مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية

الأبعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي
تقييم جاهزية الاقتصاد المصري

دكتور / ماجد أبو النجا الشرقاوي
أستاذ الاقتصاد والمالية العامة المساعد
معهد رأس البر العالي للدراسات النوعية والحاسب الآلي

الملخص باللغة العربية :

ان التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي أضحي أحد أهم الأولويات الاستراتيجية لمعظم الدول، للاستفادة من هذه التقنيات في تحقيق مكاسب اقتصادية على مستوي القطاعات المختلفة والاقتصاد الكلي، بما يحقق التنمية المستدامة، يصاحب هذه المكاسب بعض من المخاوف التي تتعلق بالتشغيل، واتساع الفجوة بين الدخول في توزيع الدخل والثروة لصالح الدول المتقدمة التي تهيمن علي أنظمة الذكاء الاصطناعي، وعن واقع الذكاء الاصطناعي في مصر ، يمكن القول أن هناك تحسن ملحوظ علي مستوي الجاهزية والاستعداد وفقا لما تشير اليه المؤشرات الدولية ذات الصلة بجاهزية الدول في هذا المجال ، الا أن مصر لم تدخل حتي الأن مرحلة الاستخدام الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في أي من القطاعات، باستثناء بعض الاستخدامات البسيطة ،ويعزي ذلك الي وجود بعض من التحديات التي تواجه مصر علي مستوي الاستخدام الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي، بما يتطلب مزيد من الجهود لتعزيز دمج هذه التقنيات في الاستخدام في القطاعات المختلفة .

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، اقتصاديات الذكاء الاصطناعي، تقنيات الذكاء الاصطناعي، حوكمة الذكاء الاصطناعي، البنية التقنية، المدن الذكية، التحول الرقمي، تكنولوجيا المعلومات.

The economic dimensions of artificial intelligence
Assessment of the readiness of the Egyptian economy

Abstract:

The expansion of the use of artificial intelligence techniques has become one of the most important strategic priorities for most countries, to take advantage of these technologies in achieving economic gains at the level of different sectors and the overall economy, in order to achieve sustainable development, However,

(ISSN: 2356 - 9492)

there are some negative effects related to employment, and the widening gap between income and wealth distribution in favor of developed countries that dominate artificial intelligence systems, As for the reality of artificial intelligence in Egypt, it can be said that there is a noticeable improvement in the level of readiness and readiness, according to what international indicators related to the readiness of countries in this field indicate. However, Egypt has not yet entered the stage of actual use of artificial intelligence technologies in any of the sectors, with the exception of Some simple uses, and this is due to the presence of some of the challenges facing Egypt at the level of the actual use of artificial intelligence technologies, which requires more efforts to promote the integration of these technologies into use in different sectors.

Key words: Artificial intelligence, artificial intelligence economics, artificial intelligence techniques, artificial intelligence governance, technical infrastructure, smart cities, digital transformation, Information Technology.

مقدمة :

تتسم الثورة الصناعية الرابعة([1]) ببزوغ عدد من التقنيات التي سوف تغير وجه العالم، ويمثل الذكاء الاصطناعي احد أهم هذه التقنيات لتعدد استخداماته في المجالات المختلفة، ويتوقع أن يفتح الباب أمام ابتكارات لا حدود لها، وأن يؤدي إلى مزيد من الثورات الصناعية، مما يحدث تغييراً جذرياً في حياة المجتمعات، إذ مع التطور التكنولوجي الهائل والمتسارع وما يشهده العالم من تحولات في ظل الثورة الصناعية الرابعة سيكون الذكاء الصناعي محرك التقدم والنمو والازدهار خلال السنوات القليلة

١ ـ قامت الثورة الصناعية الرابعة على أسس وقواعد الثورة الصناعية الثالثة المتمثلة في تطور تكنولوجيا الكمبيوتر والإنترنت ، فقد سبق هذه الثورة ثلاث ثورات صناعية (الأولى من ١٧٦٠ – ١٨٤٠ ، مدفوعة باختراع المحرك البخاري، والثانية بدأت في نهاية القرن الـ١٩ واستمرت حتى أوائل القرن الـ٢٠ مدعومة بالكهرباء ، والثالثة ظهرت في الستينات من القرن نفسه عبر الحوسبة الرقمية والكمبيوترات المركزية ثم الشخصية والإنترنت لتصل في الثورة الرابعة إلى ذروة تطبيقاتها في الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحيوية والطباعة ثلاثية الأبعاد والثورة بمجال التواصل الاجتماعي والتحول الرقمي.

القادمة ، وبإمكانه وما يستتبعه من ابتكارات أن يؤسس لعالم جديد قد يبدو الآن من دروب الخيال ، غير أن البوادر الحالية تؤكد على ان وجود هذا العالم بات قريبا.

- **أهمية الدراسة**

تُعد اقتصاديات الذكاء الاصطناعي أحد أهم المسائل التي شغلت ولا تزال تشغل اهتمام الباحثين والخبراء وصانعي القرارات، نظرا لما ينجم عنها من إحداث تغيرات جوهرية ستلقي بظلالها الواسعة على كافة القطاعات، وأضحت أداة من أدوات التنبؤ بمؤشرات النمو الاقتصادي، ووسيلة لتحقيق رفاهية الشعوب وتنمية الاقتصاديات، بعيداً عن المصادر التقليدية التي لم تحقق الأهداف الكلية للاقتصاد، والمتمثلة في زيادة الناتج الكلي والاستغلال الأمثل للموارد بشكل يُلبي الاحتياجات المتنامية واللامحدودة للسكان.

لذلك ومنذ بدايات القرن الحادي والعشرين أضحت اقتصاديات الذكاء الاصطناعي مسرحاً للتنافس الاقتصادي بين كبرى الاقتصاديات، مما جعل الدول تولي اهتماماً أكثر بامتلاك تقنيات الذكاء الاصطناعي والاستفادة من خبرات الآخرين، بهدف علاج مشكلاتها الاقتصادية وتحقيق النمو المستدام كأحد أبرز الأهداف الاستراتيجية لأي دولة، سواء أكانت متقدمة أو نامية على حد سواء.

- **إشكالية الدراسة**

تتمثل إشكالية الدراسة فيما قد يحدثه الذكاء الاصطناعي من تغيرات اقتصادية متوقعة ستلقي بظلالها الواسعة على كافة القطاعات الاقتصادية والاقتصاد الكلي، إلا أنه من المتوقع أن ترافق هذه التغيرات بعض المخاوف نتيجة سيطرة الآلة واحلالها محل الإنسان في عدد من الأنشطة الاقتصادية، كما انه في خضم التطور التكنولوجي وما يشهده العالم من تحولات في ظل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، من المهم التساؤل أين يقف الاقتصاد المصري من هذه التطورات وأين سيكون موضعه خلال السنوات القادمة؟

في ضوء ما تقدم يمكن صياغة إشكالية الدراسة في التساؤل الرئيس التالي وهو:

– ماهي الأثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، وما موقع الاقتصاد المصري من هذه التقنيات؟ وينبثق من هذا التساؤل، عدداً من التساؤلات الثانوية، من أهمها ما يلي:

(ISSN: 2356 - 9492)

- ماهية الذكاء الاصطناعي وأهميته، ومراحل تطوره عالميا؟
- ماهي الابعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي؟ وما هي المخاوف المتوقعة من التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؟
- ما مدي جاهزية الاقتصاد المصري للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي؟ وماهي متطلبات دمج هذه التقنيات في القطاعات المختلفة؟

- **أهداف الدراسة**

للدراسة عدداً من الأهداف المرجوة يسعى الباحث إلى تحقيقها، تتمثل هذه الأهداف فيما يلي:

- التعرف على مفهوم وأهمية وخصائص ومراحل تطور الذكاء الاصطناعي عالمياً.
- التعرف على الأثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، والمخاوف المتوقعة من التوسع في استخدام تطبيقاته.
- التعرف علي واقع الذكاء الاصطناعي في جمهورية مصر العربية، وأهم متطلبات دمج تطبيقاته في القطاعات المختلفة.

- **فرضيات الدراسة:**

في ضوء أهمية الدراسة، وللإجابة عن التساؤلات التي تطرحه اشكاليتها، وتحقيقاً للأهداف المرجوة منها يمكننا صياغة عدداً الفرضيات على النحو التالي:

- **الفرضية الأولي:** أن الذكاء الاصطناعي بمفهومه وأهميته وأهدافه والمبادئ التي يقوم عليها أصبح يحتل مكانة مهمة في الاقتصاد العالمي. وتفيد مناقشة هذه الفرضية والتحقق منها، في تحقيق الهدف الأول من الدراسة.
- **الفرضية الثانية:** أن تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي سيكون لها العديد من الأثار الاقتصادية الإيجابية في القطاعات الإنتاجية والخدمية والاقتصاد الكلي، يصاحب ذلك بعض من الأثار السلبية. وتفيد مناقشة هذه الفرضية والتحقق منها في تحقيق الهدف الثاني من الدراسة.
- **الفرضية الثالثة:** يوجد تحسن في الاقتصاد المصري علي مستوي الجاهزية والاستعداد في مجال الذكاء الاصطناعي؛ غير أنه ما زالت هناك كثير من التحديات

على مستوي دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الاستخدام. وتفيد مناقشة هذه الفرضية والتحقق منها في تحقيق الهدف الثالث من الدراسة.

- **منهجية الدراسة**

اعتمد الباحث في إعداده لتلك الدراسة على منهج البحث العلمي بطريقتي الاستدلال الاستقرائية والاستنباطية وذلك ابتداءاً بعملية الاستقراء التي تتم من خلال الاطلاع على الأدبيات الاقتصادية التي اهتمت بالذكاء الاصطناعي ، لتحديد مفهومه، وأهميته، وتطوره عالميا ، أما الاستنباط فهو استخلاص الأفكار التي سبق بلورتها بشأن الموضوع محل الدراسة، بغية الوقوف على حقيقة اهتمام الدول بتقنيات الذكاء الاصطناعي ، وأثاره الاقتصادية، وتعزيز ذلك بلغة الأرقام والإحصاءات الصادرة من مصادرها الرسمية، وكذلك التعرف على واقع الذكاء الاصطناعي في مصر علي مستوي الجاهزية والاستخدام، وذلك بما يمكن الباحث من الوصول إلى تحقيق أهداف الدراسة، واستخلاص جملة من النتائج والتوصيات.

- **خطة الدراسة**

في ضوء أهمية الدراسة، وسعيا من الباحث للإجابة عن التساؤلات التي تطرحها اشكاليتها، وبغية تحقيق أهدافها، والتحقق من فرضياتها، تمت معالجة موضوعات الدراسة في ثلاثة مباحث وفقا لما يلي:

المبحث الأول: الإطار النظري للذكاء الاصطناعي

المبحث الثاني: الأثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي

المبحث الثالث: واقع الذكاء الاصطناعي في مصر

المبحث الأول

الإطار النظري للذكاء الاصطناعي

تمهيد وتقسيم:

تهدف الدراسة في هذا المبحث إلى تسليط الضوء على الأطر النظرية للذكاء الاصطناعي من خلال توضيح اهم المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، ومعرفة خصائصه، وأهدافه، ونشأته وتطوره، وأهميته، وكذا التعرف علي اهم تطبيقاته، كما

(ISSN: 2356 - 9492)

تهدف الدراسة الي بيان مدي جاهزية الحكومات في دول العالم للاستفادة من تطبيقات وتقنيات الذكاء الاصطناعي، والجهود الدولية لمواجه مخاوف المجتمع الدولي من التوسع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولتحقيق اهداف هذا المبحث يمكن ان نعرض له في مطلبين على النحو التالي:

المطلب الأول: ماهية الذكاء الاصطناعي

المطلب الثاني: الاهتمام العالمي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي

المطلب الأول

ماهية الذكاء الاصطناعي

أولاً: تعريف الذكاء الاصطناعي (AI) Artificial Intelligence

تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي وجميعها يرتبط بتطور الآلات والتصرفات الذكية، فهناك من يري أن الذكاء الاصطناعي " هو ذلك العلم الذي يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية"، ووفقاً لهذا التعريف فإن الذكاء الاصطناعي يُعتبر علم بحد ذاته يهدف إلى جعل الحاسوب وغيره من الآلات التي تكتسب صفة الذكاء، ولها القدرة على القيام بأشياء كانت حصراً على الإنسان كالتفكير والتعلم والإبداع والتخاطب. [٢]

كما يُعرف البعض الذكاء الاصطناعي بأنه" دراسة القدرات الفكرية من خلال استعمال النماذج الحاسوبية التي تهتم بطريقة محاكاة تفكير الإنسان، وانه تكنولوجيا تستخدم لبناء آلات لها القدرة على محاكاة الإنسان في عمليات التفكير وتكوين الآراء، واصدار الأحكام ، والقدرة على التطور والتعلم (٣)، ويعرفه كلا من *Copeland*

---

٢ - عادل عبد النور " مدخل إلى علم الذكاء الاصطناعي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، جدة، المملكة العربية السعودية، الطبعة الأولي، ٢٠٠٥، ص ٦.

- *Mariusz Flasiński, (2016): Introduction to Artificial Intelligence, Library of Congress Control Number: 2016942517. ISBN 978-3-319-40020-4*
- *Byeong Ho Kang, Hobart and Quan Bai., (2016). Advances in Artificial intelligence, available at http://www.springer.com/series/1244.*

3 - *IBM Institute of Business Value، "Middle East prepares for AI acceleration: Exploring AI commitment، ambitions and strategies" ,*

Proudfoot & أنه "عملية تطوير أنظمة الحاسب الآلي بحيث تكون قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادة استخدام الذكاء البشري، مثل الإدراك البصري، التعرف على الكلام، صنع القرار، والترجمة"، ويعرفه *Kurzweil* وهو أشهر الباحثين في حقل الذكاء الاصطناعي على أنه: " فن تصنيع آلات قادرة على القيام بعمليات تتطلب الذكاء عندما يقوم بها الإنسان" (٤)، كما يُعرف كذلك بكونه مسمى يُطلق على " نوعية الذكاء الذي يُمكن أن تكتسبه الآلة من خلال تزويدها بالبرمجيات التي تجعلها تبدو وكأنها تمتلك عقلا يحاكي العقل البشري بقدراته المختلفة" (٥) وتعرفه شركة أوراكل Oracle بكونه يُمثل "الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام المختلفة التي يمكنها كذلك أن تحسن من نفسها استناداً إلى المعلومات التي تجمعها، وتتسم تلك الأنظمة بالقدرة على التفكير الفائق وتحليل البيانات " (٦)

من هذه التعريفات المتعددة يمكننا القول بأن الذكاء الاصطناعي هو " أحد فروع علوم الحاسبات التي تُعنى بتصميم آلات وبرامج حاسوبية تستطيع محاكاة سلوك وقدرات عقل الإنسان"، ويستند إلى ركيزتين أساسيتين وهما وجود برامج متطورة تحاكي العقل البشري، وكم هائل من البيانات يتم استخدامها وتحليلها وتتبعها للوصول إلى استنتاجات أو قرارات أو محاكاة للعقل البشري.

