والكشف والرصد والتحليل بالتقنيات الذكية وبمدى استفادة القادة العسكريين وهيئات الركن من استخدام هذه التقنيات في إدارة المعركة وحسمها. وإلى ذلك الوقت يبقى عدد القوات القتالية يشكِّل عاملًا استراتيجيا مهمًّا في ميزان القوى.

وتسهم منظومات الذكاء الاصطناعي في اختيار واختبار المتطوعين للخدمة العسكرية، وأولئك الملتحقين بالخدمة الإلزامية والاحتياط، وسيتأثر بموجب ذلك مستوى التجنيد للخدمة العسكرية نوعيًّا وكميًّا، ولكن دون الاستغناء عن القوة البشرية القتالية في القوات البرية إلى حين أن تتمكن الصناعات العسكرية من تطوير جندي آلي مقاتل بديل عن المقاتل البشري، وربما سيأتي المستقبل بتطورات مهمة بتصنيع روبوتات محترفة للقتال وعندها ستكون الحرب ذات طابع آخر وبنتائج غير متوقعة، وربما سيستغرق وقتًا طويلًا. وإلى ذلك الوقت، سيقوم الذكاء الاصطناعي بتقليص الكثير من الإجراءات في اختيار المهيئين للخدمة في كافة الصنوف.

وفي القوات الجوية والبحرية والفضائية، سيكون لتقنيات الذكاء الاصطناعي أدوار مهمة في الرصد والاستهداف في المستقبل القريب، وربما سوف لن ننتظر طويلًا لنرى أن استخدام السلاح الجوي سيعتمد بشكل كبير على المسيرات بمختلف مستوياتها من تلك التي تقوم بمهمات انتحارية إلى طائرات بدون طيار تقوم بقصف المواقع المختارة وبدقة عالية وتعود إلى مواقعها. ولعل مراقبي الحرب الروسية-الأوكرانية لاحظوا تطبيق هذا المفهوم بشكل كبير ويكاد يطغى على أغلب وسائل الصراع. وسيدخل بالتأكيد عامل إضافي مهم في عمل هذه الطائرات وهو القيام بمهمات جماعية بتنسيق ذاتي في معالجة الأهداف، وسينطبق الأمر كذلك على القوات البحرية والفضائية.

وستكون تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة في القوات المسلحة هي الأكثر ملاءمة للمهام الروتينية، وإن كانت ستستخدم في مهام قد تتضمن عمليات معقدة، بينما من المرجح أن يظل البشر أكثر سيطرة في المعارك الحاسمة، ومع ذلك ستشهد القوات المسلحة الاستغناء التدريجي عن عدد من الوظائف أو تتغير بواسطة تكنولوجيات

الذكاء الاصطناعي وبنتائج متفاوتة. وستحول هذه التكنولوجيات طبيعة العمل ومكان العمل ذاته، حيث ستكون الآلات قادرة على القيام بمزيد من المهام التي يقوم بها البشر، وتكميل العمل الذي يقوم به الإنسان، وحتى أداء بعض المهام التي تتجاوز ما يقوم به البشر. ونتيجة لذلك، سوف ينخفض الطلب على بعض المهن، وسينمو لبعض المهن الأخرى، أو قد يتغير كثير من المهن.

تطور الإنفاق العالمي على تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجانب العسكري

يشهد الذكاء الاصطناعي في الجانب العسكري زيادة كبيرة في الاستثمارات في تطوير الحلول لتعزيز القدرات العسكرية. ويساعد النظام الحديث المدعم بالذكاء الاصطناعي على تعزيز كفاءة الأنظمة العسكرية وتعزيز قدراتها في الميدان. ولذلك، قامت قوات الدفاع في الدول الرائدة بزيادة إنفاقها الدفاعي لتعزيز نشر الذكاء الاصطناعي على المنصات العسكرية.

ووفقًا لتقرير صادر عن معهد ستوكهولم الدولي لأبحاث السلام (SIPRI)، فقد نما الإنفاق العسكري العالمي خلال العام 2022 بنسبة 3.7٪ لتبلغ قيمته نحو 2.240 تريليون دولار أميركي، بتأثير مباشر من الحرب الروسية الأوكرانية(12).

وبلغت قيمة الذكاء الاصطناعي في سوق الدفاع 6.9 مليار دولار أميركي في عام 2022، ومن المتوقع أن تصل إلى 13.2 مليار دولار أميركي بحلول عام 2028، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 11.7٪ في الفترة من 2023 إلى 2028(13).

مع استمرار التوترات الناجمة من الجيوسياسية العالمية على مدى السنوات القليلة الماضية، يخطط العديد من الدول المتضررة لاتخاذ تدابير لتحسين وإعادة رسملة ميزانيتها وإستراتيجياتها الدفاعية. وقد حثت التغييرات في نظام الحرب الحديث الحكومات في جميع أنحاء العالم على تخصيص أموال كبيرة للقوات العسكرية المعنية لشراء التقنيات والمعدات المتقدمة من الشركات المصنعة المحلية والدولية وخاصة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، والتي توفر بشكل أساسي المساعدة الآلية في ساحة المعركة، واستلام وتحليل كميات هائلة من المعلومات مما سيمكن القوات من الحفاظ على القدرة القتالية أو توسيعها، وتمكين القيادات العسكرية من إدراة المعركة بنجاح وحسمها.

لقد بلغت قيمة سوق الذكاء الاصطناعي العسكري 8.93 مليار دولار أميركي في عام 2021، ومن المتوقع أن يصل إلى 26.36 مليار دولار أميركي بحلول عام 2030، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 14.49٪ من عام 2022 إلى عام 2030. إن زيادة التهديدات السيبرانية تؤدي إلى توسع تغلغل الذكاء الاصطناعي في المنظومات العسكرية بقوة. ويقدم تقرير سوق الذكاء الاصطناعي العسكري العالمي تقييمًا وتحليلًا شاملًا للقطاعات الرئيسية والاتجاهات والمحركات والقيود والمشهد التنافسي والعوامل التي تلعب دورًا كبيرًا في السوق.

الحرب الروسية-الأوكرانية واستخدام التقنيات الذكية

تحولت الحرب الروسية-الأوكرانية تدريجيًّا من صفة الحرب التقليدية إلى حرب التقنيات الذكية، فاليوم تنشر أوكرانيا الخبراء السيبرانيين على الخطوط الأمامية للمواجهة، وهم يتبارزون مع نظرائهم الروس في نوع جديد من المعارك؛ حيث تمتزج القوات الخاصة والقناصة مع قراصنة الإنترنت في جهود حثيثة لاختراق الأنظمة المعادية.

ويستخدم كلا الطرفين أنظمة التعرف البصري للذكاء الاصطناعي لتحليل المعلومات التي تم جمعها من الطائرات بدون طيار، جنبًا إلى جنب المعلومات الاستخبارية من المصادر البشرية والأقمار الصناعية والمصادر التقنية الأخرى لتحديد الأهداف وتحليلها واستهدافها. ويقول الأوكرانيون: بتنا قادرين على معرفة نوع الأسلحة العسكرية التي هم على وشك استخدامها وفي أي اتجاه ستُستخدم، وإن فرقة تقوم باختراق كاميرات المراقبة في الأراضي المحتلة لمراقبة تحركات القوات الروسية، ويقومون بتوجيه طائرات بدون طيار لتصفية الكاميرات الروسية التي تتجسس على التحركات الأوكرانية؛ حيث يتطلب القيام بذلك في كثير من الأحيان فرقًا تعمل متخفية، بالقرب من الهدف(15).

كانت الطائرات بدون طيار في طليعة الابتكارات في هذا الصراع، والتي تستخدم أحيانًا للمراقبة وأحيانًا أخرى كأسلحة، من كلا الطرفين، وفي المراحل الأولى من الحرب، اُستخدمت طائرات صغيرة بدون طيار تصل إلى مسافة تقدر بنحو 10 كيلومترات من الجبهة، لكن الآن يتعين على المشغلين الأوكرانيين أن يكونوا

أقرب بكثير ليتمكنوا من التفوق على إشـارات التشـويش الروسـية. وفي المقابل، نقلت أجهزة المخابرات الروسية بدورها بعض فرقها الإلكترونية قريبًا من الخطوط الأمامية، بهدف التواصل بشـكل أسـرع مع الجيش وتوفير الوصول المباشر بسرعة إلى الأجهزة الأوكرانية التي تم الاسـتيلاء عليها، ويمكن بعد ذلك استخدام الجهاز الذي تم الاسـتيلاء عليه لجمع المزيد من المعلومات الاستخبارية التكتيكية قبل أن يدرك الأوكرانيون أنه بات في أيدي الروس.

يعتبر صمود أوكرانيا في هذه الحرب إنجازًا بفضل المتخصصين الأوكرانيين وبفضل المسـاعدة التي قدمها شركاؤهم، وفي المقدمة الولايات المتحدة، وساعد العاملون في مجال التكنولوجيا في أوكرانيا في المجهود الحربي من خلال بناء نظام يسـمى (غريسـيلدا) يقوم باسـتخلاص البيانات من وسائل التواصل الاجتماعي وغيرها من المصادر لتوفير معلومات استخباراتية حديثة، ويساعد ذلك في الإجابة على الأسئلة حول كل شيء بدءًا من مكان زرع الألغام وحتى البنية التحتية التي تحتاج إلى إصلاح.

وعملت روسيا خلال السنوات الماضية على تسريع وتيرة جهودها لدمج الروبوتات والذكاء الاصطناعي في الأنظمة العسكرية من خلال إنشاء شبكة بحث وتطوير تغطي الصناعات العسكرية والأوساط الأكاديمية والقطاع الخاص الروسي، وقد تم الكشف عن اختبار أكثر من 600 سلاح جديد ومعدات عسكرية أخرى في ظروف قتالية في سوريا، منها 200 جهاز من الجيل الجديد المدمج في الذكاء الاصطناعي.

وأظهرت طبيعة الصراع العسـكري الروسي-الأوكراني حقائق مهمة في مجال تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، أبرزها(16):

1. على الرغم من أن استخدام الأسلحة المستقلة عن التحكم البشري ما زال في طور الاختبار، لكنها أظهرت كفاءة ملحوظة من حيث قدرتها على تغيير مسـار الحروب والصراعـات. وقاد ذلك مطوري الـذكاء الاصطناعي ومجموعات المجتمع المدني لتأكيد قلقهم المتزايد من ظهور أنظمة أسـلحة فتاكة ذاتية التشـغيل، والتي توصف بأنها قادرة على اختيار الهدف وقتل الأشخاص دون مراقبة بشرية.

2. مع أننا لم نلاحظ اسـتخدام مركبات ذاتية التوجيه مثل (الروبوتات القاتلة)، أو أسـراب من المركبات الجوية غير المأهولة في الحرب الروسـية-الأوكرانية، إلا أن

الأطراف المتصارعة استخدمت فعلًا أسلحة مستقلة ومدمجة بالذكاء الاصطناعي خلالها. واستخدمت أوكرانيا مسيرات (بيرقدار تي بي 2) التركية، والتي يمكنها الإقلاع والهبوط وإجراء الطلعات الجوية بشكل مستقل عن التحكم البشري. كما لعبت المسيرة المذكورة دورًا رائدًا في هجمات أوكرانيا على أنظمة الدفاع الجوي الروسية والدبابات والوحدات المدرعة الروسية، علمًا بأن هذه الطائرة المسيرة لا تزال بحاجة إلى تدخل العامل البشري لتقرير وقت إطلاق القنابل الموجهة بالليزر. من جانبها، استخدمت روسيا طائرات دون طيار تتمتع بقدرات ذاتية، تسمى (لانسيت) و(كوب)، وقد جرى استخدامها في سوريا وليبيا وفق ما أعلنته السلطات الروسية، التي أشارت أيضًا إلى أن هذا النوع من الطائرات المسيرة يجري استخدامه في أوكرانيا أيضًا.

3. تشير المعلومات أن القوات الروسية أرسلت إلى أوكرانيا مركبات برية قتالية من طراز URAN-9 (UGV)، والتي تمتلك القدرة على اكتشاف الهدف والتعرف عليه وتتبعه تلقائيًّا.

4. إن استمرار الاستخدام اليومي للطائرات والزوارق البحرية والعجلات المسيرة ذاتيًّا في هذه الحرب ومن قبل الطرفين والذي أعطى انطباعًا بأن المواجهة أصبحت مقتصرة على هذه الأسلحة المدمجة بالذكاء الاصطناعي سيدفع بالتأكيد إلى إعادة النظر جذريًّا باستراتيجيات الدفاع والهجوم لدول العالم والذي سيفضي للتركيز على تطوير هذه التقنيات بقفزات هائلة.

5. لعب الذكاء الاصطناعي أيضًا دورًا نشطًا في حرب المعلومات والتضليل، إلى جانب الدور الرئيسي الذي يضطلع به في مناطق الصراع الساخنة بين روسيا وأوكرانيا؛ حيث كان تأثير التضليل البصري وخاصة المنتشر على وسائل التواصل الاجتماعي كبيرًا، ويجري تطويره من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي، فيما تناولت العديد من التقارير العمليات التي تجريها روسيا من أجل خلق تزييف عميق عبر نشر معلومات مضللة، ونشر فيديوهات مفبركة، تستخدم فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي، لإنشاء نسخة طبق الأصل وواقعية لشخص ما والترويج من خلاله لمعلومات مضللة.

6. استخدام تقنية التزييف العميق، ونشر معلومات مضللة. وقد حذَّرت الحكومة الأوكرانية الجنود والمدنيين مرارًا من تصديق أي مقطع فيديو لزيلينسكي يعلن فيه

استسلام كييف، أو لجنود يلقون أسلحتهم مستسلمين للقوات الروسية.

إن إغراق الشبكة بالصور ومقاطع الفيديو المضللة، يجعل من الصعب على كثير من الناس تمييز الحقيقي من المفبرك، فيما تعمل منصات التواصل الاجتماعي على زيادة تقنيات الذكاء الاصطناعي لديها من أجل تحديد وإزالة مقاطع الفيديو المزيفة.

وقد تمكنت أوكرانيا من استخدام قدرات الذكاء الاصطناعي وتقنياته المتطورة بمساعدة الولايات المتحدة في أنظمة جمع المعلومات ومعالجتها وتحليلها، وفي القيادة والسيطرة للصواريخ والدفاع الجوي، وفي أنظمة الاتصالات العسكرية، والذخيرة الذكية القادرة على تحديد الهدف بشكل مستقل وتحديد مسار الرحلة، وفي أجهزة عرض المعلومات الإلكترونية البصرية، وفي تحديد الأشخاص وتشخيص حالة العسكريين، فضلًا عن مواجهة التهديدات السيبرانية، وتحليل قدرات الوحدات العسكرية، وفي تحسين الأنظمة اللوجستية، وكذلك في أنظمة الأرصاد الجوية، لمراعاة الظروف الجوية عند التخطيط للعمليات العسكرية، إضافة إلى تحديد الجنود الذين يشاركون في الحرب وربط هذه البيانات بحسابات وسائل التواصل الاجتماعي وغيرها من وسائل الاتصال مع المواطنين الروس.

وحققت روسيا بالفعل تطورات مهمة في صناعة المركبات المستقلة، المُزودة بالذكاء الاصطناعي، وهي آلات يمكن أن تعمل بدون مشغلين بشريين، وهي خطوة مهمة في سعي روسيا لتطوير وحدة عسكرية فعالة من الروبوتات بالكامل. وفتحت الحرب الروسية-الأوكرانية المجال واسعًا لأبحاث (الروبوتات القتالية)، وهي معدات غير مأهولة، ولا تحتاج إلى العنصر البشري مباشرة لإدارتها وتوجيهها، لأنه يمكن التحكم فيها عن بُعد.

لقد قدمت الحرب الروسية-الأوكرانية تطبيقًا عمليًّا على بعض استخدامات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الحروب، في استخدام المركبات الروبوتية، وبرامج التعرف على الوجه للكشف عن المهاجمين الروس والتعرف على الأوكرانيين الذين قُتلوا في الحرب الجارية. واستخدام هذه التقنية في الحرب هو أمر جدير بلفت الانتباه إلى حدٍّ كبير، لأنها أحد الاستخدامات القليلة الموثقة للذكاء الاصطناعي في الصراع حتى الآن(17).

لقد غذَّت الحرب في أوكرانيا الحاجة الملحَّة إلى تنظيم حملة تحث على استخدام الأجهزة القائمة على الذكاء الاصطناعي في ساحة المعركة، وبدأت الجيوش تتسابق لتحديث ترساناتها بأحدث التقنيات، لكن المخاوف الأخلاقية طويلة الأمد بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الحروب أصبحت أكثر إلحاحًا؛ حيث أصبحت التكنولوجيا أكثر تقدمًا، في حين أن احتمال وضع قيود ولوائح تحكم استخدامها باتت بعيدة المنال أكثر من أي وقت مضى.

الذكاء الاصطناعي بين طموح الشركات وتقبل القيادات العسكرية

يواجه تطوير الذكاء الاصطناعي جدلًا حول علاقته بالأخلاقيات وحقوق الإنسان؛ حيث يعتبر تبني الجيوش لهذا الاستخدام مسألة حتمية لكنه يتضمن تعقيدات أخلاقية وينطوي على تنازلات. إن تعزيز الطلب على الذكاء الاصطناعي شيء وإقناع الجيوش بتبنيه شيء آخر تمامًا، ويرجع ذلك جزئيًّا إلى أن الصناعات الدفاعية في معظم البلدان لا تزال تهيمن عليها عادة مجموعة من كبار الشركات المتعاقدة الذين يميلون إلى امتلاك خبرة في المعدات العسكرية أكثر من برامج الذكاء الاصطناعي. ويرجع ذلك أيضًا إلى أن عمليات التدقيق العسكري التقليدية تتحرك ببطء مقارنة بالسرعة الفائقة التي اعتدنا أن نراها في تطوير الذكاء الاصطناعي؛ ولذلك فإن استيعاب مثل هذه الأسلحة من النواحي التقنية والميدانية والأخلاقية قد يمتد لسنوات طويلة، تكون فيه هذه الأسلحة قد تطورت بشكل جوهري في شركات الإنتاج.

لقد نتج عن هذا الوضع أن أصبحت الجيوش أمام خيار صعب يتمثل في الانطلاق بسرعة كبيرة توازي سرعة تقدم التكنولوجيا، وحينها ستخاطر بنشر أنظمة لم يجر استيعابها جيدًا وإدخالها في صميم العقيدة القتالية وعمليات التعبئة، أو أن تختار الاستمرار بنهجها البطئ التقليدي، وهذا سيجعلها متأخرة عن ركب التكنولوجيا ربما لصالح خصومها.

لقد حدثت تطورات تقنية مهمة في تأثير انتشار تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتوالى بعد ذلك ظهور جيل أكثر تقدمًا، مع أنه يُعد أقل قدرة من البشر في العديد من سيناريوهات العالم الحقيقي، فإنه يعرض أداء على مستوى الأداء الإنساني في مختلف المعايير المهنية والأكاديمية، وقد فتح فرصًا أمام الإبداع والاكتشافات

العلمية، وسمح للبشرية بتحقيق مآثر لم يكن من الممكن تصورها من قبل.

وفي ظل الفرص التي تتيحها الثورة الصناعية الرابعة للتقدم الاقتصادي وانعكاسه على القوة الاستراتيجية الشاملة للدولة، أصبح هناك وعي متصاعد لدى القوى الدولية بأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحول ميزان القوى في النظام الدولي، وبات العديد من الدول يدرك أن من يُحكم سيطرته على الذكاء الاصطناعي سيكون له الغلبة والثروة والهيمنة، وهو ما يدفع العديد من الحكومات إلى مواكبة تلك المتغيرات الجديدة التي فرضتها تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبخاصة تداخلها مع كافة المجالات الأخرى، كالفضاء والتكنولوجيا الحيوية.

ولأن تطور الذكاء الاصطناعي يكون بسرعة تفوق قدرة المجتمع على مواكبتها أو حتى فهم كافة أبعادها، تأتي أهمية دراسة مستقبل تطبيقات الذكاء الاصطناعي خاصة، والثورة الصناعية الرابعة وما بعدها بشكل عام، كوسيلة ومحاولة للاستقراء والاستشراف والتنبؤ بتأثيراتها، وهو ما يعزز من الفرص الممكنة ورصد التحديات وبناء سياسات بديلة في المستقبل، ورصد حالة التقدم على المستوى التقني أو الفني والتطبيقات والسياسات الملائمة.

وتكشف التجربة الدولية السابقة أن الذكاء الاصطناعي لا يمكن أن يكون نقيضًا للذكاء البشري، بل إنه عامل مساعد له، وما صنعه الإنسان من الآلات امتلكت ذكاءً صناعيًّا؛ ومن ثم لم تصبح "الآلات" مفكرة، بل إنها كانت خاضعة بالفعل إلى برمجيات للتحكم والسيطرة من قبل الإنسان، ولكن تكمن الخطورة في توظيف ذلك التقدم لأهداف عسكرية أو غير إنساني.

تأثير الذكاء الاصطناعي على الاستراتيجية العسكرية وتكييف سياسات التسليح

تدور تساؤلات حول تأثير استقلال تقنيات الذكاء الاصطناعي في المستقبل على مراحل التخطيط والتنفيذ للمعركة البرية والجوية والبحرية والفضائية وإدارتها وحسمها، وعن احتمالية امتلاك الذكاء الاصطناعي يومًا ما في المستقبل القدرة على الاستغناء عن هيئات الأركان وغرفة العمليات والقرار البشري لرسم سيناريوهات المعارك وإدارتها وحسمها. مثل هذه الاحتمالات يمكن أن تحصل، وقد يكون لها فائدة للقادة العسكريين وهيئات الركن في التخطيط للمعارك وإدارتها وحسمها؛

إذ تتأثر الاستراتيجية العسكرية، بحكم كونها مجموعة من الخطط والإجراءات والتكتيكات التي تستخدمها القوات المسلحة في تحقيق أهدافها العسكرية، بالوسائل الميدانية التي يستخدمها القادة لتحقيق هذه الأهداف، سواء كانت هذه الأهداف تتعلق بالدفاع عن البلاد أو الهجوم على عدو محدد.

وبدخول تقنيات الذكاء الاصطناعي للمفاصل الأساسية للمعدات والأسلحة في البر والبحر والجو، فإن هذه الاستراتيجية العسكرية ستتعرض لمتغيرات مهمة، فعند تحليل قدرات العدو ومناطق الاهتمام، والثغرات، والاحتمالات والتهديدات على القوات العسكرية وصنوفها، ووضع الخطط الفعالة لمواجهة العدو ومنعه من تحقيق أهدافه، والحفاظ على القوة العسكرية ولتعامل مع التحديات في أكثر الظروف صعوبة، وبحكم تطور وسائل المواجهة فإن تقنيات الذكاء الاصطناعي تلعب دورًا بارزًا في ذلك بما في ذلك التدريب والتجهيز وتخطيط العمليات والتحركات والخطط الاستراتيجية الأخرى.

في الحروب الحديثة، يُلقي الاستخدام الواسع للتكنولوجيا والذكاء الاصطناعي بظلاله الكثيفة على المستوى الاستراتيجي والعملياتي والتعبوي، وإسناد القادة وعلى كافة المستويات بضوء متغيرات البيئة الاستراتيجية على المستوى الإقليمي والدولي واستخدام تكنولوجيا الفضاء الرقمي، وهو ما ينعكس على إعداد وبناء القوات المسلحة وكذلك على إعداد الاستراتيجيات العسكرية والسياسات الدفاعية، بما يخدم ويدعم جوانب الدفاع الوطني.

وتتميز الحرب الحديثة بتأثيراتها على كافة عناصر القوة الوطنية للدولة (السياسية، والاقتصادية، والاجتماعية، والتكنولوجية والعلمية، والثقافية، والنفسية)، بالإضافة إلى القوة العسكرية. وتستهدف أسلحة الحرب الحديثة والذكاء الاصطناعي الشعوب والقادة أكثر من استهدافها للقوات المسلحة، بهدف تغيير سلوك الأطراف المتحاربة أو لتدميرها من الداخل، ومن هنا يأتي دور مؤسسات الدفاع الوطني والأمن الوطني في الدولة لتخصيص الأولوية الأولى في حماية المؤسسة العسكرية والأجهزة الأمنية من الاختراق الفكري لأن الأمن الفكري هو خط الدفاع الأول.

وبناء على ذلك، ينبغي على منظومة الدفاع الوطني أن تؤمِّن الحماية للمجتمع والمنظومات المختلفة، وليس فقط في الأبعاد التقليدية، البرية والبحرية والجوية

والفضائية، وإنما أيضًا في الجانب المرتبط بالمعلومات، المعلومات والبيانات، وفي الجوانب المعرفية، الثقافة والقيم والمعتقدات والثقة والفهم والعواطف(18).

ومن المحتمل أيضًا أن تتحول الحروب إلى صراعات على مستوى الشبكات والإنترنت وتحول التهديدات السيبرانية إلى تهديد حقيقي لأمن الدول. وتفرض أسلحة الحروب الحديثة وتقنيات الذكاء الاصطناعي متغيرات مهمة في الاستراتيجيات الوطنية والعسكرية كما يلي:

1. تتركز اتجاهات التطورات العلمية البارزة التي قد توفر متغيرات مهمة في استراتيجية للدفاع الوطني في:

أ. (العلوم الرقمية Digital Science)، و(الحوسبة الإدراكية Cognitive Computing)، و(التعلم المتعمق Deep Learning) من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المهمة، والتي ستمكن منظومات القيادة والسيطرة من تحقيق التفوق والهيمنة العملياتية مع استخدام أسلحتها التقليدية.

ب. تمكين علوم المعلومات والحاسوب والأتمتة وهندسة الأنظمة من القيام ببناء عدد كبير من الأنظمة المستقلة ذات التكلفة المعقولة لتوفير الرؤوس الحربية التقليدية مع عزل التجمعات البشرية عن مناطق الخطر.

2. من أهم العوامل المؤثرة في طبيعة الاستراتيجيات المعتمدة بظل تقنيات الذكاء الاصطناعي اعتماد الجيوش الحديثة على توافر قاعدة بشرية مؤهلة قادرة على استيعاب التكنولوجيا وتطبيقها واستخدامها، والذي سيساعد على توفير احتياجات ومتطلبات القوات المسلحة من القوى البشرية المؤهلة القادرة على الاستفادة من مزايا وفوائد الذكاء الاصطناعي.

3. ضرورة وجود منهجية وآلية استخدام القدرات المعززة بالذكاء الاصطناعي في العمليات التعرضية والدفاعية، وتعتمد الاستراتيجية العسكرية في المواجهة بالاستفادة من ميزات الذكاء الاصطناعي، ويكون تحقيق النجاح في ذلك مرهونًا بالتغلب على أربعة عوائق مهمة، وهي: ثقة البشر بتوصيات ونصائح تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومستوى استقرار العمليات التي تتجه النية لتحويلها إلى عمليات تلقائية، وسلامة البيانات والقدرة على الوصول إليها، وقدرة الحوسبة المتوافرة.

4. تهيئة وسائل مواجهة محاولات الجهات المعادية في استغلال نقاط الضعف في منظوماتنا لحرماننا من استخدام قدرات الذكاء الاصطناعي والتدريب عليها، ومنها: منع العدو من حرماننا من قدرات الحوسبة، أو من خلال العبث بمخازن وقواعد البيانات الضخمة، والذي يؤدي إلى حصول تقنيات الذكاء الاصطناعي على استنتاجات مغلوطة، وإيجاد الوسائل الملائمة لمنع العدو من استخدام أساليب الخداع للعمل بطرائق ومنهجيات جديدة وغير مسبوقة، وبالتالي التغلب على أنماط التعرف والاستنتاج والقواعد العامة التي تستخدمها منظوماتنا في الذكاء الاصطناعي.

5. يتطلب استخدام الذكاء الاصطناعي وجود بيئة فضاء معلوماتي متطورة ودفاع سيبراني محكم وقوة رقمية وأشخاص مؤهلين ذوي كفاءة عالية وبخاصة في المجال العسكري والأمني لتعزيز عملية تكوين القوة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العمليات العسكرية لتكون بمنزلة المساعد الشخصي لكل جندي خلال فترات التدريب والانفتاح، وجعل هذا التطبيق مرتبطًا بقاعدة معرفية عسكرية، ليكون قادرًا على تزويد الجندي بالمعلومات المطلوبة عند الحاجة، وتقديم النصح عند مواجهة المواقف غير الاعتيادية، من خلال تعاون هذا المساعد الشخصي مع المساعدين الشخصيين الآخرين ضمن الفصيل؛ ما سيؤدي إلى توفير وعي تشاركي، حتى عندما لا يتوافر تبادل رؤية بين الجنود. سيكون هذا المساعد الشخصي قادرًا على التعرف على الظروف الصحية والنفسية للمقاتل ومن ثم تزويده بنصائح وتوصيات لاستعادة عافيته.

6. إن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي سيعزز قدرة القوات العسكرية على كشف وتجميع ومقارنة المعلومات الخاصة بالأحداث والفعاليات ضمن منطقة العمليات؛ حيث يمكن أن تتم الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي كمصدر رئيس معتمد لكافة المعلومات والحقائق في منطقة العمليات، كما يمكن هذا التطبيق ضباط الركن من الحصول على معلومات وافية عن الأحداث الجارية في الموقف الراهن، إضافة إلى خطط المراحل التالية من العملية. ويمكن أن يتم تنفيذ التخطيط العملياتي بالكامل باستخدام لعبة الحرب، ومن ثم يتم توزيع خطة (الإنسان-الآلة) على شكل أوامر يقدمها تطبيق المساعد الشخصي للجندي.

7. لغرض تسخير الذكاء الاصطناعي لخدمة الأغراض العسكرية، وتحقيق الاستفادة

القصوى من إمكانات تقنياته، على الجيوش أن تبدأ هذه المسيرة المعقدة والمحفوفة بالمخاطر والتحديات التي يفرضها الذكاء الاصطناعي، ويتطلب ذلك المراجعة الاستراتيجية الشاملة لكافة مناهج التدريب ومراكز البحوث والمختبرات، ومتابعة كل ما هو حديث في مجال الإعداد والتأهيل، حتى تمتلك القوات المسلحة سرعة التكيف والاستجابة لمتطلبات الحروب الحديثة.

إلا أن قدرة الذكاء الاصطناعي على تطوير الاستراتيجية هي سؤال يحتاج لوقفة، فالتجارب العملية التي خاضتها الدول الكبرى لا توحي بذلك! لذلك فنحن لا نتوقع من الذكاء الاصطناعي وحده أن يعالج نقاط الضعف في الاستراتيجية، فالتكنولوجيا الأفضل لا تضمن النجاح، ومثال على ذلك التجربة في أفغانستان؛ حيث أثبتت أن التكنولوجيا الفائقة والحديثة لا يمكن أن تطور استراتيجية غير عملية، ومهما تكن تقنيات الذكاء الاصطناعي متطورة فقد لا تحقق نجاحًا ضد خصم مُجهز بدائيًّا، ولكنه يمتلك تصميمًا ورؤية استراتيجية سليمة.

لكن الفوائد العسكرية الكبيرة للذكاء الاصطناعي في حد ذاتها غير كافية لتعويض الانتكاسات الناتجة عن استراتيجية مضللة، وغير مدروسة بعناية وذات توجهات خاطئة ومستندة على بيانات غير دقيقة، فقد تصبح الأسلحة الذكية في نهاية المطاف أسرع وأكثر دقة، وقد نحصل على أجهزة استشعار أكثر قدرة، إضافة إلى تبسيط الخدمات اللوجستية وتسهيلها، وقد يتم تحسين تجميع كتل الذكاء، لكن الذكاء الاصطناعي لن يغير كل شيء، لأن التغيير لن يتحقق إلا بعد توافق التقنيات والوسائل فائقة الذكاء مع استراتيجية مستندة على أسس صحيحة، عندها سيوفر الذكاء الاصطناعي البيئة المناسبة لتطوير وتعديل هذه الاستراتيجية.

ولنعطي مثلاً عمليًّا على كيفية إعادة التفكير الاستراتيجي للتكيف مع الذكاء الاصطناعي، فالولايات المتحدة ستكون بحاجة إلى إعادة النظر في بعض أنظمة الأسلحة الرئيسية التي استخدمتها منذ عقود، على سبيل المثال حاملات الطائرات، وهي السلاح الذي فاز في المعارك البحرية للحرب العالمية الثانية، لكن وجودها وفائدتها مهددان اليوم بالتكنولوجيا الحديثة المتمثلة بصواريخ تفوق سرعة الصوت بعد أن دخلت غواصات الصواريخ الباليستية الخدمة في عام 1959، حيث إن الذكاء الاصطناعي قد يسهِّل في النهاية اكتشافها في ملاذاتها العميقة، لذلك تحتاج هذه

التقنيات إلى التحسينات في الكشف، والتي لا تزال غير مثبتة.

وهناك حقيقة أخرى وهي أن تطبيقات الكثير من تقنيات الذكاء الاصطناعي لا تزال نمـاذج أولية، وبذلـك فهي لن توفر ثورة في التطبيقات العسـكرية حتى يتم إعادة التفكير في المفاهيم الكامنة وراء العمليات، ويتم نشر الأسلحة التي تستخدم تقنيات جديدة. على المسـتوى التشـغيلي، هذا يعني المزيد من التدريبات والتجارب، لكن التكنولوجيا الجديدة لن توفر ميزة عسكرية حتى يتم استخدامها لدعم استراتيجيات أفضل(19).

وهكذا نصل إلى اسـتنتاج مهم وهو اسـتمرار اعتماد الاستراتيجيات القديمة، ولكن فقط حتى يتم الطعن بها وإثبات فشلها، لكن بالنظر إلى الأجيال السابقة من عمالقة التكنولوجيا، فإن الاسـتمرار في المنافسـة يعني أننا نحتاج إلى استراتيجيات جديدة أكثر من التكنولوجيا الجديدة.

مؤثرات الذكاء الاصطناعي على استراتيجيات الردع والردع المقابل

اسـتراتيجية الردع، مصطلح من المصطلحات شـائعة الاسـتخدام سواء في مجال التخطيط العسـكري أو العلاقات الدولية. وتسـتند نظرية الردع على افتراض مفاده أن القـوة هي أفضـل علاج للقوة، فقوة الدولة هي العامل الأساسـي لكبح جماح الآخرين، وعندما يتحقق لدولة ما، تفوق في القوة فإنها تسـتطيع فرض إرادتها على الدول الأخرى، ولا يكبح جماحها إلا قوة أخرى مضادة لها أو متفوقة عليها، وهو ما تُبنى عليه سياسة الردع أو ردع القوة.

وبرغم أن سياسة الردع التي تتبعها الدول قد تشكل عاملًا من عوامل الصراع بقدر كونهـا وسـيلة لتجنب الصراع، إلا أنه في حالة وجـود صراع وحدثت مواجهة بين أطرافه فسـيكون من المؤكد أن هذا التهديد سـوف يتضاعف إذا ما واجهت القوة ضعفًـا، فتقصير الدولة في تعزيز قوتها هو حكم عليها بالهلاك لأنها تشـجع غيرها بالعدوان عليها.

ويُعـد الـردع اسـتراتيجية تهدف إلى ثني الخصم عن اتخاذ إجـراء لم يقُم به بعد، عن طريق التهديد بالانتقام، أو لمنعه من فعل شيء ترغب فيه دولة أخرى. وتعتمد

الاستراتيجية على المفهوم النفسي الذي يحمل نفس الاسم. ومع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتزايد عدد الهجمات السيبرانية بشكل حاد، فقد أصبحت قدرة نظريات الحرب الباردة، ومنها نظرية الردع، موضعًا للتساؤل. ولأن للهجمات السيبرانية على اختلاف أنواعها آثارًا تدميرية لا تصيب شبكات المعلومات فحسب، بل تمتد إلى البنية التحتية الوطنية أيضًا، فإن الردع السيبراني ضروري على الرغم من وجود عدد من الإشكاليات التي تواجهه مثل: الإسناد، والعقبات القانونية، والفاعلين من غير الدول والمصداقية، وغيرها. لذلك على الردع السيبراني التصدي لمختلف الطرق التي يحدث بها الاختراق، أو تُشن بها الهجمات، ومنها اختراق الأجهزة المستهدفة والشبكات والمعلومات، التي تعتمد على نقاط الضعف التقنية في الشبكات وأجهزة الحاسوب؛ إذ يعتمد عديد من العمليات عن بعد على احتمال أن يستقبل الضحايا رسالة أو ملف يتضمن برنامجًا ضارًّا يهدد أنظمتها بشكل غير مقصود.