ثانياً: خصائص الذكاء الاصطناعي

Research Insights. Available at:https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/ai-middle-east -

- *Berger, Irving (2018): "The Impact of Artificial Intelligence on the World Economy", The Wall Street Journal, New York, USA, p.17.*

4 - *Thomason، Richmond، "Logic and Artificial Intelligence"، **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Summer 2020 Edition)، Edward N. Zalta (ed.)، URL = https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/logic-ai*

٥ - مركز البحوث والدراسات متعدد التخصصات " الذكاء الاصطناعي: تعريفه، وتقييمه، ومجالات أبحاثه". متاح من خلال الرابط التالي https://www.mdrscenter.com

٦ - شركة أوراكل *(Oracle Corporation)* هي واحدة من أضخم وأهم شركات تقنية المعلومات في العالم بشكل عام وقواعد البيانات بشكل خاص، تأسست عام ١٩٧٧، ولدي الشركة عدد من لمراكز في أكثر من ١٤٥. متاح علي الرابط التالي: https://www.oracle.c

(ISSN: 2356 - 9492)

يتمتع الذكاء الاصطناعي وفقا للتعريفات السابقة بالعديد من الخصائص والمميزات من أهما ما يلي:([٧])

١ –**إمكانية تمثيل المعرفة:** إن برامج الذكاء الاصطناعي على عكس البرامج الإحصائية، اذ تستخدم هذه البرامج هيكلة خاصة لوصف المعرفة، هذه الهيكلة تتضمن الحقائق والعلاقة بين هذه الحقائق والقواعد التي تحكمها، بغية توفير قاعدة معرفية توفر أكبر قدر ممكن من المعلومات عن المشكلة المراد إيجاد حل لها.

٢–**استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل:** من الخصائص المهمة للذكاء الاصطناعي أن برامجه تقتحم المسائل التي ليس لها طريقة حل معروفة، وهذا يعني أن هذه البرامج لا تستخدم خطوات متسلسلة تؤدي إلى الحل الصحيح، ولكنها تختار طريقة معينة للحل تبدو جيدة مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير هذه الطريقة إذا اتضح أن الخيار الأول يؤدي إلى الحل الأسرع.

٣–**قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة:** من الصفات الأخرى التي تستطيع برامج الذكاء الاصطناعي القيام بها هي قدرتها على إيجاد بعض الحلول حتى لو كانت المعلومات ناقصة.

٤ –**القدرة على التعلم:** تتسم تقنيات الذكاء الاصطناعي بقدرتها على التعلم من الخبرات والممارسات السابقة، إضافة إلى قابلية تحسين الأداء مع الأخذ بنظر الاعتبار الأخطاء السابقة، هذه القدرة ترتبط بالقابلية على تعميم المعلومات واستنتاج حالات مماثلة وانتقائية وإهمال بعض المعلومات الزائدة.

٥ –**قابلية الاستدلال:** وهي القدرة على استنباط الحلول الممكنة لمشكلة معينة من واقع المعطيات المعروفة والخبرات السابقة، ولاسيما المشكلات التي لا يمكن معها استخدام الوسائل التقليدية المعروفة، هذه القابلية تتحقق باستخدام أجهزة الحاسب التي تقوم بتخزين الحلول الممكنة، وقوانين المنطق وقواعد الاستدلال.

7- Geisel A, (2018), The current and future impact of artificial intelligence on business, International Journal of Scientific and Technology Research, Vol.(07), No.(05), PP: 116-122.

ثالثا: أهداف الذكاء الاصطناعي

يهدف علم الذكاء الاصطناعي عموما الي فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي تكون قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، واتخاذ قرار في موقف معين، حيث أن البرنامج نفسه يجد الطريقة التي يجب أن تتبع لحل المسألة أو للتوصل إلى القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غذي بها البرنامج، وتأسيسا على ما سبق يمكن القول ان للذكاء الاصطناعي عدة أهداف يمكن حصر أهمها في نقطتين وهما: ([٨])

- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب للإنسان في حل المسائل، وتنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت.
- فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار المخ البشري حتى يمكن محاكاته، لاسيما أن الجهاز العصبي والمخ البشري من أكثر الأعضاء تعقيدا وانهما يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء.

رابعاً: أهمية الذكاء الاصطناعي

يُعتبر الذكاء الاصطناعي أحد العلوم الحديثة التي أفرزتها الثورة التكنولوجيا المعاصرة، وقد اكتسب أهمية بالغة في السنوات الأخيرة لتعدد تطبيقاته في العديد من القطاعات والمجالات الحيوية في المجتمعات الإنسانية ، فقد أدت تقنيات الذكاء الاصطناعي لإحداث تغييرات جذرية في الاقتصاد بسبب تقديم الحلول لمعظم التحديات التي تواجه المجتمعات في الوقت الراهن وتحقيق أهداف التنمية المستدامة؛ ومنها الهدف السابع (طاقة نظيفة وبأسعار معقولة) والثالث عشر (العمل المناخي) والرابع عشر (الحياة تحت الماء) والخامس عشر (الحياة في البر) ([٩]) ، هذا بالإضافة الي دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق أثر اقتصادي إيجابي في قطاع الرعاية الصحية، وأتمته

٨ - مصطفي اللوزي: الذكاء الاصطناعي في الأعمال، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول " ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة "، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة، ٢٣-٢٦، ابريل، ٢٠١٣ عمان، الأردن. ص ٦-٧

9 - John Wiley & Sons, (2018). Artificial Intelligence and Big Data. British Library Cataloguing-in-Publication Data, available from the British Library ISBN 978-1-78630-083-6.

(ISSN: 2356 - 9492)

الأجهزة لتشخيص الأوبئة وعلاج الأمراض المزمنة، وفي قطاع الطاقة بتوليد الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي، فضلا عن تتبع التغيرات المناخية باستخدام الروبوتات المعززة بالذكاء الاصطناعي، كما يُستخدم الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحجم المحاصيل من الفضاء. (١٠)

ويعتقد ٦٠ % من صانعي القرار في الشركات الكبرى أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد في تقديم الحلول لأهم المشاكل التي تواجه المجتمع الحديث، إضافة للمساهمة في تحسين مستوى الرفاه الاقتصادي للأفراد، وذلك من خلال دور المعلومات في خلق المعرفة والتي بدورها تُزيد من فرص الابتكار، ونشر الابتكارات بما يساهم في تحسين مستويات المعيشة الناجمة عن تطور الاقتصاد ونمو إجمالي الناتج المحلي.

خامساً: التطور التاريخي لمفهوم الذكاء الاصطناعي

نشأ المفهوم الأولى للذكاء الاصطناعي في الأربعينيات من القرن العشرين، ويُعتبر الفيلسوف الفرنسي بول فاليري أول من تحدث بشكل فعلي عن مستقبل الآلة وتعايشها مع الإنسان، وذلك في بداية القرن التاسع عشر، حيث قال "كل إنسان هو في طور التحول ليصبح آلة، والحقيقة هي أن الآلة هي التي بصدد تطورها لتتحول إلى إنسان"، وأنه في حال تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، فإنه سيحل بديلاً عن الذكاء البشري، وهو ما عبر عنه أينشتاين في قوله "الإنسان الآلي الذي يتكلم ويتحرك يحل محل ألبرت أينشتاين". (١١)

وقد ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في عام ١٩٦٥ من خلال مؤتمر للكمبيوتر عُقد في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث طرح مجموعة من الباحثين مقترحاً

---

١٠ - سامية قمورة، وآخرون. " الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية"، الملتقى الدولي بعنوان الذكاء الاصطناعي تحدي جديد للقانون، جامعة الجزائر، ٢٠١٨، ص ١١.

11- *Flasiński، M. (2016). History of artificial intelligence. In Introduction to Artificial Intelligence (pp. 3-13). Springer, Cham.*

- فريال الباجي، " تحديات تكنولوجيا الاتصال: الذكاء الاصطناعي، وقائع ندوة مجتمع المعرفة" المفهوم والخصائص والتحديات والرهانات، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس. ٢٠٠٤، ص ٧.

لأول مشروع بحثي في الذكاء الاصطناعي على مستوى العالم (١٢)، وفي الخمسينات من القرن العشرين تطورت الأبحاث الخاصة بالذكاء الاصطناعي؛ إلا أن هذه البدايات لم تكن موفقة إلى حد كبير ولم تسفر عن تطبيقات ناجحة وذلك فيما يُعرف بمصطلح فترة " شتاء الذكاء الاصطناعي"، في المقابل، شهد العالم خلال حقبة التسعينيات قفزة كبيرة في مجال الذكاء الاصطناعي، وذلك مع ظهور ثورة الجيل الخامس من الحاسبات والتي أحدثت طفرة كبيرة في أبحاث الذكاء الاصطناعي(١٣)، وشهد تأثير الذكاء الاصطناعي وأهميته تطوراً ملحوظاً بفعل تضافر عدد من العوامل من أهمها ما يلي:

– الانتشار الكبير والاستخدام المتسارع لشبكة الانترنت والهواتف المحمولة: وهو ما مكن من زيادة مستويات عرض وتخزين البيانات من خلال تقنيات الحوسبة السحابية *Cloud computing* (١٤)، وتُعتبر تكنولوجيا الحوسبة السحابية التطور الأساسي في الأفكار والتطبيقات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات، وقد أدت الاختراقات في تكنولوجيا الحوسبة السحابية إلى خفض تكلفة وزيادة سرعة التعامل مع كميات كبيرة من البيانات عبر أنظمة معززة بالذكاء الاصطناعي من خلال المعالجة المتوازية. (١٥)

١٢ - أسس المجال الحديث لبحوث الذكاء الاصطناعي في مؤتمر في حرم كلية دار تموت ١٩٥٦، بحضور قادة بحوث الذكاء الاصطناعي لعدة عقود، منهم جون مكارثي، ومارفن مينسكاي، والين نوبل، وهيربرت سيمون، الذين أسسوا مختبرات للذكاء الاصطناعي في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) وجامعة كارنيجي ميلون (CMU)

١٣ - بروبست، لوران، وآخرون " استشراف مستقبل المعرفة"، ترجمة عبد الرحمن بستاني، مؤسسة محمد بن ا رشد آل مكتوم، دبي، الأمارات العربية المتحدة، الطبعة الاولي، ٢٠١٩، ص ٩.

١٤ - يشير مفهوم الحوسبة السحابية الي تقديم أو توصيل خدمات وموارد الحاسوب من (خوادم، قواعد بيانات، برامج، شبكات، مساحات تخزينية، تحليلات، ...) من خلال شبكة الإنترنت، ويتم توفير واجهات لإدارة الخدمات المقدمة من خلال الحوسبة السحابية، وعادة ما تكون من خلال تطبيقات ويب، وفي السنوات الأخيرة شهد سوق الحوسبة السحابية تطور ملحوظ، حيث بلغ سوق الحوسبة السحابية على المستوى العالمي ٦٨,٣مليار دولار عام ٢٠١٠ ارتفعت الي ١٤٨ مليار دولار عام ٢٠١٤، ومن التوقع أن توفر الحوسبة السحابية ايرادات إضافية للمؤسسات الاقتصادية تزيد عن تريليون دولار.

١٥ - سامية خرخاش، محاذ عربوه، " أهمية استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسات"، الملتقي العلمي الدولي حول التحول الرقمي للمؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة محمد بوضياف، الجزائر، ١٣/١٢ نوفمبر ٢٠١٧، ص ٢٥.

-عبد الله موسي، احمد بلال:" الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر، دار الكتب المصرية، المجموعة العربية للتدريب والنشر، ٢٠١٩، ص ٣١.

(ISSN: 2356 - 9492)

– إتاحة قدر هائل من المعلومات ومشاركتها عبر الانترنت والهواتف المحمولة: بما يمثل ثورة معلومات في نطاق ما يعرف بالبيانات الضخمة *Big data*، حيث أن توفر كميات أكبر من البيانات ومصادرها المنظمة وغير المنظمة قد سمح بوجود صور من الذكاء الاصطناعي لم تكن ممكنة في الماضي بسبب نقص البيانات والحجم المحدود للعينات.

– منصات وسائل التواصل الاجتماعي: ساهم وجود تجمعات مفتوحة في تطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي نجم عنها تطور العديد من جوانب الذكاء الاصطناعي مثل التعلم العميق.

سادساً: أنواع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

تتعدد أنواع الذكاء الاصطناعي بحسب مجالات الاستخدام، حيث تضم سوق الذكاء الاصطناعي ستة قطاعات رئيسة (١٦) تتمثل تعلم الآلة *machine learning*، الشبكة العصبية *Neural Network*، علم الروبوتات *Robotics*، الأنظمة الخبيرة *Expert Systems*، والمنطق الضبابي *Fuzzy Logic*، البرمجة اللغوية العصبية *Natural language processing*، فيما يلي توصيف كل مجال من هذه المجالات:

١–تعلم الآلة *Machine learning*: هو العلم الذي تتمكن من خلاله الآلة من ترجمة وتنفيذ والتحقق من البيانات عبر قدرات رياضية مُعقدة، وترميزها بلغة تفهمها الآلة–بهدف التغلب على بعض المشكلات التي تواجه الانسان، ومع استمرار التفوق في قدرات تطوير الذكاء الاصطناعي وتوفر كم هائل من البيانات خلال العشرين عاماً الماضية أصبح من الممكن الاستفادة من علم "تعلم الآلة" في العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهناك سبعة أمثلة رئيسة (١٧) لتطبيقات تعلم الآلة وهي:

16 - *Analytic Steps, "6 Major Branches of Artificial Intelligence (AI)", available at: https://www.analyticssteps.com/blogs/6-major-branches-artificial-intelligence-ai*

17- Hintze، R. (2016). (2016) "Understanding the Four Types of Artificial Intelligence", Government Technology. Available at: https://www.govtech.com/computing/Understanding-the-Four-Types-of-Artificial-Intelligence.html

– برمجيات التنقل، والتي تتضمن تقدير الوقت الزمني المطلوب للانتقال من مكان إلى آخر باستخدام بعض البيانات الآنية عن حالة المرور والازدحام في الطرقات باستخدام بعض البرامج مثل *Google's Map*، والتي تفيد في تحديد توقيت اقلاع وهبوط الطائرات.

– البرمجيات الذكية للبريد الإلكتروني، التي تتمكن من اكتشاف رسائل البريد غير المرغوب فيها *Spam emails*، وتصنيف رسائل البريد الإلكتروني، والردود التلقائية المقترحة على الرسائل المُستلمة.

– البرمجيات المصرفية والتمويل الشخصي *Banking and personal finance*، التي تستخدم الذكاء الاصطناعي استناداً إلى تحليل البيانات الخاصة بدورية العمليات المالية المعتادة للعملاء، وقيمة المبالغ محل المعاملات المالية، وطبيعة المستفيدين من هذه المعاملات لاكتشاف المعاملات الاحتيالية، إضافة إلى البرمجيات التي تستخدم لاتخاذ القرارات المتعلقة بمنح الائتمان وتحديد المخاطر المرتبطة بعمليات الإقراض الشخصي استنادا إلى سجلات الاستعلام الائتماني للأفراد.

– برمجيات اكتشاف الاقتباس *Checking Plagiarism:* التي تساعد على اكتشاف حالات الاقتباس في الأبحاث وتقييم مستويات أداء الطلبة في الاختبارات التعليمية.

– برمجيات التواصل الاجتماعي *Social Networking* التي تقوم باكتشاف الصور وتحديد الأشخاص.

– برمجيات التشخيص الطبي والرعاية الصحية *Medical Diagnosis and Healthcare* التي تتمكن من تحليل بيانات المرضى وتحديد العلاجات المناسبة والتدخلات المبكرة.

– برامج المساعد الذكي *Personal Smart Assistants*، فهناك العديد من تطبيقات برامج المساعد الشخصي مثل *Google Assistant* و*Alexa Amazon* و*Home Google* التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لتتبع الأجهزة المنزلية وتنفيذ

(ISSN: 2356 - 9492)

الأوامر الشخصية بما في ذلك إعدادات التذكير والبحث عن المعلومات عبر الإنترنت والتحكم في الأضواء وما إلى ذلك.

٢-**الشبكة العصبية *Neural Network***: يتم من خلالها دمج العلوم الإدراكية والآلات بهدف القيام بمهام محددة من خلال محاكاة عمل الجهاز العصبي للمخ، وبالتالي فهي نوع من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تدمج ما بين علم الأعصاب والذكاء الاصطناعي لحل العديد من المهام المعقدة بسهولة ومن ثم إمكانية أتمتة العديد من هذه المهام. ([١٨])

٣-**الروبوتات *Robotics***: يختص علم الروبوتات بمجالات تصميم وإنتاج واستخدام الروبوتات وإنتاجها وتشغيلها، وتستخدم الروبوتات في المجالات التي تتطلب تنفيذ العديد من المهام التي قد تكون شاقة بالنسبة للبشر، مثل عمليات النقل والشحن وخطوط التجميع في الصناعات المختلفة ونقل الأجسام الكبيرة.

٤-**الأنظمة الخبيرة *Expert Systems***: يتم من خلال هذه الأنظمة توظيف الذكاء الاصطناعي لمحاكاة نظم صنع القرار التي تعتمد على الذكاء البشري للتعامل مع المشكلات المعقدة من خلال التفكير المنطقي.

٥-**المنطق الضبابي *Fuzzy Logic***: وهو تطبيقات للذكاء الاصطناعي تقوم بتحليل وتعديل المعلومات غير المؤكدة، والتعامل مع حالات عدم اليقين عن طريق قياس درجة صحة الفرضيات المختلفة، مستفيدة في ذلك من أساليب التحليل المنطقي باستخدام المفاهيم الرياضية لتوفير حلول فعالة لبعض المشكلات التي تواجه البشر من خلال الدمج بين التفكير البشري ونظم اتخاذ القرار.

٦-**البرمجة اللغوية العصبية *Natural language processing***: تختص بتطوير أساليب متقدمة يُمكن من خلالها تسهيل عملية تواصل وتعامل الآلات مع اللغات البشرية مثل اللغة الإنجليزية بما يشمل ترجمة والتعرف على النصوص وتحليل محتواها وما تشير إليه من مشاعر إنسانية، من الأمثلة على ذلك استخدام برنامج تويتر

18 -Quora، Youssef KHASHEF، What is the Difference between Neural Network and Deep Learning?, Dec 19, 2015.p.83

للبرمجة اللغوية العصبية لتحديد التغريدات الصادرة عن الجماعات الإرهابية والمتطرفة والتعامل معها، كما يتم استخدامها من خلال شركة أمازون لترجمة تقييمات المستخدمين للمنتجات، وتحسين تجربة المستخدم. (١٩)

المطلب الثاني

الاهتمام العالمي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي

بدأ عدد من دول العالم يتجه نحو الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وهو ما بدا واضحاً خلال السنوات الأخيرة، وقد تباينت مستويات جاهزية دول العالم لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، لاسيما فيما يتعلق بقدرة هذه الحكومات على استخدام هذه التقنيات في تقديم خدمات أفضل لمواطنيها، وهو ما ظهر بشكل أكثر وضوحا وركزت عليه العديد من الحكومات في أعقاب انتشار جائحة كوفيد-١٩ لتعزيز جهودها لمحاربة التداعيات الناتجة عن انتشار هذ المرض، ودعم التعافي الاقتصادي وتطوير خدمات أفضل على صعيد التعليم والصحة والمواصلات وتحسين طريقة تقديم الخدمات العامة.

أولاً: جاهزية حكومات دول العالم للاستفادة من الذكاء الاصطناعي

يبيّن تحليل درجات مؤشر جاهزية الذكاء الاصطناعي لعام ٢٠٢٠ (٢٠) ، تصدر الولايات المتحدة الأمريكية دول العالم في مؤشر جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي حيث أنها تشهد أكبر قدر من المناقشات والفعاليات حول الذكاء الاصطناعي ، مثل قمة الذكاء الاصطناعي في سان فرانسيسكو ونيويورك، والشركات الرائدة في القطاع

١٩ - هبه عبد المنعم، محمد إسماعيل، مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة " الذكاء الاصطناعي " صندوق النقد العربي، ٢٠٢١، ص ص ٨-٩.

٢٠- قامت كل من مؤسسة أكسفورد انسايتس *Oxford Insight* والمركز الدولي لتطوير البحوث (*ICRD*) باستحداث مؤشر مركب لتقييم مستوى جاهزية حكومات دول العالم، يقيس المؤشر جاهزية الحكومات للذكاء الاصطناعي في ثلاثة أبعاد رئيسة تتمثل في. مدى رغبة الحكومة في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي (مستوى الطلب)، ومدى تطور تقنية الذكاء الاصطناعي في الدولة (مستوى العرض، ومدى تطور البيانات والبنية الأساسية) مُمكنات استفادة المواطنين من هذه التقنيات (. تضم هذه الأبعاد ثلاثة عشرة مجالا أساسيا مرتبطة بالذكاء الاصطناعي يتم قياسها باستخدام ٣٣ مؤشرا، كما يستفيد المؤشر كذلك من رؤى وتحليل الخبراء على مستوى ١٧٢ دولة.

- *Oxford Insight and International Development Center، (2020). "Government AI Readiness Index?", Available at: https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020.*

(ISSN: 2356 - 9492)

الخاص، مثل جوجل، وفيسبوك ، ويوتيوب وآبل ، وآي بي إم ، وتسلا، كما تقدّم الولايات المتحدة الأمريكية عددًا كبيرًا من الإشارات حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف القطاعات والشركات، وقد ساعد علي ذلك تفوق القطاع الخاص في مجال الابتكارات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي، من ذلك الشركات العاملة في وادي السيليكون، لذلك فإن المرتبة المتقدمة التي تحتلها الولايات المتحدة الأمريكية على صعيد الجاهزية لا تعكس تبني التكنولوجيا فحسب، بل تؤكد أهمية وجود شبكة فعالة لتبادل المعلومات، اذ تحتلّ الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى على المستوى العالمي في نشر المعلومات، حيث تستهدف شبكاتها الإخبارية الرئيسية المستهلكين من جميع أنحاء العالم، مما يزيد من أهمية الأخبار الدولية في أجندة أخبارها اليومية.

كما يشير مؤشر جاهزية الذكاء الاصطناعي الي ان المرتبة التالية تحتلها أربع دول أوروبية وهي تشمل كل من (المملكة المتحدة، وفنلندا، وألمانيا، والسويد) ؛ علي الرغم من أن هذه الدول لا تمتلك مناطق تقنية متخصصة كوادي السيليكون، إلا أنها سجلت تميزاً على صعيد الاستراتيجيات الوطنية المُحفزة لهذه التقنيات، ثم جاءت دولة الامارات العربية لتحتل المركز السادس عالمياً ، ثم كوريا في المركز السابع، وحلت الدنمارك في المركز الثامن، أعقبتها كلاً من النرويج وهولندا في المركزين التاسع والعاشر على التوالي، فيما حلت الصين في مرتبة منخفضة نسبيا (المرتبة التاسعة عشر عالميا)، رغم جهودها لتصدر مكانة متقدمة عالميا في مجال الذكاء الاصطناعي. يُعزى ذلك بحسب الجهتين المصدرتين للمؤشر إلى أن المؤشر يقيس بشكل أكبر جاهزية الحكومة للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي من حيث القدرات والعوامل المُمكنة، وليس مستوى الاستخدام الفعلي لهذه التقنيات، حيث تركز الصين بشكل أكبر على تطبيق هذه التقنيات كأولوية أساسية بالنسبة لها من خلال تبني "خطة الجيل القادم لتطوير الذكاء الاصطناعي". بالتالي فهي تسجل أفضل مستوى من استغلال القدرات المتاحة لديها لتحقيق هذا الغرض مقارنة بدول أخرى قد يكون لديها مستويات جاهزية أكبر، إلا أنها لم تنجح من ترجمتها في صورة تطبيقات عملية.

وفي قارة افريقيا وأسيا فقد سجلت أقاليم أفريقيا جنوب الصحراء، وأمريكا اللاتينية والكاريبي، وجنوب ووسط آسيا مراتب متأخرة في المؤشر، وهو ما يشير إلى تراجع كبير في مستويات جاهزية حكومات معظم الدول في هذه الأقاليم للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي حيث لا تتوفر على سبيل المثال استراتيجيات داعمة للذكاء الاصطناعي في إقليم أفريقيا جنوب الصحراء إلا في دولة واحدة وهي موريشيوس بما يتوقع على ضوئه انخفاض مستويات التطبيق العملي لهذه التقنيات.

ثانياٍ: واقع الذكاء الاصطناعي في الدول العربية

قد بدأت الدول العربية مؤخرا في الاستثمار في مجال تطوير صناعة الروبوتات، وهناك عدد من المبادرات التي ظهرت خلال السنوات السابقة في هذا المجال في بعض الدول العربية، فعلى صعيد منطقة الشرق الأوسط، فقد برزت الإمارات العربية المتحدة التي احتلّت المرتبة السادسة عالميا، والأولي عربيا وفق مؤشر جاهزية الحكومات في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ، وذلك بسبب الجهود والاستراتيجيات التي تبذلها الحكومة الإماراتية المُحفزة لتبني واستخدام هذه التقنيات (٢١) ، كما تأتي دبي في المرتبة الأولى عالمياً من جهة جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة لمشاريع الذكاء الاصطناعي والروبوتات، وفقاً لتقديرات ملتقى الاستثمار السنوي ٢٠١٩، فقد اجتذبت دبي استثمارات أجنبية مباشرة بقيمة ٢١ مليار دولار في عمليات نقل التكنولوجيا المتطورة في الفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠١٨، مقارنة بالاتحاد الأوروبي (٥,٧ مليار دولار) والولايات المتحدة الأمريكية (٣,٩ مليار دولار) خلال نفس الفترة (٢٢)

٢١ - أشار مسح أجري في الإمارات وشمل عدد من الرؤساء التنفيذيين للشركات تبني ٥٠ في المائة من هذه الشركات خططا للاستثمار في الذكاء الاصطناعي ليأتي في المرتبة الثانية بعد خطط الاستثمار في مجال انترنت الأشياء بنسبة ٥٨ في المائة من هذه الشركات، وكان من نتيجة ذلك استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من الاستخدامات التي تتراوح بين عناصر آلية في مراكز الاتصال باستخدام روبوت الدردشة "تشات بوت"، وتشخيص الأشعة السينية طبياً باستخدام تقنيات تعلم الآلة، ووصولاً إلى تجارب سيارات الأجرة ذاتية التحكم
- سعيد الظاهري: أمة الذكاء الاصطناعي" التبني المتسارع للذكاء الاصطناعي من خلال صنع السياسات الإمارات نموذجاً، مجلة دبي للسياسات، متاح على الموق التالي
https://dubaipolicyreview.ae/ar

٢٢ - تقرير التنافسية العالمي الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي، مؤشر الجاهزية الحكومية ٢٠١٩، متاح على الموقع الالكتروني التالي:

(ISSN: 2356 - 9492)

ثم جاءت قطر في المركز الثاني عربيا والـ ٣٧ عالميا، تلتها السعودية في المركز ٣٨، والبحرين في المركز ٤٣، وعمان في المركز ٤٨، وقد احتلت هذه الدول مكانتها المتقدمة بين الدول العربية في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بسبب الجهود الحثيثة التي تبذلها دول مجلس التعاون الخليجي لتعزيز قدراتها التنافسية في مجال التحول التكنولوجي، تماشياً مع الخطط الحكومية والاستراتيجيات الوطنية، كما يعزي ارتفاع مستويات الجاهزية الرقمية للدول الخليج العربي الي وجود بنية تحتية تكنولوجية متقدمة ومنظومة اتصالات متطورة.

ويأتي ترتيب مصر في جاهزية الحكومات في الذكاء الاصطناعي ٢٠٢٠ في المركز ٥٦ عالميا بين ١٧٢ دولة، وهي بذلك تحتل المركز الـ ٧ من بين ١٧ دولة عربية، والمركز الـ ٨ من بين ١٨ دولة في منطقة الشرق الأوسط، والمركز الثاني بعد موريشيوس علي صعيد قارة افريقيا، ويأتي ذلك بعد تبني مصر استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي، ووضع قوانين لحماية البيانات والخصوصية، واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والخدمات الرقمية، والبنية التحتية للاتصالات، وتوافر المهارات الرقمية، وثقافة ريادة الأعمال، واطلاق أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا عام ٢٠١٨ مبادرة جديدة لدعم صناعة الروبوتات والذكاء الاصطناعي، بالشراكة مع الجهاز القومي لتنظيم الاتصالات وغرفة صناعة تكنولوجيا المعلومات والعديد من الجهات والمؤسسات الدولية والإقليمية والمحلية لتطوير صناعة الروبوتات والذكاء الاصطناعي.[٢٣]

ثالثاً: تنظيم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (حوكمة الذكاء الاصطناعي)

في ضوء المخاوف المتوقعة من الانعكاسات المحتملة لتطور الذكاء الاصطناعي إلى القدر الذي يمكن أن يشكل مخاطر على البشرية، من ذلك حروب المعلومات وجرائم الأمن الالكتروني، والبرامج الضارة ، ظهر الجدل حول أهمية حوكمة الذكاء

- http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf [3

٢٣- محمد ماجد خشبة، أماني الريس: الذكاء الاصطناعي وإعادة تشكيل أنماط التنمية والنشاط، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط العدد ٢٧، ٢٠١٩، ص ٧.