إن استراتيجية الردع الفعالة يجب أن تتضمن الإعلان عن استجابة واستعراض قدرات استجابة فاعلة، مثل: فرض العقوبات، وتطوير ونشر قدرات دفاعية لمنع نجاح أي هجوم محتمل، فضلًا عن إنشاء قوات متخصصة للمهمات السيبرانية، وتطوير وتعزيز البنية التحتية العسكرية والتجارية المهمة لكي تصد أي هجوم محتمل، ناهيك عن تعزيز وتطوير الاستخبارات لاكتشاف هوية المهاجم.

ولا يكفي لتلك الاستراتيجية الاعتماد على القدرات السيبرانية أو النووية فحسب، بل يتطلب الأمر الاعتماد على الأسلحة غير النووية، على نطاق واسع، مثل: الضربات التقليدية والدفاع الصاروخي، والفضاء الهجومي. إن طبيعة العمليات السيبرانية تُقوض من الدور المحتمل للردع، وقد تجعله عديم الفائدة كليًّا. ورغم ذلك، تتزايد أهميته في ظل هشاشة الدول في الاستجابة للهجمات السيبرانية من ناحية، وقدرتها على ردع بعض الفاعلين من ناحية أخرى. ولكنه إجمالًا لن يكون فعالًا تمامًا(20).

لقد أصبح ردع العدوان اليوم مهمة أصعب من ذي قبل، وستزداد صعوبته نتيجة للتطورات التكنولوجية والجيوسياسية، وتمتد المنافسة العسكرية لتشمل عددًا من الساحات الجديدة، مثل الفضاء والفضاء الإلكتروني، وصولًا لقاع البحر، وقد صعَّبت الإمكانيات الجديدة من فرص تحديد قياس دقيق لميزان القوى، ومن ناحيته، يهدد التقدم في مجال علوم الإدراك الأسس النظرية لاستراتيجية الردع عبر انقلابه

على الكيفية التي نفهم بها تصرفات البشر في المواقف عالية المخاطر، مثل مواجهة احتمال نشوب الحرب.

إن التحدي الاستراتيجي بات يتعلق بانتهاء عصر توازن الردع، وبظهور قوى عظمى جديدة، وأسلحة ذكية ومتطورة لعبت دورها في تآكل دور الأسلحة التقليدية في الردع، وفي دمج التكنولوجيا المتطورة في مجالات الاستخبارات والمراقبة والاستطلاع مع الأسلحة عالية الدقة، وخاصة الأسلحة السيبرانية بقدرتها الهائلة على تعطيل أنظمة الإنذار والقيادة(21).

إن العديد من الدول قادر على العمل بكفاءة في هذه المجالات الحديثة نسبيًّا، ولذلك فإن تحديد المعتدي سيكون أعقد من ذي قبل. إن التوازن الفعلي بين القدرات العسكرية التقليدية أو النووية أو السيبرانية غير مؤكد. وإذا كان الأمر كذلك بالنسبة للتكنولوجيات الراسخة والمألوفة، فما بالك بالقدرات التكنولوجية الجديدة التي تدمج الذكاء الصناعي والمركبات البيولوجية الجديدة وأسلحة الليزر والسرعات المتجاوزة لسرعة الصوت والروبوتات.

ولأن قلة من هذه القدرات خضعت للاختبار في ساحة المعركة، فإن خصوم المستقبل ستحدوهم عقائد مختلفة تجاه فوائدها ومخاطرها، مما يزيد من احتمالية تقرير أحد الأطراف البدء بالعدوان، وفي النهاية، قد تكون التطورات في مجالي الذكاء الصناعي والبيانات الكبيرة مفيدة في تتبع بصمات المهاجمين. تساعد هذه الأدوات في تعزيز التهديد بالعقوبة وتدعيم استراتيجية الردع، وذلك بنزع ثقة المهاجمين المحتملين في قدرتهم على التصرف في الخفاء.

المراجع

(1) Kaplan، Andreas؛ Haenlein، Michael, "Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence, Business Horizons, Volume 62, Issue 1, January–February 2019, p 15. DOI:10.1016/j.bushor.2018.08.004.

(2) د. رغدة البهي، الردع السيبراني: المفهوم والإشكاليات والمتطلبات، مجلة العلوم السياسية والقانون، المركز الديمقراطي العربي، القاهرة، العدد الأول، فبراير/ شباط 2017.

(3) James Johnson, "Artificial intelligence & future warfare: Implications for International Security", Defense & Security Analysis, Vol. 35, no. 2, (2019), pp. 147-169.

(4) د. رانية محمد طاهر أحمد، أثر الذكاء الاصطناعي على الأمن الدولي، مجلة البحوث المالية والتجارية

المجلد (23)، العدد الثالث، يوليو/ تموز 2022، ص 242.

(5) المصدر السابق، ص 243.

(6) إيهاب عنان سنجاري، من البايت إلى المعارك... دور الذكاء الاصطناعي في جهود مكافحة الإرهاب الحديثة، مركز النهرين للدراسات الاستراتيجية، بغداد، 11 يوليو/ تموز 2023، (تاريخ الدخول: 23 سبتمبر/ أيلول 2023): https: / /www.alnahrain.iq /post /915

(7) المصدر السابق.

(8) الثورة الثالثة: الاتجاهات العشر لتوظيف الذكاء الاصطناعي في الحروب، إنتريجونال للتحليلات الإستراتيجية، 1 فبراير/ شباط 2023، (تاريخ الدخول: 26 سبتمبر/ أيلول 2023) https: / /shorturl.at /gmsS6

(9) المصدر السابق.

(10) د. محمد أبو سريع، أخلاقيات الحروب.. تهديدات التوسع في استخدام الذكاء الاصطناعي لـ "الجيوش التقليدية"، القاهرة الإخبارية، 19 أغسطس/ آب 2023، (تاريخ الدخول: 26 سبتمبر/ أيلول 2023): https: / /shorturl.at /GLST6

(11) الثورة الثالثة، مصدر سابق.

(12) الإنفاق العسكري العالمي يصل إلى أعلى مستوى عبر التاريخ، CNN الاقتصادية، (تاريخ الدخول: 28 سبتمبر/ أيلول 2023): https: / /shorturl.at /jDLY1

(13) الذكاء الاصطناعي (الذكاء الاصطناعي) حجم السوق وتحليل الحصة – اتجاهات النمو والتوقعات (2023–2028)،Mordor Intelligence ، (تاريخ الدخول: 29 سبتمبر/ أيلول 2023) https://t.ly/cquow

(14) 14) Global Military Artificial Intelligence (AI) Market Size By Type (Learning And Intelligence, Artificial Intelligence System), By Applications (Surveillance, Logistics And Transportation), By Geographic Scope And Forecast: Military Artificial Intelligence AI) Market Size And Forecast, Verified Market Research, Report ID: 60311 | No. of Pages: 202.

https://www.verifiedmarketresearch.com/product/military-artificial-intelligence-ai-market/. (October 5, 2023).

(15) هل أصبحت الحرب الروسية الأوكرانية معركة التقنيات المتقدمة؟ BBC عربي، 7 سبتمبر/ أيلول 2023، (تاريخ الدخول: 2 أكتوبر/ تشرين الأول 2023): https://www.bbc.com/arabic/articles/c6p0d9678vjo

(16) دور الذكاء الاصطناعي في الحرب الروسية الأوكرانية، الأناضول، 30 مارس/ آذار 2022، (تاريخ الدخول: 2 أكتوبر/ تشرين الأول 2023): https: / /shorturl.at /mpqT2

(17)المركبات المسيرة الروسية.. هكذا تحولت حرب أوكرانيا إلى مختبر لأسلحة الذكاء الاصطناعي، الجزيرة نت، 22 يونيو/ حزيران 2023، (تاريخ الدخول: 2 أكتوبر/ تشرين الأول 2023): https: / /shorturl.at /ghqWZ

(18) الذكاء الاصطناعي وحروب الجيل الخامس والأثر المتوقع على متطلبات الدفاع الوطني، درع الوطن، 1 يوليو/ تموز 2018، (تاريخ الدخول: 2 أكتوبر/ تشرين الأول 2023): https: / / shorturl.at /apqCR

(19) هل يمكن أن يعوض الذكاء الاصطناعي أوجه القصور الاستراتيجية؟، الوطن العربي، 9 فبراير/ شباط 2020، (تاريخ الدخول: 2 أكتوبر/ تشرين الأول 2023): https: / /shorturl.at/ ajGQ7

(20) رغدة البهي، مصدر سابق.

(21) By Andrew F. Krepinevich Jr, The Eroding Balance of Terror, The Decline of Deterrence, Foreign Affairs, January/February 2019,(Viewed 2/10/2023) https://t.ly/pQ_fR.

الذكاء الاصطناعي: مؤشراته الاقتصادية وأثره على أسواق العمل

Artificial Intelligence Economic Indicators and its impact on the Labor Market

[*] Nowzad Abdulrahman M. Salih - نوزاد عبد الرحمن محمد صالح

[**] Abdulrahman Alhiti - عبد الرحمن الهيتي

ملخص:

تبحث الدراسة في بيان إشكالية العلاقة بين التحديات التي يفرضها تصاعد موجات استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، وتوضيح مخاطر التشغيل الآلي "الأتمتة" على مستقبل الوظائف، على سبيل المثال مهن السكرتارية وإدخال البيانات والكتبة ومهن المحاسبة والصيرفة، والمبيعات، وبيان حجم الإزاحة التي ستتعرض لها هذه المهن في سوق عمل دائمة التطور، من جانب، والدور الذي يُمكن أن يلعبه الذكاء الاصطناعي في نمو القدرات البشرية، وأثره في الارتقاء بمعدلات الإنتاجية وحجم الناتج المحلي الإجمالي وزيادة الطلب على الوظائف، لاسيما تلك الوظائف التي تخلقها أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي من جانب آخر.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي، سوق العمل، الأتمتة، الثورة الصناعية الرابعة، مستقبل الوظائف

Abstract:

The study explores the relationship between the challenges posed by the increasing use of artificial intelligence in various fields and clarifies the risks of automation on the future of jobs such as secretarial work, data entry, transcription, accounting, banking and sales. While the study indicates the extent of displacement these professions will experience in an ever-evolving job market, it also examines the role that artificial intelligence can play in enhancing human capabilities, impacting productivity rates, increasing the

* أ. د. نوزاد عبد الرحمن محمد صالح، أستاذ الاقتصاد السياسي- المعهد الدبلوماسي - قطر

Prof. Dr. Nowzad Abdulrahman M. Salih, Professor of Political Economy at the Diplomatic Institute-Qatar

** عبد الرحمن الهيتي، باحث - جامعة جورج تاون - واشنطن.

Abdulrahman Alhiti, Researcher at Georgetown University - Washington.

Gross Domestic Product, and boosting the demand for jobs, especially those generated by generative artificial intelligence systems.

Keywords: artificial intelligence, labour market, automation, the fourth industrial revolution, future of jobs

مقدمة

تشـــهد البشرية اليوم منعطفًا جديدًا في تاريخها نتيجة التطورات الهائلة التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة التي تختلف عن الثورات الصناعية الثلاث الســـابقة بسرعتها الجامحـــة، ومجالها الواســـع، وتأثيرهـــا الكبير في كل المجالات لاســـيما المجال الاقتصادي الذي يمثل المُحرك الأساســـي لتقدم المجتمعات. ونتيجة لذلك ظهرت على مســـرح الاقتصاد العالمي محركات رئيسية ســـتقود العالم خلال العشرين سنة القادمة في مقدمتها قطاع الذكاء الاصطناعي الذي سيُغير بصورة كبيرة مُعظم المهام الوظيفية، مما سيؤثر بشكل كبير في أسواق العمل.

إن الدور المحوري للذكاء الاصطناعي تقنيةً تحويليةً أخذ يُبرز في مُختلف القطاعات؛ مما أثَّر بشـــكل قوي على الاقتصاد العالمي خلال العشـــرية الثانية من القرن الحادي والعشرين. وفي الوقت الذي يرى فيه كثيرون أن المزايا المُحتملة للذكاء الاصطناعي واسعة ومتنوعة، فإن تداعيات انتشاره أثارت جدلًا ونقاشًا واسعين، ورغم المخاوف مـــن احتمال فقـــدان العديد من الوظائف والاضطرابات في مختلف المجالات، فإنه يُمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي دور مؤثر في نمو القدرات البشرية، مما يقود إلى زيادة الإنتاجية وتحسين جودة الوظائف وزيادة الطلب على الموارد البشرية، وبالنتيجة زيادة الناتج المحلي الإجمالي نتيجة لاستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي المُولدة.

لقد انتشـــرت تطبيقات الـــذكاء الاصطناعي في معظم المجالات، منها على ســـبيل المثال لا الحصر: الاستشـــارات المالية والقانونية والترفيه والنقل والتعليم والميديا والرعايـــة الصحية والبيئة والألعـــاب الإلكترونية. ولتطبيقات الذكاء الاصطناعي فيما يتعلق بالتوظيف في أسواق العمل أهمية قصوى، لأنها ستخلق فرص عمل جديدة.

يُمثـــل الـــذكاء الاصطناعي أحد مرتكزات الاقتصاد الرقمـــي الذي يوفر فرص عمل جديدة تحتاج للمهارة العالية في التقنيات الحديثة وسيســـاعد على زيادة الإنتاجية، وفي ذات الوقت ستقود تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاعات الاقتصاد المختلفة إلى اختفاء مهن كثيرة والتقليل في الطلب على المهن العادية.

رغـــم إيجابيـــات الذكاء الاصطناعي في المجال الاقتصادي، مثل رفع الإنتاج وزيادة

القيمة المضافة والإسهام في الناتج المحلي الإجمالي وخلق فرص عمل جديدة، فإنه سيزيح عشرات الملايين من قوة العمل لاسيما أصحاب المهن التي دخلت فيها عملية الأتمتة بشكل كبير وكذلك العمالة غير الماهرة وشبه الماهرة غير القادة على التأهيل لاكتساب المهارات التي يتطلبها الذكاء الاصطناعي.

أولًا- مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهميته

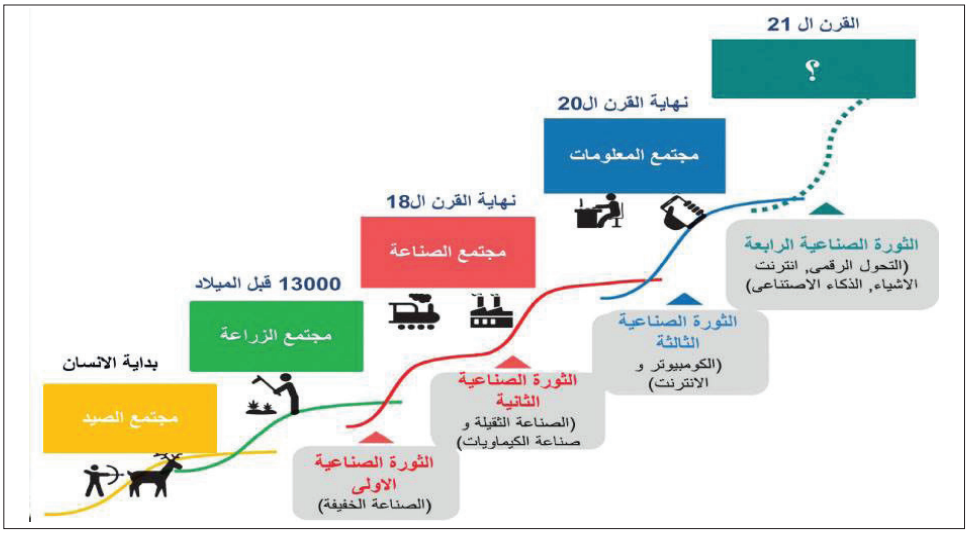
1- مفهوم الذكاء الاصطناعي

ظهرت عبارة "الذكاء الاصطناعي" أولًا في بحث كُتب عام 1956، اقترح فيه كاتبه أن تقدُّمًا كبيرًا يُمكن تحقيقه، لو أمكن للآلات "أن تحل المسائل التي لا يحلها الآن سوى البشر"، ورأى أن هذا ممكن فيما "لو خَصَّصت مجموعة مختارة بعناية من العلماء، فصل صيف للعمل معًا". وتبين فيما بعد أن هذا القول متفائل أكثر من اللزوم، فعلى الرغم من طفرات تقدُّم موضعية من وقت لآخر، انتهى الأمر بالقول: إن الذكاء الاصطناعي يُعد أكثر بكثير مما يمكنه أن يحقق، وخلص معظم العلماء إلى تجنب عبارة "الذكاء الاصطناعي"، وفضَّلوا الحديث عن "النظم الخبيرة" أو "الشبكات العصبية". ولم يُرَدَّ الاعتبار لعبارة "الذكاء الاصطناعي"، ولم يستعِد العلماء الحماسة له، إلا في عام 2012، مع ظهور ما يسمى "تحدي شبكة الصور"(1).

ويُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه فرع من فروع علم الحاسب الآلي المتخصصة بتطوير نظم قادرة على التعلم، واتخاذ القرارات، والتنبؤ في مجالات محددة(2). ويأخذ الذكاء الاصطناعي في أبسط أشكاله البيانات، ويطبق بعض القواعد الحسابية (أو الخوارزميات) على البيانات، ثم يتخذ القرارات، أو يتنبأ بالنتائج. فعلى سبيل المثال، يُمكن أن تكون البيانات صورًا لكلمات مكتوبة بخط اليد أو حروفًا أو أرقامًا، وتكون الخوارزمية عبارة عن برنامج كمبيوتر كتبه إنسان، ويحتوي قواعد مثل الأشكال الشائعة لكل حرف والتباعد بين الكلمات، وهذا من شأنه أن يسمح بعد ذلك للكومبيوتر بتحليل الصور الممسوحة ضوئيًّا للنص المكتوب بخط اليد، وتطبيق القواعد والتنبؤ بالحروف والأرقام والكلمات التي يحتويها؛ مما يوفر للآلات التعرف على خط اليد. وهذا النوع من الذكاء الاصطناعي استخدمته، على سبيل الإبانة، خدمات البريد الأميركية لقراءة العناوين تلقائيًّا عن الرسائل منذ العام 1997(3).

كما تعُد قوة الحوسبة أمرًا حيويًّا في دعم عمليات الذكاء الاصطناعي (AI) والبيانات الضخمة والحوسبة السحابية التي تدعم كل شيء بدءًا من خدمات نقل الركاب إلى العمليات التجارية اليومية وروبوتات الدردشة كأنظمة الذكاء الاصطناعي "المولدة ChatGPT والتي يُمكنها إنشاء محتوى لا يمكن تمييزه عن الإنتاج البشري. ويُعد الذكاء الاصطناعي أحد أهم المحركات الرئيسة للثورة الصناعية الرابعة التي نعيش في ظلها اليوم إلى جانب التحول الرقمي وإنترنت الأشياء.

شكل (1) محركات الثورات الصناعية عبر التاريخ



المصدر: نوزاد الهيتي، محاضرات في مقرر قضايا دولية معاصرة، معهد الدوحة للدراسات العليا، 2023، ص29

2- تطبيقات الذكاء الاصطناعي

للذكاء الاصطناعي تطبيقات متعدِّدة في مجالات مختلفة، ومن أبرزها: الأنظمة الخبيرة، وتمييز الكلام، وتمييز الحروف، ومعالجة اللغات الطبيعية، وصناعة الكلام، والألعاب، والإنسان الآلي (الروبوت)، وتمييز النماذج والأشكال، والرؤية (النظر)، ونظم دعم القرار، والتعلم والتعليم. بانتظار ذلك، فالذكاء الاصطناعي كما هو اليوم مفيد، وستزداد فائدته بسرعة(4).

أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا حصر لها، فالتكنولوجيا يُمكن تطبيقها في

الكثير من المجالات المختلفة وكذلك الصناعات. فقد تم اختبار الذكاء الاصطناعي واستخدامه في الصناعات الطبية فيما يتعلق بجرعات الأدوية وتحديد نوع العلاج وتقديم المساعدة في العمليات الجراحية. والأمثلة الأخرى على ذلك تشمل الحاسبات التي تلعب الشطرنج والسيارات ذاتية القيادة. وتجدر الإشارة إلى أن مثل هذه الآلات لابد أن تحسب نتائج أي فعل تقوم به؛ لأن أي فعل سيؤثر على النتائج النهائية، ففي لعبة الشطرنج على سبيل المثال تنطوي النتيجة النهائية على وجوب تحقيق الفوز في اللعبة، أما بخصوص السيارات ذاتية التحكم، فإن الحاسب الآلي لابد أن يتعامل مع سائر المعلومات الخارجية ومن ثم يحسبها بحيث يتفادى أي تصادم.

وللذكاء الاصطناعي أيضًا تطبيقات في مجال الصناعة المالية؛ حيث يستخدم في المجال المالي والمصرفي من خلال تدقيق الاستخدام غير الصحيح لبطاقات الائتمان والودائع الكبيرة، وهي عمليات تعود بالفائدة على قسم الكشف عن عمليات الاحتيال في المصرف. كما يستخدم الذكاء الاصطناعي في جعل العمل التجاري أكثر انسيابيةً ويسرًا، وهذا يتم من خلال تسهيل احتساب العرض والطلب وتسعير الأوراق المالية(5).

ويستخدم الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في شكل مجموعة من التطبيقات وبمستويات تعقيد مختلفة، فهناك الخوارزميات التي تقترح الأشياء التي تفضلها لاحقًا، وهناك روبوتات المحادثة على المواقع الإلكترونية أو بصيغة متحدثين أذكياء مثل أليكسا وسيري. ويستخدم الذكاء الاصطناعي أيضًا في مجال التنبؤات الجوية وتسهيل عمليات الإنتاج، وكذلك في تقليل الجهد المعرفي مثل محاسبة الضرائب أو تحرير النصوص، كما يستخدم في التعامل مع اللغة وغير ذلك. وقد أطلق برنامج OpenAL "المكتبة الصوتية" آلته الموسومة أنظمة الذكاء الاصطناعي "المولدة ChatGPT في أواخر عام 2022 التي انتشرت بسرعة كبيرة حيث ازداد عدد مستخدميها بالملايين في كل شهر من عام 2023(6).

3- أهمية الذكاء الاصطناعي

بات الذكاء الاصطناعي يحتل أهمية بارزة مع تطور الاقتصاد وأسواق الوظائف في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ويتجلى ذلك في(7):

- تمكين الإنسان من استخدام اللغة الإنسانية في التعامل مع الآلات بدلًا من لغات البرمجة الحاسوبية، وهو ما يجعل الآلات في متناول الجميع بمن فيهم ذوو الإعاقة، بعدما كان التعامل مع الآلات المتقدمة مقتصرًا على المتخصصين.
- له دور مهم في كثير من الميادين الحساسة، مثل المساعدة في تشخيص الأمراض، ووصف الأدوية، وإجراء المهام الجراحية، والتجارب الخطرة، والاستشارات القانونية والمهنية، والتعليم التفاعلي، مثل التدريب على الطيران أو القيادة، والمجالات الأمنية والدفاعية، وغيرها من الميادين.
- تظهر أهميته في المجالات التي يصنع فيها القرار، لتمتعه بالاستقلالية، والدقة، والموضوعية، ومن ثم تكون قراراته بعيدة عن الخطأ، أو الانحياز، أو العنصرية، أو الأحكام المسبقة، أو حتى التدخلات الخارجية أو الشخصية.

وللذكاء الاصطناعي إسهامات إيجابية، فقد أدخل تحسنًا في العديد من القطاعات والمجالات، بالإسهام في زيادة الإنتاج سواء أكان في قطاعات الإنتاج المادي أم الخدمي، وكذلك في منع الجرائم لاسيما الجرائم الإلكترونية، وتطوير التعليم وخدمات الرعاية الصحية لاسيما في فترة الجوائح، وهو ما تحقق أثناء جائحة كورونا، علاوة على إسهامه في بناء وتطوير المدن الذكية والحكومات الرقمية. ويعطي الجدول الآتي أمثلة على التحسن الذي ستشهده قطاعات عدة.

جدول (1) إيجابيات الذكاء الاصطناعي

	القطاع	مثال التحسن
1	الاقتصاد	محرك للإنتاجية والنمو الاقتصادي
2	الأمن السيبراني	الحماية من التهديدات والثغرات ومراقبة مراكز البيانات والشبكات
3	الأمن الفيزيائي	منع الجرائم
4	الإدارة	القيام بالمهام الإدارية بطرية أسرع وأفضل وبتكلفة أقل
5	الروبوتات اللينة	"صوفيا"، والتنمية المستدامة
6	التعليم	أتمتة عمليات التعليم، زيادة التفاعل مع الأطفال، كشف الشذوذ التربوي، مساعدة المدارس والمعلمين في صنع القرار الموضوعي

7	التوظيف	إضافة (85) مليون وظيفة بحلول عام 2022
8	الرعاية الصحية	معالجة فعالة للجوائح، التنبؤ بالاكتئاب، تطوير جلد اصطناعي يتفاعل مع الألم، يحقق التباعد في التجمعات الكبرى
9	حكومات المستقبل	استباقية ومرونة وتمحور حول الإنسان

المصدر: نوزاد الهيتي، الثورة الصناعية الرابعة والاقتصاد الرقمي، بحث مقدم للمؤتمر الدولي الأول لجامعة سومر، 2021

وتستخدم وكالات الأمم المتحدة الذكاء الاصطناعي، مثل مشروع خارطة الجوع التابع لبرنامج الأغذية العالمي، والذي يجمع البيانات لتحديد المناطق التي تنزلق نحو الجوع. كما تعمل على تطوير شاحنات تعمل بالتحكم عن بعد لتوصيل المساعدات الطارئة في مناطق الخطر(8). ومن المتوقع أن ينمو سوق التعليم إلى أربعة مليارات دولار أميركي بحلول عام 2023، بمعدل نمو سنوي مركب يقدر بنحو 74٪ وذلك بسبب حجم سوق الذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم(9).

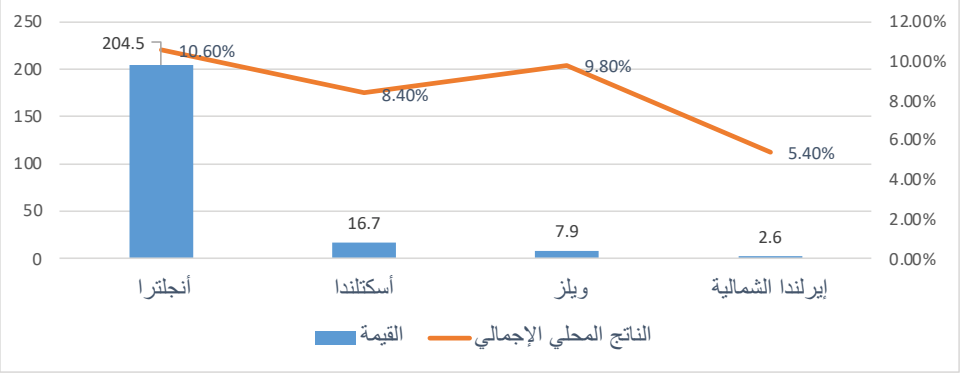
يتمتع الذكاء الاصطناعي والروبوتات وغيرها من أشكال الأتمتة الذكية بالقدرة على تحقيق فوائد اقتصادية كبيرة، حيث سيسهم بما يصل إلى 15 تريليون دولار في الناتج المحلي الإجمالي العالمي بحلول 2030، وفقًا لتحليل شركة برايس ووترهاوس كوبرز(PricewaterhouseCoopers) . وستؤدي هذه الثروة الإضافية أيضًا إلى توليد الطلب على العديد من الوظائف، ولكن هناك أيضًا مخاوف من أنها قد تحل محل العديد من الوظائف الحالية(10).

ومن المرجح أن يكون التأثير المرتفع لاستيعاب الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية في الصين، هو المحرك الأكبر مما يعكس انخفاض قاعدة إنتاجية العمل الأولية في المنطقة مقارنة بالبلدان الأخرى ودول العالم نتيجة لتنفيذ كل من تقنيات الذكاء الاصطناعي البديلة والمُعززة على نطاق واسع. كما أن المشهد الأقل تنافسية بشكل هامشي في الصين يُعزز أيضًا جانب الاستهلاك الذي يؤثر بشكل أكبر من المناطق الأخرى؛ حيث تقوم الشركات الجديدة بتزويد السوق بالذكاء الاصطناعي المُعزز لمنتجات لها تأثير هبوطي أكبر على الأسعار. ونتيجة لذلك، سيُعزز الذكاء الاصطناعي على وجه التحديد الناتج المحلي الإجمالي في جميع قطاعات الاقتصاد

في كل من الصين بنسبة 26.1٪ وأميركا الشمالية بنسبة 14.5٪ في 2030، أي ما يعادل 10.7 تريليون دولار ويمثل حوالي 70٪ من التأثير العالمي، ومن المتوقع أن تشهد الصناعة زيادة في الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 10٪ على الأقل بحلول 2030(11).

وتُظهر دراسة للشركة المذكورة أن المساهم الرئيس في المكاسب الاقتصادية للمملكة المتحدة بين عامي 2017 و2030 سيأتي من تحسينات المنتجات الاستهلاكية التي تُحفز الطلب الاستهلاكي نسبة 8.4٪. وذلك، لأن الذكاء الاصطناعي سيوفر خيارات أكبر للمنتجات، مع زيادة التخصيص وجعل تلك المنتجات في المتناول بمرور الوقت؛ وسوف يؤدي تحسين إنتاجية العمل كذلك إلى تعزيز مكاسب الناتج المحلي الإجمالي إذ تسعى الشركات إلى زيادة إنتاجية قوتها العاملة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وأتمتة بعض المهام والأدوار. وستتحقق مكاسب كبيرة في جميع مناطق المملكة المتحدة، في 2030، بفضل إسهام أكبر للذكاء الاصطناعي في الناتج المحلي الإجمالي تصل إلى 10.6٪ في إنكلترا و8.4٪ في أسكتلندا و9.8٪ في ويلز و5.4٪ في أيرلندا الشمالية.

شكل (2) القيمة المضافة المتولدة من قطاع الذكاء الاصطناعي ونسبتها من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2030/ مليار جنيه إسترليني



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

How will automation impact jobs: PwC UK

ويعكس التأثير الإجمالي الأكبر على الناتج المحلي الإجمالي في بعض مناطق المملكة المتحدة أنماط التجارة المختلفة في كل دولة. وتتمتع إنكلترا، وإلى حد

ما أسكتلندا وويلز، بروابط تجارية أقوى مع أوروبا وبقية العالم. ومن المرجح أن تؤدي المكاسب من خلال التجارة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي إلى فرض ضغوط تصاعدية أعلى على الناتج المحلي الإجمالي في هذه البلدان بحلول عام 2030.

وفي الصين سيكون تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية حاسمًا للنمو المستقبلي في الاقتصاد الصيني. ووفقًا لتقرير معهد ماكينزي العالمي، فإن الأتمتة التي يقودها الذكاء الاصطناعي يُمكن أن تمنح الصينيين فرصًا أفضل للاقتصاد - زيادة الإنتاجية من شأنها أن يضيف 0.8 إلى 1.4 نقطة مئوية إلى نمو الناتج المحلي الإجمالي سنويًّا، وذلك وفقًا لسرعة التبني لنظم الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد-(12). لكن التقدم لا يحدث على الحدود النظرية لهذا المجال فحسب؛ فالأدوات التي تستخدم التعلم الآلي هي خلايا أنظمة الغد فائقة الذكاء، والعديد منها موجود بالفعل في السوق، وأخذ استخدامها ينمو بسرعة في قطاعات مثل التمويل والرعاية الصحية والتصنيع.

لقد نما تمويل رأس المال الاستثماري العالمي من 589 مليون دولار أميركي في عام 2012 إلى أكثر من 5 مليارات دولار في 2016، وتقدر شركة ماكينزي (McKinsey) أن إجمالي السوق لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ستصل إلى (127) مليار دولار بحلول عام 2025(13). وتشير دراسة لمركز الاتصالات العالمية التابع لمعهد بحوث العلوم الاجتماعية التابع للجامعة العالمية في اليابان إلى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يُمكن أن يطلق العنان لزيادة في القدرة الإنتاجية في اليابان بنحو 148.7 تريليون ين ياباني، أي ما يعادل ربع الناتج المحلي الإجمالي الياباني لعام 2022(14).

جدول (2) الإنتاج في اليابان من خلال الذكاء الاصطناعي التوليدي (تريليون ين)

	القطاع	القيمة	النسبة من الإجمالي
1	الصناعات التحويلية	54.8	%37
2	العقارات والإيجار والأنشطة التجارية	18.2	%12
3	تجارة الجملة والمفرد	17.8	%12
4	التعليم والصحة، والعمل الاجتماعي	15.9	%11

5	البناء	11.6	%8
6	قطاعات أخرى	30.4	%20
	الإجمالي	148.7	%100

المصدر:

The Center for Global Communications (GLOCOM), The Economic Impact of Generative AI: The Future of Work in Japan, Social science research institute of the International University of Japan, June2023, p.16

وتجدر الإشـــارة إلى وجود إمكانية كبيرة كذلك للاســـتفادة مـــن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعـــي التوليدية في العديد من أنشـــطة القـــوى العاملة التي يقوم بها العاملون في مجالات التعليم والصحة والعمل الاجتماعي والتصنيع وتجارة الجملة. وتشكل صناعات تجارة التجزئة الحصة الأكبر من أنشطة العمل التي يحتمل أن تتحول إلى الذكاء الاصطناعي التوليدي. وأشارت دراسة بحثية عن أثر الذكاء الاصطناعي على الاقتصاد إلى إمكانية تعزيز الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 10٪ على العشرية الثالثة من القرن الحالي، وزيادة الإنتاجية بفعل الذكاء الاصطناعي(15).

في الوقت الحالي تطبق أكثر من 50٪ من كبرى الشركات المُصنعة الأوروبية الذكاء الاصطناعي في مصانعها. وتتصدر ألمانيا بنحو 69٪ من الشركات المصنعة. أما في آســـيا، وفي اليابان تحديدًا، تبلغ النســـبة نحو 30٪ تليها الصين بنســـبة 11٪، وفي الولايات المتحدة الأميركية تبلغ النسبة نحو 28٪(16).

وكشـــفت نتائج اســـتطلاع أجراه معهد إيفو (ifo Institute) لأبحاث الاقتصاد في برلين أن أكثر من 13٪ من الشـــركات العاملة في الاقتصاد الألماني تستخدم الذكاء الاصطناعي وأن نسبة أخرى من الشركات تقدر بـــ 9٪ أعلنت اعتزامها استخدام هذه التقنية. ورصدت النتائج انتشارًا ملحوظًا لهذه التقنية في القطاع الصناعي؛ إذ أبرزت النتائج أن شـــركة من كل ثلاث شركات في هذا القطاع تستخدم الذكاء الاصطناعي أو تعتزم استخدامه. ووفقًا للنتائج، وصلت هذه النسبة إلى ما يناهز 20٪ في شركات التزويد بالخدمات وشركات التجارة وإلى 15٪ في شركات البناء. في المقابل، كشفت

النتائج أن نحو 40٪ من الشركات في ألمانيا غير مهتمة بتقنية الذكاء الاصطناعي في الوقت الحالي، ووصلت هذه النسبة إلى (60٪) بين شركات قطاع البناء(17).

كما أثبتت دراسة حديثة في ألمانيا أن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي يُمكنها زيادة منجزات الاقتصاد الألماني بصورة هائلة، فأشارت إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي بالشركات في جميع أنحاء ألمانيا سيقود إلى ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي الألماني. وأن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي يُمكن أن ينتج عنه ما يصل نحو 488 مليار يورو، يتحقق (70٪) منها، أي 330 مليار يورو، من خلال توفير تكلفة الإنتاج، بينما تتحقق الـ 30٪ الأخرى، أي 150 مليار يورو، أرباحًا. وأكدت الدراسة، التي شملت 150 أنموذجًا لاستخدام الذكاء الاصطناعي، أن أكثر القطاعات المستفيدة منه كانت التجارة والطاقة والبيئة والكيمياء؛ إذ أسهم في تحقيق كل قطاع منها أرباحًا وصلت إلى 100 مليار يورو(18).