الاصطناعي والتزام دول العالم بعدد من المبادئ التي تضمن استخدام هذه التقنية بما فيه صالح البشرية، وتقييد أية ابتكارات تنافي أو تخالف ذلك، فقد قام الاتحاد الدولي للاتصالات، بالتعاون مع مؤسسة XPRIZE بتنظيم مؤتمر "القمة العالمية للذكاء الاصطناعي من أجل الصالح العام"، الذي عقد في جنيف من ٧ إلى ٩ يونيو ٢٠١٧ ، بهدف تسريع تطوير حلول الذكاء الاصطناعي ومناقشة أفضل السبل الكفيلة بدعم الابتكار في مجال الذكاء الاصطناعي التي تراعي الأخلاقيات والقواعد والمعايير الناشئة على الصعيد العالمي.(٢٤)

كما قامت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ودول مجموعة العشرين في عام ٢٠١٩ بوضع ما يُعرف " بمبادئ الذكاء الاصطناعي" " *OECD AI Principles* " (٢٥) التي تهدف إلى تشجيع ابتكارات الذكاء الاصطناعي الجديرة بالثقة، والتي تحترم حقوق الانسان والديمقراطية ، وفي خطوة تستهدف التأكيد على أن أنظمة الذكاء الاصطناعي لابد وأن تسعى إلى صالح البشرية، أصدرت مجموعة دول العشرين في شهر يونيو من عام ٢٠١٩ "مبادئ الذكاء الاصطناعي المرتكزة على الإنسان" " *G20 adopted human-centered AI Principles* " والمُستمدة من مبادئ منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للذكاء الاصطناعي، وترتكز هذه المبادئ علي خمسة قيم أساسية وهي النحو التالي:

المبدأ الأول: لابد وأن تسعى أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى فائدة البشر وكوكب الأرض، وتعمل على حفز النمو الشامل والتنمية المستدامة ورفاهية المجتمعات.

---

24 - Nasseef، M. A. O. (2020). Ethics of Big Data: A Socio-Economic Perspective. Journal of King Abdul-Aziz University: Islamic Economics, 33(1),pp. 91-98.

٢٥ - تم تطوير هذه المبادئ من خلال فريق عمل يضم أكثر من ٥٠ خبيرا في مجال الذكاء الاصطناعي ممثلين عن ٢٠ حكومة، إضافة إلى عدد من قادة الأعمال التجارية، وممثلين عن المجتمع المدن ي، ومراكز الأبحاث والأكاديميين ويرتكز تنفيذ هذه المبادئ على وجود المعلومات القائمة على الأدلة،

- OECD, "What are the OECD Principles on AI?" Available at: https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/.

(ISSN: 2356 - 9492)

المبدأ الثاني: لابد أن يُراعي تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي القوانين وحقوق الانسان والديمقراطية وتنوع المجتمعات، ويجب أن يتضمن ضمانات كفيلة بتدخل العنصر البشري حال تطلب الأمر ذلك، لتعديل هذه الأنظمة بما يضمن العدالة والانصاف.

المبدأ الثالث: لابد وأن يتم تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي وفق أطر للإفصاح والشفافية لضمان الفهم الدقيق لهذه الأنظمة، والنتائج التي ستترتب عليها وإمكانية تطويرها.

المبدأ الرابع: لابد وأن تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي بطريقة سليمة وأمنة طوال دورة حياتها، كما يتعين التقييم الدوري للمخاطر التي قد تنشأ عنها وإدارتها باستمرار.

المبدأ الخامس: لابد وأن تتحمل المؤسسات والأفراد الذين يقومون بتصميم وتطوير وتشغيل هذه الأنظمة المسؤولية الكاملة لضمان الالتزام بمبادئ الذكاء الاصطناعي المبنية على القيم المُشار إليها سابقا.

وتتسم هذه المبادئ بالمرونة لكي تتغير بشكل يواكب التطور في هذه الأنظمة، وتنسجم كذلك مع المبادئ التي أصدرتها المنظمة التي تنظم عدداً من المجالات ذات الصلة مثل الخصوصية، وإدارة مخاطر الأمن الرقمي، والسلوك المسؤول للأعمال.

إضافة الي جهود منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للذكاء الاصطناعي، وما صدر عن مجموعة دول العشرين في شهر يونيو من عام ٢٠١٩ "قامت حكومات أربع عشرة دولة على مستوى العالم إضافة إلى الاتحاد الأوروبي بتأسيس ما يُعرف بالشراكة العالمية للذكاء الاصطناعي *(Global Partnership on Artificial Intelligence* **GPAI***)* بما يمثل اعترافاً وتأكيداً عالمياً على أهمية دور الحكومات في تشجيع التطوير والاستخدام المسؤول لأنظمة الذكاء الاصطناعي.

خلاصة المبحث

خلصت الدراسة في هذا المبحث الي انه لا يوجد إجماع على تعريف واحد للذكاء الاصطناعي؛ غير أن كل التعريفات ترتكز حول فكرة واحدة مشتركة وهي "أن الذكاء الاصطناعي هو الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلات أو أجهزة الحاسب، حيث يعتبر

الذكاء الاصطناعي قفزة نوعية في حقول العلوم النظرية والتطبيقية، إذ استطاع ان يحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها في بعض عمليات الإدراك والاستنتاج المنطقي وكذا التعلم واكتساب الخبرات والمهارات ، وذلك عن طريق عدة تقنيات وبرامج تتسم بالتنوع والابتكار المستمر وهو ما يعرف بأنظمة الذكاء الاصطناعي .

كما بينت الدراسة ان عدداً من دول العالم يتجه نحو الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي وهو ما بدا واضحا خلال السنوات الأخيرة، وقد تباينت مستويات جاهزية دول العالم لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، لاسيما فيما يتعلق بقدرة هذه الحكومات على استخدام هذه التقنيات في تقديم خدمات أفضل لمواطنيها، وذلك وفقا لما ورد بمؤشر قياس جاهزية دول العالم للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي ٢٠٢٠.

وفي سياق أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من القطاعات كما بينت الدراسة في هذا المبحث، يثار تساؤل عن أهم الأبعاد الاقتصادية لأنظمة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، والإجابة على هذا التساؤل تعرض لها الدراسة في المبحث التالي.

المبحث الثاني

الأبعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي

تمهيد وتقسيم:

تكتسب الدراسات التي تتناول الأبعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي أهمية متزايدة لدى الخبراء وواضعي السياسات، لما لها من دور بالغ في فهم العوامل المؤثرة في ثروة المجتمع، حيث أن فهم الأثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي سيزيد من الرؤى المتوازنة والتي تؤسس للاستفادة من النتائج الإيجابية للذكاء الاصطناعي وتعميمها، والحد من أثاره السلبية.

لذلك فإن الدراسة في هذا المبحث تستهدف الوقوف على أهم الأبعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي من خلال التطرق إلى تأثير تطبيقاته على القطاعات الاقتصادية المختلفة ، وما قد يحققه التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من مكاسب اقتصادية متوقعة في الاقتصاد الكلي ، كما تتعرض الدراسة للتحديات المحتملة لهذه

(ISSN: 2356 - 9492)

التحولات وخاصة على صعيد سوق العمل، ومستويات التفاوت في توزيع الدخول والثروة بين الدول، وما قد يتعرض له مستخدمي هذه التقنيات من اعتداءات ، ولتوضيح الابعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي وأهم تحدياته ، يمكننا تقسيم هذا المبحث الي ثلاث مطالب علي النحو التالي :

المطلب الأول: أثار الذكاء الاصطناعي على القطاعات الاقتصادية

المطلب الثاني: أثار الذكاء الاصطناعي على الاقتصاد الكلي

المطلب الثالث: التحديات المحتملة للذكاء الاصطناعي

المطلب الأول

أثار الذكاء الاصطناعي على القطاعات الاقتصادية

تتباين الاثار الاقتصادية للذكاء الاصطناعي علي القطاعات الاقتصادية بحسب عاملين أساسيين ، الأول: وهو القدرة علي تطبيق نظام التشغيل الذاتي (الأتمتة) *automation* والتي ستظهر بشكل أكبر وأسرع في القطاعات كثيفة العمالة مثل قطاع الزراعة ، والثاني: وهو مقدار ما تحققه تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة من قيمة مضافة في كل قطاع ، حيث يظهر ذلك واضحاً في قطاعات عديدة منها (الصناعة، الطاقة، الصحة، التعليم،) وفيما يلي تعرض الدراسة لأهم أوجه الاستفادة من التوسع في استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذه القطاعات .

أولاً: استخدامات الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة

يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي ان تصبح أحد أهم الدعائم الأساسية لتطور وتوسع القطاع الزراعي، حيث أسهمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحفيز التوسع في الزراعة الدقيقة، ومساعدة المزارعين في الحصول على محاصيل ذات جودة عالية، واستخدام الموارد بشكل أكثر استدامة، وفيما يلي اهم استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة:

أ- **استخدام الجرارات الزراعية ذاتية القيادة:** تجمع هذه التقنية بين نظامي الاستشعار عن بعد (*GPS*) والتشغيل الآلي، وهذا يسمح بقيادة الجرّار بشكلٍ دقيق ومحسوب بالسنتيمتر، وتجنّب الضغط المفرط للتربة، كما يتيح ظروفًا ملائمة لنمو الزرع

والحصاد، ويساعد في توفير الوقت، ويتم كذلك برمجة هذه الجرارات، للكشف بشكلٍ مستقل عن موقع الحرث في الحقول، وتحديد السرعة، وتجنّب العقبات مثل معدات الري والبشر والحيوانات أثناء أداء المهام، ومن المتوقع أن يؤدي التوسع في استخدام هذه التقنية الي حدوث نقلةً نوعية في الزراعة.

ب- مكافحة الآفات والحشرات: وفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية، يتعرض ما بين ٢٠ و٤٠% من محصول الحبوب في العالم حالياً إلى الهَدْر بسبب الآفات والحشرات، التي تعتبر من أكثر التهديدات التي تتلف المحاصيل على مستوى العالم قبل حصادها وتخزينها للاستهلاك البشري، وتساعد شركات الذكاء الاصطناعي مثل Farm *Wise* على إرسال تنبيهات للمزارعين عبر هواتفهم الذكية بشأن الحشرات مثل الجراد المحتمل نزولها نحو مزرعة معينة، كما تستعين هذه الشركات بخوارزميات تحليل صور الأقمار الصناعية الجديدة والعمل على مقارنتها ببيانات الصور السابقة، مما يفسح المجال أمام المزارعين لتخفيف الأضرار وإزالة الآفات في الوقت المناسب. (٢٦)

ت- رصد صحة التربة والمحاصيل: يمكن استخدام تقنية التعلّم العميق (*Deep Learning*) عن طريق تطبيق *plantix* لتحديد العيوب المحتملة ونقص المغذيات في التربة بما في ذلك الآفات والأمراض، بالإضافة الي تقديم خدمات تحليل التربة للمزارعين، ومراقبة الظروف الصحية للتربة والمحصول وإنتاج محصول صحي بمستوى أعلى من الإنتاجية (٢٧)، كما يتم استخدام الطائرات بدون طيار لرصد صحة المحاصيل والتقاط الصور من الحقول الزراعية ثم يتم نقل جميع البيانات عبر محرك أقراص USB من الطائرة بدون طيار إلى جهاز كمبيوتر وتحليلها من قبل الخبراء،

٢٦ - ماجد عبد الله عبد العال: أثر تبنى الزراع للتكنولوجيا الزراعية الحديثة على رفع الكفاءة الاقتصادية للمحاصيل الزراعية وزيادة دخول الزراع وتقليل الفقر، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية-كلية الزراعة-جامعة الزقازيق، مجلد ٤١-العدد(١)، يناير ٢٠١٤، ص٥٧.

٢٧ - ويعمل هذا التطبيق على تقنية قائمة على التعرّف على الصور ويمكن استخدام الهاتف الذكي لالتقاط صورة النبات واكتشاف العيوب فيها. كما يقدّم التطبيق النصائح والحلول الأخرى على شكل مقاطع فيديو تفصيلية تبعًا للحالة التي تواجه المزارعين

- إيهاب خليفة، الذكاء الاصطناعي: تأثيرات التقنيات الذكية في الحياة اليومية للبشر"، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، ٢٠١٨، ص ٣٥.

(ISSN: 2356 - 9492)

وتقديم تقرير مفصل يحتوي على الحالة الصحية للمزروعات، وهوما يساعد المزارعين على التحكّم في صحة المزروعات وحمايتها في الوقت المناسب.

ث- الروبوتات الزراعية: تعمل شركات الذكاء الاصطناعي على تطوير روبوتات يمكنها أداء مهام متعددة في مجال الزراعة، ويتم تدريب هذه الروبوتات للعمل على مكافحة الأعشاب الضارة، وحصاد المحاصيل بوتيرةٍ أسرع بكثير مقارنة بالبشر، والمساعدة في التحقّق من جودة المحاصيل واكتشاف النباتات أو الأعشاب غير المرغوب فيها وغيرها من الأعمال. وتقوم شركات مثل "*Blue River Technology*" و "*Harvest CROO Robotics*" بصناعة هذا النوع من الروبوتات، التي يمكنها حصاد ما يقارب ٣٠ ألف متر مربع من الأراضي في يومٍ واحد، مما يوفّر الوقت والجهد ويسمح بتخفيض عدد العاملين.

ج- التوسع في الزراعة الدقيقة : تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التوسع في الزراعة الدقيقة، من خلال توفير التوجيه المناسب للمزارعين حول الزراعة المثلى، وإدارة المياه، والحصاد في الوقت المناسب وغيرها ، وذلك عن طريق استخدام البرامج الرياضية والبيانات الضخمة والصور الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار، للتنبؤ بظروف الطقس، مثل درجة الحرارة وهطول الأمطار، وسرعة الرياح والإشعاع الشمسي، وتحليل استدامة المحاصيل، وتقيّم تغذية النباتات ووجود الأمراض أو الآفات ، مع توفير بيانات لتحويل الزراعة الي زراعة دقيقة ، لإنتاج محاصيل ذات جودة أفضل مع استخدام موارد أقل. (٢٨)

ثانيا: استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الصناعة

من المتوقع ان تغير تطبيقات الذكاء الاصطناعي معالم قطاع الصناعة في المستقبل القريب، خاصة مع تطور تقنيات الحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، وتعلم الألة، وإنترنت الأشياء، وستضطر مصانع المستقبل للتحول إلى مصانع رقمية للمحافظة على تنافسيتها مع انخفاض تكاليف استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بما يساهم

٢٨ - سامي حميد عباس. التكنولوجيا الزراعية في الوطن العربي *مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية*، ٢٠٠٦ . العدد ١٢، ص ٨٦.

في رفع كفاءة وجودة الإنتاج، وزيادة القيمة المضافة في العديد من الصناعات، وفيما يلي نتناول أوجه الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الصناعة، وأهم الصناعات الأكثر تأثرا بهذه التقنيات.

أ-أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الصناعة: شهدت السنوات الأخيرة توسعاً غير مسبوق في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الصناعة، من أهم هذه التطبيقات ما يلي:

- **استخدام الروبوتات في الصناعة** : تعد الروبوتات الصناعية أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي أدت الي تحول كبير في القطاع الصناعي ، وذلك من خلال تحسين معدل الانتاجية، والتركيز على العمل عالي القيمة، وتسريع العمليات الإنتاجية ، فضلا عن ارتفاع معدلات الأمان في الصناعة وتقليل المخاطر ، وقد قامت كل من اليابان والصين والولايات المتحدة الامريكية باستخدام الروبوتات بشكل ملحوظ في قطاعات صناعية عديدة ، ولا يزال الطلب على الروبوتات الصناعية متزايداً، فوفقًا لتقرير *PwC* الذي صدر في ٢٠٢٠، وكذلك تقرير *International Federation of Robotics*، ان اكثر من نصف أصحاب المصانع حول العالم يستخدمون نحو (٥٩٪) من بعض أشكال تكنولوجيا الروبوتات. ([٢٩])

- **استخدام تحليل البيانات الضخمة في القطاع الصناعي** : تتم عملية تحليل البيانات بالمجال الصناعي من خلال استخدام الانظمة القائمة لعمليات الانتاج للشركات المصنعة والبيانات الناتجة عن انظمتها مثل بيانات المخزون، والمعاملات المالية وانظمة التشغيل مثل أجهزة الإنذار والاستشعار، وانظمة عمليات التصنيع، والانظمة التي تسجل جودة المنتجات والاحداث التي يتعرض لها المنتج خلال مراحل الإنتاج

---

29 -IFR presents World Robotics Report 2020 Record 2.7 Million Robots Work in Factories Around the Globe ,WorldRobotics2020Frankfurt, Sep 24, 2020
متاح علي الرابط التالي: https://ifr.org/ifr-press-releases/news

(ISSN: 2356 - 9492)

المختلفة، وتساعد عملية تحليل البيانات في القطاع الصناعي علي اتباع أفضل أسلوب انتاجي لتحويل المواد الخام إلى منتجات ذات جودة عالية بنفقات اقل .([٣٠])

ب- الصناعات الأكثر تأثرا بتقنيات الذكاء الاصطناعي: تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بنجاح في العديد من الصناعات، خاصة كثيفة الاستخدام للتكنولوجيا لكونها أكثر تأثراً بالتطور التكنولوجي، نذكر منها على سبيل المثال، صناعة السيارات، صناعة الهواتف الذكية، الصناعات التعدينية، الصناعات الدوائية، الصناعات الغذائية، وفيما يلي نوضح بإيجاز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذه الصناعات. ([٣١])

- **صناعة السيارات:** تعد صناعة السيارات من أبرز الصناعات التي تسعي للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير المركبات ذاتية القيادة –*full self driving* عبر برامج تقنية يمكنها قيادة السيارة عن طريق تصور للبيئة المحيطة، من خلال تزويدها بالشبكات العصبية العميقة، لحل مشكلة الادراك والسيطرة التي تواجه السائق الآلي، وتشير التوقعات الي ان حصة الذكاء الاصطناعي في سوق السيارات في العالم ستصل الي نحو ١٠٨ مليار دولار بحلول عام ٢٠٢٥، ويعزي ذلك الي ارتفاع الطلب على السيارات ذاتية القيادة.

- **صناعة الهواتف الذكية:** تشكل تطبيقات الذكاء الاصطناعي العمود الفقري للشركات العاملة في صناعة الهواتف الذكية، من ذلك استخدام الهواتف للأشعة تحت الحمراء لإنشاء خريطة ثلاثية الأبعاد لوجوه المستخدمين وتخزينها، بحيث يجري التحقق منها اثناء محاولة فتح الهاتف، وكذلك الاستفادة من برامج تكنولوجية فائقة تدعم التقاط الصور للوصول لأفضل النتائج ، وتدفع هذه التقنيات الشركات العاملة في هذه الصناعة الي مزيد من الاستثمارات المالية في أبحاث الذكاء الاصطناعي، وتطبيق

---

30 - Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Diamantini, C., & Potena, D. (2017). Big data analytics methodologies applied at energy management in industrial sector: A case study. International Journal of RF Technologies, 8(3), 105-122.

٣١ - تقرير شركة أي بي ام، الصناعات الأكثر تأثرا بالذكاء الاصطناعي، متاح على الرابط التالي:
https://aithority.com/guest-authors/ai-increasing-the-intelligence-on-smartphones/

التقنيات الجديدة في أجهزتها ، لذلك فإن الشركات التي تعمل في هذه الصناعة تتمتع بقدرات مالية هائلة قد لا تتوفر للعديد من الصناعات، فقد بلغت القدرات المالية لشركة أبل عام ٢٠١٨ نحو تريليون دولار ، ومن المتوقع ان ترتفع ال نحو٢ تريليون دولار بنهاية عام ٢٠٢١.

- **الصناعات التعدينية:** يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تحدث نقلة هائلة في الصناعات التعدينية، من خلال ما تقدمه هذه التقنيات من دقة متناهية في تحديد أفضل المواقع للتنقيب ، وتوفير الخرائط والصور التي يتم التقاطها بالأقمار الصناعية لأماكن توافر المعادن وأنواعها وإمكانية استخراجها، وهو ما يزيد الثروة التعدينية، ويقلل من حدوث المخاطر المحيطة بالعمال في مجال الحفر والتنقيب عن المعادن، لقدرتها على التنقيب باختراق الروبوتات للكهوف المظلمة والأعماق، والعمل بشكل مثاليٍ في الظروف المناخية والجغرافية القاسية.([٣٢])

- **الصناعات الدوائية:** تعد الصناعات الدوائية من أبرز الصناعات تأثرا بتقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث تعاني صناعة الدواء من مشكلة ارتفاع نفقات اكتشاف دواء جديد ، فضلا عن طول المدة، والتي قد تصل الي سنوات ، وبتكلفة تصل الي ٢,٦ مليار دولار للدواء الواحد بنسبة نجاح تصل الي ١٢% ، الا أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ساعدت علي خفض هذه النفقات ، وتقليل مدة الوصول الي دواء جديد ، فضلا عن ارتفاع نسب النجاح في الوصول لأدوية جديدة ، لذلك فقد قامت العديد من شركات الأدوية بالدخول في اتفاقيات تعاون مع شركات التكنولوجيا العالمية ، وذلك لاستخدام تقنية التعلم الألي ، ودمج تقنيات الذكاء الاصطناعي والصيدلة الحاسوبية في اكتشاف ادوية جدية لاسيما المرتبطة بالأعصاب والمناعة والأورام . ([٣٣])

---

٣٢ - سامية قمورة، وآخرون. " الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية"، مرجع سابق، ص ٧٥.

٣٣ - فقد قامت شركة فايزر بالتعاون مع شركة IBMالأمريكية للاستفادة من نظام IBM Watsonلتقنية التعلم الآلي للمساعدة في إيجاد ادوية مناعية للأورام، وقامت شركة بينيفولنت بالتعاون مع ذات الشركة لإنشاء منصة لها تستخدم حاسوباً فائقاً للتعلم الآلي للمساعدة في سرعة اكتشاف ادوية جديدة.

(ISSN: 2356 - 9492)

– **الصناعات الغذائية:** يمكن ان تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق تطور وتقدم في قطاع الصناعات الغذائية عن طريق تطوير المنتجات القائمة واستحداث منتجات جديدة استجابة لأذواق المستهلكين، وتوفير تغذية ومذاقات محسنة، وقد بلغت قيمة الاستثمارات في تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذا القطاع إلى نحو ١٦,٩ مليار دولار عام ٢٠١٨. ([٣٤])

ثالثا: استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الطاقة

يعد قطاع الطاقة والطاقة المتجددة قوة اقتصادية متنامية واستراتيجية فعالة لتحسين الاستدامة البيئية، ويستخدم الذكاء الاصطناعي في مجال الطاقة بشكل متزايد، لإدارة الطاقة المتجددة، والتعامل مع تقلبات الطاقة وتحسين تخزينها، كما يراقب الذكاء الاصطناعي ويجمع المعلومات ويتحكم ويقيّم ويدير استهلاك الطاقة في المباني والمصانع، بما يساعد في التحكم في استخدام الطاقة خلال ساعات الذروة، ويحدد المشكلات ويكشف أعطال المعدات قبل حدوثها، وفيما يلي أوجه استخدامات تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الطاقة. ([٣٥])

– **التنبؤ بالطاقة:** يمتلك الذكاء الاصطناعي القدرة على تحليل البيانات الضخمة التي يتم الوصول اليها من تقارير الأقمار الصناعية المحلية ومحطات الطقس ومزارع الرياح في المنطقة المحيطة، للتنبؤ بظروف الطقس، بما يساعد في تحسين استقرار الشبكات في محطات الطاقة، من خلال برمجتها مع البيانات السابقة حول تقلبات الطاقة ونقاط الضعف على الشبكة، وعمل شبكات ذاتية قادرة على الاستجابة بشكل أكثر سلاسة لأي تغيرات.

- صالح أنور يعقوب، ٢٠١٢ استخدام تقانة الذكاء الاصطناعي في إعادة هندسة العمليات بالتطبيق في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى، مجلة بحوث مستقبلية، ٢٠١٢، المجلد ٣، العدد ٣٩، كلية الحدباء، العراق ص ص ٣٣-٦٤.

٣٤- أركان ريسان عباس: التكنولوجيا الحديثة ودورها في تنمية الصناعات الغذائية في العراق، مجلة كلية التربية الأساسية، المجلد ٢٥، العدد ١٠٤، ٢٠١٩، ص ٦٤٤.

٣٥ - أديب قاسم شندي: سوق الطاقة العالمية في ظل التطور التكنولوجي: الواقع وافاق المستقبل، مجلة الكوت للعلوم الإدارية الاقتصادية، جامعة واسط، العراق العدد ٣٢، ٢٠١٩، ص ص ١٢٤-١٣٠

- **تحسين استهلاك الطاقة:** تساعد أجهزة الطاقة الذكية التي تقيس وتتوقع وتتحكم في أنظمة التدفئة والتبريد بناءً على الحاجة الفعلية على تحسين استهلاك الطاقة، من خلال دمج البيانات التي يتم تلقيها من العدادات الذكية وإنترنت الأشياء، للتنبؤ بالطلب على الطاقة، كما يمكن استخدام تقنيات التعلم الآلي في تصنيع مواد ذات فعالية وقدرة أكبر في إنتاج وتخزين الطاقة.

- **خفض نفقات انتاج الطاقة:** ان استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي قد ساعدت في خفض نفقات انتاج الطاقة التقليدية والمتجددة، فقد شهدت النفقات الرأسمالية لاستخراج النفط وكذلك انشاء محطات الطاقة الشمسية والهوائية والطاقة الحيوية انخفاضاً كبيراً في السنوات الأخيرة.

رابعا: استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحة

تُعد تقنيات الذكاء الاصطناعي بمثابة ثورة تكنولوجية ستسهم في خدمة المعرفة البشرية خاصة في القطاع الصحي، فقد شهدت السنوات الأخير قفزة هائلة في مجال العلوم الطبية، واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي أبرز استخدامات الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية. ([٣٦])

أ- **تشخيص الأمراض:** قد حقّق الذكاء الاصطناعي تقدماً ملحوظاً على مستوى التشخيص المبكر واكتشاف الأمراض في أولى مراحلها وربما قبل حدوثها أو انتشارها وتفاقمها، من خلال تحليل صور الأشعة، حيث أن إمكانية التنبؤ بالأمراض وتفشّيها من خلال استخدام تحليلات الذكاء الاصطناعي يعتمد على تحليل البيانات والتنبؤ بالأمراض لاسيما السرطان، فقد قامت شركة *IBM Watson* أحد أهم شركات الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة الأمريكية في مجال الرعاية الطبية بإصدار برنامج لتشخيص الأمراض بدقة تفوق أربع مرات دقة تشخيص البشر.

36- https://www.ibm.com/ae-ar/watson-health/learn/artificial-intelligence-medicine

- Goodman, K., Zandi, D., Reis, A., & Vayena, E. (2020). Balancing risks and benefits of artificial intelligence in the health sector. Bulletin of the World Health Organization, 98(4), 230.

(ISSN: 2356 - 9492)

ب- الطب الدقيق: حيث يمكن لتقنيات التعلم العميق تحليل البيانات الجينية لأعداد كبيرة من الأفراد، وتحديد الدواء او بروتوكول العلاج المناسب لكل حالة مرضية بناءً على التكوين الجيني الخاص بالمريض وبحسب نمط حياته واختلاف استجابته للعلاج.

ج- استخدام التكنولوجيا الحيوية: تؤدي استخدام تقنيات التكنولوجيا الحيوية والبيولوجية (تقنية النانو تكنولوجي) الي حدوث طفرات في المجال الطبي من خلال هندسة الأنسجة والعلاج باستخدام الخلايا الجذعية، واستخدام العلاج الخلوي والجيني معاً للوصول الي أفضل النتائج في محاولة لعلاج الأمراض.

د- إدارة العمل داخل المستشفى: استفادت المستشفيات من تقنيات الذكاء الاصطناعي لإدارة العمل وتنظيم ملفات المرضى بعد إدخال مجموعة من البيانات الضخمة إلى أنظمة الحواسيب، لتتحول بذلك إلى مستشفيات رقميّة تعرض بيانات تتعلق بالمرضى إلى الحد المسموح به قانوناً، مع الحفاظ على خصوصية المريض بحيث يمكن للطبيب أن يستعرض المعلومات المتعلقة بمريضه قبل تحديد آلية العلاج بما يضمن حصوله على رعاية صحية سريعة ودقيقة.