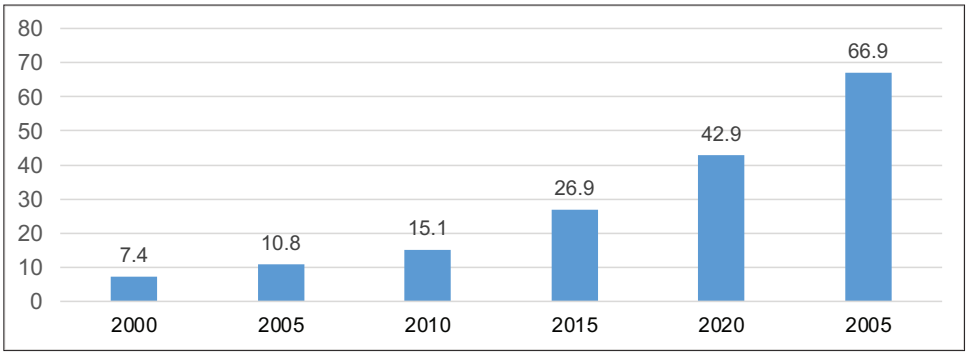
ويسمح الذكاء الاصطناعي بأتمتة العمليات وتطوير منتجات وخدمات جديدة، وتحسين الجودة والكفاءة. كما لدى الذكاء الاصطناعي الإمكانيات للتأثير تقريبًا على كل قطاعات الاقتصاد وعلى جميع جوانب التجارة لاسيما تجارة الخدمات. وسيكون للذكاء الاصطناعي التأثير الأكبر على الأمور الأكثر روتينية في الوظائف القائمة على المعلومات وفي وظائف الأعمال المتعلقة بتقديم القروض أو معالجة الحسابات أو تحليل الاختبارات الطبية، من بين أمور أخرى. وفي الوقت نفسه، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم التجارة على نطاق أوسع من خلال تحسين تيسير التجارة وترقيتها. وكلا التطبيقين يساعدان المزيد من الشركات للانخراط في التجارة، لاسيما الشركات المتوسطة والصغيرة والمتناهية الصغر، حيث ينخفض الوقت والتكلفة وتوفير فرص التصدير. وسيكون الذكاء الاصطناعي في قلب تسهيل التجارة الرقمية؛ حيث يُتيح استخدام تكنولوجيا الاتصالات الحديثة في تبسيط حركة السلع عبر الحدود، وتقدر منظمة التجارة العالمية أن الإجراءات الجمركية غير الفعالة تمثل نحو 6٪ من إجمالي التباين في تكاليف التجارة(19).

ثانيًا: المؤشرات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي

1- الإنفاق على الذكاء الاصطناعي

شهد الإنفاق على الذكاء الصناعي ارتفاعًا ملحوظًا على الصعيد العالمي خلال العقدين المنصرمين؛ إذ ارتفع من 7.4 دولار في عام 2000، إلى نحو 42.9 مليار في 2020، أي تضاعف بقرابة ست مرات محققًا ارتفاعًا بنسبة 479.7٪ ما بين عامي 2000 و2020، ومن المتوقع ارتفاع الإنفاق على الذكاء الاصطناعي إلى 66.9 مليار دولار أميركي في 2025.

شكل (3) الإنفاق على الذكاء الاصطناعي 2000-2005/ مليار دولار أميركي



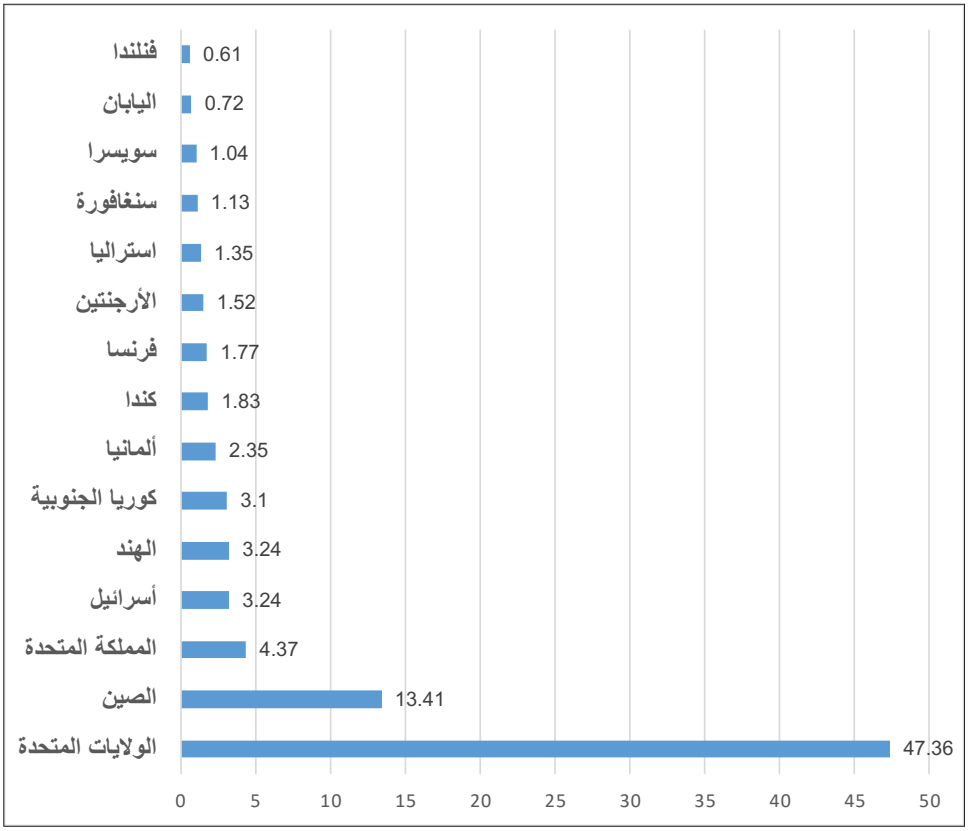
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على: https: / /shorturl.at /emt79

2- الاستثمار في الذكاء الاصطناعي

شهد الاستثمار الخاص في مختلف مجالات الذكاء الاصطناعي في 2022 تزايدًا ملحوظًا في أغلب دول العالم التي ينشط فيها هذا الاستثمار، وكان نصيب الولايات المتحدة الجزء الأكبر من هذا الاستثمار الذي قدر بنحو 47.4 مليار دولار وهو ما يُعادل نحو ثلاث مرات ونصف المبلغ المستثمر في ثاني أعلى دولة من حيث السكان وحجم الاقتصاد على الصعيد العالمي، وهي الصين، والبالغ 13.4مليار دولار. وهو أيضًا يتجاوز قيمة الاستثمار الخاص بالذكاء الاصطناعي في أربع عشرة دولة مجتمعة، وهي فنلندا واليابان وسويسرا وسنغافورة وأستراليا والأرجنتين وفرنسا وكندا وألمانيا وكوريا الجنوبية والهند وإسرائيل والمملكة المتحدة والصين، حيث

بلغت قيمة الاســتثمار في هذه الدول نحو 39.7 مليار دولار أميركي والشكل الآتي يوضح ذلك(20).

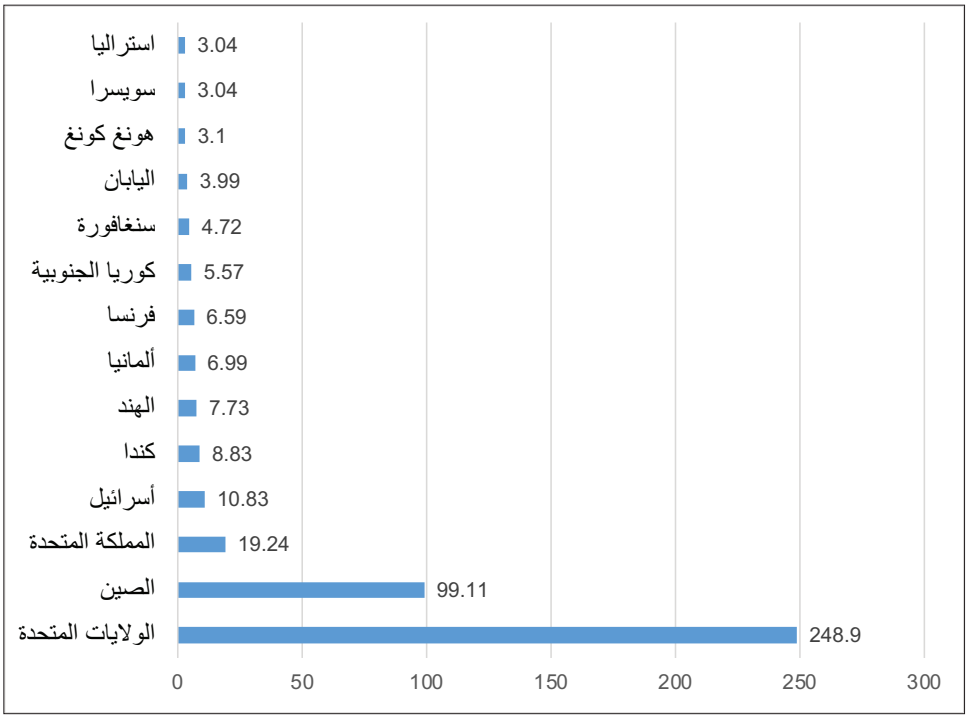
شكل (4) الاستثمار الخاص في الذكاء الصناعي
حسب الرقعة الجغرافية لعام 2022/ مليار دولار



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:
p.189 Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023,

ويشير المشهد الإحصائي لخارطة توزيع استثمارات الذكاء الاصطناعي الخاصة على الصعيد العالمي، وفقًا لبيانات مؤشــر الذكاء الاصطناعي خلال الفترة 2013-2022، إلى تبوؤ الاقتصاد الأميركي أيضًا المرتبة الأولى باســتثمار يُقدر بنحو 248.9 مليار دولار، يليه الاقتصاد الصيني بنحو 95.1 مليار دولار والاقتصاد البريطاني بنحو 18.2 مليار دولار، والشكل الآتي بيان لذلك.

شكل (5) إجمالي استثمار القطاع الخاص في الذكاء الاصطناعي 2013–2022/ مليار دولار



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

p. 190, Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023.

يُستنتج من الشكل أعلاه أن الولايات المتحدة استحوذت على الجزء الأكبر من الاستثمار الخاص العالمي في الذكاء الاصطناعي وتجاوزت قيمة هذا الاستثمار في الاقتصاد الأميركي خلال السنوات العشر المنصرمة 2013–2022 والبالغ 248.9 مليار دولار قيمة الاستثمار في أربع عشرة دولة، هي: الصين والمملكة المتحدة وإسرائيل وكندا والهند وألمانيا وفرنسا وكوريا الجنوبية وسنغافورة واليابان وهونغ كونغ وسويسرا وأستراليا، والذي بلغ فيها مجتمعة قيمة الاستثمار 175.15 مليار دولار.

ومع ذلك، وعكس الاتجاه الأوسع في الاستثمار الخاص للذكاء الاصطناعي، شهدت معظم مجالات تركيز الذكاء الاصطناعي استثمارات أقل في عام 2022 مما كانت

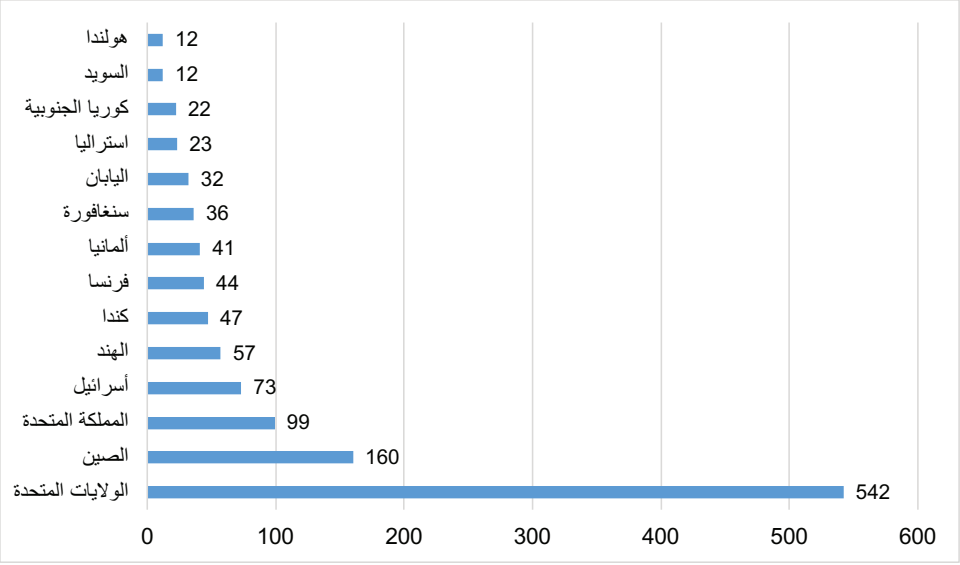
عليه في عام 2021. وفي العام الماضي، كانت أكبر ثلاثة أحداث للاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي، هي (21):

- تمويل بقيمة 2.5 مليار دولار لـ GAC Aion New، وهي شركة صينية لتصنيع السيارات الكهربائية؛
- جولة تمويل بقيمة 1.5 مليار دولار لشركة Anduril Industrie، وهي شركة منتجات دفاعية أميركية تبني التكنولوجيا للوكالات العسكرية ومراقبة الحدود.
- استثمار بقيمة 1.2 مليار دولار لشركة Celonis، وهي شركة استشارات لبيانات الأعمال في ألمانيا.

3- عدد الشركات العاملة في مجالات الذكاء الاصطناعي

تواصل الولايات المتحدة ريادتها كذلك في مجال أنشطة قطاع الذكاء الاصطناعي من حيث العدد الإجمالي لشركات الذكاء الاصطناعي الممولة حديثًا؛ حيث بلغ عددها (542) شركة سجلت، متخطية جمهورية الصين الشعبية بنحو 3.4 مرات ودول الاتحاد الأوروبي بنحو 1.9 مرة. وتصدرت الولايات المتحدة جميع المناطق مع أكبر عدد من شركات الذكاء الاصطناعي الممولة حديثًا عند 542، تليها الصين 160 شركة والمملكة المتحدة (99) شركة.

شكل (6) عدد شركات الذكاء الاصطناعي الممولة حديثًا حسب المنطقة الجغرافية للعام 2022

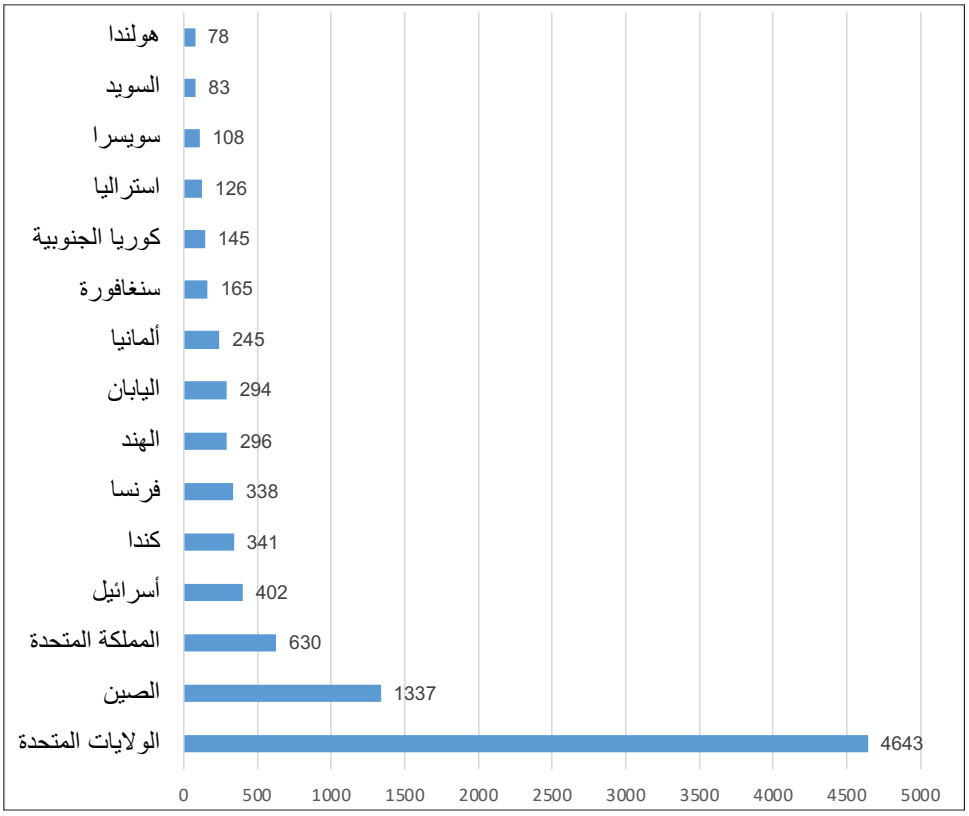


المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

,Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023 ,p. 193

كما يتجلى اتجاه مماثل في البيانات الإجمالية للمشهد الإحصائي لعدد شركات الذكاء الاصطناعي الممولة حديثًا خلال الفترة 2013-2022، فقد تبوأت الولايات المتحدة المرتبة الأولى على الصعيد العالمي بـ 4643 شركة، تشكل نحو 3.5 أضعاف نظيرتها في جمهورية الصين الشعبية البالغة 1337 شركة، و7.4 أضعاف نظيرتها في المملكة المتحدة البالغة 630 شركة.

شكل (7) عدد شركات الذكاء الاصطناعي الممولة حديثًا حسب المنطقة الجغرافية خلال الفترة 2013-2022



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

p.194 Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023,

ويُستنتج من الجدول أعلاه أن شركات الذكاء الاصطناعي الممولة في الولايات المتحدة خلال الفترة (2013-2022) والبالغ عددها 4643 تتجاوز نظيرتها مجتمعة في كل من: (الصين والمملكة المتحدة وإسرائيل وكندا وفرنسا والهند واليابان وألمانيا وسنغافورة وكوريا الجنوبية وأستراليا وسويسرا والسويد وهولندا، والبالغة 4588 شركة، وهذا يعكس مدى سبق الاقتصاد الأميركي في الولوج إلى عالم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التي ستُحدد مسار الريادة والزعامة للاقتصاد العالمي خلال العقود القادمة لاسيما في ظل تنامي زيادة مساهمة الذكاء الاصطناعي في خلق فرص العمل وزيادة القيمة المضافة للاقتصادات الصناعية.

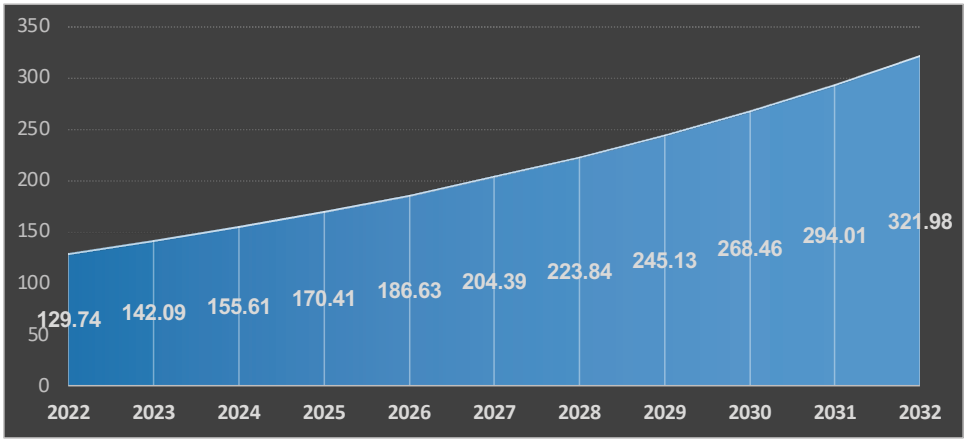
4- عدد المصانع الذكية

يُطلق على منشأة الإنتاج الرقمية والمترابطة بشكل كبير والتي تعتمد على التصنيع الذكي اسم "المصنع الذكي"، وفكرة "المصنع الذكي" هي نتيجة للثورة الصناعية الرابعة، ويتم اعتماد معظم المصانع الذكية من قبل الصناعة التحويلية، التي تستخدم أحدث التقنيات كالروبوتات، وتحليلات البيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء. ويمكن لهذه المصانع أن تُصحح نفسها وتعمل بشكل مستقل على نطاق واسع.

سوق المصنع الذكي يشمل حسب المنتج: أنظمة الرؤية الآلية، والروبوتات الصناعية، وأجهزة التحكم، وأجهزة الاستشعار، وتقنيات الاتصالات، والمنتجات الأخرى؛ ويشمل بحسب التكنولوجيا: إدارة دورة حياة المنتوج، وواجهة الآلة البشرية، وموارد المؤسسة والتخطيط، ونظام التحكم الموزع، ونظام تنفيذ التصنيع القابل للبرمجة، ووحدة التحكم المنطقية، ووحدة التحكم الإشرافية والحصول على البيانات، من خلال صناعة المستخدم النهائي(22).

وتجدر الإشارة إلى أنه قد تم تقييم حجم سوق المصانع الذكية العالمية بمبلغ (129.74) مليار دولار أميركي في عام 2022، ومن المتوقع أن يصل إلى حوالي 321.98 مليار دولار أميركي بحلول عام 2032، بمعدل نمو سنوي مركب قدره (9.52٪) خلال الفترة (2022-2032).

شكل (8) حجم سوق المصانع الذكية العالمية 2022-2032/ مليار دولار



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على: https: / /shorturl.at /iwDGT

ثالثًا- أثر الذكاء الاصطناعي على أسواق العمل

أدت الزيادات في القدرات التقنية لأنظمة الذكاء الاصطناعي إلى زيادة معدلات انتشاره في الشركات والحكومات والمنظمات الأخرى. ويأتي الاندماج المتزايد بين الذكاء الاصطناعي والاقتصاد مصحوبًا بالقلق والتساؤل: هل ستزيد الأجور أم ستؤدي إلى الاستبدال بالعمال على نطاق واسع؟ إلى أي درجة تتبنى الشركات تقنيات الذكاء الاصطناعي الجديدة وترغب في توظيف عمال ماهرين في الذكاء الاصطناعي؟ وهل ستعمل الحكومات على تبني سياسات تُشجع على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات؟

تشير التقديرات العالمية الحديثة إلى أن 30٪ من أنشطة العمل يُمكن أن تكون آلية بحلول 2030، ويُمكن أن يتأثر بذلك ما يناهز 375 مليون عامل في أنحاء العالم كافة سواء أكان من العمال من ذوي الياقات الزرقاء، أم من الموظفين من ذوي الياقات البيضاء، وليس بالضرورة أن يتحمل الأول العبء الأكبر: الوظائف التي يمكن للذكاء الاصطناعي تكرارها واستبدالها بسهولة هي تلك التي تتطلب مهارات تطورت مؤخرًا مثل المنطق والجبر، وهي تميل أن تكون وظائف متوسطة الدخل. وعلى العكس من ذلك، فإن الوظائف التي لا يمكن للذكاء الاصطناعي تكرارها هي تلك التي تعتمد على المهارات المتطورة بعمق مثل التنقل والإدراك، وهي تميل أن تكون وظائف ذات دخل منخفض، وبالتالي، فإن الذكاء الاصطناعي يُفرغ الوظائف متوسطة الدخل ويحافظ على الكثير من الوظائف ذات الدخل المنخفض(23).

1- كيف ستؤثر الأتمتة على الوظائف؟

طبقًا لدراسة قامت بها شركة ماكنزي للمهام التي تنطوي عليها أكثر من 20 ألف وظيفة حالية في 29 دولة لتقييم إمكانات الأتمتة في نقاط مختلفة على مدار العشرين عامًا القادمة. يُمكن تحديد ثلاث موجات من الأتمتة تتمثل بالآتي:

- الموجة الأولى حتى أوائل 2020: خوارزمية.
- الموجة الثانية حتى أواخر 2020: التعزيز.
- الموجة الثالثة (حتى منتصف ثلاثينيات القرن الحالي): التحكم الذاتي.

مـــن المتوقع خـــلال الموجة الأولى، إزاحة منخفضة نســـبيًّا للوظائف الحالية، ربما حوالـــي 3٪ فقط بحلول أوائل عشـــرينات القرن الحالـــي. لكن إزاحة الوظائف قد تزداد في موجات لاحقة مع نضوج هذه التكنولوجيات ونشـــرها في مختلف أنحاء الاقتصاد في شكل مستقل على نحو متزايد. وبحلول منتصف ثلاثينات القرن الحادي والعشـــرين، قـــد يصبح ما يصل إلى 30٪ مـــن الوظائف قابلًا للأتمتة، مع تأثر عدد أكبر قليلًا من الرجال على المدى الطويل، عندما تحل المركبات ذاتية القيادة وغيرها من الآلات محل العديد من المهام اليدوية؛ حيث تكون حصتهم من العمالة أعلى. ومع ذلك، خلال الموجتين الأولى والثانية، يمكن أن تكون النساء أكثر عرضة لخطر الأتمتة بسبب تمثيلهن الأعلى في الوظائف الكتابية وغيرها من الوظائف الإدارية. إن هذه التقديرات هي قيم متوسطة في 29 دولة، مع كون المملكة المتحدة قريبة جدًّا من المتوسط. يمكن أن تكون الأتمتة الطويلة المدى أقل بحوالي 20–25٪ فقط في دول آســـيا وبلدان الشـــمال الأوروبي، ولكنها قد تكون أعلى بما يزيد عن 40٪ في بعض دول أوروبا الشرقية(24).

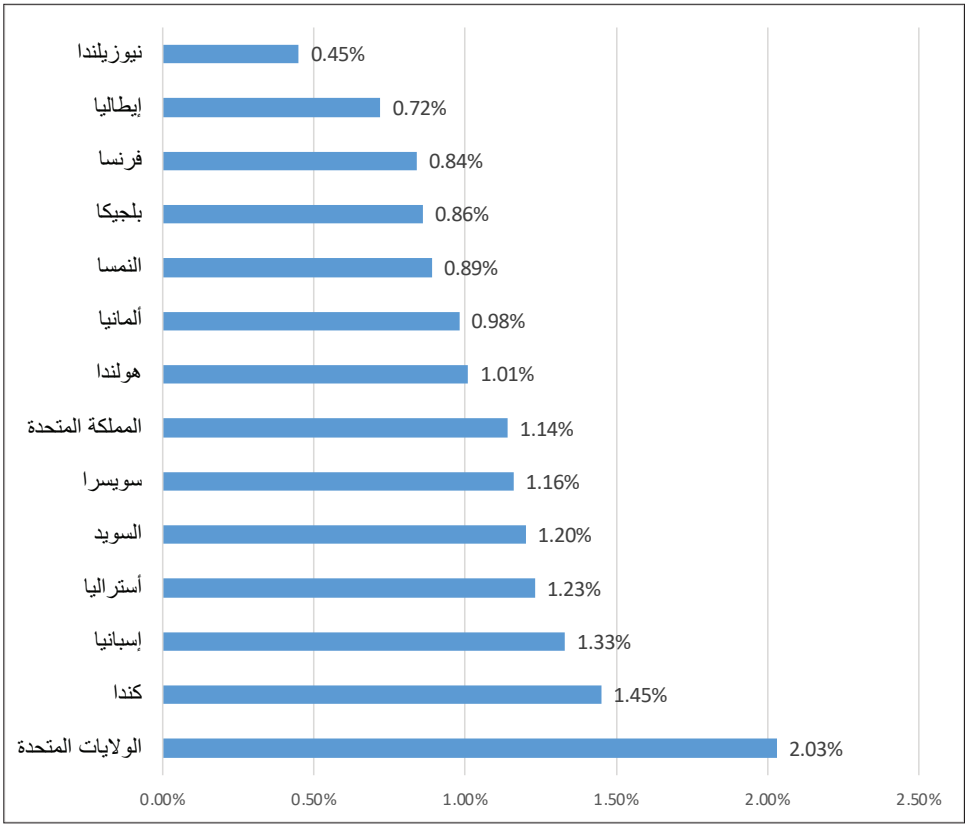
وتجدر الإشارة إلى أن توجهات الأتمتة ستؤثر على أوضاع القوى العاملة بسرعة أكبر مما كان متوقعًا؛ إذ ســـيتم إحلال 85 مليون وظيفة خلال الفترة 2020–2025. وأن الأتمتة بالتوازي مع الركود الاقتصادي، ســـتخلق ســـيناريو الاضطراب المزدوج للعاملين، وســـيقود اعتماد الشركات على التكنولوجيا إلى إحداث تحول في المهام والوظائـــف والمهـــارات مع حلول عام 2025. وتؤكد 43٪ من مؤسســـات الأعمال التي شـــملتها المســـوح أنها تتجه لتخفيض قوتها العاملة بســـبب دمج التكنولوجيا، بينما يُخطط 41٪ منها للتوســـع في اســـتخدام متعاقدين للقيام بالأعمال القائمة على مهـــام متخصصـــة، وينوي 34٪ منها زيادة القوى العاملـــة نتيجة لدمج التكنولوجيا، وبعد خمس ســـنوات من الآن، سيقسم أصحاب الأعمال العمل بين العمالة البشرية والآلات بنسبة متساوية(25).

2- الطلب على العمل والوظائف الشاغرة

يشير المشهد الإحصائي للتوزيع النسبي للوظائف التي تتطلب نوعًا من مهارة الذكاء الاصطناعي من إجمالي الوظائف في سوق العمل، إلى أنه في 2022، كانت الدول

الخمس الأولى وفقًا لهذا المقياس هي: الولايات المتحدة 2.1٪، وكندا 1.5٪، وإسبانيا 1.3٪، وأستراليا 1.23٪، والسويد 1.20٪. وكان عدد الوظائف الشاغرة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي أعلى في 2022 مقارنة بعام 2014 لكل دولة مدرجة في العينة والشكل الآتي يُبين ذلك.

شكل (9) إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي (% من إجمالي إعلانات الوظائف) حسب المنطقة الجغرافية، 2014-2022



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

P.176 Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023

لقد زاد عدد الوظائف الشاغرة المنشورة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في المتوسط من 1.7٪ في 2021 إلى 1.9٪ في 2022 في جميع القطاعات في الاقتصاد الأميركي

التي توجد بيانات عنها، باستثناء الزراعة والغابات ومصايد الأسماك والصيد. وكانت أعلى نسبة زيادة في الوظائف الشاغرة المُعلن عنها في 2022 مقارنة بـ 2021 في قطاع المعلومات بنسبة 5.30٪، تليه الخدمات العلمية والتقنية الاحترافية بنسبة 3.86٪، ثم قطاع التمويل والـــتأمين بنسبة 2.94٪ فالتصنيع بنسبة 2.85٪، وفي الجدول الآتي بيان لذلك.

جدول (3) عدد الوظائف الشاغرة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي ونسبتها من إجمالي المهن المتوافرة في الولايات المتحدة بحسب القطاع 2021-2022

	القطاع	2022	2021
1	المعلومات	%5.30	%4.85
2	الخدمات العلمية والتقنية الاحترافية	%4.04	%3.86
3	التمويل والتأمين	%3.33	%2.94
4	التصنيع	%3.26	%2.85
5	الزراعة والغابات ومصائد الأسماك والصيد	%1.64	%1.66
6	الخدمات التعليمية	%1.53	%1.41
7	إدارة الشركات والمشاريع	%1.37	%1.06
8	الإدارة العامة	%1.32	%0.98
9	تجارة التجزئة	%1.28	%0.82
10	الخدمات	%1.27	%1.30
11	التعدين والمحاجر واستخراج النفط والغاز	%1.19	%1.00
12	تجارة الجملة	%0.98	%0.82
13	العقارات والإيجار والتأجير	%0.89	%0.65
14	النقل والتخزين	%0.67	%0.59
15	إدارة النفايات وخدمات الدعم الإداري	%0.58	%0.56
	متوسط الزيادة في جميع القطاعات	%1.90	%1.70

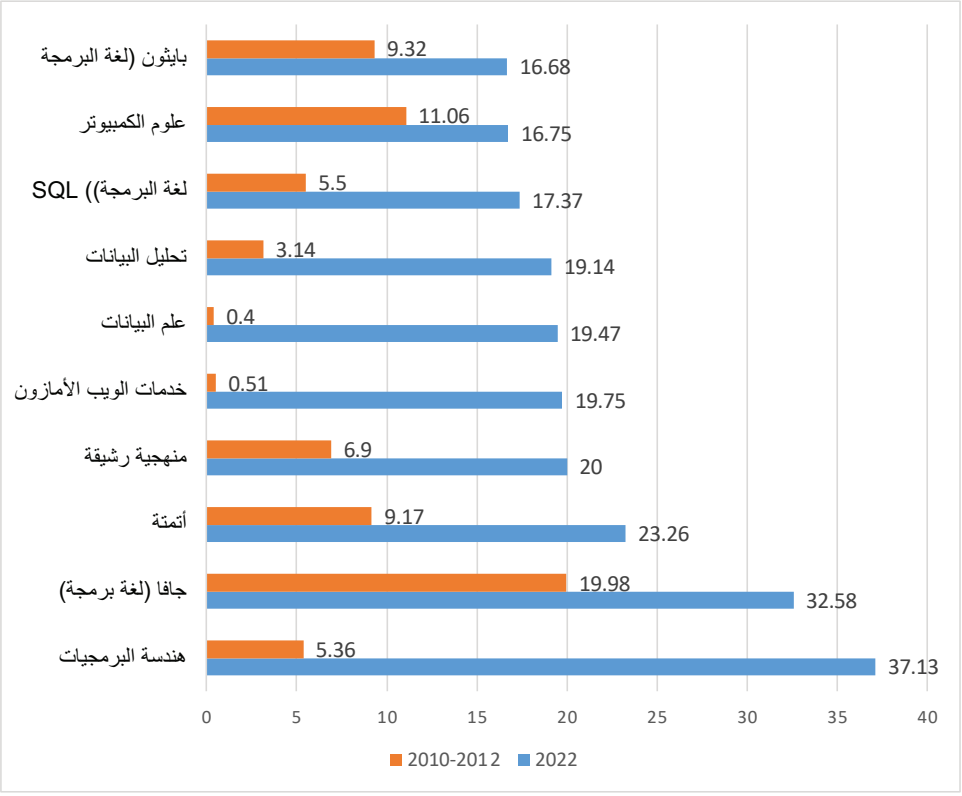
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

p.176 Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023,

يستنتج من الجدول أن أصحاب العمل في الولايات المتحدة ما زالوا يبحثون بشكل متزايد عن عمال يتمتعون بمهارات متعلقة بالذكاء الاصطناعي المُســتخدم في أغلب القطاعات والأنشطة.

ويعرض الشــكل رقم (10) أعلاه أهم عشر مهارات متخصصة مطلوبة في إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي في عام 2022 مقارنة بـــ 2010-2012. على المســتوى المطلق، أصبح الطلب على كل المهارات المتخصصة تقريبًا الآن أكثر مما كان عليه قبل عقد من الزمن. وكان النمو ملحوظًا بشكل خاص في الطلب على المتخصصين بلغة بايثون، وهو دليل على تزايد شعبيتها لغة ترميز للذكاء الاصطناعي.

شكل (10) أفضل عشر مهارات متخصصة في إعلانات وظائف الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة خلال الفترة 2010-2012 مقابل 2022



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

P.176 Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023,

وتشير تقديرات شركة برايس كوبر هاوس إلى أن الذكاء الاصطناعي والتقنيات ذات الصلة به، كالروبوتات والطائرات بدون طيار والمركبات ذاتية القيادة، يمكن أن تحل محل حوالي 26٪ من الوظائف الحالية في الصين على مدى العقدين المقبلين، وهي نسبة أعلى من تقديرات الشركة الخاصة بالمملكة المتحدة والبالغة 20٪، ولكنها قد تخلق المزيد من الوظائف الإضافية بشـكل ملحوظ في الاقتصاد الصيني من خلال تعزيز الإنتاجية والدخل الحقيقي ومستويات الإنفاق. وتشير التقديرات المركزية إلى أن التأثير الصافي قد يتمثل في تعزيز تشغيل العمالة في الصين بنحو (12٪)، أي ما يعادل نحو (90) مليون وظيفة إضافية على مدى العقدين المقبلين(26).