ذ- استخدام الروبوت: يتجلى التكامل بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي من خلال تكنولوجيا صناعة الروبوت واستخدامه في المجال الطبي، منها الروبوتات العلاجية " النانو روبوت" التي يتم حقنها في الدم لمعالجة الجلطات الدموية، والروبوتات الجراحية التي يوجها الطبيب لإجراء العمليات الجراحية الدقيقة، والروبوتات الخاصة بالتعقيم وطرد العدوي من الغرف وأخذ العيّنات ونقلها للمختبرات وتحليلها وتحضير جرعات العقاقير، وأخري تقدم الرعاية إلى جانب سري المريض، والمراقبة عن بُعد، وقد استخدمت العديد من الدول الروبوتات لمواجهة جائحة كورونا ([٣٧])

٣٧ - فقد استخدمت أكثر من ٤٢ دولة في أسيا وأوروبا والولايات المتحدة الأمريكية الروبوتات الطبية لمواجهة فيروس كورونا، حيث يتحرك الروبوت الطبي إلى غرف المرضى والعمليات ويستخدم الأشعة فوق البنفسجية للتعقيم وكبح جماح الفيروسات، وازداد الطلب عليها نتيجة لذلك بنسبة تصل الي نحو ٤٢٢%، وارتفعت مبيعاتها بنسبة ٥٠%، وبلغ عدد الروبوتات التي تم بيعها نحو ٥١٠٠ ربوت عام ٢٠٢٠.

خامسا: استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم

ان العملية التعليمية دائمة البحث عن الطرق والأساليب والاستراتيجيات الحديثة، لذلك فقد أخذ قطاع التعليم كغيره من القطاعات الأخرى يبحث عن نسخته الالكترونية والتكنولوجية المطورة، وذلك باستخدامه لتقنيات الذكاء الاصطناعي الذي يعد تقنية العصر، على اعتبار أنه مس كل المجالات الحياتية بدءاً من أجهزة الحواسيب البسيطة مرورا بالأجهزة الذكية والتطبيقات الالكترونية وصولا الى الأجهزة الأكثر تعقيدا، ومن صور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ما يلي (٣٨)

أ- **أتمتة الدرجات والتقييم *Automated Grading*:** يمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم برصد الدرجات للطلاب داخل البيئة التعليمية، فيلجأ الروبوت أو الآلة إلى تقييم الطالب ومدى معرفته من خلال تحليل إجاباته وإعلام الطلاب بدرجاتهم، ويمتاز استخدام هذه الطريقة بالبعد عن الخطأ والمحاباة تمامًا.

ب- **التعليم عن بعد *online education*:** يعتبر التعليم عن بُعد من أبرز أنواع التعليم حداثة، وتشمل هذه التقنية الحديثة فرصًا لتقديم المادة العلمية عبر المنصات الالكترونية، واجراء الامتحانات عن بُعد مع فرض أنظمة رقابية تخضع للذكاء الاصطناعي لمراقبة الطالب، والتحقق من عدم الغش، فهي طريقة يتم بواسطتها التحقق من مدى مصداقية ودقة الاختبار.

ت- **التغذية الراجعة للمعلم *Feedback for teachers*:** إن التغذية الراجعة من أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وأثمن مصادر المعلومات حول تقييم الأداء الطلابي على الإطلاق، ويرتكز هذا التطبيق على العديد من التقنيات المستحدثة

- *Heer، Carsten (2020): "Robots help to fight coronavirus worldwide"، International Federation of Robotics، Press Releases، Posted on31/03/2020, Frankfurt, Germany.*

٣٨ - رياض رزوقي: دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم، المجلة العربية للتربية النوعية، جامعة بسكرة، الجزائر، المجلد الرابع العدد ٢٠، ابريل ٢٠٢٠، ص ٩.

- *Thorkildsen, R. J. (2019). Artificial intelligence: Applications in education. Educational Research Quarterly, 10(1),p, 2-9.*

(ISSN: 2356 - 9492)

كالدردشات مع روبوتات الذكاء الاصطناعي والتعلم الإلكتروني أو الآلي وفقًا لما يقدمه الطالب من إجابات تعكس شخصيته ومستواه التعليمي والذكائي.

ث- **حوارات الحرم الجامعي *Chat Campus*:** يمكن إدراج الدردشات داخل الحرم الجامعي ضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، حيث تُعقد حلقات حوارية إلكترونية بين الطلاب والروبوت وأعضاء هيئة التدريس للحصول على المعلومات المتعلقة بأمورهم الجامعية.

ج- **التعليم الشخصي *Personalized learning*:** وهو عبارة عن تطبيق تعليمي يقدم للمتعلم سلسلة من البرامج التعليمية للمساهمة في رفع كفاءته في التعلم، وتمتاز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بقدرتها على التأقلم مع احتياجات الطلاب سواء كانت فردية أم جماعية بغض النظر عن درجة التعقيد.

المطلب الثاني

أثار الذكاء الاصطناعي على الاقتصاد الكلي

من المتوقع ان يكون للتوسع في استخدام تقنيات وأنظمة الذكاء الاصطناعي أثاراً اقتصادية كلية، من خلال ما يمكن أن تحدثه من أثار على النمو الاقتصادي، وإنتاجية العمل ورأس المال، والدخول والاستثمار، وتحقيق الرفاهة الاقتصادية للمجتمعات بما يحقق أهداف التنمية المستدامة، وفيما يلي توضح الدراسة هذه الأثار.

أولا: أثر الذكاء الاصطناعي في تحقيق النمو الاقتصادي

إن موقع الذكاء الاصطناعي من النمو الاقتصادي وان كان غير واضح المعالم في الوقت الراهن، إلا أن النمو غير المسبوق لسوق الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، سيجعله يحتل مكانة متقدمة كأحد أهم محددات النمو في الاقتصاديات المتقدمة أو النامية على حد سواء، ويجعله من أوجه الاستثمار الرائدة، وأحد أهم العوامل الأساسية التي تؤثر في مراحل التطور الاقتصادي والاجتماعي، خلال السنوات القادمة.

لذلك فقد ادخلت الأدبيات الاقتصادية عامل الابتكار والتطور التقني كعامل أساسي للنمو الاقتصادي ومن تلك النماذج؛ نموذج روبرت سولو ، والذي يشير إلى أن النمو الاقتصادي يعتمد بشكل أساسي على تنامي القوة العاملة والتطور التكنولوجي الذي

يساهم بشكل مباشر في زيادة إنتاجية العامل، وارتفاع نصيب الفرد من الناتج، بسبب الأثر الكلي للتقدم التكنولوجي ، الذي يُسهم في تحسين مستويات المعيشة، وفي هذا الصدد يشير عالم الاقتصاد سيمون كوزنتس بأن الفجوة في الدخول سوف تتكمش مع النمو الاقتصادي إضافة لنموذج كوب دوجلاس، والذي أرجع النمو في الاقتصاد إلى ثلاثة عوامل أساسية وهي " رأس المال، العمل، التقنية " (٣٩)

ومع نمو تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الدول المتقدمة، ونتيجة لتأثيراته الإيجابية في العديد من القطاعات كما بينت الدراسة في المطلب السابق ، فمن المتوقع أن ترتفع مستويات النمو في اقتصاديات هذه الدول بمعدلات أسرع عن غيرها من الدول النامية ، بسبب ما تحققه استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي من ارتفاع معدلات الناتج القومي ، من خلال الزيادة في إنتاجية العمل ورأس المال وانتاجية القطاعات الاقتصادية وعلى الدخول والاستثمار، حيث يؤدي الاستثمار في التقنية والذكاء الاصطناعي إلى تحقيق زيادة مطردة في الناتج المحلي الإجمالي ، ففي القرن التاسع عشر ساهمت المحركات البُخارية بزيادة الإنتاجية بنسبة ٠,٣% وفي تسعينات القرن العشرين أدت الروبوتات إلى زيادة الإنتاجية بنسبة ٠,٤% ، وفي بدايات القرن الحادي والعشرين ساهمت تكنولوجيا المعلومات بزيادة الإنتاجية بنسبة ٠,٦%. (٤٠)

وبحسب تقرير نشرته شركة "برايس ووتر هاوس كوبرز" فمن المتوقع ان يرتفع مستوي الناتج الإجمالي العالمي الي نحو ٩,١ تريليون دولار إضافية بسبب الطلب المتصاعد على عروض الذكاء الصناعي بحلول عام ٢٠٣٠ ، بنسبة زيادة تصل الي ١٤% من اجمالي الناتج العالمي، ليصل اجمالي الناتج العالمي بحلول ٢٠٣٠ نحو ١٥,٧ تريليون دولار ، نتيجة الاستمرار في أتمتة العمليات الروتينية (٤١)، ويعزي ذلك

٣٩ - رجاء البقمي " أثر التطور التقني على النمو الاقتصادي حالة المملكة العربية السعودية"، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، المجلد ٤٦، العدد ٧٩، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٩، ص ١٢٦.

40 - *Berger، Irving (2018): "The Impact of Artificial Intelligence on the World Economy"، The Wall Street Journal، New York، USA، p.3*

41-McKinsey Global Institute، (2017). "A future that works: Automation, employment, and productivity", January, available at: https://www.mckinsey.com

(ISSN: 2356 - 9492)

الي ارتفاع معدلات الاستثمار في هذا المجال ، حسبما تشير تقديرات مؤسسة (IDC) انه بحلول عام ٢٠٢٢سيبلغ الإنفاق العالمي على الذكاء الاصطناعي نحو ٧٧ مليار دولار، ومن المتوقع ان يرتفع بحلول عام ٢٠٣٠ الي نحو تريليون دولار، وبنفس العام سيضيف الذكاء الاصطناعي نحو ٩,١ تريليون دولار إلى الاقتصاد العالمي ، الامر الذي يتوقع معه الاقتصاديين ادراج الذكاء الاصطناعي كمؤشر ضمن مؤشرات النمو الاقتصادي العالمي ، وكذلك نصيب الفرد من تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة ، بالإضافة إلى معدلات الدخل القومي، والناتج المحلي الإجمالي، وحجم التضخم وغيرها من المؤشرات لتي تُعتبر مرآة لقياس قوة الدولة اقتصادياً ([٤٢])

وتشير توقعات المكاسب الاقتصادية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي علي مستوي دول العالم الي أن الصين سوف تحقق أكبر قدر من المكاسب ، والتي تقدر بنحو ٧ تريليون دولار بمعدل نمو بقارب ٢٦,١ % في عام ٢٠٣٠ ، يليها أمريكا الشمالية بمكاسب اقتصادية تبلغ ٣,٧ تريليون دولار نحو ١٤,٥ % زيادة في مستويات الناتج المحلي الإجمالي، ومن ثم يبلغ إجمالي المكاسب المتوقعة لكل من الصين وأمريكا الشمالية ما مجموعه ١٠,٧ تريليون دولار بما يقرب من ٧٠ % من المكاسب العالمية المتوقعة عالميا جراء استخدام هذه التقنيات، كذلك من المتوقع أن تسجل كل من أوروبا، ودول آسيا النامية مكاسب من الذكاء الاصطناعي تقدر بنحو ٣,٤ تريليون دولار، فيما يتوقع تسجيل باقي الأقاليم الجغرافية والدول النامية والأسواق الناشئة مكاسب متواضعة من الذكاء الاصطناعي جراء تواضع مستويات تطبيق تلك التقنيات مقارنة بالدول المتقدمة. ([٤٣])، ويوضح الشكل التالي المكاسب الاقتصادية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في دول العالم.

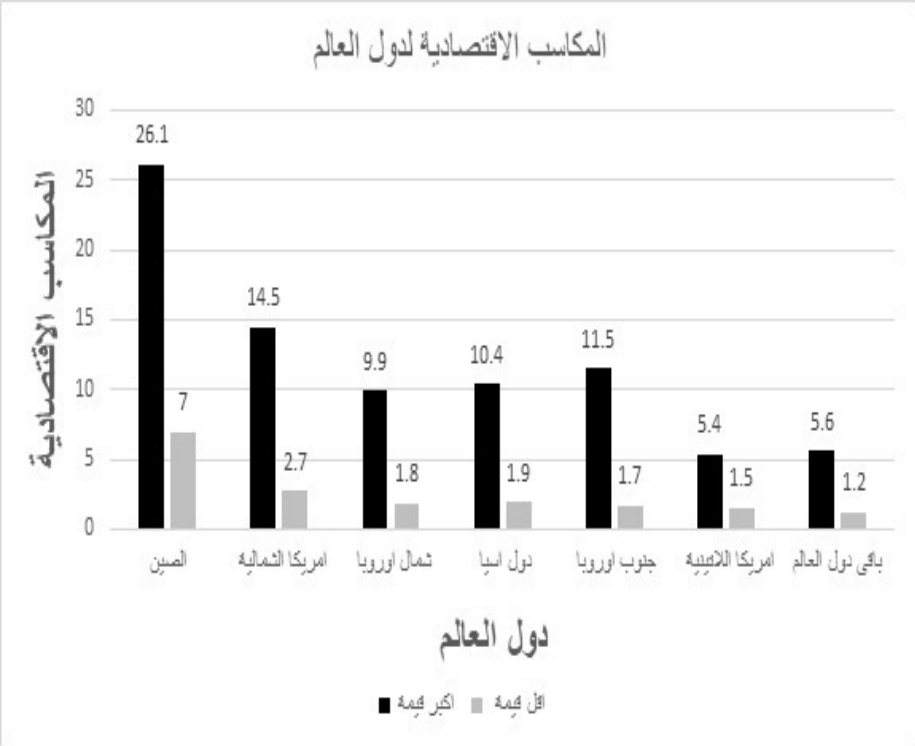
---

٤٢ - الذكاء الاصطناعي يعزز الاقتصاد العالمي، متاح على الرابط التالي:
https://al-ain.com/article/16-trillion-contribution-artificial-intelligence
- محمد عبد الظاهر: صحافة الذكاء الاصطناعي" الثورة الصناعية الرابعة واعادة هيكلة الإعلام، دار بدائل للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر. ٢٠٢٠، ص ٧٨.

٤٣ - د. هبة عبد المنعم د. محمد إسماعيل: مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة " الذكاء الاصطناعي "الدائرة الاقتصادية، صندوق النقد العربي ،٢٠٢١، ص ١٨.

الشكل رقم (١)

المكاسب الاقتصادية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في دول العالم



Source: PWC Global. (2017) "Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution What's the real value of AI for your business and how can you capitalize

ثانياً: أثر الذكاء الاصطناعي في تحقيق الرفاهة الاقتصادية للمجتمعات

إن الثورة التكنولوجية الرابعة بكافة تقنياتها وتطبيقاتها ستسهم بشكل مباشر في تحقيق رفاهة المجتمعات، وتحقيق هذه الرفاهية تعتبر من الأهداف الكلية الاستراتيجية التي تسعى اليها الحكومات كافة سواء في الدول المتقدمة أم النامية، ولا قيمة حقيقية لأي نمو تقني ما لم ينعكس بالإيجاب على المجتمعات، وذلك من خلال شعورهم بتحسن فعلي ودائم في مستويات معيشتهم ورفاهيتهم.

(ISSN: 2356 - 9492)

ويعد الذكاء الاصطناعي واستخدام تطبيقاته واحداً من أهم مظاهر الثور التكنولوجية، التي يمكن ان تساعد في تحسين مستوى الرفاه الاقتصادي للأفراد، وذلك من خلال دور المعلومات في خلق المعرفة والتي بدورها تُزيد من فرص الابتكار، وهو ما يؤدي الي نتائج إيجابية على واقع المجتمعات تتمثل في الزيادة في مستوي الإنتاجية والدخول وتحسين مستويات المعيشة، كما ينوط بالذكاء الاصطناعي تحقيق أثر اقتصادي إيجابي في كافة القطاعات الاقتصادية، وإيجاد حلول مبتكرة للمشاكل الاقتصادية، من ذلك ما يلي:

أ–دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في مواجهة الفقر: يعد الفقر والجوع في العالم من الأزمات الخطيرة التي تواجه البشرية في عصرنا الحاليّ، فهي في نمو مستمر والحلول الكلاسيكية لا تصل لمستوى التحدي الذي تواجهه، فسكان الأرض في ازدياد والموارد في تناقص، وفي أحسن حالاتها تبقى عند مستواها ولا تتراجع (٤٤)، ويمكن من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحسين حياة الفقراء من خلال استخدام البيانات وإعادة استخدامها، والتي ينجم عنها إحداث التحسينات في البرامج الحكومية والسياسات ومستويات تقديم الخدمات، إضافة إلى رفع كفاءة الأسواق، وخلق فرص العمل من خلال تعزيز النمو الذي يقوده القطاع الخاص، والاستمرار في تلك النتائج الإيجابية يتطلب إعادة النظر باستخدام أنظمة البيانات، ومن المتوقع أن تؤدي إعادة هيكلة البيانات إلى تحسن كبير في تدفقها بما يضمن استخدامها في رسم السياسات لمواجهة الفقر. (٤٥)

---

٤٤ - بحسب إحصاءات الأمم المتحدة عام ٢٠١٨ فإن الغذاء على الأرض يكفي لتزويد ٧,٣ مليار إنسان فقط، بمعنى وجود ٨٢١ مليون شخص يعانون من الجوع، وأن سكان الأرض سيزدادون بمعدل مليارين عام ٢٠٥٠ ليصل عدد سكانها إلى ٩,٢ مليار، وهو ما ينذر بكارثة حقيقية إذا استمر الحال على ما هو عليه.

- تقرير الأمم المتحدة عن الفقر والجوع في العالم عام ٢٠١٨، متاح على الرابط التالي:

- *https://www.who.int/ar/news/item/11-09-2018-global-hunger-continues-to-rise---new-un-report-says*

٤٥ - بوب كيول، وآخرون " إطلاق استشارات عبر الانترنت للتقرير عن التنمية في العالم ٢١٢١، بيانات من أجل حياة أفضل"، مدونات البنك الدولي، نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية، مايو ٢٠٢٠، ص ٥. متاح على الموقع الالكتروني التالي:
https://blogs.worldbank.org/ar

كما تساهم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للوصول الي حلول مبتكرة لمواجهة الفقر والجوع حول العالم، عن طريق وضع خرائط الفقر في العالم، من خلال التدفق المستمر للصور التي تلتقطها الأقمار الصناعية وخاصة تلك التي تكشف الكوكب في الليل، للتعرف على النشاط الاقتصادي العالمي، فالمناطق التي تتوهج ليلاً هي مناطق غنية، ومن ثم بدأوا بتصميم ما عرف بخرائط الفقر، لكن مشكلة هذا النهج أنه لا يفرق بين مناطق الفقر البسيط والفقر المدقع، ولحل هذه المشكلة صمم باحثون من جامعة ستانفورد ، نظامًا يعتمد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي لملء الفجوات المعلوماتية، والجمع بين صور وبيانات عدة لإعداد خرائط للفقر بشكل صحيح ، ومن خلال هذا النوع من المسح الجوي، يمكن لواضعي السياسات الغذائية مراقبة الرفاهية الاقتصادية في أنحاء مختلفة من العالم والتنبؤ بالمناطق الغنية والفقيرة ([٤٦])، هذا بالإضافة للتوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة كما بينت الدراسة سابقاً.

ب- دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين النظام الغذائي العالمي: ان انتاج الغذاء في العالم يفوق بكثير الطلب عليه، ولكنه يضيع إلى حد كبير بسبب الهدر والإسراف، ووفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة، لا يتم استهلاك نحو ١,٣ مليار طن من الأغذية، وهذا يمثل ثلث جميع الأغذية المنتجة سنويًا، بمعنى أن ما يقارب ٢٥% من الهدر يكون كافيًا لسد نقص الغذاء العالمي، اذ يمكن ان تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي على تطوير نظام متعدد لمراقبة البيانات عبر منصة لقرارات الأمن الغذائي، والتي سوف تعمل بدورها على توحيد وعرض المعلومات المتعلقة بالإنتاج المحلي والأسواق المحلية والاحتياطيات الاستراتيجية والتجارة الدولية، فضلا عن انه يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الصناعات الغذائية، للمساعدة في تصنيع منتجات جديدة وصحية وناجحة، بهدف تحقيق كافة أذواق المستهلكين .([٤٧])

---

٤٦ - طه الراوي: الذكاء الاصطناعي يساهم بمكافحة الفقر والجوع في العالم، ٢٠٢٠. متاح على الرابط التالي

- :https://www.noonpost.com/content/29882+&cd=1&hl=ar&ct=clnk&gl=eg

- تقرير منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة: استخدام التقنيات الحيوية في إنتاج غذاء أكثر 47 صحة وأمانًا، ٢٠٢٠ ، متاح علي الرابط التالي: http://www.fao.org › giews › reports-

(ISSN: 2356 - 9492)

ثانياً: أثر الذكاء الاصطناعي في تحقيق اهداف التنمية المستدامة

في مقر الأمم المتحدة في نيويورك في سبتمبر ٢٠١٥ اجتمع رؤساء الدول والحكومات ووضعوا خطة للتنمية المستدامة تتضمن ١٧ هدفاً عالميا جديدا *Sustainable Development Goals* حتى عام ٢٠٣٠، وقد اقرت هذه الخطة أهمية التكنولوجيا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولم تتم الإشارة إلى التكنولوجيا فقط في الهدف ١٧ باعتباره وسيلة تنفيذ رئيسية؛ بل إنه في الواقع، ومن بين الـ ١٦٩ غاية، فإن ٤٨ منها تتعلق بالتكنولوجيا سواء مباشرة (١٤ غاية) أو غير مباشرة (٣٤ غاية)، كما توجد أيضاً أبعاد تقنية معينة للغايات الـ ١٢١ الأخرى، حيث تُعد التكنولوجيا إحدى أهم الوسائل لتنفيذها.([٤٨])

ويعد التوسع في استخدامات الذكاء الاصطناعي وما يحققه من مكاسب اقتصادية سبيلٌ إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فتطبيقات الذكاء الاصطناعي، بقدرتِها على التعلُّم والتحليل واتخاذ القرارات، تُبَشِّر بالنهوض بالعديد من القطاعات الاقتصادية وتعزيز كفاءتها وزيادة إنتاجيتها، مما يساعد في مواجهة المشكلات الاقتصادية والحد من الجوع والفقر، وتحقيق النمو الاقتصادي، وتحسين مستويات المعيشة للأفراد في كافة المجتمعات، بما يحقق أهداف التنمية المستدامة.

المطلب الثالث

التحديات المحتملة للذكاء الاصطناعي

دائما ما يصاحب الثورات تحديات، والذكاء الاصطناعي يمثل ثورة في عالم التكنولوجيا؛ بل ويعد قمة الفتوحات التكنولوجية حتى الأن، لذلك فمن المتوقع ان يواجه التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته بعض من التحديات، ولعل أهمها وأخطرها تلك المتعلقة بسوق العمل، وتوزيع الدخل والثروة، وكذلك الجرائم الالكترونية، ونعرض بما يلي لأوجه هذه التحديات فيما يلي:

---

٤٨ ـ منظمة اليونسكو: مؤتمر " تسخير الذكاء الاصطناعي في تسريع وتيرة التنمية المستدامة من أجل الكوكب" ، ١٦ فبراير ٢٠٢١، متاح على الرابط التالي: https://ar.unesco.org/news/lywnskw-tskhyr-ldhk-lstny-fy-tsry-wtyr-ltnmy-lmstdm-mn-jl-lkwkb

أولاً: الأثار المحتملة للذكاء الاصطناعي على سوق العمل

تشير بعض الدراسات الي ان التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، قد يحدث صدمات كبيرة في أسواق العمل، فالتطورات التقنية المتسارعة، وانتشار الروبوتات، وتقنيات الانتاج الذكية ستؤدي الي انخفاض كبير في مستويات الطلب على العمالة غير الماهرة بنسبة تتراوح ما بين ٢٥ –٥٠ %، حيث ستحل محل العمالة في قطاعات الزراعة والصناعة والتعدين والوظائف المكتبية والحرفية، مما يؤدي الي فقدان نحو ٨٥ مليون وظيفة تتعلق بالوظائف التقليدية منخفضة المهارات (٤٩)، بالإضافة إلى ذلك ستؤدي التحولات التي تنجم عن التغيرات التكنولوجية الي تقادم المهارات الموجودة لدى الناس، حيث تشير معظم الأبحاث إلى أن نصف مهارات الناس ستصبح قديمة في غضون سنتين إلى خمس سنوات تبعًا للصناعة.(٥٠)

في المقابل تشير إحدى الدراسات التي شملت ٢٦ دولة إلى أنه من المتوقع أن يؤدي استخدام تلك التقنيات الجديدة إلى أن ترتفع مستويات الطلب على العمالة في مجالات انتاج التقنية والهندسة والرياضيات والعلوم والتحليل المنطقي والتفكير الإبداعي وحل المشكلات، وتشير التقديرات الي خلق نحو ٩٧ مليون وظيفة جديدة في الشركات المتوسطة والكبيرة عبر ١٥ قطاعا اقتصاديا خلال السنوات الخمس القادمة، تتمثل هذه الوظائف في تلك التي تتطلب مهارات التفكير التحليلي والإبداع وغيرها من الوظائف عالية المهارات في مجال البيانات والتقنيات المصاحبة للذكاء الاصطناعي. (٥١)

---

٤٩ - أوسوندي، أوسوبا: "مخاطر الذكاء الاصطناعي على الأمن ومستقبل العمل"، مؤسسة RAND، منظور تحليلي: رؤى الخبراء بشأن قضايا السياسات الآنية. متاح من خلال الرابط:
https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PE200/PE237/RAND_PE237z1.arabic.pdf

- *Eerd, R. and Geo, J. (2020). "Jobs will be very different in 10 years. Here's how to prepare", WEF, available at: https://www.weforum.org/agenda/2020/01/future-of-work/.*

50 - Autor، D. (April 2010). The Polarization of Job Opportunities in the U.S. Labor Market. MIT Department of Economics and National Bureau of Economic Research. Available from: http://economics.mit.edu/fi les/5554/

51- Franka, M. et al. (2019). "Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor", Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America, April. Available at: https://www.pnas.org/content/116/14/6531.

(ISSN: 2356 - 9492)

في ظل هذا التباين في انعكاسات التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على التشغيل وسوق العمل، نعتقد انه يمكن مواجهة التداعيات الناتجة عن فقدان الوظائف بالنسبة للعمالة النمطية غير الماهرة باتباع ما يلي:

أ- 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.

ب- توفير الحماية الاجتماعية للعمالة منخفضة المهارات من خلال تعميق دور شبكات الأمان الاجتماعي للفئات التي ستفقد وظائفها للحيلولة دون التوزيع غير العادل للدخل والحد من الفقر.

ت- تدخل الدول من خلال السياسة المالية لفرض ضرائب على شركات التقنية العملاقة، واستخدام الحصيلة الخاصة بهذه الضريبة لدعم إعادة تأهيل العمالة وتعزيز قدرات شبكات الحماية الاجتماعية لتوفير الدعم اللازم لمواجهة فقدان الوظائف.

ثانيا: الأثار المحتملة للذكاء الاصطناعي على التفاوت في توزيع الدخل وثروة المجتمعات

أ- أثر الذكاء الاصطناعي علي توزيع الدخل : يعود الجدل حول طبيعة العلاقة بين النمو التكنولوجي وتوزيع الدخل إلى بدايات القرن التاسع عشر، فلقد برز رأيين في الكتابات الاقتصادية بشأن العلاقة بين التكنولوجيا والنمو وتوزيع الدخل، حيث يشير الرأي الأول (المتفائل) الي أن التقدم التكنولوجي يؤدي إلى زيادة الإنتاجية، وبالتالي إلى ارتفاع نصيب الفرد من الناتج، وعلى الرغم من بعض التكاليف الانتقالية التي يمكن تحملها مع الاستغناء عن وظائف معينة، فإن الأثر الكلي للتقدم التكنولوجي يُسهم في تحسين مستويات المعيشة، وفي هذا الصدد يشير عالم الاقتصاد سيمون كوزنتس بأن الفجوة في الدخول سوف تنكمش مع النمو الاقتصادي ([٥٢]) ، ويري الرأي الثاني (المتشائم) أن التقدم التكنولوجي رغم ما يحققه من زيادة في الإنتاجية، إلا أنه يمثل

٥٢ - بريف بوينت: "ملخص كتاب رأس المال في القرن الحادي والعشرين "، تأليف توماس بيكتي، ترجمة محمود الشاذلي، الطبعة الأولي، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، ٢٠١٥، ص ٤٥.