جدول (4) تقديرات إزاحة الوظائف وخلقها من الذكاء الاصطناعي والتقنيات ذات الصلة في الصين حسب القطاع 2017-2037

القطاع	الإزاحة من الوظائف		خلق الوظائف		التأثير الصافي	
	العدد بالمليون	النسبة %	العدد بالمليون	النسبة %	العدد بالمليون	النسبة %
الخدمات	72-	21%-	169	50%	97	29%
التشييد	15-	25%-	29	48%	14	23%
الصناعة	59-	36%-	63	39%	4	3%
الزراعة	57-	27%-	35	16%	22-	10%-

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

PwC analysis (% figures are shown as a share of estimated employment in 2017. https://shorturl.at/cpz09

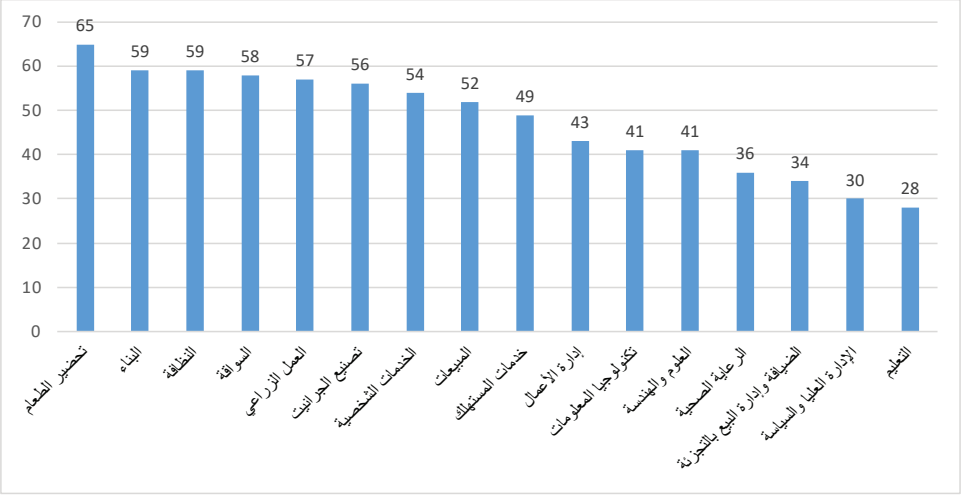
ستسنح فرص كبيرة للشركات من خلال الاستثمار في الصين في الذكاء الاصطناعي والتقنيات ذات الصلة، والتي تغطي جميع جوانب العمليات بدءًا بالتسويق وتخصيص المنتجات إلى البحث والتطوير والكفاءة الإنتاجية وعمليات الموارد البشرية والأمن السيبراني. ولكن سيحدث اضطراب كبير في نماذج الأعمال القائمة في جميع أجزاء الاقتصـاد، كمـا حصل بالفعل في قطاعات مثل الإعـلام والترفيه والتمويل وتجارة التجزئة.

3- خطر اختفاء الوظائف

يُخيم قلق في أرجاء المعمورة من اختفاء الوظائف لصالح الإنسان الآلي والذكاء الاصطناعي. فهل من أساس لهذا الخوف؟ وما نسبة هذه الوظائف التي يمكن أن تقوم بها الآلة؟ يجدر هنا الانتباه إلى حقيقة صعبة مفادها أن نسبة الوظائف التي اختفت من القطاعين الصناعي والزراعي، خلال الثورة الصناعية الثالثة، استوعبها قطاع الخدمات. فهل سيظهر قطاعٌ لا نعرفه اليوم يستطيع أن يستوعب مئات الملايين من العاطلين عن العمل كما هو متوقَّع؟ في جميع الأحوال تُمكِّننا جولة على بعض الدراسات من ملاحظة الآتي:

- يوجد تفاوت ملحوظ في الإحصاءات بين دراسة وأخرى عن نسبة الوظائف القابلة للاختفاء؛ فقد استخلصت دراسة أُجريت في جامعة أكسفورد في 2013، وشملت 702 وظيفة مختلفة في الولايات المتحدة، أن الآلات ستستطيع القيام بنحو 47٪ من هذه الوظائف في العقد أو العقدين المقبلين، والشكل الآتي يوضح ذلك(27).

شكل (11) مخاطر التشغيل الآلي " الأتمتة" حسب نوع الوظيفة %



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على: https://shorturl.at/guINZ

- في دراسة أخرى أجرتها منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي في 2015، شملت 34 دولة معظمها من الدول المتقدمة، اتضح أن 14٪ من الوظائف في بلدان المنظمة معرضة لخطر كبير، و(32٪) معرضة لخطر أقل. وخلصت الدراسة إلى أن 210 ملايين وظيفة في 32 دولة معرضة للخطر(28).
- تشير مقارنة اختفاء الوظائف بين الدول المتقدِّمة والدول النامية، إلى أن الوظائف في الدول النامية معرضة لخطر أكبر من تلك في الدول المتقدِّمة. فجمهورية سلوفاكيا قد تخسر ضعف الوظائف التي ستخسرها النرويج. وكوريا الجنوبية ستخسر وظائف أقل من كندا؛ لأن إدارة الإنتاج مختلفةٌ بين البلدين، فالأولى متقدِّمة منذ الآن في مسألة الأتمتة عن كثير من الدول(29).

وأشار تقرير مستقبل الوظائف الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي، في مايو/ أيار 2023، إلى أن أصحاب العمل يتوقعون خلق 69 مليون وظيفة جديدة بحلول 2027 وإلغاء 83 مليون وظيفة، وهذا سيقود إلى خسارة صافية قدرها 14 مليون وظيفة، أي ما يعادل 2٪ من إجمالي العمالة الحالية. وستهز الاضطرابات الهائلة سوق العمل العالمية على مدى السنوات الخمس المقبلة مع ضعف الاقتصاد وزيادة تبني الشركات تقنيات جديدة مثل الذكاء الاصطناعي(30).

وسوف يغذي العديد من العوامل اضطراب سوق العمل خلال الفترة 2023–2027. وسيكون التحول إلى أنظمة الطاقة المتجددة لتحقيق الحياد الكربوني محركًا قويًّا لتوليد الوظائف، بينما سيؤدي تباطؤ النمو الاقتصادي وارتفاع التضخم إلى خسائر فادحة في سوق العمل. وفي الوقت نفسه، فإن الاندفاع لنشر الذكاء الاصطناعي سيكون بمنزلة قوة إيجابية وسلبية. ستحتاج الشركات إلى عمال جُدد لمساعدتهم على تنفيذ وإدارة أدوات الذكاء الاصطناعي. ومن المتوقع أن ينمو توظيف محللي البيانات والعلماء واختصاصيي التعلم الآلي وخبراء الأمن السيبراني بنسبة 30٪ في المتوسط بحلول 2027. وفي الوقت نفسه، فإن انتشار الذكاء الاصطناعي سيُعرض العديد من الوظائف للخطر؛ إذ تحل الروبوتات محل البشر في بعض الحالات. وتوقع المنتدى الاقتصادي العالمي أن تقل وظائف حفظ السجلات والوظائف الإدارية بمقدار 26 مليونًا بحلول 2027. ومن المتوقع أن يُمنى موظفو إدخال البيانات والسكرتارية التنفيذية والإدارية والمحاسبة وكتَّاب الرواتب بأكبر الخسائر في سوق العمل العالمية(31).

جدول (5) أسرع 10 وظائف نموًّا وأسرع 10 وظائف تراجعًا في العالم 2023–2027

	الأسرع نموًّا		الأسرع تراجعًا
1	مشغلو المعدات الزراعية	1	إدخال البيانات
2	سائقو الشاحنات والحافلات الثقيلة	2	السكرتارية الإدارية والتنفيذية
3	معلمو التعليم المهني	3	المحاسبة وكتاب الرواتب
4	مصلحو الميكانيكا والآلات	4	حراس الأمن
5	المتخصصون في تطوير الأعمال	5	مسؤولو المباني ومدبرات المنازل
6	هيكل البناء والمهن المرتبطة به	6	صرافون وموظفو التذاكر
7	أساتذة الجامعات والتعليم العالي	7	أعمال تسجيل المواد وحفظ المخزون
8	مهندسو التكنولوجيا الكهربائية	8	عمال التجميع والتصنيع
9	عمال الصفائح والمعادن الإنشائية والقوالب واللحام	9	موظفو الخدمة البريدية
10	معلمو التربية الخاصة	10	صرافو البنوك والموظفون المرتبطون بهم

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

World Economic Fourm,Future of Jobs Insight Report 2023,Geneva,May 2023,P.30-31

أسهم التوسع في قاعدة الخدمات المصرفية عبر الإنترنت في إغلاق عديد من فروع المصارف الفعلية؛ مما جعل وظائف صراف البنك والوظائف ذات الصلة تنخفض بنحو 40٪ قبل نهاية العقد الحالي، وهو أسرع معدل. وبالمثل، فإن التأثير المتزايد للأتمتة وتقنيات الاستشعار والخدمات عبر الإنترنت يقلِّل من الحاجة إلى كَتَبة الخدمات البريدية وأمين الصندوق وموظفي مكتب التذاكر وموظفي إدخال البيانات؛ إذ من المتوقع أن تنخفض هذه المهن بأكثر من الثلث في السنوات الخمس المقبلة. فيما يتعلق بأعلى خسارة مطلقة للوظائف، فإن موظفي البيانات هم الأسوأ، فمن المتوقع فقدان 8 ملايين وظيفة في غضون خمس سنوات، يليهم السكرتارية الإدارية والتنفيذية، والمحاسبة، وكتَّاب الرواتب، وكتبة الدوريات. ويشير تقرير مستقبل

الوظائــف 2023 إلــى أن هذه المهن الثــلاث مجتمعة تمثل أكثر من نصف إجمالي الخسائر المتوقع للوظائف(32).

وإذا نظرنا إلى التاريخ، سنجد أن الاضطرابات أو التغييرات الناتجة عن عملية الأتمتة تسبب كثيرًا من الفوضى على المدى القصير، بيد أنها تخلق المزيد من الوظائف في الأجل الطويل. هذا ما يُظهره بحث نشــر في 2021 أكد أن 60٪ من الوظائف التي نعرفُها اليوم لم تكن موجودة قبل 80 سنة؛ وأن صناعات جديدة كاملة ظهرت بسبب الحاســوب والإنترنت وغيرها من التقنيات الحديثة أدت إلى ظهور صناعات جديدة بالكامل من السيارات إلى أجهزة الكمبيوتر، وزيادة وظائف جديدة من السائقين إلى الويب(33).

توقَّع الاقتصاديون وعلماء المستقبليات بشكل جيد الوظائف المُهدَّدة بخطر الاختفاء. لكنهم لم يكونوا كذلك بشأن الوظائف التي ستظهر بفعل تحول العالم نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بســبب تعلق ذلك بواقع التعليم ومستقبله، الذي يجب أن يأخذ بعيــن الاعتبار حقيقــة أن النظام التعليمي الحالي قائم على الاقتصاد الصناعي الذي هو حاليًّا آخذٌ بالأتمتة، وعليه أن يلحق بالتطورات الحاصلة والمرتقبة في ظل تسارع وتيرة الثورة الصناعية التي يشكل الذكاء الاصطناعي أحد أعمدتها الرئيسة.

وتجدر الإشــارة إلى أنه من الممكن أتمتة العمل وأنســنة الوظائف، لكن ســتبقى هناك ثلاثة مجالات رئيسة سيبقى البشر يتغلبون فيها على الآلة في المدى المنظور، وتتمثل هذه المجالات بالآتي(34):

- الشؤون الخلاقة، مثل الاكتشاف العلمي والكتابة الإبداعية وريادة الأعمال.
- العلاقات الاجتماعية التفاعلية؛ لأنه لن يكون للروبوتات في المدى المنظور نوع الذكاء العاطفي الذي يتمتع به البشر.
- البراعة البدنية والحركة الرياضية، فالإنسان مفطور منذ القدم على تسلق الجبال والمشي الطويل والسباحة والرقص.

في الســياق ذاته، يشــير مؤلفو كتاب "اقتصاديات الذكاء الاصطناعي" إلى أن الأتمتة والذكاء الاصطناعي والروبوتات ســوف تزيد من الطلب على العمالة في المستقبل، على عكس ما نتخيل دائمًا، ويعزون ذلك للأسباب الآتية(35):

أ- عندما ترخص تلك التقنيات وتتاح للجميع، فسوف تستبدل بعض مهام البشر الذهنية، وسيؤثر هذا بدوره على إنتاجية الإنسان. مع انخفاض تكلفة إنتاج المهام الآلية، سيتوسع الاقتصاد أكثر ويزيد الطلب على العمالة في المهام البشرية الحقيقية، التي تتطلب تفكيرًا وحكمًا بشريًّا، تخيل مثلًا شركة استبدلت روبوت محادثة بالبشر في مهمة الرد على خدمة العملاء، بالطبع ستقل الحاجة هنا إلى البشر للتعامل مع الاستفسارات البسيطة للعملاء، لكنها ستوفر وقتهم للتركيز على الأسئلة والمطالب الأكثر تعقيدًا وخصوصية. وبالمحصلة، فإن الشركة قد تشهد زيادة في رضا العملاء، مما يؤدي إلى ارتفاع الطلب على منتجاتها أو خدماتها، هذا بدوره سيؤدي إلى حاجة الشركة إلى موظفين إضافيين في مجالات أوسع، مثل المبيعات أو التسويق أو تطوير المنتجات.

ب- من المرجح أن ارتفاع نسب الأتمتة سوف يؤدي إلى تراكم رأس المال، المتمثل في النقود والمعدات والموارد المختلفة، وعندما تدخل عملية الأتمتة في مجالات أكثر، فستزيد معها الحاجة إلى رأس المال للاستثمار في الآلات والتكنولوجيا وغيرها. هذا بدوره يؤدي إلى زيادة الطلب على العمالة، لأننا ببساطة نحتاج إلى عمال تشغيل وإدارة لتلك الآلات. نضرب مثالًا بشركة تعمل في مجال التصنيع، وتستثمر في أذرع آلية للتعامل مع المهام المتكررة والمرهقة جسديًّا على خط التجميع. مع تحسن كفاءة عملية الإنتاج، قد يرتفع الطلب أيضًا على منتجات الشركة، ولتلبية هذا الارتفاع في الطلب، قد تحتاج الشركة إلى توسيع مرافقها أو الاستثمار في آلات جديدة أحدث، تلك الجهود التوسعية ستتطلب توظيف عمالة إضافية لإنشاء وتركيب المعدات والصيانة وغيرها.

ج- تعمل عملية الأتمتة أيضًا على تحسين إنتاجية المهام التي كانت مؤتمتة فعلًا، هذا يعني أن الآلات تصبح أكثر كفاءة في المهام التي كانت تقوم بها سابقًا، مما يعزز الإنتاجية كلها، ويزيد الطلب أيضًا على العمالة. لنفترض مثلًا أن متجرًا للبيع بالتجزئة يُطبق أنظمة دفع آلية، تتيح للعملاء دفع ثمن مشترياتهم دون الحاجة إلى صراف بشري. تتميز تلك العملية بالسرعة والفعالية، مما يقلل من أوقات انتظار العملاء ويُحسن من تجربتهم عمومًا. هنا سيواجه المتجر زيادة في العملاء وحركة البيع، وبالتالي قد يحتاج إلى توظيف المزيد من الموظفين لأداء مهام أخرى متعلقة مثلًا

بالمنتجات أو مساعدة العملاء في الإجابة عن استفساراتهم، وبالطبع لصيانة وتطوير أنظمة الدفع الآلية أكثر. ما حدث إذن هو أن عملية الأتمتة خلقت مهام جديدة تُناسب البشر أكثر من الآلات في مختلف الصناعات كأعمال المصانع والهندسة والإدارة والحسابات وغيرها. وبالمثل فإن الذكاء الاصطناعي قد يخلق مهام جديدة في العديد من القطاعات الخدمية في المستقبل القريب. التقنيات الجديدة للذكاء الاصطناعي التوليدي تحديدًا ستُغير من سوق العمل؛ لأنها ببساطة ستُغير من شكل وطبيعة الوظائف والمهام نفسها.

رابعًا- سبل مواجهة التغيرات البنيوية نتيجة تنامي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أسواق العمل

إن مواجهة التغيرات الهيكلية في الاقتصاد المتأتية من تنامي استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في قطاعات الاقتصاد المختلفة والتي ستؤدي إلى إزاحة الكثير من المهن وتقلص فرص التشغيل لاسيما العمالة غير الماهرة وشبة الماهرة، تتطلب وضع سياسات واستراتيجيات تشارك فيها جميع الأطراف المعنية بالارتقاء بأسواق العمل تتضمن الآتي:

- الاستثمار في رأس المال البشري من خلال توجيه نظم التعليم الحالية نحو التركيز على تكوين أجيال جديدة متخصصة ونابغة في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات التي تستند إليها تقنيات الذكاء الاصطناعي بداية من مرحلة رياض الأطفال وحتى مرحلة التعليم الجامعي وما بعد الجامعي.
- توفير حوافز لمؤسسات مجتمع الاعمال لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي على عدد من الأصعدة بما يشمل تشجيع حاضنات الأعمال في هذا المجال، وتوفير التمويل اللازم، ودعم عملية بناء القدرات والتدريب على المستوى الوطني لرفع كفاءة رأس المال البشري من خلال الشراكات ما بين كافة الجهات المعنية في هذا الإطار على المستويين الوطني والدولي .
- تبني حوافز لاستقطاب الكفاءات الوطنية والأجنبية العاملة في مجال الذكاء الاصطناعي لرفد أسواق العمل الوطنية برأس المال البشري المطلوب لتطوير مثل هذه التقنيات.

- التركيــز على دور أكبــر للدولة على صعيد توفير الحمايــة الاجتماعية للعمالة منخفضــة المهارات من خلال تعميق دور شــبكات الأمــان الاجتماعي لتقليل الهوة الكبيرة المتوقعة الناتجة عن تزايد اســتخدام هذه التقنيات على مســتويات توزيــع الدخــل، ولضمان عدالة توزيع الفرص للنابغيــن من أبناء الطبقات التي ســتفقد وظائفها للحيلولــة دون المزيد من تعمق التوزيــع غير العادل للفرص الاقتصادية(36).
- تبني تدخلات نشــطة من خلال سياســات أســواق العمل لدعم إعادة تأهيل العمالــة بمــا يتلاءم مع متطلبات ســوق العمل في إطار تنامــي الاعتماد على تقنيــات الذكاء الاصطناعي. تلبية الطلب المحتمل لإعادة تأهيل وتدريب العمال النازحين من وظائفهم غير الملائمة من خلال تطوير برامج تدريب وتأهيل جديد لمهارات تتوافق مع تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي.

خاتمة

يشــهد العالم المتقدم ســعيًا كبيرًا للولوج إلى كافة مفاصل الثورة الصناعية الرابعة وفي مقدمتها الذراع التنفيذية لمخرجات هذه الثورة المتمثلة بالذكاء الصناعي؛ حيث ارتفع حجم الاســتثمار فيه بشــكل كبير، فتخطت قيمة الاستثمار الخاص في الذكاء الاصطناعي 450 مليار دولار خلال السنوات العشر المنصرمة، أكثر من 60٪ منه في الاقتصاد الأميركي، كما ارتفع عدد الشــركات الممولة حديثًا والتي تســتخدم الذكاء الاصطناعي إلى أكثر من 9200 شركة، تشكل الشركات الأميركية نحو 50٪ منها.

كما يمكن أن تسهم سوق الذكاء الاصطناعي بنحو 15.7 تريليون دولار أميركي في الاقتصاد العالمي بحلول 2030، وبدأ تأثيرها واضحًا في النمو الاقتصادي؛ إذ من المتوقع أن تسهم بأكثر من 26٪ من الناتج المحلي الإجمالي للصين وبنسبة 14.5٪ في أميركا الشــمالية في 2030، أي ما يعادل 10.7 تريليون دولار ويمثل نحو 70٪ مــن التأثير العالمي، ومن المتوقع أيضًا أن يســهم بنحو 10.6٪ من الناتج المحلي الإجمالي لإنكلترا في 2023 وأن تشــهد الصناعة زيادة في الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 10٪ على الأقل بحلول 2030.

لقد أســهمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات في الــتأثير على أســواق التوظيــف وتدفقات العمل الناجمة عن الموجــة الجديدة من أنظمة الذكاء

الاصطناعي التوليدي؛ إذ سيتعرض ما يعادل 300 مليون وظيفة للأتمتة، بينما سيولد الذكاء الاصطناعي نحو 169 مليون وظيفة جديدة، وتختلف تأثيرات الذكاء الاصطناعي على سوق الوظائف والمهن بحسب درجة الاستثمار في الذكاء الاصطناعي ولكون الولايات المتحدة المستثمر الأكبر في هذا المجال، فمن المتوقع تعرض نحو ثلثي المهن الأميركية لدرجة معينة من الأتمتة بواسطة الذكاء الاصطناعي.

وتُعد الوظائف الكتابية والمحاسبية ومدخلو البيانات والسكرتارية التنفيذية والإدارية وحراس الأمن وموظفو قطع التذاكر والصرافون في البنوك من أكثر الوظائف تضررًا خلال السنوات الخمس القادمة نتيجة لاتساع موجه استخدام الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام والأعمال، بينما ستشهد مهن مثل مشغلي المعدات الزراعية وسائقي الشاحنات والباصات ومصلحي الميكانيكا والآلات ومعلمي التربية الخاصة ارتفاعًا في فرص العمل خلال الفترة 2023-2027.

وفي الختام، يمكن القول: إن دخول تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى مختلف المهن والأعمال سوف يُغير من المهارات الأساسية المطلوبة للوظائف، وستحل محلها مهارات جديدة؛ ما يعني أن وظائف كثيرة سيُعاد تصميمها بسبب أدوات الذكاء الاصطناعي، وخاصة أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي. وبالنتيجة فإن الذكاء الاصطناعي يمثل تحديًا وفرصة في الوقت نفسه لأغلب المهن والوظائف إذ يتعين على الأشخاص أن يكونوا على دراية بالتكنولوجيا الجديدة وأن يتكيفوا معها للاستفادة من فوائدها وتعزيز دورهم في المؤسسات التي يعملون فيها.

المراجع

(1) فهد الحازمي وفكتور سحاب، الذكاء الاصطناعي: تقنياته، تطوره ووعودها، مجلة القافلة، العدد (1)، المجلد (66)، يناير/كانون الثاني- فبراير/شباط، 2017، ص37.

(2) سميث، ماثيو، الذكاء الاصطناعي وتنمية الإنسان: نحو جدول أبحاث، 2018.

(3) برنارد وارد، تطبيقات الذكاء الاصطناعي: كيف استخدمت 50 شركة ناجحة الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لحل المشكلات، ترجمة عائشة يكن، العبيكان للنشر والتوزيع، الرياض، 2022، ص23.

(4) جيك فرانكليفيلد، الذكاء الاصطناعي: الماهية والتطبيقات، ترجمة هاشم كاطع لازم، كلية شط العرب الجامعة، البصرة، 2023، ص2.

(5) مرام عبد الرحمن مكاوي، الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة، العدد نوفمبر/ تشرين الثاني- ديسمبر/ كانون الأول، 2018، ص 39.

(6) للاستزادة، انظر: https: / /shorturl.at /twDX2

(تاريخ الدخول: 25 أغسطس/ آب 2023)

(7) ابتسام ناصر هويمل وخولة عبد الله المفيز، الذكاء الاصطناعي: مستقبل إدارة الموارد البشرية، العبيكان للنشر والتوزيع، الرياض، 2022، ص 58-59.

(8) للاستزادة، انظر: https: / /shorturl.at /clCPV

(تاريخ الدخول: 7 يوليو/ تموز 2023)

(9) محمد العزب وغادة النشار، الذكاء الاصطناعي وانعكاساته في التعليم، المجلة الدولية للذكاء الاصطناعي في التعليم والتدريب، المجلد 2، العدد 2، يونيو/ حزيران 2022، ص 16.

(10) Price WaterhouseCoopers (PWC),The macroeconomic impact of artificial intelligence,UK,London, February 2018, p. 3.

(11) The macroeconomic impact of artificial intelligence,op.cit., p. 3

(12) Mckinsey Global Institute, Artificial Intelligence:Implications for China, April 2017, p. 1.

(13) Mckinsey Global Insitiute, op.cit., p. 1.

(14) The Center for Global Communications (GLOCOM), The Economic Impact of Generative AI: The Future of Work in Japan, Social science research institute of the International University of Japan June 2023, p.16.

(15) صوفي وينغايت، العالم بعيدًا عن إنشاء تحالف بشأن الذكاء الاصطناعي، صحيفة إندبندنت، عدد الأربعاء، 5 يوليو/ تموز 2023، (تاريخ الدخول: 26 أغسطس/ آب 2023) .https://shorturl at/agorU

(16) للاستزادة من استخدام الشركات الألمانية للذكاء الاصطناعي، انظر:

13٪ من شركات ألمانيا تستخدم الذكاء الاصطناعي، جريدة العرب، السنة (46)، العدد (12850)، (تاريخ الدخول: 3 أغسطس/ آب 2023) https://alarab.news/sites/default/files/2023-08/15_0.pdf

(17) فدوى سعد، التصنيع والذكاء الاصطناعي وكيفية الاستفادة القصوى، جريدة مال، العدد 17، أغسطس/ آب 2023: https: / /rb.gy /7oux2 (تاريخ الدخول 2 أكتوبر 2023)

(18) للاستزادة من أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد الألماني، انظر: (تاريخ الدخول: 26 أغسطس/ أب 2023) https: / /rb.gy /wz9jg

(19) World Economic Forum، Mapping TradeTech: Trade in the Fourth Industrial Revolution, Insight Report، December, 2020, p.18.

(20) Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023,189.

(21) للاستزادة من الاستثمار الخاص في الذكاء الصناعي، انظر: Stanford University, Artificial Intelligence Index Report 2023, 184-185

(22) للاستزادة من المصانع الذكية، انظر: https: / /rb.gy /uwjk6

(23) منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة "اليونسكو"، الذكاء الاصطناعي في التعليم: إرشادات لواضعي السياسات، باريس، 2021، ص 16.

(24) للاستزادة من أثر الأتمتة على الوظائف في المملكة المتحدة، انظر: https: / /rb.gy /61ifk

(25) للاستزادة من أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خلق فرص عمل في الصين، انظر: https://rb.gy/nvv2y

(26) سعدية زاهيدي، وظائف الغد: بعض الوظائف ستختفي وغيرها سيظهر في سياق الاضطراب المزدوج الذي يواجه العالم، مجلة التمويل والتنمية ، عدد ديسمبر/ كانون الأول 2020، ص26.

(27) مازن مجوز، التكنولوجيا تعود بالعالم إلى التعليم المهني، 6 فبراير/ شباط 2020 https:// tinyurl.com/ymy4w27y

(28) https://tinyurl.com/yc6wukth

(29) https://tinyurl.com/49u333mn (تاريخ الدخول: 1 سبتمبر/ أيلول 2023)

(30) https://tinyurl.com/yc87nzz8 (تاريخ الدخول: 1 سبتمبر/ أيلول 2023)

(31) World Economic Fourm,Future of Jobs Insight Report, 2023,Geneva,May 2023,p .30-31.

(32) World Economic Fourm,Future of Jobs Insight Report 2023,op.cit.,p. 32.

(33) https://tinyurl.com/bdfu7pwa

(34) محمد حسون، خطر اختفاء الوظائف، صدى البلد، 26 فبراير/ شباط 2020 (تاريخ الدخول: 2 أكتوبر 2023) https: / /tinyurl.com /3mshs4uh

(35) Ajay Agrawal, Joshua Gans, and Avi Goldfarb, The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda, The National Bureau of Economic Research, The University of Chicago Press, 2019, p.197-236.

(36) هبة عبد المنعم ومحمد إسماعيل، الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية: الذكاء الاصطناعي، صندوق النقد العربي، 2021، ص49.

دليل مصطلحات الذكاء الاصطناعي

Artificial Intelligence, Terminology Guide

* Saif Alsewaidi – سيف السويدي

ملخص:

برز الذكاء الاصطناعي (AI) في السنوات الأخيرة، باعتباره تكنولوجيا تغييرية قادرة على تشكيل عالمنا بطرق لا حصر لها وإحداث ثورة في العديد من جوانب حياتنا، مثل الوظائف التي يقوم بها البشر، وفي مجالات الرعاية الصحية والحروب والعلاقات الدولية...وهذا ما يجعل الاطلاع على هذا المجال وتكوين فكرة عنه مطلبًا لا غنى عنه لكل مواطن. وتُعد المصطلحات المستعملة في مجال الذكاء الاصطناعي المدخل الأساس لفهمه.

يضم دليل مصطلحات الذكاء الاصطناعي، في هذه الدراسة الوصفية، مجموعة محددة ومنهجية من المصطلحات التي اختيرت بعناية لتقريب هذا الحقل الجديد إلى القارئ. وكان اختيار هذه المصطلحات بناءً على عدد الأبحاث العلمية المنشورة على جوجل العلمي "Google Scholar".

يقدم الدليل تصورًا شاملًا للمصطلحات وتحليلاتها، فضلًا عن الوقوف على العلاقات المعقدة بين المفاهيم وتطبيقاتها العملية ويعرِّف المصطلحات تعريفًا دقيقًا، فيحلل أهمية المصطلح ويورد مثالًا تطبيقيًّا يسلط الضوء على استخدامه العملي.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التحليل البياني، الأخلاقيات والأمان، التطبيقات العملية، الاتجاهات المستقبلية

Abstract:

Artificial intelligence has emerged in recent years as a transformative technology capable of shaping our world in countless ways and revolutionising many aspects of our lives, such as the tasks performed by humans as well as healthcare, warfare and international relations. This makes gaining insight into this field and forming an understanding of it an essential requirement for every citizen. The terminology used in the field of artificial intelligence serves as the fundamental entry point to comprehend it.

* د. سيف السويدي، المؤسس والرئيس التنفيذي لمنصة أُريد العلمية.
Dr. Saif Alsewaidi, Founder & CEO / ARID Scientific ltd.

The Artificial Intelligence Terminology Guide, in this descriptive study, comprises a specific and systematic selection of terms that have been carefully chosen to introduce this new field to the reader. The selection of these terms was based on the number of scientific research publications on Google Scholar.

The guide provides a comprehensive overview of the terms and their analyses, as well as delves into the complex relationships between concepts and their practical applications. It defines the terms precisely, analyses their significance, and offers examples of practical application to highlight their practical use.

Keywords: The Artificial Intelligence, Terminology, Applications, Terms.

مقدمة

تغلغل الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية بشـكل كبير وخاصة مع ظهور تطبيقاته. وهذا ما جعل بعض الخبراء يسمون هذا العام عام الذكاء الاصطناعي؛ مما يستدعي وضع دليل مرجعي باللغة العربية لأبرز المصطلحات والمفاهيم الأساسية المستخدمة فـي مجال الذكاء الاصطناعي ليكـون مصدرًا يلبي احتياجـات الطلاب والباحثين والمهتمين بالذكاء الاصطناعي.

يقدم هذا الدليل، الذي تم تنظيمه في فئات تقنية وعلمية، تفسيرات واضحة ودقيقة للمصطلحات الأساسية للذكاء الاصطناعي ومفاهيم الأتمتة، وتعقيدات التعلم الآلي وتقنيات التعلم العميق.

ويهـدف الدليل، الذي يحوي 38 مصطلحًا، إلـى توضيح كيفية عمل هذه التقنيات وتسليط الضوء على تطبيقاتها العملية.

تشمل المصطلحات الواردة في هذا الدليل مجالات متنوعة وحيوية في عالم الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات. وهي مُسـتقاة من مصادر علمية موثوقة ووقع اختيارها بناءً على وتيرة تكرارها في الأبحاث والدراسات المنشورة على محرك بحث جوجـل العلمـي. ويعطي الدليل نبذة عن كل مصطلـح مع مصدر علمي، ويوضح علاقة المصطلح بالذكاء الاصطناعي، فضلًا عن مثال تطبيقي لزيادة الفهم والإلمام.

1. الأساسيات والمبادئ (Basics and Principles):

الذكاء الاصطناعي (AI – Artificial Intelligence)

الـذكاء الاصطناعـي هو مجموعة من التقنيات والأسـاليب التي تسـمح للأجهزة الكمبيوترية بمحاكاة قدرات البشر في التعلم والتفكير واتخاذ القرارات. يعتمد الذكاء الاصطناعي، في الأساس، على إعطاء الأجهزة القدرة على معالجة المعلومات والرد عليها بطرق تشبه كيفية تعامل البشر مع هذه المعلومات. يتمحور الذكاء الاصطناعي، بشـكل أساسـي، حول تمكين الآلات من القدرة على معالجة المعلومات وصياغة استجابات تشبه تلك الخاصة بالإدراك البشري. ويُعد العمود الفقري لتطوير التقنيات المبتكرة مثل الروبوتات، والسيارات ذاتية القيادة، وأنظمة التوصية(1).

إن الــذكاء الاصطناعي هو المصطلح الشــامل لجميــع جوانب منح الآلات قدرات التفكير والتعلم واتخاذ القرار. إنه بمنزلة الأســاس الحيوي للابتكارات التكنولوجية الرائــدة مثل الروبوتات، والمركبات ذاتية القيــادة، وأنظمة التوصية. ويمكن تصوره على أنه دائرة افتراضية كبيرة تضم كل المصطلحات التي سترد في هذا الدليل.

مثال: يمكن للمتاجر عبر الإنترنت من خلال تسخير قوة الذكاء الاصطناعي، التعمق في تحليل سلوك العملاء وذلك بتتبع أنماط التصفح، والوقت الذي يقضيه العملاء في صفحات معينة، وســجل الشــراء، مما يُمكن خوارزميات الذكاء الاصطناعي من تصميــم توصيات مخصصة تتماشــى مع الاهتمامات الفرديــة، وبالنتيجة يؤدي إلى الارتقاء بتجربة التسوق، وتحسين رضا العملاء وزيادة إيرادات المتجر.

الأتمتة(Automation)

هــي تطبيق تقنيــات وأنظمة لتنفيذ مجموعــة من المهام أو العمليــات دون تدخل الإنســان، والاعتماد بشــكل كامل على أجهزة الحاسوب والبرمجيات والتكنولوجيا لتنفيذ الأنشطة بشكل تلقائي، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة وتقليل الأخطاء البشرية.(2)

العلاقــة مع الــذكاء الاصطناعي: يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًّا في تحســين الأتمتة. ويمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية ورؤية الحاسوب لمساعدة الأنظمة الآلية على اتخاذ قرارات ذكية.

مثال: لنضرب مثالًا بسيطًا عن الأتمتة وعلاقتها بالذكاء الاصطناعي في مجال خدمة العملاء. في السابق كان من الضروري أن يقوم موظف خدمة العملاء بتلقي مكالمات العملاء وتقديم المساعدة، لكن في ظل تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي جرى تطوير أنظمة التشغيل الآلي التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لفهم استفسارات العملاء والرد عليها تلقائيًّا.

الروبوتات (Robots)

الروبوتــات هــي آلات متطورة تعمل بشــكل ذاتــي وتتحكم في نفســها، مجهزة بمستشــعرات ومعالجات لتنفيذ مهام دقيقة ومعقدة. وتعد جزءًا أساســيًّا من التقدم في ميدان الذكاء الاصطناعي والابتكار التكنولوجي(3).

العلاقة مع الذكاء الاصطناعي: تتميز الروبوتات بقدرتها على الاندماج مع التقنيات المتقدمة للذكاء الاصطناعي لزيادة فعاليتها وقدرتها على التكيف مع التحديات المتنوعة.

مثال: في ميدان التوصيل والخدمات اللوجستية، أصبحت الروبوتات الذكية عنصرًا أساسيًّا. وعندما يرد طلب عبر التطبيق لتوصيل بضاعة، تتولى الروبوتات المهمة، فتستخدم تقنيات GPS ومستشعرات الرؤية لتحديد الموقع وتوصيل الطلب بكفاءة. وهذا يسهم في تحسين خدمة التوصيل وخفض التكاليف والحد من انبعاثات الكربون، مما يعزز من مفهوم الاستدامة في هذا المجال. تُعد الروبوتات والذكاء الاصطناعي الثنائي الذي سيشكِّل مستقبل الإنتاج والخدمات، ويوفران حلولًا ذكية تجعل الحياة أسهل وأكثر فعالية.

الحوسبة السحابية (Cloud Computing)

لم تعد الحوسبة مقصورة على أجهزة الحاسوب التقليدية والشبكات المحلية، فالحوسبة السحابية قد فتحت أبوابًا جديدة من المرونة والإبداع؛ حيث تأتي موارد الحوسبة لنا عبر "السحاب"؛ مما يعني أن الخوادم والتخزين والبرمجيات جميعها تقدم عبر الإنترنت.(4)

العلاقة مع الذكاء الاصطناعي: ليست مجرد تقنيات منفصلة، إنما يوجد تآزر وتكامل ملحوظ. يسهم الذكاء الاصطناعي في جعل الحوسبة السحابية أكثر فعالية وأمانًا، من خلال تحسين إدارة الموارد وزيادة أمان البيانات.

مثال: في مجال الأمان على سبيل المثال، يُمكن للذكاء الاصطناعي تحليل سلوكيات المستخدمين ورصد الأنشطة غير العادية أو المشتبه بها، وعند اكتشاف نشاط مريب، يتخذ النظام إجراءات لتقييد الوصول أو إعادة التحقق من هوية المستخدم، مما يعزز من الأمان والحماية.

2. التعلم الآلي (Machine Learning)

التعلم الآلي (Machine Learning – ML)

التعلم الآلي هو فرع من الذكاء الاصطناعي يُعنى بتطوير أنظمة قادرة على تعلم وتحسين أداء المهام بدون برمجة صريحة، مما يتيح للأنظمة والبرامج أن تتكيف

مــع البيانات وتحســن أداءها مع الوقت ويمكن عدهــا الأدوات الإحصائية لفحص وتحليــل البيانات. وتتنوع فروع التعلم الآلي لتشــمل مجالات وتقنيات عدة، منها: التعلم المراقب (Supervised Learning)، والتعلم بدون إشــراف (Unsupervised Learning)، والتعلم بالتعزيز (Reinforcement Learning)، والتعلم شــبه المراقب (Semi-Supervised Learning)، والتعلــم الذاتي (Self-Supervised Learning)، والتعلــم التطوري (Evolutionary Learning)، والتعلم العميق (Deep Learning) (5).

العلاقــة مــع الذكاء الاصطناعي: يُعد التعلم الآلي فرعًا من فروع الذكاء الاصطناعي لتمكيــن الأنظمــة والأجهزة من التفاعل مع البيئة واتخاذ قرارات ذكية اســتنادًا إلى البيانات، فهو أداة كفؤة لتمكين الأنظمة من التعلم من البيانات وتحسين الأداء بمرور الوقت.

مثال: يُستخدم التعلم الآلي بشكل واسع لتحسين نتائج البحث وتجربة المستخدم عبر محركات البحث Search Engines. فعندما تقوم بإدخال استعلام في محرك البحث مثل "مطاعم في الدوحة"، يستخدم نظام التعلم الآلي خوارزميات معقدة لفهم معنى الاستعلام والبحث في قاعدة البيانات عن مطاعم في مدينة الدوحة.

باســتخدام التعلم الآلي، يمكن للمحرك أن يتعلم من تفاعلات المستخدمين السابقة مع نتائج البحث ويقدم نتائج أكثر دقة مع مرور الوقت. على سبيل المثال، إذا لاحظ التعلم الآلي أن معظم المستخدمين ينقرون على الروابط الأولى في النتائج، سيميل إلــى عرض مطاعم "الدوحة" الأكثر شــهرة في المرتبــة الأولى. وهذا يجعل تجربة البحث أكثر فعالية وتلبي توقعات المستخدمين بشكل أفضل.

التعلم المراقب (Supervised Learning)

التعلم المراقب هو نوع من أنواع التعلم الآلي يستخدم لتدريب النماذج أو الأنظمة الذكيــة علــى التعرف على الأنماط واتخاذ قرارات بناءً على بيانات مُعَلَّمَة Labeled ومصنفة Categorized. في هذا النوع من التعلم يُزود النموذج بمجموعة من البيانات التدريبية التي تحتوي على أمثلة معروفة مسبقًا مع الإجابات الصحيحة (ملصقات)، ويُدرب النموذج على تعلم هذه الأنماط واستخدامها للتنبؤ بالنتائج للبيانات الجديدة. (6)

العلاقة مع الذكاء الاصطناعي: يُستخدم التعلم المراقب في العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تتطلب تصنيف وتحليل البيانات. يُعد التعلم المراقب أحد الأساليب الشائعة لتدريب النماذج الذكية.

مثال: تصنيف البريد الإلكتروني "رسائل غير مرغوب فيها "(spam)

التدريب: يتم تزويد النموذج بمجموعة من رسائل البريد الإلكتروني مع تصنيفها بالفعل "رسائل مزعجة أو غير مرغوب فيها" فيتعلم النموذج من هذه البيانات كيفية التعرف على الخصائص وتمييز نمط كل نوع من الرسائل.

التنبؤ: بعد تدريب النموذج، يمكن استخدامه لتصنيف البريد الإلكتروني الجديد. فعند استلام رسالة جديدة، يستخدم النموذج المعرفة التي اكتسبها من البيانات التدريبية لتصنيف الرسالة إما "رسائل مزعجة" إن كانت غير مرغوب فيها أو في صندوق الوارد إذا كانت مهمة". وتعد تطبيقات المحادثة الذكية (شات بوت) مثل شات جي بي تي أو تطبيق جوجل بارد مثالًا واضحًا لنموذجين تم تدريبهما باستخدام التعلم المراقب.

التعلم غير المراقب (Unsupervised Learning)

التعلم غير المراقب هو نوع من أنواع التعلم الآلي إذ يتم تدريب النموذج على تحليل البيانات واكتشاف الأنماط والهياكل فيها دون وجود بيانات تدريبية مسبقة أو معلمة. يتميز التعلم غير المراقب بقدرته على اكتشاف العلاقات والتجمعات بين البيانات بشكل تلقائي(7).

العلاقة بالذكاء الاصطناعي: يُستخدم هذا النوع من التعلم في تحليل واستخلاص المعلومات من البيانات بدون الحاجة إلى إشراف بشري. بالتالي، يُعتبر التعلم غير المراقب إحدى الأدوات المهمة لاستخدام البيانات بشكل أكثر ذكاء.

مثال: لنفترض أن متجرًا إلكترونيًّا يحتوي على مجموعة من البيانات المتعلقة بالعملاء وعمليات الشراء. يمكن استخدام التعلم غير المراقب لاكتشاف أنماط في سلوك العملاء بناءً على البيانات دون وجود معلومات مسبقة حول نوع العملاء ما إذا كانوا عملاء جدد أو عائدين أو ما إذا كانوا يفضلون منتجات بعينها. عند تطبيق

التعلم غير المراقب على هذه البيانات، يمكن أن يقوم النموذج بتجميع العملاء في مجموعات استنادًا إلى أنماط الشراء المشتركة بينهم. يمكن أن يكتشف النموذج مثلًا أن هنـــاك مجموعة من العملاء يفضلون منتجـــات التجميل، بينما يميل آخرون إلى المنتجات الرقمية، وبالتالي يمكن استخدامها لتحسين إستراتيجيات التسويق وتوفير تجارب عملاء متميزة.

التعلم شبه المراقب (Semi-Supervised Learning)

التعلم شبه المراقب هو نوع من أنواع التعلم الآلي الذي يجمع بين مفهومي التعلم المراقب (Supervised Learning) والتعلم غير المراقب (Unsupervised Learning) وفـــي هـــذا النوع من التعلم، تكون لدينا مجموعة من البيانات التدريبية تحتوي على بعض الأمثلة التي تم تصنيفها مســـبقًا (بيانات معلَّمة) وأمثلة أخرى لم يتم تصنيفها (بيانات غير معلَّمة). يتم اســـتخدام هذا النوع لتوجيه نموذج الذكاء الاصطناعي إلى فهم البيانات بشكل أكفأ وأفضل(8).

العلاقة بالذكاء الاصطناعي: يُستخدم التعلم شبه المراقب لتعليم الأنظمة الذكية كيفية فهم وتحليل البيانات بشـــكل أفضل إذ يتعلم النموذج من البيانات المعلمة ويســـتفيد من البيانات غير المصنفة لتحسين قدرته على التنبؤ واكتشاف الأنماط.

مثال: لنفترض أن لدينا مجموعة من الصور التي تحتوي على بيانات معلمة وبيانات غيـــر معلمة. فالصور المعلمة تشـــمل صورًا للقطط مـــع تصنيفاتها الصحيحة (قطة صغيـــرة، قطـــة كبيرة... إلخ)، والصور غير المعلمة تحتوي على صور عشـــوائية من القطط. يمكن اســـتخدام "التعلم شبه المراقب" لتطوير نموذج يمكنه تصنيف الصور غير المعلمة بناء على المعرفة المكتســـبة من الصور المعلمة. على سبيل المثال، إذا كان النمـــوذج يعلـــم أن الصورة رقم 1 تصنف على أنها "قطة صغيرة" والصورة رقم 2 تصنف على أنها "قطة كبيرة"، يمكنه اســـتخدام هذه المعرفة لتصنيف الصور غير المصنفة. هذا يســـمح بتوســـيع مجموعة بيانات التدريب وتحسين أداء النموذج في تصنيف الصور.

تعلم الأنماط (Pattern Learning)

تعلم الأنماط هو مصطلح يشير إلى العملية التي يتعلم فيها النظام الذكي، سواء كان ذلك نظامًا ذكيًّا اصطناعيًّا أو بشـريًّا، كيفية التعرف على الأنماط في البيانات. يتميز تعلم الأنماط بالقدرة على اكتشاف الأنماط المتكررة أو المعتمدة على البيانات في مجموعة متنوعة من السياقات(9).

العلاقـة بالذكاء الاصطناعي: تعد تقنيات تعلم الأنماط جزءًا مهمًّا من مجال الذكاء الاصطناعي؛ إذ يعتمد الذكاء الاصطناعي بشـكل كبير على القدرة على تعلم وفهم الأنماط في البيانات. يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات تعلم الأنماط في العديد من التطبيقات مثل التعرف على الصوت، والصور، والتنبؤ، والتصنيف.

مثـال: نفتـرض أن لدينا أنموذجًا ذكيًّا بتعلم الأنماط مـن بيانات العملاء في متجر تجزئة. يسـتخدم التعلم الأنماط لفهم عادات التسوق للعملاء واكتشاف الأنماط في عمليات الشراء. على سبيل المثال، يمكن للنموذج اكتشاف أن عملاء معينين يقومون بشـراء منتجات إلكترونية بشـكل منتظم خلال فصل الصيف، بينما يفضل آخرون شراء منتجات الملابس في الشتاء. باستخدام هذه المعلومات، يمكن للمتجر توجيه إستراتيجيات التسويق بشكل أفضل وتلبية احتياجات العملاء بشكل أكثر دقة وفعالية.

الأشجار التصميمية (Decision Trees)

الأشجار التصميمية هي إحدى تقنيات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي التي تستخدم لاتخاذ قرارات مبنية على تحليل واسـتنتاج من البيانات. تعتبر هذه الأشـجار تقنية ترميز للمعرفة والقواعد المنطقية بشـكل هرمي، حيث يتم تقسـيم مجموعة البيانات إلى مجموعة فرعية وتصنيف البيانات اسـتنادًا إلى مجموعة من القرارات والمعايير. (10)

العلاقـة بالذكاء الاصطناعي: الأشـجار التصميمية هي إحـدى تقنيات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي. تُسـتخدم هذه الأشجار في الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات التصنيف والتنبؤ واتخاذ القرارات. تتيح للأنظمة الذكية تطبيق القواعد المنطقية على البيانات بشكل فعال.

مثال: لنفترض أن لدينا أنموذجًا ذكيًّا يريد تحديد ما إذا كان المشترون سيشترون منتجًا معينًا أم لا استنادًا إلى مجموعة من العوامل مثل العمر، والدخل، والمكانة الاجتماعية. يمكن استخدام شجرة قرار لتحقيق ذلك. في البداية، يتم وضع العوامل الرئيسية (العمر، الدخل، المكانة الاجتماعية) على أعلى الشجرة. يتم تقسيم المشترين إلى فئات فرعية استنادًا إلى قيمة واحدة من هذه العوامل؛ على سبيل المثال، يمكن تقسيمهم إلى من يزيد عمرهم عن 30 ومن لا يزيد عنها. تُكرر هذه العملية على الفئات الفرعية حتى يتم التوصل إلى تصنيف نهائي للمشترين.

في النهاية، سيقوم النموذج بتصنيف المشترين إما "سيشترون" أو "لن يشتروا" استنادًا إلى السلسلة من القرارات والعوامل التي تم استخدامها. هذا يمكن أن يساعد الأعمال التجارية على تحسين استراتيجيات التسويق واتخاذ القرارات بناءً على تحليل دقيق لعوامل العملاء.

الغابات العشوائية (Random Forest)

الغابات العشوائية هي تقنية في مجال تعلم الآلة والذكاء الاصطناعي تستخدم لحل مشكلات التصنيف والتنبؤ. تعتمد هذه التقنية على مفهوم تجميع النماذج حيث يتم إنشاء مجموعة من الأشجار القرارية (شجر القرار) ومن ثم يتم دمج نتائج هذه الأشجار للحصول على توقع أكثر دقة(11).

العلاقة بالذكاء الاصطناعي: الغابات العشوائية تعد جزءًا من مجال تعلم الآلة وتمثل تقنية مهمة في مجال الذكاء الاصطناعي. تمكن الغابات العشوائية من تطبيق تصنيفات دقيقة وتنبؤات بناءً على البيانات بشكل أفضل من النماذج الفردية، وهذا يزيد من فعالية التحليلات واتخاذ القرارات.

مثال: لنفترض أن لدينا مجموعة صور حيوانات مثل الكلاب والقطط والأرانب ونريد تطوير نموذج ذكي لتصنيف هذه الصور إلى فئات مختلفة باستخدام الغابات العشوائية. يتم جمع مجموعة من الصور وتحضيرها للتدريب وإنشاء مجموعة من الأشجار القرارية (مثل شجر القرار)، فيتم تدريب كل شجرة على جزء عشوائي من البيانات. عندما نريد تصنيف صورة جديدة، يتم استخدام جميع الأشجار في الغابة للتصنيف، ويتم اعتبار الفئة الأكثر تكرارًا بين الأشجار التصنيف النهائي للصورة.

بهـذه الطريقة، يمكن للغابات العشـوائية تصنيف الصور بدقة واتخاذ قرارات دقيقة عن نوع الحيوان في الصورة.

دعم مكائن المتجهات (Support Vector Machines – SVM)

دعـم مكائـن المتجهات هي تقنية في مجال تعلم الآلة تُسـتخدم لحل مشـكلات التصنيـف والتنبـؤ. تعتمد هذه التقنية على فكرة العثور على المسـتوى الذي يمكن استخدامه في تصنيف البيانات إلى فئتين مختلفتين بطريقة مُثلى. يتم ذلك عن طريق البحث عن خط أو مُسـتوى يفصل بين الفئتين بأكبر مسـافة مُمكنة، وهذا الخط أو المستوى يُعرف بـ "المتُجه الداعم "(Support Vector)(12).

العلاقـة بالذكاء الاصطناعي: دعم مكائن المتجهات هي إحدى تقنيات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي. تسـتخدم لحل مشـكلات التصنيف والتنبؤ بشكل فعال، وهي تعد جزءًا مهمًّا من مجموعة أدوات وتقنيات التعلم الآلي.

مثال: لنفترض أن لدينا مجموعة صور كلاب وقطط، ونريد تطوير أنموذج لتصنيف هذه الصور إلى فئتين: "كلب" و"قطة". يمكن اسـتخدام دعم مكائن المتجهات لهذا الغرض وذلك بتجهيز الصور واسـتخراج الميزات المهمة منها. يتم تدريب نموذج دعم مكائن المتجهات باسـتخدام مجموعة من الصور التي تم تصنيفها مسـبقًا إلى فئـات الـكلاب والقطط. بعد التدريب يمكن اسـتخدام النمـوذج لتصنيف الصور الجديـدة إلى إحدى الفئتين بناءً على الميزات التي تم اسـتخراجها منها. سـيعمل دعـم مكائن المتجهات على تصنيف الصور بدقة وفقًا للمعايير التي تم تعلمها أثناء التدريب، مما يمكِّن من تصنيف الصور بشكل فعال وسهل.

خوارزميات التجمع (Clustering Algorithms)

خوارزميات التجمع هي تقنيات في مجال تعلم الآلة والذكاء الاصطناعي تسـتخدم لتجميع البيانات في مجموعات أو مجموعات فرعية اسـتنادًا إلى الأنماط المشتركة بينهـا. الهدف الرئيسـي لهذه الخوارزميات هو فصـل البيانات إلى مجموعات دون الحاجة إلى معرفة مسبقة بأنماط أو فئات محددة.(13)

العلاقة بالذكاء الاصطناعي: تُستخدم هذه الخوارزميات لتجميع البيانات بشكل ذكي

وفعال دون الحاجة إلى تدخل بشري. يمكن استخدام نتائج التجميع في العديد من التطبيقات مثل التصنيف وتقديم التوصيات وتحسين الأداء.

مثـال: لنفتـرض أن لدينا مجموعة كبيرة من البيانـات تتضمن معلومات عن عملاء متجر للتجزئة، ونريد تقسيم هؤلاء العملاء إلى مجموعات استنادًا إلى أنماط التسوق الخاصة بهم. يمكن اسـتخدام خوارزميات التجمع لاكتشاف الأنماط المشتركة بين العملاء، بعدها يجري تجميع العملاء في مجموعات استنادًا إلى تلك الأنماط. على سـبيل المثال، قد يتم تجميع العملاء الذين يشترون منتجات إلكترونية في مجموعة والعملاء الذين يشـترون ملابس في مجموعة أخـرى. بعد التجميع، يمكن للمتجر تكييف إسـتراتيجيات التسويق وتقديم العروض والخدمات بناءً على احتياجات كل مجموعة بشكل أفضل؛ مما يساعد في تحسين تجربة العملاء وزيادة المبيعات.

3. التعلم العميق (Deep Learning)

التعلم العميق (Deep Learning – DL)

التعلم العميق هو فرع من مجال التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي يركز على استخدام شـبكات عصبية اصطناعية متعددة الطبقات لفهم واسـتخلاص المعرفة من البيانات مشـابهة أو مقاربة لطريقة العقل البشـري. يُعتبر التعلم العميق أحد أكثر الأسـاليب تطـورًا فـي مجال التعلم الآلي وقد أدى إلى تحسـين كبير في القدرة على معالجة البيانات وفهمها بشكل متقدم.(14)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: التعلم العميق هو جزء أساسـي من الذكاء الاصطناعي. يُسـتخدم في تطوير النماذج الذكية التي تستند إلى الشبكات العصبية لفهم ومعالجة البيانـات. يعتمد العديـد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي علـى التعلم العميق مثل تصنيف الصور والترجمة الآلية واستخراج المعلومات من النصوص.

مثال: لنفترض أن لدينا تطبيقًا للتعرف على الأشياء في الصور. نستخدم التعلم العميق لتدريـب نموذج يمكنه التعرف على الكائنـات في الصور بدقة. الخطوات التطبيقية تشـمل تجميع مجموعة كبيرة من الصور المصنفة مسـبقًا (مثل الصور التي تحمل توقيعات توضيحية للأشـياء)، ثم تدريب أنموذج تعلم عميق باسـتخدام هذه الصور واستخدام شبكة عصبية متعددة الطبقات. بعدها يتم اختبار الأنموذج باستخدام صور

جديدة غير مصنفة لرؤية ما إذا كان يمكنه التعرف على الأشياء بشكل صحيح. بفضل التعلم العميق، يمكن للنموذج تحسين أدائه مع مرور الوقت وزيادة قدرته على التعرف على الأشياء في الصور بدقة أعلى.

الشبكات العصبية (Neural Networks)

الشبكات العصبية هي نموذج حوسبة مستوحى من العمليات الحيوية للدماغ البشري. تتكون الشبكات العصبية من وحدات حسابية صغيرة تسمى العقد أو الخلايا العصبية المصنعة (Neurons)، والتي تعمل معًا لمعالجة البيانات واستخراج المعلومات. تُستخدم الشبكات العصبية في مجال الذكاء الاصطناعي لحل مجموعة متنوعة من المشكلات بما في ذلك التصنيف، والتنبؤ، والترجمة، وتحليل الصور، والتعرف على الكلام، وغيرها.(15)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: الشبكات العصبية تعتبر جزءًا أساسيًّا من الذكاء الاصطناعي، وتمثل إحدى تقنيات التعلم العميق. تقوم الشبكات العصبية بنمذجة هياكل معقدة وتعلم الأنماط في البيانات بشكل تلقائي، مما يجعلها قوية في حل مشكلات الذكاء الاصطناعي.

مثال: لنفترض أن تطبيقًا يهدف إلى تصنيف البريد الإلكتروني إما "مرغوب" أو "غير مرغوب" (Spam). يمكن استخدام شبكة عصبية لتحقيق هذا الهدف. يتم تجميع مجموعة من رسائل البريد الإلكتروني التي تم تصنيفها مسبقًا إما "مرغوبًا" أو "غير مرغوب" بعدها يتم تدريب الشبكة العصبية باستخدام هذه الرسائل لمعرفة الأنماط التي تميز بين البريد الإلكتروني العادي والمرغوب. بعد التدريب، يمكن استخدام الشبكة لتصنيف رسائل البريد الإلكتروني الواردة إلى "مرغوب" أو "غير مرغوب" بناءً على الأنماط التي تعلمتها.

الشبكات العصبية التلافيفية (CNN – Convolutional Neural Networks)

الشبكات العصبية التلافيفية هي نوع من الشبكات العصبية المصممة خصيصًا لمعالجة البيانات ذات الهياكل الشبكية مثل الصور والفيديو والبيانات المكانية. تعتمد CNN على تقنية التلافيف (Convolution) لاستخراج المعلومات المهمة من البيانات

بشـــكل فعال. تمتاز هذه الشبكات بقدرتها على التعرف على الأنماط الموجودة في البيانات المكانية واستخدامها في مهام مثل التصنيف والكشف عن الأشياء(16).

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: هي جزء أساســي من تقنيات التعلم العميق في مجال الذكاء الاصطناعي. تُســتخدم لحل مجموعة واســعة من مشــكلات تحليل البيانات المكانية بشــكل فعال ودقيق. إن القدرة على اســتخدام CNN في تحسين الأداء في تصنيف الصور وتحليل الفيديو تجعلها أداة مهمة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

مثال: لنفترض أن تطبيقًا يهدف إلى تصنيف الصور إما "صورًا للسيارات" أو "صورًا للدراجات النارية". يمكن اســتخدام CNN لهذا الغرض. يتم أولًا تجميع مجموعة كبيرة من الصور للســيارات والدراجات النارية. ثم يجري تدريب الشــبكة العصبية التلافيفية باســتخدام هذه الصور لاستخراج الأنماط المميزة لكل فئة. بعد التدريب، يمكن استخدام الشبكة لتصنيف الصور الجديدة إما "سيارة" أو "دراجة نارية" بناءً على الأنماط التي تعلمتها. يمكن للتطبيق باســتخدام CNNتحقيق تصنيف دقيق للصور وفهم ما إذا كانت صور سيارة أم دراجة نارية.

الشبكات العصبية الدورية (RNN – Recurrent Neural Networks)

الشبكات العصبية الدورية هي نوع من الشبكات العصبية في مجال الذكاء الاصطناعي تــم تصميمهــا لمعالجة البيانات التي لها تسلســل زمني، مثــل النصوص والصوت والفيديو. تمتاز RNN بقدرتها على الاحتفاظ بذاكرة داخلية تسمح لها بفهم السياق والتعامل مع المعلومات السابقة في التسلسل(17).

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: هي جزء أساســي من تقنيات التعلم العميق في مجال الذكاء الاصطناعي. تُستخدم لحل مشكلات تحليل البيانات الزمنية والتنبؤ بالأحداث المستقبلية. تتيح القدرة على فهم السياق والتعامل مع البيانات التي تعتمد على الزمن في تطبيقات مثل الترجمة الآلية والتحليل النصي والكشف عن الصوت.

مثال: لنفترض أن لدينا تطبيقًا يهدف إلى توقع الكلمة الآتية في جملة نصية. يمكن اســتخدام RNN لهذا الغرض. نقوم بتقســيم النص إلى جمل فردية وتحويلها إلى تسلسل من الكلمات. ثم ندرب RNN باستخدام الجمل السابقة لفهم العلاقات بين الكلمات وتوقع الكلمة الآتية. بعد التدريب، يمكننا اســتخدام الشبكة لتوقع الكلمة

الآتية في جملة نصية جديدة. على سبيل المثال، إذا كانت الجملة "أنا أحب أن آكل"، يمكن للشبكة التنبؤ بأن الكلمة الآتية ربما تكون "بيتزا" بناءً على السياق السابق.

الشبكات العصبية العميقة (DNN – Deep Neural Networks)

الشبكات العصبية العميقة هي نوع من الشبكات العصبية في مجال الذكاء الاصطناعي تتكون من عدة طبقات متتالية من الوحدات الحسابية (العقد)، وتستخدم لتحليل واستخراج المعلومات من البيانات بشكل تسلسلي. تُستخدم الشبكات العصبية العميقة لمجموعة متنوعة من التطبيقات الذكية مثل التعرف على الصور ومعالجة النصوص وتوليد اللغة الطبيعية والعديد من التطبيقات الأخرى.(18)

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: الشبكات العصبية العميقة هي إحدى أهم أدوات التعلم العميق في مجال الذكاء الاصطناعي. تُستخدم لتطوير النماذج الذكية التي تقوم بمعالجة وتحليل البيانات بشكل متقدم. يعتمد العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الشبكات العصبية العميقة مثل تصنيف الصور والترجمة الآلية واستخراج المعلومات من النصوص.

مثال: لنفترض أن لدينا تطبيقًا يهدف إلى تصنيف الأخبار على الإنترنت إما "رياضة" أو "تكنولوجيا". يمكن استخدام شبكة عصبية عميقة لهذا الغرض. يتم تجميع مجموعة كبيرة من الأخبار المصنفة مسبقًا "رياضة" أو "تكنولوجيا" ثم تدريب الشبكة العصبية العميقة باستخدام هذه الأخبار لفهم الأنماط التي تميز بين الأخبار الرياضية والتكنولوجية. بعد التدريب، يمكن استخدام الشبكة لتصنيف الأخبار الجديدة إما "رياضة" أو "تكنولوجيا" بناءً على الأنماط التي تعلمتها. باستخدام الشبكة العصبية العميقة، سيمكن للتطبيق تحقيق تصنيف دقيق للأخبار وفهم ما إذا كانت تنتمي إلى فئة الرياضة أم التكنولوجيا.

التعلم بالتعزيز العميق (DRL – Deep Reinforcement Learning)

التعلم بالتعزيز العميق هو فرع من التعلم الآلي يجمع بين التعلم العميق وتعزيز الذكاء. يستخدم هذا المفهوم نموذجًا يعمل على تعلم كيفية اتخاذ القرارات المثلى من خلال التفاعل مع بيئة تهدف إلى تحقيق هدف معين. في هذه العملية، يتلقى

النمـــوذج مكافآت أو عقوبات تعتمد على القـــرارات التي يتخذها، وهو يعمل على تحسين أدائه مع مرور الوقت من خلال تجربة واستكشاف.(19)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: يمثل أحد الأساليب الرئيسية في مجال الذكاء الاصطناعي للتفاعل مع البيئة واتخاذ القرارات. إنه يُستخدَم في تدريب النماذج للقيام بمهام تعتمد على التفاعل وتحســين الأداء عبر التجربة. هذا يجعلها أداة قوية في تطوير الأنظمة الذكية والروبوتات.

مثال: لنفترض أن روبوتًا يتعلم كيفية التحكم في حركته داخل بيئة محاكاة. والهدف هو تعلم الروبوت كيفية التحرك من مكان إلى آخر بأقل عدد ممكن من الخطوات. يتم تدريب الروبوت باســتخدام DRL حيث يتلقى مكافآت إيجابية عندما يصل إلى الهدف بســرعة وعقوبات عندما يفشــل أو يأخذ وقتًا طويلًا. الروبوت يبدأ بالتحرك عشــوائيًا في البداية، لكنه يتعلم مع مرور الوقت كيفية اتخاذ القرارات التي تســاعده في الوصول إلى الهدف بسرعة أكبر. بمرور الوقت، يصبح الروبوت أكثر كفاءة في اتخاذ القرارات وتنفيذها، ويمكنه الآن التنقل بسرعة بين الأماكن داخل البيئة.

معالجة اللغة الطبيعية بالتعلم العميق (Deep NLP)

معالجــة اللغة الطبيعيــة بالتعلم العميق هي مجال في الذكاء الاصطناعي يســتخدم الشبكات العصبية العميقة لفهم ومعالجة اللغة البشرية بشكل آلي. هذا المجال يهتم بتطوير نماذج ذكية قادرة على فهم وتفسير النصوص والحوارات بطريقة تقترب من الفهم البشري للغة(20).

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: معالجة اللغة الطبيعية هي مجال أساســي من مجالات الذكاء الاصطناعي حيث تهدف إلى تعلم الحاســوب لفهم وتوليف اللغة البشــرية بطريقة ذكية. يتيح التعلم العميق للنماذج الذكية فهم اللغة البشــرية بشــكل أفضل والتعامل مع مجموعة متنوعة من المهام اللغوية.

مثال: لنفترض أن لدينا تطبيقًا يهدف إلى تحليل مشــاركات ومقالات على وســائل التواصــل الاجتماعــي لفهم آراء الأشــخاص حــول منتج معين. يمكن اســتخدام معالجــة اللغــة الطبيعية بالتعلم العميق في هذا الســياق. يتم تجميع مجموعة كبيرة من المشــاركات التي تتعلق بالمنتج على وســائل التواصل الاجتماعي. يتم تدريب

نموذج التعلم العميق باستخدام هذه المشاركات لتحليلها وفهم مشاعر الأشخاص تجاه المنتج (إيجابية أو سلبية). بعد التدريب، يمكن استخدام النموذج لتحليل المشاركات الجديدة وتقديم تقييمات آلية حول كيفية تفاعل الناس مع المنتج.

4. تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing)

معالجة اللغة الطبيعية (NLP – Natural Language Processing)

معالجة اللغة الطبيعية هي فرع من الذكاء الاصطناعي يرتبط بالتفاعل بين الحواسيب واللغة البشرية. هذا المجال يهتم بتطوير تقنيات ونماذج تمكّن الحاسوب من فهم وتحليل وتوليف وتوليد اللغة البشرية بشكل آلي. يشمل ذلك مجموعة من التطبيقات مثل الترجمة الآلية واستخراج المعلومات من النصوص ومساعد الصوت الذكي والمزيد.(21)

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: معالجة اللغة الطبيعية هي مجال أساسي من مجالات الذكاء الاصطناعي حيث تهدف إلى تمكين الحاسوب من التفاعل بشكل أقرب إلى الإنسان من خلال تحليل وفهم النصوص اللغوية عبر نماذج وأدوات تمكن الحاسوب من الفهم والتعامل مع اللغة بشكل ذكي.

مثال: لنفترض أن لدينا تطبيقًا لمراقبة وسائل التواصل الاجتماعي لفهم مشاعر الجمهور تجاه منتج معين. يمكن استخدام معالجة اللغة الطبيعية وذلك بجمع مجموعة من المشاركات على وسائل التواصل الاجتماعي التي تتعلق بالمنتج، ثم يتم استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحليل هذه المشاركات واستخراج معلومات حول مشاعر الجمهور تجاه المنتج (إيجابية، أو سلبية، أو محايدة). بعد التحليل، يقدم تقرير آلي يوضح مدى رضا الجمهور عن المنتج بناءً على مشاعرهم المعبَّر عنها في المشاركات.

التحليل اللغوي (Linguistic Analysis)

التحليل اللغوي هو عملية تفكيك وفهم اللغة البشرية باستخدام التقنيات والأدوات التي تمكن الكمبيوتر من تحليل النصوص اللغوية وفهمها بشكل آلي. تشمل هذه العملية استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية(NLP) لفحص وتحليل النصوص واستخراج المعلومات منها.(22)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: التحليل اللغوي هو جزء أساسي من مجال الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية (NLP) . يعتمد التحليل اللغوي على تقنيات وأساليب من NLP لتمكين الحاسوب من التفاعل بفعالية مع اللغة البشرية وفهمها ويمكن أن تتحسن بمرور الوقت من خلال التدريب على مجموعات كبيرة من البيانات.

مثال: لنفترض أن لدينا نصوصًا متعددة من مقالات الأخبار على الإنترنت عن حدث معين، مثل انتخابات سياسية. يمكن استخدام التحليل اللغوي لفهم وتصنيف هذه المقالات. يتم -أولًا- جمع المقالات من مصادر مختلفة على الإنترنت وتجميعها في مجموعة واحدة. يتم تطبيق تقنيات التحليل اللغوي لتحليل المقالات واستخراج المعلومات المهمة منها، مثل الأحداث الرئيسية والأشخاص المعنيين ومواقع الانتخابات. بعد التحليل، يمكن تصنيف المقالات إلى فئات مثل "أخبار الحملة الانتخابية" و"تقارير نتائج الانتخابات"، وما إلى ذلك.

التعرف على الكلام (Speech Recognition)

التعرف على الكلام هو تقنية في مجال معالجة اللغة الطبيعية تهدف إلى تمكين الحاسوب من فهم وتحليل الصوت البشري وتحويله إلى نص مكتوب. يعني ذلك أنها تتيح للحاسوب فهم ما يقوله الإنسان وتحويله إلى نص قابل للتحليل. يتم استخدامها في تطبيقات مثل مساعد الصوت الذكي (مثل سيري وأليكسا) ونظم التحويل الصوتي إلى نص (مثل تسجيل المحادثات).(22)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: التعرف على الكلام هو جزء من مجال الذكاء الاصطناعي والمعالجة اللغوية الطبيعية (NLP) . يتطلب التعرف على الكلام استخدام تقنيات التعلم الآلي لتدريب نماذج تستطيع تمييز الأصوات وتحليلها بدقة. يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي لتحسين أداء هذه التقنيات وزيادة دقتها.

مثال: يتم استخدامه في السيارات الذكية؛ إذ يمكن للسائق أن يأمر التطبيق بتشغيل الموسيقى أو القرآن الكريم، أو يحدد السورة والآية بالتحدث المباشر مع نظام المعلومات والترفيه في السيارة بواسطة الصوت وبذلك نضمن عدم انشغال السائق والتركيز على القيادة دون أن يشتت نظره بالنظر الى التطبيق أو يتفاعل معه يدويًّا.

وعندما يأتيه اتصال فيقول للتطبيق أجب عن الاتصال، فيرد ويجيب عن اتصال، أو يأمر جهازه بالاتصال بالشخص الفلاني وهكذا من الاستخدامات المتعددة والمفيدة.

التوليد التلقائي للنصوص (Text Generation)

التوليد التلقائي للنصوص هو مجال في الذكاء الاصطناعي يهدف إلى تطوير نماذج وأنظمة قادرة على إنتاج نصوص بشكل تلقائي، دون تدخل بشري مباشر. هذا يتيح للكمبيوتر إنشاء نصوص من جميع الأنواع، بدءًا من التقارير الفنية إلى الشِّعر وحتى التعليقات على وسائل التواصل الاجتماعي وهو يدخل ضمن الذكاء الاصطناعي المولد Generative AI(23).

علاقته بالذكاء الاصطناعي التوليد التلقائي للنصوص يعتمد بشكل كبير على تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة وشبكات العصب الاصطناعية. يتطلب تدريب النماذج والأنظمة الخاصة بالتوليف التلقائي للنصوص مجموعات كبيرة من البيانات النصية لتحسين الأداء والدقة.

مثال: في تطبيقات التسويق عبر الإنترنت، يمكن استخدام التوليف التلقائي للنصوص لإنشاء نصوص إعلانية جذابة بشكل آلي. على سبيل المثال، عند إدخال معلومات عن منتج معين مثل سيارة جديدة، يمكن للنظام الاصطناعي إنشاء وصف لهذه السيارة يتضمن ميزاتها ومواصفاتها بشكل جاذب للمستهدفين. وهذا يساعد في توجيه حملات الإعلان بشكل أكثر فعالية وتخصيصها لكل عميل بشكل فردي.

التعرف على الكيانات الاسمية (Named Entity Recognition – NER)

التعرف على الكيانات الاسمية هو عملية تحديد واستخلاص الكلمات أو المصطلحات في النصوص التي تمثل أسماء أماكن أو أشخاص أو مؤسسات أو تواريخ أو مكان أو كميات أخرى. تهدف عملية NER إلى تحديد وتصنيف هذه الكيانات بناءً على نوعها؛ مما يساعد على تفهم السياق واستخلاص المعلومات المهمة من النص.(24) B 2 J

علاقته بالذكاء الاصطناعي: تعتمد عملية NER بشكل كبير على تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. يتم تدريب نماذج NER على مجموعات كبيرة من

النصوص المعلمة التي تحتوي على تصنيفات دقيقة للكيانات. بعد التدريب، يمكن للنماذج التعرف بدقة على الكيانات في النصوص الجديدة واستخلاصها.

مثال: لنفترض أن لدينا جملة: "قامت شركة شاومي بإطلاق هاتف ريدمي 12 برو في حزيران 2023". في هذه الجملة، يمكن لنظام التعرف على الكيانات الاسمية التعرف على الكيانات الآتية: شركة: شاومي - منتج: ريدمي 12 برو، تاريخ: حزيران 2023.

هذا المثال يوضح كيف يمكن استخدام NER لاستخلاص المعلومات المهمة من الجمل وتصنيف الكيانات بناءً على دورها في السياق.

5. التعلم بالتعزيز (Reinforcement Learning)

التعلم بالتعزيز (Reinforcement Learning - RL)

التعلم بالتعزيز هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي إذ يتمكن الحاسوب من تعلم كيفية اتخاذ القرارات لتحقيق أهداف معينة في بيئة معينة. يشبه هذا النوع من التعلم الطريقة التي يتعلم بها الأفراد من خلال التجربة والتفاعل مع العالم من حولهم.(25)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: التعلم بالتعزيز يعتمد على مفهوم الوكيل (Agent) الذي يتفاعل مع بيئته لتحقيق هدف معين. يتعلم الوكيل من خلال التجارب والتفاعل مع البيئة، ويستخدم العقوبات والمكافآت كمرشد لتحسين قراراته.

مثال: في مجال الألعاب، يمكن استخدام التعلم بالتعزيز لتدريب وتطوير وكيل ذكي يمكنه اللعب بشكل مستقل ضد لاعبين آخرين أو حتى ضد نفسه. على سبيل المثال، في لعبة الشطرنج، يمكن تدريب وكيل ذكي باستخدام التعليم بالتعزيز لاتخاذ أفضل الخطوات في اللعبة. يمكن للوكيل أن يتعلم من تجاربه السابقة ويحسِّن من أدائه مع مرور الوقت حتى يصبح لاعبًا محترفًا.

العمليات الثنائية (Q-Learning) :

العمليات الثنائية (Q-Learning) هي إحدى تقنيات التعلم العميق في مجال التعلم بالتعزيز. يستخدم هذا النوع من التعلم لتدريب وكلاء ذكاء اصطناعي لاتخاذ قرارات من خلال تقدير قيم Q، والتي تمثل تقديرًا للمكافآت المتوقعة من اتخاذ إجراء معين في حالة معينة. يتم تحديث هذه القيم Q بناءً على التجارب والمكافآت الملقاة للنموذج خلال تفاعله مع البيئة.(26)

علاقتــه بالــذكاء الاصطناعي: العمليات الثنائيــة (Q-Learning) هي إحدى تقنيات التعلم العميق في مجال الذكاء الاصطناعي. تُستخدم لتعليم وكلاء الذكاء الاصطناعي كيفيــة اتخــاذ القرارات في بيئة معينة بناءً على تجاربهم والمكافآت المتوقعة. تعتمد على القيم (Q) لتحقيق هذا الهدف.

مثال: لنفترض أن وكيل ذكاء اصطناعي مسؤول عن التحكم في تحرك روبوت داخل متاهــة. يتعيــن على الوكيل تعلم أفضل الإجراءات للتنقل في المتاهة والوصول إلى هدفه (مثل الخروج من المتاهة) بأقل عدد من الخطوات. باستخدام العمليات الثنائية (Q-Learning)، يمكننا تدريب الوكيل لتحديد الإجراءات الأمثل التي يجب اتخاذها فــي كل حالــة داخل المتاهة. تتمثل قيمة Q لكل حالة في تقدير للعائد المتوقع من اتخاذ إجراء معين في تلك الحالة. يتعلم الوكيل مع مرور الوقت كيفية اتخاذ القرارات الأمثل للتنقل في المتاهة والوصول إلى الهدف.

التعلم بالتحكم التقديري (Model-Free Learning)

التعلم بالتحكم التقديري هو نهج في مجال التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي يستخدم لتعليم وكلاء الذكاء الاصطناعي كيفية اتخاذ القرارات واتخاذ إجراءات في بيئة معينة دون الحاجة إلى إنشــاء نموذج رياضي أو تمثيل دقيق لهذه البيئة. بالمعنى البســيط، هذا النهج يعني أن الوكيل يتعلم من خلال التجربة المباشــرة دون الحاجة إلى فهم تام لكيفية عمل البيئة.(27)

علاقتــه بالذكاء الاصطناعــي: التعلم بالتحكم التقديري هو جــزء من مجال الذكاء الاصطناعي ويستخدم في تدريب النماذج الذكية لاتخاذ القرارات. يعتمد على تجميع البيانات من التجارب المباشرة وتقدير قيمة العمليات المختلفة دون الحاجة إلى فهم دقيق للنموذج الرياضي للبيئة.

مثال: لنفترض أن روبوتًا يتعلم كيفية التحرك في غرفة غير مألوفة. يمكن أن يستخدم خوارزميات التعلم بالتحكم التقديري لتجربة مجموعة متنوعة من الحركات وملاحظة نتائجها دون الحاجة إلى فهم تفصيلي لكيفية تصميم الغرفة أو الديكور. يقوم الروبوت بتقدير القيمة المتوقعة لكل حركة بناءً على النتائج المباشــرة التي يشــاهدها، ويتعلم

تدريجيًّا كيفية اتخاذ الحركات الأفضل لتحقيق أهدافه مثل الوصول إلى الهدف أو تجنب العقبات.

التعلم بالتمثيل التقديري (Model-Based Learning)

التعلم بالتمثيل التقديري هو نهج في مجال الذكاء الاصطناعي يستخدم لتدريب التطبيقات على تمثيل وفهم العالم من حولها بواسطة إنشاء نماذج أو تمثيلات للبيئة واستخدام هذه النماذج لاتخاذ القرارات وتوجيه السلوك. يعتمد هذا النهج على إنشاء نماذج تمثيلية للعمليات والظواهر في البيئة واستخدامها لتحقيق أهداف معينة.(28)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: التعلم بالتمثيل التقديري هو جزء مهم من مجال الذكاء الاصطناعي. يهدف إلى تمثيل وفهم البيئة والتفاعل معها بواسطة إنشاء نماذج تمثيلية للعمليات والظواهر داخل البيئة. يستخدم ذلك لتمكين البرامج الذكية من اتخاذ قرارات مستندة إلى التوقعات والمعرفة المدمجة في النماذج.

مثال: لنفترض أن روبوتًا ذكيًّا يتعلم كيفية التنقل في مدينة كبيرة ويستخدم خوارزميات التعلم بالتمثيل التقديري لإنشاء أنموذج تمثيلي للمدينة يتضمن معلومات تفصيلية عن الشوارع والمعالم البارزة والمواقع المهمة. يمكن للروبوت استخدام هذا النموذج لتحديد أسرع الطرق للوصول إلى الأماكن المختلفة في المدينة وتجنب الزحام والاختناقات. بالاعتماد على التمثيل التقديري، يمكن للروبوت التخطيط لرحلات فعالة وذكية داخل المدينة والوصول إلى وجهته بكفاءة.

6. تقنيات الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)

الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)

الرؤية الحاسوبية هي فرع من مجال الذكاء الاصطناعي يهتم بتطوير تقنيات وأنظمة تمكن الأجهزة الحاسوبية من فهم وتفسير الصور والفيديوهات بشكل مماثل للإنسان. يعني ذلك أن الهدف من الرؤية الحاسوبية هو تمكين الأجهزة الحاسوبية من "رؤية" وفهم ما يظهر في العالم من خلال الصور والمقاطع المرئية.(29)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: الرؤية الحاسوبية هي جزء مهم من تطبيقات الذكاء

الاصطناعي حيث يتم استخدامها في تدريب الأنظمة والروبوتات الذكية على التفاعل مع العالم الحقيقي بشكل ذكي. تعتمد تلك التطبيقات على تقنيات مثل التعرف على الأشياء والأشخاص، وتحليل الحركة، واستخراج المعلومات من الصور والفيديوهات.

مثال: في مجال السيارات ذاتية القيادة، يتم استخدام الرؤية الحاسوبية لتمكين السيارات من تحليل المشهد المحيط بها. على سبيل المثال، يُمكن لنظام الرؤية الحاسوبية تحديد مواقف السيارات الفارغة وتحليل حركة المرور والتعرف على الإشارات المرورية ورصيف الطريق. بناء على هذه المعلومات، يمكن للسيارة اتخاذ القرارات المناسبة مثل التسارع، والتوقف، وتغيير المسار، مما يجعل القيادة ذاتية القيادة أكثر أمانًا وفعالية.

التعرف على الأشياء (Object Recognition)

التعرف على الأشياء هو مجال في الذكاء الاصطناعي يهتم بتطوير تقنيات وأنظمة تتيح للأجهزة والبرامج تمييز وتعرف الأشياء والكائنات في الصور والفيديوهات بشكل آلي. يعتمد هذا المجال على تطبيق تقنيات متقدمة مثل تعلم الآلة ومعالجة الصور للمساعدة في تحديد مواقع وأشكال الأشياء المختلفة في العالم الواقعي.(30)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: التعرف على الأشياء هو جزء مهم من مجال الذكاء الاصطناعي حيث يتعامل مع تمييز وتحليل البيانات البصرية بشكل آلي. يستخدم التعرف على الأشياء تقنيات تعلم الآلة والشبكات العصبية لتحليل الصور واستخراج معلومات حول الأشياء الموجودة فيها.

مثال: في تطبيق الأمان، يمكن استخدام نظام التعرف على الأشياء في كاميرات المراقبة لتحديد الأشخاص والأشياء في منطقة معينة. على سبيل المثال، يمكن للنظام تحديد إذا ما كان هناك شخص غريب دخل إلى مكان محدد، وبناءً على هذا التعرف، يمكن أن يُرسل إشعارًا تلقائيًا للأمان أو الشرطة. يعتمد هذا التطبيق على تمييز الأشياء والأشخاص في الزمان الحقيقي بواسطة الكاميرات والبرمجيات المتقدمة للمراقبة.

التعرف على الصور (Image Recognition)

التعــرف على الصور هو مجال في الــذكاء الاصطناعي يعنى بتطوير أنظمة وتقنيات تمكن الأجهزة الحاســوبية من تمييز وتحليل محتوى الصور وفهم مضمونها بشــكل آلي. يتضمن هذا المجال اســتخدام تقنيات متقدمة لمعالجة الصور وتحليلها بهدف تمييز الأشياء والأنماط والمعالم الموجودة في الصور.(31)

علاقتــه بالــذكاء الاصطناعي: التعرف على الصور هو جــزء مهم من مجال الذكاء الاصطناعي إذ يتم اســتخدامه لتمكين الأنظمة الحاسوبية من فهم واستيعاب الصور واســتخراج المعلومات منها بشــكل آلي باســتخدام تقنيات التعلم الآلي وشبكات العصب الاصطناعي.

مثال: في تطبيق الفيديو المباشــر عبر الإنترنت، يمكن استخدام التعرف على الصور للكشف عن أشياء أو أشخاص معينين في الفيديو والتعامل معهم بشكل محدد. على ســبيل المثال، يمكن لمنصة الفيديو تمييز الوجوه البشــرية والتعرف على المتحدثين وإضافة تأثيرات خاصة على وجوههم أو تحقيق الترجمة التلقائية للكلمات المنطوقة. يتم ذلك باستخدام تقنيات التعرف على الصور والوجوه ومعالجة الفيديو بشكل آلي لتحقيق تجربة مستخدم محسنة.

التتبع البصري (Visual Tracking)

التتبــع البصــري هو مجال في الذكاء الاصطناعي يركــز على تطوير تقنيات وأنظمة تمكن الأجهزة الحاسوبية من مراقبة وتتبع حركة الكائنات أو الأهداف في الفيديو أو التسلسلات الزمنية من الصور. يتميز هذا المجال بقدرته على تحليل حركة الأشياء وتحديد مكانها ومسارها على مر الزمن.(32)

علاقتــه بالــذكاء الاصطناعي: التتبع البصري يعتمد بشــكل كبير على تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة ومعالجة الصور. يتم اســتخدام الخوارزميات والنماذج العميقة لتحليل الصور واستخراج المعلومات حول الأشياء المتحركة ومساراتها.

مثــال: فــي تطبيقات الأمان وكاميرات المراقبة، يتم اســتخدام التتبع البصري لرصد وتتبع حركة الأشخاص أو الأشياء في مكان معين. على سبيل المثال، إذا كانت هناك

كاميرا مثبتة في متجر، يمكن لنظام التتبع البصري تحليل الفيديو المباشر وتحديد أي شخص يقوم بتحريك أو سرقة الأشياء في المتجر وإطلاق إنذار تلقائي. هذا يساعد في تعزيز الأمان والمراقبة الفعالة.

التعرف على المشاهد (Scene Recognition)

التعرف على المشاهد هو مجال في الذكاء الاصطناعي يتعامل مع تطوير نظم وتقنيات تمكِّن الحواسيب والأجهزة الذكية من تمييز وفهم المشاهد أو البيئات البصرية التي تحيط بها. يتضمن هذا المجال التعرف على الأماكن والمشاهد الطبيعية والحضرية وتصنيفها بناءً على محتواها وملامحها.(33)

علاقته بالذكاء الاصطناعي: التعرف على المشاهد يستفيد بشكل كبير من تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة والشبكات العصبية. يتم استخدام خوارزميات التعلم العميق ومعالجة الصور لفحص وتحليل المشاهد واستخراج المعلومات المهمة منها.

مثال: في تطبيقات السيارات ذاتية القيادة، يمكن لنظام التعرف على المشاهد تحليل البيئة المحيطة بالسيارة والتعرف على المشاهد المختلفة مثل الطرق والإشارات المرورية والمشاة. باستخدام البيانات المأخوذة من مجموعة متنوعة من الاستشعارات مثل الكاميرات ومستشعرات الليدار (Lidar) يمكن للنظام تصنيف المشاهد واتخاذ القرارات المناسبة مثل الوقوف أو الانعطاف بناءً على المعلومات التي تم التعرف عليها.

7. الشبكات العصبية (Neural Networks)

الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN – Artificial Neural Networks)

الشبكات العصبية الاصطناعية هي نموذج مستوحى من الجهاز العصبي للإنسان، وتعتبر جزءًا أساسيًّا من مجال الذكاء الاصطناعي. تتكون هذه الشبكات من وحدات صغيرة تُعرف بالعقد أو الخلايا العصبية الاصطناعية، وتتعاون هذه الوحدات معًا لحل مشكلات معقدة ومعالجة البيانات بشكل مواز ومتوازن.(34)

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: تُعد الشبكات العصبية الاصطناعية جزءًا أساسيًّا من

مجـــال الذكاء الاصطناعي فهي تمثل نموذجًا للتعلم الآلي مســـتوحى من العمليات العصبية في الدماغ البشـــري. تتيح هذه الشبكات للأنظمة الحاسوبية التفكير والتعلم بشكل مماثل للإنسان؛ مما يمكّنها من أداء مهام متنوعة بشكل ذكي.

مثال: في تطبيقات التعرف على الصور، يمكن استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية لتحليل صورة وتمييز محتواها. على سبيل المثال، إذا كنت تريد بناء نظام يتعرف على الحيوانات في الصور، يمكنك تدريب شـــبكة عصبية اصطناعية باســـتخدام مجموعة كبيرة من الصور المعلمة للحيوانات المختلفة. بعد التدريب، ســـتكون الشبكة قادرة على تحديد نوع الحيوان الموجود في صورة جديدة بناءً على الأنماط والمعالم التي تم استخلاصها من الصور المدربة.

الشبكات العصبية الملتقطة (Capsule Networks)

الشـــبكات العصبية الملتقطة هي تطور حديث في مجال الذكاء الاصطناعي، وتمثل نموذجًا متقدمًا لتعلم الآلة يهدف إلى تحسين قدرة الأنظمة على التعرف على الأشياء والكائنات في الصور والمشاهد بطريقة مشابهة لكيفية تعامل الإنسان معها.(35)

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: تعد الشـــبكات العصبية الملتقطة جزءًا من مجال تعلم الآلـــة والذكاء الاصطناعي حيث تهـــدف إلى تعزيز أداء الأنظمة الذكية في مجالات التعرف على الصور والمشـــاهد. إنها تعتمد على مبادئ تشـــبه الكيفية التي يعمل بها الدماغ البشري في تفسير المعلومات البصرية.

مثـــال: في تطبيقات مثل التعرف على الوجوه، يمكن اســـتخدام الشـــبكات العصبية الملتقطة لتحسين دقة التعرف على الوجوه وتفسير المعالم الفريدة في وجه الشخص. على سبيل المثال، إذا كنت تريد تصميم نظام للتعرف على الوجوه البشرية، يمكنك استخدام شبكة عصبية ملتقطة لاستخراج المعلومات المميزة في الوجوه مثل العيون والأنف والفم وتحديد هوية الشخص بدقة أعلى وقوة تمييز أفضل.

الشبكات العصبية المخصصة (Custom Neural Networks)

الشـــبكات العصبية المخصصة هي نماذج شبكات عصبية مصممة خصيصًا لمهام أو تطبيقات معينة. تمثل هذه الشـــبكات مســـتوى عاليًا من التخصيص والتحسين لتلبية

احتياجـــات محددة، وتمتلك ميزات مخصصة تجعلها قادرة على أداء المهام بفعالية أكبر.(36)

علاقتها بالذكاء الاصطناعي: تُعد الشبكات العصبية المخصصة جزءًا من مجال الذكاء الاصطناعي؛ إذ تعزز قدرة الأنظمة الذكية على أداء مهام معينة بفعالية وتســتفيد من التقنيات والأســاليب المتقدمة في تعلم الآلــة والعصبيات الصناعية لتحقيق أهداف محددة.

مثال: في مجال التعرف على النصوص العربية، يمكن تصميم شبكة عصبية مخصصة للتعرف على الخط العربي بدقة عالية. هذه الشــبكة المخصصة يمكنها التفرقة بين الحروف والكلمات بشــكل أفضل من النماذج العامة، وذلك بفهم خصائص الخط العربي المميزة والتعامل معها بشكل أكثر دقة. بفضل هذا التخصيص، يمكن أن تكون هذه الشــبكة مفيدة في تطبيقات مثل التعرف على الكتب العربية القديمة أو تحويل الخط اليدوي إلى نصوص رقمية.

خاتمة

إن الــذكاء الاصطناعي أو ما يســمى بالثورة الرابعــة هو مجال دائم التطور وله آثار بعيــدة المدى على البشــرية بفضل قدرته على تحليل البيانــات وتعلمها ومعالجتها بوتيرة أســرع بكثير من البشــر، وبالقدرة على إحداث تغيير في مجالات مختلفة من الحياة على هذا الكوكب، كما أشــرنا إلى ذلك من قبل؛ مما يجعل ســيل المفاهيم والمصطلحات الجديدة لا يتوقف والتي بدون فهمها والإلمام بها لا يمكن أن نواكب التطورات المذهلة في مجال الذكاء الاصطناعي، وهكذا سيظل هذا الدليل مفتوحًا.

المراجع

(1) Wilks YA. Artificial Intelligence: Modern Magic or Dangerous Future?: MIT Press; 2023.

(2) Vrontis D, Christofi M, Pereira V, Tarba S, Makrides A, Trichina EJTIJoHRM. Artificial Intelligence, Robotics, Advanced Technologies and Human Resource Management: A Systematic Review. 2022;33(6):1237-66.

(3) Lukanova G, Ilieva G. Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Hotels. Robots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality: Emerald Publishing Limited; 2019. p. 157-83.

(4) Schleier-Smith J, Sreekanti V, Khandelwal A, Carreira J, Yadwadkar NJ, Popa RA, et al. What Serverless Computing is and should become: The Next Phase of Cloud Computing. 2021;64(5):76-84.

(5) Galbusera F, Casaroli G, Bassani TJJs. Artificial Intelligence and Machine Learning in Spine Research. 2019;2(1):e1044.

(6) Bi Q, Goodman KE, Kaminsky J, Lessler JJAjoe. What is Machine Learning? A Primer for the Epidemiologist. 2019;188(12):2222-39.

(7) Ergen MJAJC. What is Artificial Intelligence? Technical Considerations and Future Perception. 2019;22(2):5-7.

(8) Nartey OT, Yang G, Wu J, Asare SKJIA. Semi-Supervised Learning for Fine-Grained Classification with Self-Training. 2019;8:2109-21.

(9) Dhole KM, Chavan Vjaies, I TV. Pattern Learning of News Extraction in Online News Repositories Using Content Mining and Machine Learning Algorithms Approaches.81.

(10) Ray S, editor A Quick Review of Machine Learning Algorithms. 2019 International cConference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon); 2019: IEEE.

(11) Al-Mukhtar MJEm, Assessment. Random Forest, Support Vector Machine, and Neural Networks to Modelling Suspended Sediment in Tigris River-Baghdad. 2019;191(11):673.

(12) Campbell C, Ying Y. Learning with support vector machines: Springer Nature; 2022.

(13) Ezugwu AE, Ikotun AM, Oyelade OO, Abualigah L, Agushaka JO, Eke CI, et al. A Comprehensive Survey of Clustering Algorithms: State-of-the-Art Machine Learning Applications, Taxonomy, Challenges, and Future Research Prospects. 2022;110:104743.

(14) Janiesch C, Zschech P, Heinrich KJEM. Machine Learning and Deep Learning. 2021;31(3):685-95.

(15) Zakaryan AJMIOP, Psychology. Application of Artificial Intelligence (neural networks) in Education. 2021;8(1):78-87.

(16) Tokai Y, Yoshio T, Aoyama K, Horie Y, Yoshimizu S, Horiuchi Y, et al. Application of artificial intelligence using convolutional neural networks in determining the invasion depth of esophageal squamous cell carcinoma. 2020;17:250-6.

(17) Abdul Jamsheed V, Janet BJIJoSRiCS, Engineering. Deep Fake Video Detection Using Recurrent Neural Ntworks. 2021;9(2):22-6.

(18) Samek W, Montavon G, Lapuschkin S, Anders CJ, Müller K-RJPotI. Explaining deep neural networks and beyond: A review of methods and applications. 2021;109(3):247-78.

(19) Zai A, Brown B. Deep Reinforcement Learning in Action: Manning Publications; 2020.

(20) Tanwar P, Saxena A, Priya C. Deep Natural Language Processing and AI Applications for Industry 5.0: IGI Global; 2021.

(21) Raina V, Krishnamurthy S, Raina V, Krishnamurthy SJBaEDSPAFtB, Practice MaSDS. Natural Language Processing. 2022:63-73.

(22) Alonso JMJIJoCIS. Teaching Explainable Artificial Intelligence to High School Students. 2020;13(1):974-87.

(23) Song HJ새. Usability of Texts Written by the AI Text Generator. 2020;62(3):141-73.

(24) Al-Moslmi T, Ocaña MG, Opdahl AL, Veres CJIA. Named entity extraction for knowledge graphs: A Literature Overview. 2020;8:32862-81.

(25) Wells L, Bednarz TJFiai. Explainable AI and Reinforcement Learning—a Systematic Review of Current Approaches and Trends. 2021;4:550030.

(26) Clifton J, Laber EJARoS, Application I. Q-learning: Theory and Applications. 2020;7:279-301.

(27) Wirth C, Fürnkranz J, Neumann G, editors. Model-Free Preference-Based Reinforcement Learning. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence; 2016.

(28) Bishop CMJPTotRSAM, Physical, Sciences E. Model-based machine learning. 2013;371(1984):20120222.

(29) Shirai Y. Three-Dimensional Computer Vision: Springer Science & Business Media; 2012.

(30) Andreopoulos A, Tsotsos JKJCv, Understanding AI. 50 Years of Object Recognition: Directions Forward. 2013;117(8):827-91.

(31) Agrawal A, Gans J, Goldfarb A. What to Expect from Artificial Intelligence. MIT Sloan Management Review Cambridge, MA, USA; 2017.

(32) Mitchell M. Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans: Penguin UK; 2019.

(33) Meng Z. A Deep Learning Model for Scene Recognition. 2019.

(34) Hutson M. AI Glossary: Artificial Intelligence, in so many words. American Association for the Advancement of Science; 2017.

(35) Xi E, Bing S, Jin YJapa. Capsule Network Performance on Complex Data. 2017.

(36) Parr T, Howard JJapa. The Matrix Calculus you Need for Deep Learning. 2018.

قراءة في كتاب

الفلسفة السياسية للذكاء الاصطناعي

The Political Philosophy of AI

* Mohamed Ourya – محمد أوريا

ملخص:

يوظف فيلسوف التكنولوجيا البلجيكي، مارك كويكلبيرج، مفاهيم الحداثة السياسية لاستكشاف المناقشات الرئيسية في ميدان التكنولوجيا الذكية، مبيِّنًا كيف تتأثر مختلف القضايا السياسية بتقنيات الذكاء الاصطناعي، وكاشفًا عن الطبيعة السياسية المتأصلة لهذه التكنولوجيا الحديثة. وربط الكاتب المفاهيم السياسية الكبرى بميدان الذكاء الاصطناعي، لفهم القضايا المعيارية التي أثارها هذا النوع من الذكاء وتسليط الضوء على القضايا السياسية المُلحة وطريقة ارتباطها باستعمالات هذه التقنيات الجديدة. فنظرًا للتشابك الوثيق للتكنولوجيا مع التحولات المجتمعية والبيئية والوجودية، لم تعد الفلسفة السياسية في القرن الحادي والعشرين تتجنب ما أسماه مارتن هايدجر "السؤال المتعلق بالتكنولوجيا". ويستمد كتاب مارك كويكلبيرج أهميته من أنه دعوة إلى ضرورة التفكير في ما توفره التكنولوجيا الذكية للإنسان وإمكانية خروجها الكامل عن سيطرته، التي تبقى محل تجاذب بين المتحمسين للفكرة والمقللين من أهميتها. ورغم القيمة المعرفية التي يتميز بها الكتاب، إلا أن صاحبه يبدو وكأنه يحمِّل الذكاء الاصطناعي متاهات الإنسان المعاصر السياسية، وأن الأمور ستفلت من بين يديه ويتمكن الذكاء الاصطناعي من القضاء على ما أسسته الحداثة السياسية منذ عصر الأنوار.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي – الحرية – المساواة – العدل – الديمقراطية – السلطة

Abstract:

In his book, The Political Philosophy of AI, Belgian technology philosopher Mark Coeckelbergh uses concepts of political modernity to explore key debates in the field of smart technology, showing how various political issues are affected by AI technologies and revealing the inherently political nature

* د. محمد أوريا، باحث بمركز أبحاث المجتمع والقانون والأديان بجامعة شيربروك (شيربروك) – كندا.
Dr. Mohamed Ourya, Researcher at the Center for Society, Law and Religion at University of Sherbrooke, Canada..

of this new technology. He ties major political concepts to the field of AI to explain the normative issues raised by this type of intelligence and shed light on pressing political issues and their relation to the uses of new technologies. Given the close intertwining of technology with societal, environmental and existential transformations, political philosophy in the 21st century no longer avoids what Martin Heidegger called "the question concerning technology". Coeckelbergh's book derives its importance from its call for to reflect on what smart technology offers humanity and the possibility of it escaping human control, a matter subject to debate between proponents and detractors of its importance. However, despite the cognitive value of the book, its author seems to hold AI responsible for the political mazes of contemporary humanity, and things potentially slipping from from its hands, allowing AI to eliminate what political modernity has established since the enlightenment era.

Keywords: AI, freedom, equality, justice, democracy, power

عنوان الكتاب

الفلسفة السياسية للذكاء الاصطناعي:

The Political Philosophy of AI: An Introduction

المؤلف: مارك كويكلبيرج (Mark Coeckelbergh)

دار النشر: Polity Press

تاريخ النشر: 11 أبريل/نيسان 2022

اللغة: الإنكليزية

الطبعة: الأولى

عدد الصفحات: 176

مقدمة

عــرف الذكاء الاصطناعي تطورًا كبيرًا في الســنوات الأخيــرة، فواكبه صدور عديد مــن المؤلفات والأبحاث تناولت مــا أحدثه ويحدثه من تحولات في جميع مناحي الحيــاة. وقد كان للعلوم الاجتماعية والإنســانية نصيــب من هذه الأبحاث، تناولت الــذكاء الاصطناعي من نواح متعددة، فلســفية وأخلاقية واجتماعية وسياســية(1). ومــن أهــم ما صدر مؤخرًا في هذا المجال كتاب فيلســوف التكنولوجيا البلجيكي، مارك كويكلبيرج(2) بعنوان: "الفلســفة السياسية للذكاء الاصطناعي"(3). وهو موجه على الخصوص إلى الطلاب والباحثين في فلســفة التكنولوجيا والفلســفة السياسية، وكذلــك إلى رواد الابتكار التكنولوجي وصانعي السياســات، وكل المهتمين بتأثير التكنولوجيا الجديدة على مجتمعاتنا. ويوظف الكاتب المفاهيم الأساســية المتداولة في حقل الفلســفة السياسية لاستكشاف النقاشات الرئيسية الدارجة في ميدان الذكاء الاصطناعــي، مبينًــا كيــف تتأثر مختلف القضايا السياســية (الحريــة والديمقراطية والسلطة... إلخ) بتقنيات الذكاء الاصطناعي، ليكشف عن الطبيعة السياسية المتأصلة لهذه التكنولوجيا الحديثة.

يتكون الكتاب من خمسة فصول: يتناول الفصل الأول ما يسميه كويكلبيرج العبودية الآلية، وإمكانية التلاعب بالحرية بواســطة الذكاء الاصطناعي. وينظر الفصل الثاني في إمكانية اســتعمال الذكاء الاصطناعي في التحيز والتمييز. أما الفصل الثالث فهو عــن تهديد الذكاء الاصطناعي للديمقراطية. بينما يشــرح الفصل الرابع كيف يجعل الذكاء الاصطناعي المجتمع موضوعًا للتأديب والمراقبة. ويتســاءل الفصل الخامس عن الوضع السياســي لغير البشــر وخاصة "مخلوقات" الذكاء الاصطناعي. ويختم كويكلبيرج كتابه بالأســئلة المتعلقة بالسياســات التكنولوجية العامة. أما المقدمة فقد جاءت على شكل شرح تفصيلي للأساس المنطقي للكتاب وأهدافه ومنهجه.

يأتي هذا الكتاب ليسُــد فجوة أكاديمية عميقة في ما يخص الفلســفة السياسية، التي أغفلت لوقت طويل، الذكاء الاصطناعي، إلا ما ندر(4). وفضلًا عن مســعى ســد هــذه الفجــوة العلمية، يبقى الأســاس المنطقي للكتاب هو خلق حــوار بين الفكر السياسي والتفكير في التكنولوجيا، بالعودة إلى نظريات الفلسفة السياسية في ماضيها

وحاضرها؛ قصد معالجة القضايا الخلافية التي تحتل مركز الاهتمام السياسي الحالي وربطها بأسـئلة آنية تتعلق بالذكاء الاصطناعي والروبوتات. ولم يفت الكاتب إظهار كيف أن عمله هذا ليس مجرد تمرين في الفلسفة السياسية التطبيقية، بل يخوض أيضًا في "رؤى مثيرة للاهتمام عن البعد السياسي المخفي، والأعمق في كثير من الأحيان، لهـذه التقنيات المعاصرة"(5)، ما دامـت تقنيات الذكاء الاصطناعي والروبوتات لها تأثيرات سياسية مقصودة وغير مقصودة، والتي يمكن مناقشتها بشكل مفيد باستعمال الإطار المفاهيمي للفلسـفة السياسـية. وهنا يكمن تفرد الكتاب الذي بين أيدينا، من حيث اعتباره مسـاهمة أصيلة في حقلين قد يبدوان للوهلة الأولى متباعدين، وهما: فلسفة التكنولوجيا والفلسفة السياسية التطبيقية، ولكن استعمالات الذكاء الاصطناعي في عدة ميادين أثبتت أن الفلسفتين تشتركان في العديد من النقاط، وتثيران إشكالات عدة، وجب التفكير فيها، كما جرت العادة في تاريخ الفكر الإنساني عمومًا.

إن السـؤال الأسـاس الذي يوجه هذه القراءة في كتاب كويكلبيرج هو: إلى أي حدٍّ يمكن القول: إنه نجح في مسـاعيه؟ هذا ما سـتحاول الإجابة عنه، وذلك لتوضيح محاولـة الكاتـب ربط المفاهيم السياسـية الكبرى بميدان الـذكاء الاصطناعي من جهة، وللوقوف، من جهة أخرى، على ما أغفله بناء على الأهداف التي سطرها في مقدمة الكتاب(6)، وهي فهم أفضل للقضايا المعيارية التي أثارها الذكاء الاصطناعي والروبوتات وتسـليط الضوء على القضايا السياسـية الملحة وطريقة تشـابكها مع استعمالات هذه التقنيات الجديدة.

1. الذكاء الاصطناعي وخنق حريات الإنسان المعاصر

تساءل الكاتب في الفصل عن أهم مبدأ سياسي وهو **الحرية**. فماذا يعني هذا المفهوم في الوقت الحالي، عندما أصبح الذكاء الاصطناعي يمنح طرقًا جديدة لاتخاذ القرار، بل والتلاعب به والتأثير فيه؟ وما مدى هذه الحرية عندما يسـهم الفرد بنفسـه في العمل الرقمي لصالح الشـركات الكبيرة القوية؟ وهل اسـتبدال الروبوتات بالعمال سيؤدي إلى استمرار العبودية فكرًا وممارسة؟

تـم تنظيم الفصـل وفقًا لتعاريف مختلفة للحرية، مناقشًـا الاحتمالات التي توفرها الخوارزميات(7) في صنع القرار وتأثيرها السلبي على الحرية بمفاهيمها الأساسية كما

طورها فلاسفة السياسة عبر التاريخ، مثل الحرية السلبية والحرية باعتبارها استقلالية والحرية باعتبارها تحقيقًا للذات والتحرر، والحرية باعتبارها مشاركة سياسية، وحرية التعبير.

بخصوص الحرية السلبية، يعود كويكلبيرج إلى تعريف إشعيا برلين (Isaiah Berlin) بمعناها التحرر من أي تدخل خارجي(8). وهذه الحرية السلبية، حسب كويكلبيرج، تصبح على المحك عندما تستخدم تقنية الذكاء الاصطناعي للمراقبة الدائمة بالكاميرات والروبوتات. ويُشبِّه الكاتب هذا النوع من المراقبة غير المرئية في العصر الحالي بسجن البانوبتيكون (Panopticon) الذي صَمَّمه الفيلسوف الإنكليزي، جيريمي بنثام (Jeremy Bentham)، عام 1785(9)؛ مما سيقضي على هذه الحرية السلبية حتى في المجال الخاص بسبب وسائل التواصل الاجتماعي، المعتمدة بالأساس على الذكاء الاصطناعي حيث يراقب الناس بعضهم بعضًا، وهو ما يسميه الكاتب بالمراقبة الأفقية، التي تظهر عبر شبكات التواصل الاجتماعي، وقد تصل المراقبة إلى حد التهديد بين مستعملي هذه الشبكات. في المقابل، توجد المراقبة العمودية من طرف الدولة والشركات الحاضنة لشبكات التواصل الاجتماعي(10)، والتي تمتلك معلومات هائلة عن كل مستعملي هذه الشبكات مما يُسهِّل عملية المراقبة من طرف أجهزة الدولة المعنية، أو من طرف الشركات المهتمة باستهداف زبائن أكثر.

أما فيما يخص الحرية باعتبارها استقلالية، التي تتقاطع مع الحرية الإيجابية، أو القدرة على فعل شيء ما، كما عرَّفها برلين، فإنها أيضًا مهددة من طرف الذكاء الاصطناعي. ويستعين كويكلبيرج هنا بمفهوم الوكزة nudging))، المستعمل في العلوم السلوكية والذي يهدف إلى تشجيع الأفراد والجماعات على تغيير سلوكهم أو اتخاذ قرارات معينة دون تهديدهم أو إكراههم على ذلك. ومفهوم الوكزة بواسطة الذكاء الاصطناعي، في نظر كويكلبيرج، هو تهديد لهذه الحرية الإيجابية(11)، وذلك من خلال التلاعب بالعقل الباطن للناس دون احترامهم وعدهم كائنات عقلانية قادرة على تحديد وتحقيق أهدافها الخاصة.

في موضوع الحرية باعتبارها تحررًا وتحقيقًا للذات، يوظف الكاتب انتقادات كارل ماركس (Karl Marx) للرأسمالية بوصفها مذهبًا مُستغلًّا للعمال ومُستلبًا

لإنسانيتهم، بحيث يصبحون أنفسهم سِلعًا وخَدمًا للأشياء التي ينتجونها. وبدلًا من الرقي بأنفسهم، فإنهم يهلكون أجسادهم ويدمرون عقولهم في العمل الذي يصبح قسريًّا ونافيًا للحرية. في ظل هذه الظروف، فإن التكنولوجيا لا تقود إلى الحرية بل تصبح أداة لهذا الاغتراب(12). ولربط كل هذا بالذكاء الاصطناعي، فإن كويكلبيرج يؤكد أن مستخدمي وسائل التواصل الاجتماعي والتطبيقات الأخرى يعدون عمالًا منتجين للبيانات (وهي هنا بمنزلة سلع في النظرية الماركسية) التي يحتاجها الذكاء الاصطناعي والقائمون عليه. والأدهى من ذلك هو أن هذا العمل يكون بدون أجر لصالح شركات التواصل الاجتماعي وعملائها (الشركات المُعلِنة). الشيء الذي يعده الكاتب من منظور ماركسي شكلًا من أشكال الاستغلال الرأسمالي، لمستخدمي التطبيقات التكنولوجية المتطورة التي تجبرهم على العمل باستمرار وعلى الاستهلاك أيضًا، بما في ذلك استخدامهم للأجهزة الإلكترونية لإنتاج البيانات-السلع، التي تصبح في حوزة شركات التواصل الاجتماعي التي تبيعها لمن يهمه الأمر. وهذه العلاقة بين رب العمل (الشركات المستفيدة من الذكاء الاصطناعي) والعامل (مُستخدِم التطبيقات الذكية)، لا تؤدي إلى تطوير وتحقيق ذات هذا المُستخدِم، بل إلى فقدان حريته تمامًا. وبناء عليه، فإن مُستخدِم التطبيقات الذكية في هذه الحالة مجرد "مجموعة من البيانات"(13). بمعنى آخر يصبح هذا العامل-المستهلك هو نفسه سلعة(14).

وعن الحرية باعتبارها مشاركة سياسية أو مشاركة في صنع القرار السياسي والتي نجد صداها عند الإغريق خصوصًا الأثينيين في القرن الخامس قبل الميلاد، وعند جان جاك روسو (Jean-Jacques Rousseau) في صيغتها الحديثة عبر فكرة الإرادة العامة، يؤكد كويكلبيرج أن ميدان الذكاء الاصطناعي يبقى بعيدًا عن أي مشاركة للمواطن؛ لأن الذكاء الاصطناعي ميدان محصور بين أيدي متخصصين سياسيين، ومستثمرين ومطوري التكنولوجيا الذكية...إلخ. ويستنتج الكاتب أن التأثير الضئيل أو المعدوم للمواطنين على استخدام التكنولوجيا ومستقبلها يجعلهم فعليًّا في حالة من الاستبداد وانعدام الحرية(15). وحتى المشاركين في العملية السياسية، يتم التلاعب بهم عن طريق الذكاء الاصطناعي، الذي أصبح دوره متزايدًا في الحملات الانتخابية وفي الحياة السياسية بشكل عام، حيث يُستهدَف الناخبون بالإعلانات عن طريق استخدام بيانات عن سلوكهم على وسائل التواصل الاجتماعي وأنماط استهلاكهم

وعلاقاتهـــم، للتأثير على اختياراتهم في التصويت الانتخابي. الشـــيء الذي يرى فيه كويكلبيرج تقويضًا للحرية كذلك.

في الاتجاه نفسه، يؤكد الكاتب أن القيود المفروضة على حرية التعبير يفرضها الذكاء الاصطناعي، بما يســـمى "الإشـــراف على المحتوى content moderation"، لكشف ومنع المحتويات التي من المحتمل أن تكون ذات طابع إشكالي للمنصة الرقمية ومن يقف وراءها. وهذا يصيب في مقتل حرية التعبير التي عدَّها فلاسفة الأنوار ضرورية لإجلاء الحقيقة من خلال النقاش(16). فالفيلســـوف البريطاني، جون ستيوارت ميل (John Stuart Mill)، مثلًا، يجعل من الاحترام الكامل للحرية في أوســـع معانيها، أساسًا لإنشاء مجتمع حر(17). فمن خلال الرؤية التي تجمع بين الحرية والمجتمع، يدعو ميل إلى عدم سَلب الحرية حتى ممن ينكرونها ويمنعونها عن الآخرين، ويدعو هؤلاء إلى التعبير عن أنفســـهم ليكون ذلك مفيدًا لتدارك الخلافات الممكنة بشـــأن العيش المشترك بسلام في مجتمع واحد.

2. المساواة والعدالة في المجتمع المعاصر وتمييز الذكاء الاصطناعي

يتســـاءل الفصل الثاني عن الآثار السياسية (غير المقصودة عادةً) للذكاء الاصطناعي والروبوتات على **المســـاواة والعدالة**، وهل تزيد الأتمتة (التشـــغيل الآلي) والرقمنة (التحويل إلى صياغة رقمية) التي تتيحها الروبوتات من انعدام المساواة في المجتمع؟ وهـــل يؤدي اتخاذ الـــذكاء الاصطناعي قرارًا آليًّا إلى التمييز الجنســـي والعنصرية؟ ولماذا؟ وقبل ذلك يتســـاءل الكاتب عن معنى العدل والإنصاف المســـتخدم في مثل هذه النقاشات؟

للإجابة عن هذه التســـاؤلات يضع هذا الفصل التشـــغيل الآلي والتمييز عن طريق الذكاء الاصطناعي والروبوتات في ســـياق المناقشات السياسية الفلسفية الكلاسيكية عن المســـاواة والعدالـــة باعتبارها إنصافًا في التقليد الفلســـفي الليبرالي، وأيضًا في ســـياقات العديد من النظريـــات والأيديولوجيات مثل الماركســـية والفكر المناهض للعنصرية والاســـتعمار. كما يثير أســـئلة تتعلق بالتوتر بين مفاهيم العدالة العالمية في مقابل العدالة القائمة على الهوية الجماعية والتمييز الإيجابي، منتهيًا بتأكيد الأطروحة القائلة: إن خوارزميات الذكاء الاصطناعي ليست محايدة سياسيًّا. فكيف ذلك؟

ينطلق كويكلبيرج من الفكرة الراسخة -لحد الآن على الأقل(18)- من أن الذكاء الاصطناعي يلجأ إلى الحياد في أقصى الحدود نظرًا لاعتماده خوارزميات تقوم على معادلات رياضية بحتة. على هذا الأساس يضرب كويكلبيرج مثلًا استخدام الذكاء الاصطناعي في اختيار المتقدمين للوظائف(19). فمن المفروض أن يوجد معياران لاختيار الناجحين، وهما التعليم والخبرة العملية ذَوا الصلة بالوظيفة. وحسب خوارزمية الذكاء الاصطناعي لفرز المتبارين، تكون النتيجة لصالح المتقدمين الحاصلين على درجات أعلى. من المؤكد أن هذا الاختيار هو في غاية الدقة والحيادية، وسيكون في صالح الشركة أو المؤسسة. لكن إذا وجهنا نظرنا إلى جهة الفلسفة السياسية الليبرالية، خصوصًا من منظور راولزي، نسبة إلى فيلسوف السياسة الأميركي، جون راولز (John Rawls)، الذي يعود إليه الكاتب في هذا الفصل، فإن الخوارزمية ستميز المتباريـن الذين تلقوا تعليمًا جيدًا (أو من جامعات ومعاهد مرموقة) وخبرة عملية أكبر، عن الأشخاص الذين تلقوا تعليمًا أضعف (أو من جامعات ومعاهد مغمورة) وخبرة عملية أقل. لأن الحديث عن المساواة في الفلسفة السياسية الليبرالية، يكون بالأخذ بعين الاعتبار الفكرة الراولزية: العدالة باعتبارها إنصافًا "Justice as Fairness". وهذه الفكرة كان راولز قد بدأ بالتأسيس لها في بداية السبعينات من خلال مبدأين للعدالة: الأول هو مبدأ الحرية؛ حيث "يجب أن يكون لكل شخص حق معادل للنظام الأكثر امتدادًا للحريات الأساسية التي يتساوى فيها الجميع، ويكون متوافقًا مع النظام نفسه عند الآخرين". والمبدأ الثاني هو مبدأ الفرق الذي ينص على أن "أشكال التفاوت الاجتماعي والاقتصادي يجب أن تكون منظمة تنظيمًا يكون في آن واحدٍ لصالح كل فرد، ومرتبطًا بمواقع ووظائف مفتوحة للجميع"(20). وبناء عليه، فإن المساواة الحقيقية في الفرص تعني خلق الظروف للأشخاص الأقل حظًّا للحصول على التعليم المطلوب والخبرة العملية(21)، وذلك لتوفير فرص متساوية مع الذين حالفهم الحظ للحصول على تعليم راق، بسبب ظروفهم الاجتماعية أو الاقتصادية المريحة.

لكن ما دام الأمر يتعلق بالذكاء الاصطناعي، فإن كويكلبيرج يقترح تغيير خوارزمية انتقاء المتبارين بطريقة تؤدي إلى تحسين موقف من هُم أسوأ حالًا. وهو تمييز إيجابي(22) من شأنه أن يُغير الوضع الفعلي وفقًا لمبدأ الفرق الراولزي، يسميه "التمييز الإيجابي حسب التصميم"، باعتباره شكلًا محددًا من أشكال "الإنصاف

حسب التصميم"(23). لكن الكاتب يظل متشائمًا بشأن أي تغيير إيجابي في صالح المواطنين الأقل حظًّا، لأن المنطق الرأسمالي السائد يحتم على الشركات المتنافسة البحث عن -أو اصطياد - موظفين ذوي الخبرات العالية؛ لأنها لا تهتم بالحد من أشكال التمييز أو إرساء هذا النوع من العدالة إلا إذا كان ذلك يتماشى مع مصالحها.

وبناء على التقسيم الماركسي للمجتمع إلى طبقة رأسمالية (تملك وسائل الإنتاج، بما فيها الذكاء الاصطناعي) وطبقة عاملة (البروليتاريا)، يشير كويكلبيرج إلى أنه في إطار ما يسميه "رأسمالية الذكاء الاصطناعي"، يُستخدَم هذا الأخير وسيلة لاستغلال الطبقة العاملة. وحتى الروبوتات تُستخدَم لتَحُل مَحَل العمال، مما يسهم في خلق طبقة من العاطلين عن العمل؛ الشيء الذي يُسَهِّل استغلال الذين لا تزال لديهم وظائف(24)، ببقائهم تحت تهديد قِلة الوظائف من جهة، وحدة التنافس عليها من جهة أخرى. وكل هذا يضفي على المجتمعات الحديثة حالة من انعدام الأمن الاقتصادي والاجتماعي، من المنتظر أن تصيب حتى الذين يتوفرون على مهارات جيدة وأجور كبيرة(25)؛ فهؤلاء يعيشون حالة استنفار داخلي دائم نظرًا لضرورة التفوق المطلوب منهم بصفة مستمرة، للمحافظة على وظائفهم.

وفي ختام هذا الفصل، يؤكد كويكلبيرج عدم حيادية الذكاء الاصطناعي ما دام البشر يتدخلون في خوارزمياتها بتحيزاتهم. ويدعو المواطنين في المجتمعات الديمقراطية، بمساعدة خبراء الذكاء الاصطناعي، إلى الانخراط في المساعدة على تحليل وفهم تحيز الذكاء الاصطناعي ومن ثم تصحيحه في اتجاه تمييز إيجابي خدمة للعدالة بمفهومها الراولزي.

3. تهديد الذكاء الاصطناعي لآليات الديمقراطية المعاصرة

يناقش كويكلبيرج في الفصل الثالث تأثيرات الذكاء الاصطناعي على **الديمقراطية**، إذ بالإمكان استعماله للتلاعب بالناخبين والانتخابات. كما يتساءل عن المراقبة بواسطة الذكاء الاصطناعي وقدرتها على تدمير الديمقراطية خدمة للرأسمالية. ويضع هذا الفصل النقاش في سياق نظرية الديمقراطية. ويُظهر سهولة الوقوف على تهديد الذكاء الاصطناعي للديمقراطية. ففي علاقتها بالمعرفة، يرى الكاتب أن الذكاء الاصطناعي يقف بقوة إلى جانب التكنوقراطية(26)، لأنه يقدم إمكانيات جديدة لإنتاج المعرفة

عن الواقع الاجتماعي. ويرى كويكلبيرج أن الذكاء الاصطناعي قادر على بناء الواقع الاجتماعي؛ لأنه مع توسع إمكانيات التحليل التنبئي، بإمكان الذكاء الاصطناعي خلق قوة جديدة للتوجيه التكنوقراطي للمجتمع(27). وهو ما يتناقض مع المُثُل الديمقراطية، أو على الأقل يسهم في فك الارتباط بين إرادة الأغلبية والديمقراطية في شكلها المعاصر حيث المواطن مطالب بالمشاركة في إدارة الشأن العام، ما دامت المعرفة المكتسبة بمساعدة الذكاء الاصطناعي تفتح الباب أمام إمكانية مشاركة الخبراء التكنوقراطيين بطريقة ما في العملية الديمقراطية، وطالما أنه بالإمكان توجيه المواطنين في اختياراتهم السياسية باستعمال الذكاء الاصطناعي.

في الواقع، إن تقزيم الديمقراطية أو إجهاضها من خلال آليات الديمقراطية نفسها والتي بإمكان الذكاء الاصطناعي ومن يقف وراءه التحكم فيها، تُذكِّرُنا بما أشار إليه جيمس ماديسون (James Madison) في المقال العاشر من كتاب "الفيديراليست"(28)؛ إذ نَبَّهَ الرئيس الرابع للولايات المتحدة إلى أن الديمقراطية قد تتحول إلى ديكتاتورية نخبة صغيرة جاءت إلى الحكم بتصويت من الأغلبية، ساحقة بذلك الأقليات الأخرى. في الاتجاه نفسه، يمكن القول: إن تلاعب أقلية تكنوقراطية بالأغلبية بمساعدة الذكاء الاصطناعي، بإمكانه سحق المكونات الأخرى للمجتمع، بل وحتى تلك الأغلبية نفسها؛ لأن اختياراتها كانت بتوجيه من الشركات المتحكمة في خوارزميات منصات التواصل الاجتماعي المعروضة على الشبكة خصيصًا لغرض التوجيه السياسي. وهكذا يربط الكاتب هذا النقاش بقضايا مثل فقاعات المعلومات وغرف الصدى المدعومة بالذكاء الاصطناعي. وإذا كانت هذه أساليب معروفة في حقل الإعلام وتم تحليلها في الدراسات الإعلامية، فإن الجمع بين وسائل التواصل الاجتماعي والذكاء الاصطناعي قد أدى إلى تفاقم هذه الاتجاهات(29).

من جهة أخرى، وبالمنطق نفسه، يستخدم السياسيون الشعبويون الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات عن تفضيلات الناخبين. ولكن إذا كان هذا مطلوبًا في حدِّ ذاته في العملية السياسية، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي بهذا الشكل قد يتحول إلى نداءات جماعية ديماغوجية. وهكذا بإمكان الذكاء الاصطناعي، من خلال وسائل التواصل الاجتماعي، أن يسهم في صعود الشعبوية، وفي نهاية المطاف قد يؤدي إلى الاستبداد، بإعداد زعيم سلطوي يدعي تجسيد إرادة الشعب وتصبح هواجسه الشخصية هي هواجس الأمة بأكملها(30).

ويقف كويكلبيرج على ما يراه دورًا أكبر وأخطر لتقنيات الذكاء الاصطناعي. فهي لا تساعد الحكام المستبدين ومؤيديهم على تزوير الانتخابات ونشر المعلومات المضللة والسيطرة على المعارضة وقمعها فحسب؛ وإنما تساعدهم أيضًا على "المراقبة الكاملة والسيطرة التامة"(31). وعلى صعيد آخر، يؤكد كويكلبيرج أن مشكلة الاستبداد من خلال التكنولوجيا تشير إلى مشاكل عميقة وطويلة الأمد في المجتمع المعاصر؛ إذ "يمكن للآلات أن تسهم في الشعور بالوحدة؛ لأنها لا تمنح سوى وهم الرفقة"(32)، رغم وفرة العلاقات والصداقات الافتراضية؛ مما يؤدي إلى فقدان الثقة وغياب التضامن بشكل عام. وهذا وفقًا للكاتب مشكلة سياسية خطرة "تساعد على خلق أرضية للاستبداد"(33). كما أن هذه الوحدة تخلق نوعًا من التقوقع، يسميه كويكلبيرج "القبلية"، خصوصًا في ما يخص استقاء المعلومات؛ إذ يتعرض الفرد لقصف مستمر من الأخبار، يدفعه إلى الوثوق فحسب بالمعلومات الواردة من الجهة التي يواليها أو يثق بها، أو "قبيلته" بتعبير أراش جافانبخت (Arash Javanbakht)(34).

وينتهي الفصل بالإشارة إلى خطر ما أسمته حنة آرندت (Hannah Arendt) "تفاهة الشر The banality of evil"(35)، عندما يُستخدم الذكاء الاصطناعي أداة للتلاعب في الشركات والإدارة البيروقراطية للمواطنين؛ لأن كل استعمالات الذكاء الصناعي التي جرت الإشارة إليها تؤدي إلى تدجين الأفراد، المنتظر منهم طاعة الأوامر وعدم المقاومة(36). وهذا يؤدي بهم إلى تأدية "واجبهم" في الممارسات التكنولوجية اليومية دون تفكير في أخلاقياتها، وبالنتيجة تصبح حتى الأفعال الشريرة أمرًا عاديًّا، مثل استعمال الطائرات بدون طيار لتدمير قرى بأكملها في بلد آخر دون الإحساس بأدنى ذنب(37). وتنتشر فيديوهات التدمير بهذا النوع من الطائرات على القنوات التليفزيونية ومواقع التواصل الاجتماعي دون استفزاز كبير للمشاعر.

4. الذكاء الاصطناعي أداة السلطة للتأديب والانضباط

يناقش الفصل الرابع العلاقة بين الذكاء الاصطناعي و**السلطة**، محاولًا الإجابة عن السؤال الآتي: كيف يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي للتأديب والانضباط الذاتي؟ وكيف يؤثر على المعرفة وتشكل علاقات السلطة الحالية، بين البشر والآلات من جهة، وأيضًا بين البشر بعضهم البعض؟

يعـود كويكلبيـرج إلى كتـاب فريدون سـاتاروف (Faridun Sattarov) "السـلطة والتكنولوجيـا"(38)، والـذي يميز بيـن المفاهيم المختلفة للسـلطة ويطبقها على التكنولوجيا على العموم ليقوم هو بدوره بتطبيقها على آليات الذكاء الاصطناعي(39). وهكـذا يخلُص كويكلبيرج إلى إمكانية الذكاء الاصطناعي إغواء الأفراد أو التلاعب بهم، دون اسـتخدام أسـلوب الإكـراه؛ إذ بإمـكان الذكاء الاصطناعـي أن يكون "تكنولوجيـا مُقْنِعـة" عن طريق إغواء الناس والتلاعب بهم. من جهة أخرى إذا كان هذا الذكاء يسـاعد على زيادة القدرات الفردية للأشخاص، وبالنتيجة فتح إمكانيات جديدة لهم، فإنه يزيد أيضًا من إمكانية ممارسـة السـلطة على الآخرين وعلى البيئة المحيطة. كما أنه، بإمكانه دعم الرأسمالية في نسختها النيوليبرالية وكذلك الاستبداد والأنظمة والأيديولوجيات الأخرى؛ لأن أنظمة البرمجيات والأجهزة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي تُشـكل جزءًا من واقع مؤسسـي اجتماعي واقتصادي وسياسـي أوسع. وهـذا الواقع الذي يشـمل النظم والأيديولوجيـات الاجتماعية، هو الذي يؤثر على تطوير التكنولوجيا، من خلال إنشـاء سـياق للاستثمار في الذكاء الاصطناعي، على سبيل المثال. وفي المقابل تساعد التكنولوجيا كذلك في الحفاظ على هذه الأنظمة. وأخيرًا في السياق نفسه، بإمكان الذكاء الاصطناعي أن يلعب دورًا في تكوين الذات وتشكيلها، والمساهمة في تشكيل كيفية فهم وتجربة الأشخاص إلى درجة أنه يساعد في استنتاج أفكارهم ومشاعرهم، والتي تُستغل بعد ذلك للتنبؤ بمآلاتهم، قصد تحقيق الدخل من خلال ما يسميه كويكلبيرج بـ"رأسمالية المراقبة"(40).

يطور الفصل إطارًا مفاهيميًّا يمكن من خلاله التفكير في العلاقات بين السلطة والذكاء الاصطناعي، ثم يعتمد على بعض نظريات السلطة من أجل توضيح هذه العلاقات. فمـن وجهة نظر ماركسـية، يدعم الـذكاء الاصطناعي الرأسـمالية وطبقة اجتماعية معينة فحسـب. فبواسطته، يتحكم الرأسماليون في التكنولوجيا الذكية مُكونين طبقة "رأسـمالية تقنية" تحاول في "سـعيها للسـلطة والربح"، التحكم في جميع جوانب المجال العام، والخاص كذلك(41).

ويسـتعير الكاتـب من النظرية النقديـة عن الذكاء الاصطناعي والسـلطة، مصطلح "اسـتعمار البيانات" الذي يُسـتخدم للتعبير عن اسـتغلال الحياة البشرية عبر الذكاء الاصطناعـي، وهـو أمر غير مقبول من منظور نقـدي، التي توضح أيضًا فهم عملية

الاســتحواذ على البيانات وتوظيفها من خلال فهمها لتاريخ الاســتعمار(42). فكما استولى الاستعمار التقليدي على الأراضي والموارد من أجل الربح، يستغل "استعمار البيانات"، في الوقت الحالي، البشرَ من خلال الاستحواذ على البيانات وتوظيفها.

كما وظف الكاتب مفهوم الســلطة عند الفيلســوف الفرنسي، ميشيل فوكو Michel Foucault))، الذي يسلط الضوء على الآليات الدقيقة للسلطة على مستوى المؤسسات والعلاقات الإنسانية والأفراد. فيؤكد فوكو أن السلطة تأتي في شكل تأديب ومراقبة، وأنه في ظل الســلطة التأديبية المعاصرة، يعامل الأفراد معاملة الأشــياء، لجعل الفرد مطيعًا ومفيدًا(43). واستنادًا إلى هذا الطرح الفوكوي، يؤكد كويكلبيرج عودة أشكال التحكم التي درسها فوكو في الماضي، مستعينة بالذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات فــي الوقــت الحاضر. ويضرب الكاتــب لذلك مثلًا مكافحة وبــاء كوفيد-19؛ لما اســتخدمت مراقبة الشــرطة والتدابير التأديبية التقليدية مثل العزل والحجر الصحي، ولكن بتمكينها وتعزيزها بواســطة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الذي يســهِّل تتبع مواقــع الأفــراد وكذلك الاتصال بينهم، والتنبؤ بانتشــار الفيروس بناءً على البيانات المتاحة، وتتبع ومراقبة المرضى الخاضعين للحجر المنزلي عبر الهواتف والأســاور الذكية(44).

ثم يعود كويكلبيرج كذلك إلى النهج الموجه نحو الأداء، الذي مكنه من الوقوف على هوية المتحكمين والمتحكم فيهم في الأداء التكنولوجي. وهكذا لا يرى كويكلبيرج في الذكاء الاصطناعي مجرد أداة يستخدمها البشر لممارسة السلطة، ولكن له تأثيرات غيــر مقصــودة كذلك. ويصف أحد هذه التأثيرات على النحو الآتي: "بقدر ما يُمنح الذكاء الاصطناعي مزيدًا من الفاعلية، على سبيل المثال في القيادة الذاتية للسيارات والروبوتات والخوارزميات التي تعمل على الإنترنت، وأيضًا عندما يصبح التأثير غير المقصود للذكاء الاصطناعي أكثر انتشارًا، يصبح مُصمِّمًا ومُديرًا لحركاتنا وخطاباتنا وعواطفنا وحياتنا الاجتماعية"(45).

وهكذا مكَّنت هذه النظريات الكاتب من إلقاء الضوء على إغراءات وتلاعبات الذكاء الاصطناعي والاســتغلال الذي ينتجه في سياقه الرأسمالي، وتاريخ علم البيانات من حيث تمييز الأشخاص وتصنيفهم ومراقبتهم.

5. كائنات الذكاء الاصطناعي مواطنون جدد

يخـوض الكاتـب، في الفصل الخامس، فـي الجدال المتعلـق بالكائنات الأخرى غير البشـرية فـي الوقت الذي تتمحور فيـه معظم أخلاقيات الـذكاء الاصطناعي والنقاشـات السياسـية الكلاسيكية حول الإنسان. ويتسـاءل عن إمكانية تمتُّع أنظمة الذكاء الاصطناعي والروبوتات بوضع سياسـي مثل المواطنة، ويستعين بأفكار أتباع ما بعد الإنسانية "Posthumanism"(46) الذين يُشكّكون في النظرة التقليدية للسياسة المقتصـرة على البشـر، ويرون أن كائنات اصطناعية فائقـة الذكاء بإمكانها أن تحل محل الإنسان. ليتساءل عن التداعيات السياسية إذا تولى الذكاء الخارق أمور السياسة. وهل هذا سيعلن نهاية المفاهيم السياسية الحديثة مثل الحرية والعدالة والديمقراطية للإنسان.

إن مسـألة الأخذ بعين الاعتبار كائنات غير بشـرية من الناحيـة الأخلاقية، متداولة بقدر كبير في الفلسـفة السياسـية الحديثة والفلسفة الأخلاقية التطبيقية. ولعل كتاب الفيلسـوف الأسترالي، بيتر سينجر (Peter Singer)، "تحرير الحيوان"(47)، من أهم الكتـب التي تقدم حُججًا نفعية(48) لتحرير الحيوانات، داعيًا إلى مراعاة مصالحها، وتوسـيع مبادئ المسـاواة من البشـر إليها، وإنهاء التحيز والتمييز الممارسـيْن من طرف الانسان على الحيوانات (صيدها وذبحها واستهلاك لحومها وجلودها...إلخ). وسـتتطور فكرة شـمول الكائنات غير البشـرية في التفكير الفلسفي في إطار حماية البيئة، لتشمل كل الكائنات، بل وتتعدى ذلك إلى كل الأشياء المحيطة بالإنسان(49). وهذا ما يذهب اليه التفكير ما بعد الإنساني(50)، الذي يعود إليه كويكلبيرج لتأكيد شـمول الآلة في هـذه التعددية ومنحها وضعًـا أخلاقيًّا وسياسـيًّا، متجاوزًا بذلك الإنسـان، ومقترحًا أنطولوجيات أكثر انفتاحًا تشـمل التكنولوجيا أيضًا. وبالتالي لن يُعد الذكاء الاصطناعي تهديدًا للاستقلالية البشرية. في هذا السياق، يستعيد الكاتب دفاع الفيلسوفة الأسترالية، روزي بريدوتي (Rosi Braidotti)، عن إعادة التفكير في الذاتية "كتَجمع يشمل الجهات الفاعلة البشرية وغير البشرية، والوساطة التكنولوجية، والحيوانـات، والنباتات، والكوكـب ككل"(51). وتؤكد بريدوتي وجهة نظر معيارية وسياسـية محددة، قائلة: "نحن بحاجة إلى العمل من أجل علاقة أكثر مسـاواة مع الآخرين من غير البشر"(52)، رافضة هيمنة الإنسان على باقي الموجودات.

وينتهي الفصل بتأكيد أن سياسات الذكاء الاصطناعي غير المتمركزة حول الإنسان تعيد تشكيل العلاقة بين الإنسان والذكاء الاصطناعي؛ لأن إذا ما تم تضمين الذكاء الاصطناعي في المجتمع السياسي مع باقي الموجودات كما يطالب به مفكرو ما بعد الإنسانية، فلا ينبغي أن يكون محوره الإنسان فحسب ولا يكون في خدمة البشر أو خدمة رأس مال نخبة صغيرة منهم. بل يجب أن يكون موجهًا نحو قيمة ومصالح الكيانات الطبيعية الأخرى كذلك، مثل الحيوانات والنظم البيئية "Ecosystems" وكوكب الأرض عمومًا.

قد تبدو هذه المرحلة من التفكير نوعًا من الشطح، رغم أنه يحظى بقبول كبير من التيار ما بعد الإنساني. لهذا تجند له بعض المشتغلين بالذكاء الاصطناعي، مُقللين من شأنه وأهميته. وهذا ما يذهب اليه على سبيل المثال المهندس الفرنسي الأميركي وعالم الحاسوب (وأحد مصممي المساعد الصوتي سيري Siri لشركة آبل Apple)، لوك جوليا (Luc Julia)، في كتابه "الذكاء الاصطناعي غير موجود"؛ إذ يرى أن الذكاء الاصطناعي لا يمكنه أن يتخطى ذكاء الإنسان بأي شكل من الأشكال، ولن تقوم الروبوتات إلا بما يأمرها به الإنسان فحسب. فهي بإمكانها أن تُحسِّن من أسلوب حياة البشر في النقل والطب والبيئة...إلخ، لكن لا يمكنها الذهاب أبعد من هذا؛ لأن ترميز الخوارزميات هو بين يدي الإنسان(53). وبالنتيجة فإن الذكاء الاصطناعي هو بالكاد آلية من آليات الصناعة الحديثة التي تخدم الإنسان وتطور من مستوى عيشه فحسب.

خاتمة

يخلص مارك كويكلبيرج إلى أن القضايا التي نهتم بها حاليًا في النقاشات السياسية والمجتمعية مثل الحرية والعنصرية والعدالة والديمقراطية تأخذ أهمية جديدة ومُلحَّة في ضوء التطورات التكنولوجية مثل الذكاء الاصطناعي وعلم الروبوتات؛ وإلى أن وضعَ تصورٍ لسياسات الذكاء الاصطناعي والروبوتات ليس مجرد مسألة تطبيق مفاهيم منتمية إلى الفلسفة السياسية، ولكن هو دعوة إلى التفكير في المفاهيم ذاتها (الحرية، المساواة، العدالة، الديمقراطية...إلخ)، وأيضًا لإثارة أسئلة مثيرة للاهتمام عن طبيعة ومستقبل السياسة، وعن أنفسنا. كما يرى الكاتب أنه نظرًا لتشابك التكنولوجيا

الوثيق مع التحولات المجتمعية والبيئية والوجودية، لم تعد الفلسفة السياسية في القرن الحادي والعشرين تتجنب ما أسماه مارتن هايدجر (Martin Heidegger) "السؤال المتعلق بالتكنولوجيا "The question concerning technology"(54). ثم يدعو الكاتب إلى خطوات يجب اتخاذها في هذا المجال، منها الحاجة إلى مزيد من الأبحاث عن العلاقة بين الفلسفة السياسية وفلسفة التكنولوجيا، وإلى مزيد من التفكير في كيفية جعل سياسات الذكاء الاصطناعي أكثر تشاركية وديمقراطية واهتمامًا بالسياقات العالمية والاختلافات الثقافية.

وأخيرًا، تجدر الإشارة إلى أن أهمية كتاب مارك كويكلبيرج هي في كونه دعوة إلى ضرورة التفكير في ما توفره التكنولوجيا الذكية للإنسان وإمكانية خروجها الكامل عن سيطرته، والتي تبقى محل تجاذب بين المتحمسين للفكرة والمقللين من أهميتها. ويمكن اعتبار كتاب كويلكبيرج، الذي يتميز بغزارة مراجعه قراءة جديدة في الفلسفة السياسية بدءًا منذ العهد الإغريقي، في القرن الرابع قبل الميلاد، إلى الفكر ما بعد الإنساني الراهن، في ضوء ما يثيره الذكاء الاصطناعي من إشكالات ومعضلات أخلاقية(55). وهذا ما يجعل الكتاب مرجعًا مُهما للباحثين في التحولات التي يعرفها حقل الفلسفة السياسية أمام امتحان الذكاء الاصطناعي(56). ولكن رغم هذه القيمة المعرفية التي يتميز بها هذا الكتاب، إلا أن صاحبه يبدو وكأنه يُحمِّل الذكاء الاصطناعي متاهات الإنسان المعاصر السياسية، ويعطي الانطباع للقارئ بأن الأمور ستفلت من بين يدي الإنسان، ليتمكن هذا الذكاء الاصطناعي من القضاء على ما أسست له الحداثة السياسية منذ عصر الأنوار.

المراجع

(1) نذكر على سبيل المثال بعض الكتب التي صدرت حديثًا في هذا المجال:

- Arshin Adib-Moghaddam, Is Artificial Intelligence Racist. The Ethics of AI and the Future of Humanity (London: Bloomsbury Academic, 2023), 160 pages.
- Paula Boddington, AI Ethics (Singapore: Springer, 2023), 522 pages.
- Wayne Holmes and Kaśka Porayska-Pomsta, The Ethics of Artificial

Intelligence in Education Practices, Challenges, and Debates (New York: Routledge, 2023), 312 pages.

- Ariane Hanemaayer, Artificial Intelligence And Its Discontents. Critiques From The Social Sciences And Humanities (London: Palgrave Macmillan, 2022), 275 pages.

(2) مارك كويكلبيرج هو أستاذ فلسفة الإعلام والتكنولوجيا في قسم الفلسفة في جامعة فيينا بالنمسا. اشتهر بأعماله في فلسفة التكنولوجيا وأخلاقيات الروبوتات والذكاء الاصطناعي. كان سابقًا أستاذًا للتكنولوجيا والمسؤولية الاجتماعية في جامعة دي مونتفورت (De Montfort University) في ليستر Leicester بالمملكة المتحدة، ومديرًا إداريًّا لمركز "TU3" للأخلاقيات والتكنولوجيا. وهو مؤلف عدد من الكتب، منها "أخلاقيات الذكاء الاصطناعي "AI Ethics 2020))، وأخلاقيات الروبوت 2022) ""Robot ethics). وصدر له مؤخرًا "التقنيات الرقمية والزمانية وسياسة التعايش Digital Technologies Temporality and the Politics of Co-Existence " (2023)

(3) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI: An Introduction (Cambridge: Polity Press, 2022), 176 pages.

هذا وسنعتمد على ترقيم الصفحات في الهوامش على النسخة الإلكترونية.

(4) Ibid., p. 16.

(5) Ibid., p. 17.

(6) Ibid., p. 17.

(7) الخوارزمية هي سلسلة واضحة ومحدودة من التعليمات الصارمة، تُستخدم في ميدان الرياضيات وعلوم الكومبيوتر، لحل فئة من المشكلات المحددة أو لإجراء عملية حسابية أو لمعالجة البيانات.

(8) في مقالته الشهيرة بعنوان "مفهومان للحرية" " "Two Concepts of Liberty يعرِّف إشعيا برلين الحرية السلبية بأنها غياب للعوائق والحرية الإيجابية إمكانية فعل شيء ما. صدرت المقالة في عام 1969، وهي في الأصل محاضرة افتتاحية ألقاها برلين في جامعة أوكسفورد، في 31 أكتوبر/ تشرين الأول 1958، ثم صدرت بعد ذلك في عدة طبعات، على سبيل المثال:

Isaiah Berlin, Four Essays on Liberty (London: Oxford University Press, 1969), p. 118-172.

Isaiah Berlin, The Proper Study of Mankind (London: Chatto & Windus, 1997), pp. 191-242.

(9) بانوبتيكون تصميم يسمح بمراقبة السجان لجميع السجناء في وقت واحد ودون علمهم بذلك. وقد وظف الفيلسوف الفرنسي ميشيل فوكو (1926–1984) هذا المفهوم للحديث عن مراقبة المجتمع والمؤسسات للمواطنين.

(10) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p. 28.

(11) Ibid., pp. 33-34.

يتم ذلك مثلًا عبر الإعلانات الموجهة ذات الطابع الشخصي أو الرسائل الخفية والمُبطنة التي بإمكان الذكاء الاصطناعي توفيرها للشركات أو المؤسسات عبر الشبكة العنكبوتية لدفع مجموعة من المواطنين لاتخاذ قرار لفائدتها.

(12) Ibid., p. 38.

(13) Ibid., p. 39.

(14) تنسب إلى النحات والرسام الأميركي، ريتشارد سيرا (Richard Serra)، عام 1973، عبارة أصبحت مشهورة على منصات التواصل الاجتماعي مفادها: "If something is free you're the product" (إن كان هناك شيء مجاني فاعلم أنك أنت السلعة).

Brandeis Hill Marshall, Data Conscience. Algorithmic Siege on our Humanity, (New Jersey: Wiley, 2023), p. 30.

(15) Ibid., p. 45.

(16) Ibid., p. 51.

(17) في نظر ميل، الحرية يجب أن تشمل حرية الضمير في أوسع معانيها: حرية الفكر والشعور، والحرية المطلقة في الرأي والمشاعر في جميع المجالات العملية والعلمية والأخلاقية والدينية. انظر:

John Stuart Mill, On Liberty and Other Essays (London: Oxford University Press, 1998), p. 16-17.

(18) نقول "لحد الآن"؛ لأن الأمور مرشحة للتغير بسرعة.

(19) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p. 64.

(20) John Rawls, A theory of justice, Cambridge: Harvard University Press, 1971, pp. 60-65.

ويؤكــد راولــز أن مبدأ الحرية يوجِّه مبدأ الفرق، في حين أن الأخير يحد من الأول. بمعنى آخر، لا وجود للمبدأ الثاني قبل تبني المبدأ الأول بصفة كلية ونهائية.

(21) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p. 64.

(22) إن فكرة "التمييز الإيجابي" التي تتقاطع مع مبدأ الفرق الراولزي تجد سندها في الأمر التنفيذي 10925 الذي وقَّعه الرئيس، جون كينيدي (1917) (John Kennedy–1963)، في 6 مارس/آذار 1961، وذلــك لتفعيــل الإجراءات ضد التمييز في العمل، الممــارس ضد المرأة والمواطنين غير البيض والفئات المحرومة على العموم. ويقضي هذه الأمر التنفيذي بنوع من التفضيل لصالح هذه الفئات في ميدان العمل نظرًا للحيف الممارس في حقها من طرف بعض فئات المواطنين البيض. ثــم توالــت الأوامر التنفيذية من الرئاســة الأميركية وكان آخرها الأمــر التنفيذي 13672 في عهد الرئيس باراك أوباما (Barack Obama)، في 21 يوليو/تموز 2014. وكلها تصب في اتجاه مبدأ الفرق الراولزي الذي يقر بتفضيل الأفراد المنتمين إلى الفئات المحرومة، لإرساء العدالة كأنصاف فــي المجتمع. وتطورت الفكرة بعد ذلك فــي الولايات المتحدة وفي العديد من البلدان الأخرى للحد من هيمنة الفئات المســتفيدة من الفرص المتاحة نظرًا لوضعيتها الاجتماعية المريحة، والتي أتاحت لها تعليمًا عالي الجودة. للاطلاع على تأريخ موجز للأوامر التنفيذية الخاصة بالتمييز، انظر:

U.S. Department of Labor, Office of Federal Contract Compliance Programs, History of Executive Order 11246, http://surl.li/jyaxs (تاريخ الدخول: 1 أغسـطس/آب 2023)

(23) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p. 69.

(24) Ibid., p. 72.

(25) Ibid., p. 73.

(26) نظــام الحكــم المعتمِد على أن يكون اختيار صانعي القرار على أســاس خبرتهم العلمية أو التقنيــة؛ وهذا يناقض مبدأ الديمقراطية القائمة على انتخاب المواطنين لممثليهم في إدارة الشــأن العام.

(27) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p. 92.

(28) Alexander Hamilton, et al., The Federalist papers (Oxford: Oxford University Press, 2008), pp. 48-55.

(29) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p. 104.

(30) Ibid., p. 107.

(31) Ibid., p. 113.

(32) Ibid., p. 117.

اســتعار كويكلبيرج فكرة إســهام الذكاء الاصطناعي في وحدة الانسان المعاصر من كتاب بعنوان مُعبِّر "وحيدون ونحن معًا" لمؤلفته عالمة الاجتماع الأميركية، شيري توركل:

Sherry Turkle, Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other (New York: Basic Books, 2011), 418 pages.

(33) Ibid., p. 117.

(34) Ibid., p. 118.

اســتعار الكاتب فكرة "القبلية" من مقال لأســتاذ علم النفس في جامعة واين الأمريكية Wayne State University أراش جافانبخت، بعنوان:

Arash Javanbakht, "he Matrix is already here: Social media promised to connect us, but left us isolated, scared and tribal", The Conversation, November 12. http://surl.li/kbyti (تاريخ الدخول: 12 أغسطس/آب 2023)

(35) وهو المفهوم الذي طورته في كتابها:

Hannah Arendt, Eichmann in Jerusalem: A Report on the Banality of Evil (New York: Penguin, 2006), 336 pages.

كانت الفيلســوفة، حنة آرندت، مراســلة لصحيفة نيويوركر في عام 1961 إلى القدس لكتابة تقرير عن محاكمة أدولف أيخمان (1906 Adolph Eichmann–1962)، الموظف النازي المسؤول عن نقل ملايين اليهود وغيرهم إلى معسكرات الاعتقال المختلفة. على نقيض ما ذهبت إليه المحكمة الإسرائيلية والرأي العام الغربي المهتم بالقضية ذلك الحين، أعطت آرندت صورة لأيخمان كشخص بيروقراطي عادي، لطيف نوعًا ما، غير منحرف ولا سادي، ولكنه طبيعي بشكل مرعب. لقد تصرف أيخمان دون أي دافع سوى التقدم بجد في مسيرته المهنية في البيروقراطية النازية ولم يكن وحشًا

بدون أخلاق، وقد قام بأعمال شـــريرة بدون نوايا ســـيئة، فأضحى الشـــر لديه عاديًّا. وقد جرَّ هذا الموقف على آرندت العديد من الانتقادات. انظر في هذا الصدد على سبيل المثال:

Kathleen B. Jones, The Trial of Hannah Arendt, Humanities, Volume 35, Number 2, March/April 2014. (تاريـخ الدخـول: 14 أغسـطس/آب 2023) http://surl.li/kaldq

(36) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p. 118.

(37) انظر في هذا الصدد:

Kenneth R. Himes, Drones and the Ethics of Targeted Killing (London: Rowman & Littlefield Publishers, 2015), 212 pages.

(38) Sattarov Faridun, Power and Technology (London: Rowman & Littlefield, 2019), 208 pages.

(39) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., pp. 129-132.

(40) Ibid., p. 133.

(41) Ibid., p. 135.

(42) Ibid., p. 139.

(43) Michel Foucault, Surveiller et punir (Paris: Gallimard, 1975), pp. 137-143.

(44) Mark Coeckelbergh, The Political Philosophy of AI, op. cit., p.144.

(45) Ibid., p. 153.

(46) يقدم التيار ما بعد الإنســـاني نظرية معرفية جديدة غير متمركزة حول الانســـان، ســـاعيًا إلى تقويض الحدود التقليدية بين الإنسان والحيوان والتكنولوجيا. انظر في هذا الصدد:

Cary Wolfe, What Is Posthumanism, (Minneapolis: Univ Of Minnesota Press, 2009), pp. xi- xxxiv.

(47) Peter Singer, Animal Liberation (New York: HarperCollins, 2009), 368 pages.

علمًا بأن الطبعة الأولى للكتاب صدرت في 1975.

(48) النفعية "Utilitarism" تيار فلسفي يرى أن الزيادة في رفاهية الإنسان هي العامل الوحيد الذي يسمح بالحكم على أخلاقية فِعل مُعين، كما حَدده جريمي بنثام (1748) (Jeremy Bentham– 1832) وجون ستيوارت ميل. للاستزادة راجع: محمد أوريا، "النظريات الأخلاقية المعاصرة وإشكاليات التطبيق: المعضلة الأخلاقية واتخاذ القرار نموذجًا"، دورية تبين للدراسات الفلسفية والنظريات النقدية، العدد 36، الدوحة، المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، 2021، ص 7–30.

(49) لتراجع: محمد أوريا، " نسق الائتمانية عند طه عبد الرحمن كنظرية لحل المعضلات الأخلاقية" في: الأخلاق الإسلامية ونسق الائتمانية: مقاربات متعددة، 2020 ،Brill ،Leiden، ص 232–254.

(50) تجدر الإشارة إلى أن المفكر المغربي، طه عبد الرحمن، يذهب المذهب نفسه من خلال المرجعية الإسلامية. ويستعمل المبدأ القرآني "الرحمة" المأخوذ من صفة "الرحمن" الإلهية ويعطيه بعدًا أكبر يشمل كل الكائنات والأشياء. ودليل طه على هذا التراحم –أو على ضرورته–، هو "أننا نشعر بوشائج بيننا وبين هذه الأشياء، حتى كأنها تملك روحانية مثل روحانيتنا، بل كأن وجودها مثل وجودنا، متى أضحت مهددة في هذا الوجود، كما نرى في حالات "تلوت الطبيعة". واستنادًا إلى هذا، يقدم طه نظرته للعلاقات التي يريد لها أن تسود بين الموجودات في الكون. لتراجع: طه عبد الرحمن، روح الحداثة، المدخل إلى تأسيس الحداثة الإسلامية، (الدار البيضاء–بيروت: المركز الثقافي العربي، 2006)، ص –244 254.

(51) Braidotti, Rosi, "Posthuman Critical Theory", Journal of Posthuman Studies 1(1), 2017, p. 9.

(52) Ibid., p. 10.

(53) Luc Julia, L'intelligence artificielle n'existe pas, (Paris: Ed. First, 2019), pp. 120-122.

(54) Martin Heidegger, The Question Concerning Technology and Other Essays, (New York: Garland Publishing, 1977), p. 3-35.

(55) نستعمل هنا المفهوم الفلسفي والمنطقي للمعضلة الأخلاقية، لتراجع في هذا الصدد: محمد أوريا، "النظريات الأخلاقية المعاصرة وإشكاليات التطبيق..."، مرجع سابق، ص 10–12.

(56) رغم أن عدد صفحات الكتاب لا يتجاوز 180 صفحة، اعتمد مارك كويكلبيرج أكثر من 350 مرجعًا، أغلبها في الفلسفة السياسية والباقي في الذكاء الاصطناعي. وربما كثرة المراجع هذه، رغم أهميتها للباحثين، هي التي حالت دون إعطاء مساحة أكبر في الكتاب للمقلِّلين من شأن الذكاء الاصطناعي وقدرته على إفساد ما أسست له الحداثة السياسية؛ إذ لا يهتم كويكلبيرج بالأساس إلا بالشواهد التي تؤيد الفكرة التي يدافع عنها، وهي إمكانية تقويض الذكاء الاصطناعي لمفاهيم هذه الحداثة السياسية.

أخلاقيات ومعايير النشر في مجلة لباب

- تتبنى مجلة لباب قواعد ومعايير لجنة أخلاقيات النشر العلمي (COPE).

- مسؤولية الباحث:

- الالتزام بمبادئ ومعايير أخلاقيات البحث والنشر المحددة التي تتوافق مع معايير النشر العالمية COPE (معايير النشر الأخلاقية للباحثين)

- تقديم أبحاث أصلية خالصة وتوفير قائمة بالمراجع التي تم الرجوع إليها في البحث.

- الالتزام بكتابة بحثه وفقًا لقواعد المجلة، بما في ذلك القواعد المنهجية وأسلوب تثبيت المراجع والهوامش.

- الالتزام بقواعد الاقتباس والتوثيق وأخلاقيات النشر، بما في ذلك نسب الاقتباس.

- عدم تقديم عمل نُشِر مسبقًا في مجلات أخرى إلا في حالة إجراء تعديلات جوهرية داخل البحث أو في العنوان، وعدم تقديم عمله إلى أكثر من جهة في وقتٍ واحد.

- لا يمكن للباحث نشر بحثه في منشورات أخرى، إلا بعد تلقيه رسالة من البريد الرسمي لمجلة لباب يتضمن الاعتذار عن النشر، أو في حال موافقة المجلة رسميًّا على طلب سحب البحث المقدم.

- تأكيد حصوله على موافقة جميع المؤلفين المشاركين الذين أسهموا بشكل ملموس في البحث قبل تقديمه للنشر.

- في حال وجود أكثر من مؤلف للبحث، يجري ترتيب أسماء الباحثين حسب الإسهام العلمي لكل منهم، وعدم إدراج أسماء باحثين غير مشاركين في البحث.

- الإفصاح لهيئة التحرير بالمجلة عن أي تضارب مصالح قد يؤثر على تقييم البحث المقدم للنشر.

- الابتعاد عن جميع أنواع السلوك غير الأخلاقي مثل الانتحال والافتعال والتزوير.

– إذا اكتشــف خطأً فادحًا في بحثه المنشــور يجب عليه إبلاغ هيئة التحرير بالمجلة بحذف الخطأ أو تصويبه.

– مراجعــة بحثــه وفقًا لمقترحات المحكمين، وفــي حال عدم موافقة الباحث على الأخــذ بالتعديلات المقترحــة؛ يجب عليه تقديم تبرير منطقيٍّ بذلك وفي حالة عدم تقديم أسباب مقنعة تحتفظ المجلة بالحق في رفض النشر.

– مسؤولية المحكَّم:

تعتمد مجلة لباب محكَّمين موثوقين من ذوي الخبرة بالجديد في اختصاصهم، دون تحديد للبلد أو الجنسية أو الخلفية الفكرية.

وتعد عملية تحكيم البحث العلمي مرحلةً رئيســةً من مراحل النشر العلمي، وتتمثل قواعدها فيما يأتي:

– التزام المحكمين بالقواعد التي تتوافق مع معايير النشــر العالمية COPE كما جاء في (دليل أخلاقيات المحكمين)

– إعلام إدارة التحرير في حال عدم استعداده لتحكيم البحث المقدم.

– عدم اســتخدام معلومــات حصل عليها من البحث الذي تــم تحكيمه لمصلحته الشخصية، أو في دراسات أو مقالات أو مساهمات منشورة أو مقدمة لجهات خاصة.

– التأكد من خُلوِّ الأبحاث من الانتحال أو السرقة الأدبية، كما يجب على المحكم أن يُعلم رئيس التحرير بأي تشــابه بين البحث الذي تم تحكيمه وأي أعمال أخرى منشورة يعرفها.

– الالتــزام بمعايير الســرية المتعلقة بعملية التحكيم فيجــب عليه معاملة الأبحاث التي تسلمها للتحكيم كوثائق سرية، ويجب عليه عدم الكشف عنها أو مناقشتها مع الآخرين.

– تحري الموضوعية في الأحكام والنتائج الصادرة عن عملية التحكيم.

– التعبير عن رأيه بنزاهة ووضوح مع ذِكر الحجج الداعمة.

– الالتزام بالوقت المخصص لعملية التحكيم.

- مسؤولية هيئة التحرير:

- تلتزم هيئة التحرير بدليل (مسؤوليات هيئة التحرير) المعتمدة في لجنة أخلاقيات النشر العلمي (COPE).

- يتولى رئيس التحرير ونائبه ومدير تحرير المجلة بالتعاون مع هيئة التحرير مسئولية اختيار المحكمين المناسبين وفقًا لموضوع البحث واختصاص المحكم بسرية تامة.

- تتحمل هيئة التحرير مسؤولية التصرف النهائي في جميع عمليات التقديم للنشر.

- يستند قرار النشر أو عدم النشر على تقارير المحكمين وملاحظاتهم والقيمة العلمية للبحث وأصالته وصلته بمجال تخصص المجلة، وكذلك نجاح الباحث في تعديل البحث بموجب ملاحظات التحكيم، أو تقديم مبررات علمية واضحة ومقنعة لعدم قيامه بذلك.

- من أجل التأكد من موضوعية التحكيم، وتجنب أي تضارب في المصالح، ترسل البحوث للمحكمين بعد حجب اسم الكاتب، كما ترسل ملاحظات المحكمين إلى الكاتب لمعالجتها، بدون ذكر أسمائهم.

- تلتزم هيئة التحرير بالتعامل مع جميع البحوث الواردة من الباحثين، وفق المعايير المعلنة والمعتمدة، بشكل عادل وبدون تمييز على أساس الجنس أو الجنسية، أو المعتقد الفكري، أو مضمون البحث، أو الشهادة العلمية، أو أي سبب آخر، ويمكنها الاعتذار عن قبول البحث مبدئيًا في حالتين: أن يكون موضوع البحث غير منسجم مع اتجاه المجلة وتخصصها، أو أن يفتقر البحث للمعايير المنهجية والعلمية والموضوعية أو للمعايير الشكلية المنصوص عليها في هذا الدليل، مما يستوجب رفضه وعدم إحالته للتحكيم، وفي كل الحالات يتوجب إعلام الباحث بسبب رفض البحث في رسالة مستقلة.

ويجب على المحررين:

- التأكد من الحفاظ على سرية عملية التحكيم والمعلومات الواردة من المحكمين.

- التأكد من أن الأبحاث المقدمة للتحكيم تتفق مع أخلاقيات النشر العلمي ومبادئه.

- معالجة شكاوى المؤلفين والاحتفاظ بأية مستندات ذات صلة بالشكاوى.

- التأكد من مراجعة الأبحاث بطريقة سرية.

-تتقيد بعدم جواز استخدام أيٍّ من أعضاء هيئتها أو المحررين المواد غير المنشورة التي يتضمنها البحث المُحال على المجلة في أبحاثهم الخاصة.

- يحتفظ مركز الجزيرة للدراسات بحقوق الملكية الفكرية للدراسات المنشورة في مجلة لباب، ولا يجوز إعادة نشرها جزئيًّا أو كليًّا، سواء باللغة العربية أو ترجمتها إلى لغات أجنبية، من دون إذنٍ خطي صريح من المركز.

- تلتزم مجلة لباب بمجانية النشر، وتُعفي الباحثين والمؤلِّفين من جميع رسوم النشر، كما أنها لا تقدم مكافآت مالية للباحثين مقابل نشر دراساتهم.

المتطلبات الشكلية

1. أن يكون البحث أصيلًا معدًّا خصيصًا للمجلة، وألا يكون قد نُشر جزئيًّا أو كليًّا أو نشر ما يشبهه في أيّة وسيلة نشر إلكترونية أو ورقية، أو قُدِّم في أحد المؤتمرات العلمية من غير المؤتمرات التي يعقدها مركز الجزيرة للدراسات، أو إلى أية جهة أخرى.

2. أن يُرفق البحث بالسيرة العلمية (C.V.) للباحث.

3. يجب أن يشتمل البحث على العناصر التالية:

- عنوان البحث باللغتين العربية والإنجليزية.

- ملخص تنفيذي باللغتين العربية والإنجليزية في نحو 60 كلمة، والكلمات المفتاحية (keywords) بعد الملخص.

- اسم الباحث وصفته العلمية باللغتين العربية والإنجليزية.

4. أن يتقيَّد البحث بمواصفات التوثيق وفقًا لنظام الإحالات المرجعية الذي يعتمده المركز.

5. يراوح الحد الأقصى لعدد كلمات البحث، بما في ذلك المراجع في الإحالات المرجعية والهوامش الإيضاحية، وقائمة المراجع وكلمات الجداول في حال وجودها، والملحقات في حال وجودها، بين 6000–10000 كلمة كحد أقصى، وللمجلة أن

تنشر، بحسب تقديراتها وبصورة استثنائية، بعض البحوث والدراسات التي تتجاوز هذا العدد من الكلمات.

6. في حال استخدام الباحث مقتطفات أو فصول من رسائل جامعية أُقرَّت من قبل، فعليه أن يشير إلى ذلك، ويقدم بيانات وافية عن عنوان الأطروحة وتاريخ مناقشتها والمؤسسة التي جرت فيها المناقشة.

7. أن يقع البحث في مجال أهداف المجلة واهتماماتها البحثية، وأن يكون كذلك متصلًا باهتمام الباحث وتخصصه العلمي.

8. ترحب المجلة بالمراجعات النقدية للكتب المنشورة بحدود لا تتجاوز (2000–2500) كلمة، وفي هذه الحالة يتوجب على الكاتب أن يذكر في أعلى الصفحة المعلومات التالية: عنوان الكتاب، اسم المؤلف، مكان النشر وتاريخه وعدد الصفحات. وتشمل مراجعة الكتب، عرضًا وصفيًّا لمحتوى الكتاب، وكذلك رؤية نقدية معززة بالبراهين العلمية الموثقة، وأن يرسل صورة لغلاف الكتاب مع المراجعة.

9. في حال وجود مخططات أو أشكال أو معادلات أو رسوم بيانية أو جداول، ينبغي إرسالها بالطريقة التي استغلت بها في الأصل بحسب برنامجَي إكسل (Excel) أو وورد (Word)، كما يجب إرفاقها بنوعية جيدة كصور أصلية في ملف مستقل أيضًا.

10. تكون جميع الشروحات والتعليقات على الجداول أو الرسوم أو تصاميم الإنفوغراف مكتوبة باللغة العربية، مع إحالات واضحة للمصدر الأصلي للجدول أو المخطط.

11. يجري ترتيب البحوث عند النشر على وفق مقتضيات فنية حصرًا.

أسلوب كتابة الهوامش والمراجع

سياسات عامة

- في الأوراق البحثية والدراسات، يجري تدوين الهوامش بشكل يدوي في نهايتها دون استخدام خاصية تنسيق الحواشي السفلية (Footnote). أما في الكتب فتُدوَّن الإحالات في أسفل كل صفحة عبر خاصية تنسيق الحواشي السفلية.

- عند الإحالة إلى مصدر للمرة الأولى، تُدرج المعلومات الكاملة المتعلقة بذلك المصدر وفق السياسات التفصيلية الواردة أدناه.

- عند تكرار المصدر مباشرة توضع العبارة التالية: "المرجع السابق"، وبخصوص الكتب الأجنبية توضع عبارة "Ibid" مع ذكر رقم الصفحة.

- عند تكرار المصدر، بعد ورود مصادر أخرى، يُذكر الاسم العائلي للمؤلف (دون الاسم الأول) متبوعًا بعنوان المصدر بصيغة مختصرة (دون العنوان الفرعي)، ورقم الصفحة.

- في حال عدم معرفة الناشر يُكتب (د. ن) وتعني دون ناشر، وفي حال عدم معرفة تاريخ النشر يُكتب (د. ت) وتعني دون تاريخ.

سياسات تفصيلية

أولًا: الكتب

1. كتاب لمؤلف واحد:

اسم المؤلف، عنوان الكتاب، رقم الطبعة (إن وُجد) (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

عبد الله فيصل علام، العلاقات المدنية-العسكرية والتحول الديمقراطي في مصر: يوليو/ تموز -1952 يوليو/ تموز 2013، ط 1 (بيروت، الدار العربية للعلوم ناشرون، 2018)، ص 5.

إذا كان الاقتباس يشمل أكثر من صفحة، يُكتب الهامش كالآتي:

صالح النعامي، العلاقات المصرية–الإسرائيلية بعد ثورة 25 يناير، ط 1 (بيروت، الدار العربية للعلوم ناشرون، 2017)، ص 5–7.

George Graham, *Philosophy of Mind: An Introduction*, 2nd ed. (Malden, MA: Blackwell, 1998), 87.

إذا لم توجد إشارة للطبعة، تُوَثَّق بيانات الكتاب كالآتي:

محمد السعيد إدريس، النظام الإقليمي للخليج العربي، (بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 2000)، ص 24.

Wendy Doniger, *Splitting the Difference: Gender and Myth in Ancient Greece and India* (Chicago: University of Chicago Press, 1999), 23.

2. كتاب لمؤلِّف واحد من عدة أجزاء :

اسم المؤلِّف، عنوان الكتاب، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الجزء، رقم الصفحة.

أبو الفداء بن كثير، البداية والنهاية، (بيروت، مكتبة المعارف، 1977)، ج 12، ص 126.

Manning Clark, *A History of Australia* (Carlton, Vic.: Melbourne University Press, 1962), 1: 243.

3. كتاب لمؤلِّفين اثنين:

اسم المؤلف الأول، اسم المؤلف الثاني، عنوان الكتاب، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

صباح الموسوي، محمد السعيد إدريس، المشروع الإيراني في المنطقة العربية، (عمان، دار العماد، 2013)، ص 135.

Kurt Johnson and Steve Coates, *Nabokov's Blues: The Scientific Odyssey of a Literary Genius* (Cambridge, MA: Zoland Books, 1999), 167.

4. كتاب لأكثر من ثلاثة مؤلِّفين:

اســم المؤلف الأول وآخرون، عنوان الكتاب، (مكان النشــر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

ســيار الجميل وآخرون، الطريق إلى ســايكس-بيكو: الحرب العالمية الأولى بعيون عربية، ط 1 (بيروت، الدار العربية للعلوم ناشرون، 2016)، ص 25.

Raymond Evans et al., *1901, Our Future's Past: Documenting Australia's Federation* (Sydney: Macmillan, 1997), 35.

5. كتاب لجهة حكومية أو مؤسسة دولية أو غيرهما:

اســم الجهة أو المؤسســة، عنوان الكتاب، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

وكالة الأنباء القطرية، الإعلام الإلكتروني وتأثيره على الرأي العام، ط 1 (قطر، وكالة الأنباء القطرية، 2010)، ص 22.

World Health Organization, *Abortion Laws: A Survey of Current World Legislation* (Geneva: World Health Organization, 1771), 60-70.

6. كتاب لمحرر واحد:

اســم المحرر (محرر)، عنوان الكتاب، (مكان النشــر، الناشــر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

- فاطمة الصمادي (محررة)، التقارب الإيراني-الأميركي: مستقبل الدور الإيراني، ط 1 (بيروت، الدار العربية للعلوم ناشرون، 2014)، ص 15.

Ken Stewart, ed., *The 1890s: Australian Literature and Literary Culture* (St Lucia, Qld.: University of Queensland Press, 1996), 97.

7. كتاب لمحررين اثنين:

اســم المحرر الأول، اســم المحرر الثاني (محرران)، عنوان الكتاب، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

عــز الدين عبد المولى، نور الدين الميلادي (محرران)، الجزيرة في عشــرين عامًا: أثرها في الإعلام والسياسة والأكاديميا، ط 1 (بيروت، الدار العربية للعلوم ناشرون، 2016)، ص 26.

Arthur J. Knoll and Lewis H. Gann, eds., *Germans in the Topics: Essays in German Colonial History* (New York: Greenwood Press, 1987), 137.

8. كتاب مترجم أو مُترجَم ومحرَّر:

اســم المؤلف، عنوان الكتاب، ترجمة اســم المترجم، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

بشــارة خضر، أوروبا والعالم العربي: رؤية نقدية للسياسات الأوروبية، ترجمة أكرم حمدان، ط 1 (بيروت، الدار العربية للعلوم ناشرون، 2016)، ص 15.

Rigoberto Menchú, Crossing Borders, Trans. and ed. Ann Wright (New York: Verso, 1999), 109.

9. كتاب لا يوجد اسم مؤلِّفه أو الجهة المسؤولة عن تحريره:

عنوان الكتاب، بدون مؤلِّف، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

رســائل إخــوان الصفا وخلان الوفاء، بدون مؤلف، (بيــروت، دار صادر، 2004)، ص 39.

Conflict: A Nation Faces the Challenge (Brisbane: Freedom Publishing, 1961), 18.

10. كتاب لا يوجد اسم مؤلِّفه لكن اسم المترجم أو المحرر أو المحقق موجود:

اســم المترجم (مترجم)، أو اســم المحرر (محرر) أو اسم المحقق (محقق) عنوان الكتاب، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

عبــد القادر بوباية (محقق)، تاريــخ الأندلس، (بيروت، دار الكتب العلمية، 2007)، ص 43.

Theodore Silverstein, trans., *Sir Gawain and the Green Knight* (Chicago: University of Chicago Press, 1974), 34.

11. كتاب في سلسلة علمية أو معرفية:

اســـم المؤلف، عنوان الكتاب، عنوان السلسلة ورقمها، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

معتصم بابكر مصطفى، أيديولوجيا شبكات التواصل الاجتماعي وتشكيل الرأي العام، سلسلة كتاب التنوير 12، ط 1 (السودان، مركز التنوير المعرفي، 2014)، ص 121.

Kyriakos Nicolaou, *The Historical Topography of Kition*, Studies in Mediterranean Archaeology 43 (Goteborg: Astrom, 1976), 35.

12. كتاب إلكتروني:

اســـم المؤلف، عنوان الكتاب، (مكان النشر، الناشـــر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة، الرابط (URL) أو مُعَرِّف الوثيقة الرقمي (DOI).

يكتب الرابط أو مُعَرِّف الوثيقة الرقمي مختصرًا بالرجوع إلى مُخْتَصِر الروابط (Bitly.com) أو (Google URL Shortener).

حسن عماد مكاوي، تكنولوجيا الاتصال الحديثة في عصر المعلومات، ط 1 (القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، 1993)، ص 25، https: / /bit.ly /2DaBEgG

Claudia Schwabe, Ed., *The Fairy Tale and its Uses in Contemporary New Media and Popular Culture* (Basel: MDPI, 2016), 25, https://bit.ly/2RKqtR4.

13. فصل من كتاب محرَّر:

اسم الكاتب، "عنوان الفصل"، في عنوان الكتاب، تحرير: اسم المحرر، (مكان النشر، الناشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

حســـناء حسين، "الجزيرة وتطور تمثلات النساء وأدوارهن في المجال العام: دراسة في مضمون برنامجي للنساء فقط ورائدات"، في الجزيرة في عشرين عامًا: أثرها في الإعلام والسياســـة والأكاديميا، تحرير: عز الدين عبد المولى ونور الدين الميلادي، ط 1 (بيروت، الدار العربية للعلوم ناشرون، 2016)، ص 220.

Sabine Willis, "Made to be Moral: At Parramatta Girls' School, 1898-1923," in *Twentieth Century Sydney: Studies IN Urban & Social History*, ed. Jill Roe (Sydney: Hale & Iremonger, 1980), 180.

14. محرر مقدمة الكتاب:

اســم كاتب المقدمة، عنوان الكتاب، اســم الكاتب، (مكان النشر، درا النشر، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

الوليد آدم مابدو، مقدمة لـ حروب الترابي الشــيخ حســن: سياسي محترف أم مفكر إسلامي؟، صديق محيسي، ط 1 (القاهرة، الحضارة للنشر، 2016)، ص 7.

William Trevor, introduction to *Pride and Prejudice*, by Jane Austen (Oxford: Oxford University Press, 1999), vi.

ثانيًا: الرسائل الجامعية

اســم المؤلف، عنوان الرســالة أو الأطروحة، (نوعها: رســالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه، اسم الجامعة، تاريخ الإجازة أو النشر)، رقم الصفحة (إذا كانت الرسالة أو الأطروحة منشورة على الإنترنت يوثق رابطها في نهاية الإحالة).

فاطمة الزهراء السيد، تقنيات توثيق المعلومات الصحفية في الصحافة المصرية (رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، 2011)، ص 83.

Neville Douglas Buch, "American Influence on Protestantism in Queensland since 1945" (PhD thesis, University of Queensland, 1994), 42.

ثالثًا: الوثائق الرسمية

وثائق حكومية أو تقارير منظمات حكومية وغير حكومية.

اســم المنظمة أو الجهة الحكومية، "عنوان الوثيقة"، رقمها التسلسلي، (مكان النشر: تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

منظمة العفو الدولية، "حالة حقوق الإنســان فــي العالم،" PLO 10/ 6700/ 2018، (بريطانيا: منظمة العفو الدولية، 2018)، 31.

Transparency International, "Corruption Perceptions Index 2019," CC BY-ND 4.0, (2018), 13, https://bit.ly/2SxUVlH.

رابعًا: المؤتمرات والندوات

اســم المؤلف، "عنــوان الورقة"، (قُدِّمت في/ إلى عنوان النــدوة أو المؤتمر، مكان الانعقاد، تاريخ الانعقاد)، الرابط إذا كانت الورقة منشورة على الإنترنت.

محمود فهمي حجازي، "علم اللغة الاجتماعي وتنمية الاستخدام اللغوي في المجتمع المدنــي المعاصــر"، (بحث أو ورقة قُدِّمت في/ إلى ندوة اللغة العربية ومؤسســات المجتمع المدني، القاهرة، 28 مارس/ آذار- 4 أبريل/ نيسان 2011).

Ronald A. Francisco, "The Dictator's Dilemma" (paper presented at the Conference on Repression and Mobilization, University of Maryland, June 21-24, 2001), https://bit.ly/2WMMNNK.

خامسًا: الدوريات والمجلات

1. دراسة من دورية أو مجلة:

اســم الكاتب، "عنوان الدراسة"، اسم المجلة (جهة النشر، البلد، المجلد و/ أو رقم العدد، تاريخ النشر)، رقم الصفحة.

معتز ســلامة، "الدور السياسي للنخبة العسكرية في مصر الثورة"، مجلة الديمقراطية (مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، مصر، العدد 53، 2014)، ص 63.

Roland Quinault, "Afghanistan and Gladstone's Moral Foreign Policy," *History Today* 52, no. 12 (2002): 29.

2. إذا كانت الدراسة منشورة على الإنترنت يُنَوَّه إلى الرابط أو مُعَرِّف الوثيقة الرقمي كالآتي:

علــي عبد الهادي، "مصداقية المتحدث الرســمي للحكومة لدى الجمهور العراقي: دراســة مسحية"، مجلة الباحث الإعلامي (جامعة بغداد، العراق، العدد 41، 2018): 115، https: / /bit.ly /2t7no3J

Robert Dessaix, "Russia: The End of an Affair," Australian Humanities Review 6 (1997), https://bit.ly/2BmTdtI.

سادسًا: مقالات الصحف

اسم الكاتب، "عنوان المقال"، اسم الصحيفة، تاريخ النشر.

شفيق ناظم الغبرا، "شروط الاستقرار العربي"، القدس العربي، 7 فبراير/ شباط 2019.

Tony Stephens, "The Stain on Redfern's Past," *Sydney Morning Herald*, Spectrum, February 28-29, 2004.

سابعًا: صفحات المواقع والمنشورات الإلكترونية

اسم الكاتب، "عنوان المقال أو التقرير"، اسم الموقع الإلكتروني، تاريخ النشر (تاريخ الدخول:...)، الرابط.

سـعيد الحاج، "تركيا وتحديات الانسحاب العسكري الأميركي من سوريا،" الجزيرة نت، 1 يناير/ كانون الثاني 2019 (تاريخ الدخول: 7 فبراير/ شباط 2019)، https: / / bit.ly /2DdLy12.

Dana Milbank, "The Democratic apology tour is a sorry spectacle," *The Washington Post*, February 6, 2019, "accessed February 24, 2019". https:// wapo.st/2BnpYXS.

ثامنًا: المقابلات

1. مقابلة خاصة أجراها الباحث/ المؤلف مع المنصف شيخ روحه، عضو المجلس الوطني التأسيسي، 2 يونيو/ حزيران 2014، تونس.

2. مقابلة عبر الهاتف/ البريد الإلكتروني/ السـكايب أجراها الباحث مع عماد بشير، مدير كلية الإعلام والتوثيق، 24 نوفمبر/ تشرين الثاني 2018.

من إصدارات المركز

لباب

للدراسات الاستراتيجية

دورية محكمة تصدر عن مركز الجزيرة للدراسات

العنوان

وادي السيل، الدوحة، قطر

صندوق البريد: 23123

للتواصل

lubab@aljazeera.net

هاتف: 40158384 974+

فاكس: 44831346 974+

مركز الجزيرة للدراسات
ALJAZEERA CENTRE FOR STUDIES

سعر النسخة: 15 ريالاً أو 4 دولارات