تهديداً لدخول فئة كبيرة من العمال بفضل عدم الاحتياج للعمالة الكثيفة، نظراً للتوسع في استخدام التكنولوجيا، واتباع نظم التشغيل الذاتي *automation* خلال عملية الإنتاج ، لذلك فمن المتوقع أن تتفاقم معدلات البطالة، وتتسع الهوة بين الفقراء والأغنياء ، وظهور عصر جديد تنعدم فيه العدالة الاجتماعية، وأن فجوة الدخول ستتحول حينئذ إلى فجوة رقمية ستنتج من إعادة توزيع الدخل لصالح القادرين على الحصول على المعرفة وتكنولوجيا المعلومات .([٥٣])

ب- أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي عل توزيع الثروة بين الدول : من المتوقع أن تؤدي تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى زيادة الفجوة والتفاوت في توزيع الثروة ما بين الدول المتقدمة والدول النامية، بسبب ارتفاع مستوى الاستثمارات المطلوبة لتطوير وتبني هذه التقنيات، وانخفاض مستويات الحافز لدى البلدان النامية لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، علاوة على انخفاض مستويات رأس المال البشري المطلوب لقيادة التطور النوعي في هذه الأنظمة، بناء عليه فمن المتوقع اتساع الفوارق الاقتصادية ما بين الدول المتقدمة التي تحقق المكاسب الأكبر من هذه التقنيات بزيادة متوقعة في مستويات الناتج المحلي تتراوح ما بين ٢٠ إلى ٢٥ %، مقابل مكاسب متواضعة للدول النامية التي تتراوح ما بين ٥ إلى ١٠ % نظراً للعوامل السابقة.([٥٤])

ونتيجة لذلك فمن المتوقع هيمنة الدول المتقدمة على تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي عن طريق استحواذ شركات التقنية العملاقة التي تتاح لها فرص النفاذ إلى قواعد البيانات الضخمة، واستقطاب أفضل المهارات ، لتحقيق الجزء الأكبر من المكاسب الإنتاجية والدخل المحققة من نظم الذكاء الاصطناعي ، مما سينتج عنه تراجع انخفاض مستويات الطلب على العمالة منخفضة المهارات ، بما يؤدي الي توقع تراجع حصتها من إجمالي الدخول العالمية من ٣٣ % في عام ٢٠١٨ إلى ٢٠ % في عام

---

٥٣ - باوم سيث: منع حدوث نهاية العالم بسبب الذكاء الاصطناعي، مجلة فكر، العدد ٢٤ مركز العبيكان للأبحاث والنشر، الرياض، السعودية، ٢٠١٩، ص ٣٦.

54 - Jan A.G.M. van Dijk (2012)، "The evolution of the digital divide: The digital divide turns to inequality of skills and usage،" in Jacques Bus et al.، eds.، Digital Enlightenment Yearbook، Amsterdam، Netherlands: IOS Press.

(ISSN: 2356 - 9492)

٢٠٣٠ ، بحيث تذهب هذه الحصة من الأجور إلى الوظائف ذات المهارات التقنية العالية في الدول المتقدمة ، وهو ما يؤدي في النهاية الي زيادة الفجوة في توزيع الدخل سواء على المستوى القُطري أو العالمي.([٥٥])

ومما يزيد من هذه الفجوة عمليات الاستحواذ والاندماج بين الشركات التي تمتلك تقنيات الذكاء الاصطناعي، تساعد علي تركز الإنتاج التكنولوجي ورأس المال المدعوم من الثورة التقنية في ايدي عدد محدود من الشركات، مما يعني تعميق التناقض بين الطابع الاجتماعي للإنتاج والشكل الخاص للتملك، وتستحوذ الولايات المتحدة الأمريكية على نسبة لا بأس بها من منجزات الثورة العلمية والتقنية، الأمر الذي مكّن الشركات الأمريكية من الاستثمار في بلدان عدة، إضافة إلى القدرة على تحديد معدلات التقدم العلمي في بقية دول العالم المتقدم، كما أن الدول التي تمتلك منجزات الثورة التقنية وعلى رأسها الولايات المتحدة الأمريكية تعيق نشر المعارف والتكنولوجيا للدول النامية، مما يزيد من نسب التفاوت الاقتصادي بين الدول، ويعيق تحقيق الدول النامية لمعدلات معقولة من التنمية الاقتصادية والاجتماعية .([٥٦])

ثالثا: الذكاء الاصطناعي وتزايد الجرائم الالكترونية

صاحب التطور التقني وما نجم عنه من نمو في تقنيات الذكاء الاصطناعي تزايد أهمية الحصول على المعلومات بغرض إنتاج المعرفة، الأمر الذي جعل الدول تتسارع للحصول على المعلومات ذات التقنية العالية بشكل قانوني من خلال ما يُسمى بحقوق

55 - *Author, et al. (2017). "The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms," CEPR Discussion Paper No. DP12041, May 2017b. As of October 11, 2017: https://ssrn.com/abstract=2968382*

٥٦ ـ تعد شركة *Apple* المستحوذ الرائد في مجال الذكاء الاصطناعي في العالم، والتي قامت هي وثلاث شركات أمريكية أخري وهي (*Google*، *Microsoft*، *Facebook*) بالاستحواذ على ٢٠ شركة عالمية في مجال الذكاء الاصطناعي ، وكشف رئيس *شركة Apple* تيم كوك في فبراير ٢٠٢١ أن الشركة استحوذت على ما يقرب من ١٠٠ شركة على مدار السنوات الست الماضية ـ أي ما يعادل عملية استحواذ واحدة تقريبًا كل ثلاثة إلى أربعة أسابيع، كما استحوذت شركة "ستاندرد أند بورز" الأميركية للتصنيف الائتماني والمعلومات المالية والاقتصادية (أس أند بي جلوبال) على شركة خدمات تحليل المعلومات "آي أتش أس ماركت" البريطانية، ، إذ بلغت قيمتها ٤٤ مليار دولار في صفقة هي الأكبر من نوعها عام ٢٠٢٠، متاح على الرابط التالي:
- https://www.independentarabia.com

الملكية الفكرية، غير ان التهديدات الأمنية الالكترونية من أكثر التحديات التي تواجه التوسع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ففي دراسة امريكية قُدرت خسائر الاعتداء على حقوق الملكية الفكرية ب نحو٢٢٦ مليار دولار على المستوى العالمي (٥٧)، الا أننا نعتقد انه يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في بناء أنظمة ذكية لدعم إدارة أمن المعلومات من عمليات الرقابة والتحكم لاكتشاف الجرائم الالكترونية والحد منها.

خلاصة المبحث

استهدفت الدراسة في هذا المبحث الإجابة عن احد أهم التساؤلات التي تطرحها الدراسة حول الابعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي ، وما هي المخاوف المتوقعة من التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ، وقد خلصت الدراسة في هذا المبحث إلى ان الاثار الاقتصادية لتقنيات الذكاء الاصطناعي علي مستوي القطاعات الاقتصادية سوف تتباين بحسب عاملين أساسيين وهما القدرة على الأتمتة والتي ستظهر بشكل أكبر وأسرع في القطاعات كثيفة العمالة من أهمها القطاع الزراعي ، وما تحققه هذه التقنيات من مكاسب متوقعة في تقديم قيمة مضافة أو تحسين القيمة المضافة القائمة ، وذلك بسبب التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي منها تقنية تعلم الألة (الروبوتات) وتقنية تحليل البيانات الضخمة ، وتتضح أهمية تطبيق هذه التقنيات في القطاعات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاٍ بالتقدم والتطور التكنولوجي ، حيث يظهر ذلك واضحا فيما تحققه هذه التقنيات من مكاسب في قطاعات مثل (الصناعة ، الطاقة، قطاع الرعاية الصحية ، قطاع التعليم) علي النحو الذي بينته الدراسة .

كما تطرقت الدراسة في هذا المبحث الي انه من المتوقع أن يؤدي التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الي تحقيق مكاسب اقتصادية علي مستوي الاقتصادات الكلية للدول ، وذلك من خلال ما تحققه هذه الاستخدامات من ارتفاع في معدلات الناتج الكلي ، بسبب الزيادة في إنتاجية العمل ورأس المال وانتاجية القطاعات

٥٧ - محمد الزبيدي: " الذكاء الاقتصادي: مشروع عراقي مقترح وامكانية مساهمته في تنمية الاقتصاد العراقي "، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد، جامعة القادسية، العراق، ٢٠١٧، ص ٥٦.

(ISSN: 2356 - 9492)

الاقتصادية وعلى الدخول والاستثمار، حيث تشير التقارير الدولية والدراسات الي انه من المتوقع ان يرتفع مستوي الناتج الإجمالي العالمي الي نحو ٩,١ تريليون دولار إضافية بسبب الطلب المتصاعد على عروض الذكاء الصناعي بحلول عام ٢٠٣٠ ، ليصل اجمالي الناتج العالمي بحلول ٢٠٣٠ نحو ١٥,٧ تريليون دولار ، وهو ما ينعكس بشكل ايجابي علي واقع المجتمعات ، وإيجاد حلول مبتكرة للحد من الفقر والجوع وتحسين مستويات معيشة الأفراد حول العالم، بما يحقق أهداف التنمية المستدامة

من جانب آخر، تطرقت الدراسة إلى أهم التحديات والمخاوف المتوقعة من التوسع في استخدامات تقنيات الذكاء الاصطناعي ، من ذلك اثرها على التشغيل نتيجة أتمتة عدد من الوظائف حيث يتوقع أن ينتج عن ذلك فقدان نحو ٨٥ مليون وظيفة تتعلق بالوظائف النمطية منخفضة المهارات، بالإضافة الي ما يمكن ان يحدثه التوسع في استخدام هذه التقنيات من تفاوت في توزيع الثروة ما بين الدول ، لصالح الدول المتقدمة بسبب هيمنتها على تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي عن طريق استحواذ شركات التقنية العملاقة التي تتاح لها فرص النفاذ إلى قواعد البيانات الضخمة ، وهو ما يؤدي في النهاية الي زيادة الفجوة في توزيع الدخل والثروة سواء على المستوى القُطري أو العالمي.

أما عن مدي جاهزية الاقتصاد المصري للاستفادة من هذه التقنيات، وماهي المتطلبات الداعمة للتوسع في استخداماتها للحاق بركب التقدم التكنولوجي، فهو ما تحاول الدراسة الإجابة عنه في المبحث التالي، من خلال استعراض عدد من المؤشرات الاقتصادية.

المبحث الثالث

واقع الذكاء الاصطناعي في مصر

تمهيد وتقسيم:

ان التقنيات المتقدمة في الثورة الصناعية الرابعة تفرض واقعاً جديداً على الحكومات حتى لا تتخلف عن اللحاق بركب التكنولوجيا المتقدمة، مما يدعو الي ضرورة التنبؤ بالمستقبل وما سيكون عليه العالم خلال السنوات القلية القادمة، وسرعة التكيف بالوتيرة

نفسها، من خلال تبني استراتيجيات طموحة تدعم الاندماج بقوة في عالم التكنولوجيا المتطورة ، لذلك فان التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي أضحي أحد أهم الأولويات الاستراتيجية لمعظم الدول على المستويين الوطني والدولي، للاستفادة من استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية والنمو الاقتصادي.

وتستهدف الدراسة في هذ المبحث تحليل وتقييم مدي جاهزية الاقتصادات المصري للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي استناداً إلى عدد من العوامل من أهمها مستوى البنية التحتية الرقمية، ورأس المال البشري، والبيئة التنظيمية والمؤسسية، ومصادر التمويل، وكذلك تحديد أهم المتطلبات اللازمة لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاستخدامات المختلفة، وذلك في مطلبين على النحو التالي.

المطلب الأول: جاهزية الاقتصاد المصري للاستفادة من الذكاء الاصطناعي

المطلب الثاني: متطلبات تعزيز جاهزية ودمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في مصر

المطلب الأول

جاهزية الاقتصاد المصري للاستفادة من الذكاء الاصطناعي

ان تحليل وتقييم مدي جاهزية الاقتصاد المصري للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي يتم استناداً الي العديد من العوامل ، أهمها مدى وجود استراتيجية وطنية واضحة وشاملة لتشجيع الذكاء الاصطناعي، وكذلك مستوى البنية التقنية المتاحة بناء القدرات البشرية، ومستوى تطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إضافة إلى مدى توفر التمويل اللازم، والأطر التنظيمية والمؤسسية لدعم تلك التقنيات، وفيما يلي تسعي الدراسة للتحقق من هذه العوامل في الاقتصاد المصري ، حتي يمكننا تقييم جاهزية الاقتصاد المصري للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي .

أولاً: استراتيجية تقنيات الذكاء الاصطناعي في مصر

لقد تبنّت جمهورية مصر العربية رؤية طموحة نحو المستقبل (رؤية مصر ٢٠٣٠)، ركّزت على بناء اقتصاد تنافسي قائم على المعرفة، واستخدام التقنيات التكنولوجية المتقدمة، ودعماً لهذه الرؤية قامت الحكومة بوضع استراتيجية وطنية للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي ٢٠١٩/٢٠٢٤، وتمثل استراتيجية مصر الوطنية للذكاء

(ISSN: 2356 - 9492)

الاصطناعي أولوية رئيسية لمساعدة مصر على تحقيق أهدافها في مجال التنمية المستدامة، وهي تبرز خطط الدولة من أجل تعزيز استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي لتحويل الاقتصاد ليتجاوز مجرد اعتماد التكنولوجيا وتبنيها إلى إعادة التفكير بصورة رئيسية في نماذج الأعمال وإحداث تغييرات عميقة لجني مكاسب الإنتاجية وخلق مجالات جديدة للنمو، وسيتم تنفيذه هذه الاستراتيجية خلال خمسة أعوام.

وتتمثل محاور استراتيجية مصر للذكاء الاصطناعي فيما يلي: (٥٨)

١- الذكاء الاصطناعي من أجل الحكومة: لدمج تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في العمليات الحكومية لرفع الكفاءة وتعزيز الشفافية.

٢-الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية: لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاعات التنموية الحيوية من خلال استثمار الشراكات مع مستفيدين محليين وشركاء محليين أو أجانب في مجال التكنولوجيا، لضمان نقل المعرفة مع تلبية احتياجات مصر التنموية.

٣-بناء القدرات: لتهيئة المصريين لعصر الذكاء الاصطناعي على جميع المستويات، بدءًا من نشر الوعي العام وحتى توجيه التعليم الرسمي وتقديم برامج تدريب على المستويين الفني والمهني.

٤-العلاقات الدولية: لتعزيز مكانة مصر القيادية على المستويين الإقليمي والدولي من خلال دعم المبادرات ذات الصلة وتمثيل الموقفين الأفريقي والعربي، والمشاركة بفاعلية في المناقشات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي في المنظمات الدولية المختلفة مثل اليونسكو، ومنظمة التعاون الاقتصادي، والتنمية والمنظمة الدولية للفرانكفونية، والاتحاد الدولي للاتصالات والمنظمة العالمية للملكية الفكرية وغيرها، وتستهدف استراتيجية مصر الوطنية للذكاء الاصطناعي توجيه البحث والتطوير في التقنيات الجديدة والناشئة، وذلك في المجالات ذات الأولوية بالنسبة للاقتصاد وهي الرعاية الصحية، الزراعة، التعليم، المدن الذكية، الطاقة، التمويل، البنية التحتية، والنقل.

---

٥٨ - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات: الذكاء الاصطناعي، متاح على الرابط التالي:
- *https://mcit.gov.eg/ar/Artificial_Intelligence*

وتركز الحكومة جهودها نحو تنفيذ هذه الاستراتيجية من خلال إطلاق مجموعة من المبادرات والبرامج التي تستهدف خلق أجيال من المتخصصين في هذا المجال، بالإضافة إلى التعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ومناقشة القضايا ذات الصلة مثل الأخلاقيات وحماية البيانات، خاصة أن مصر تقود حاليًا مجموعتي عمل في الاتحاد الأفريقي وجامعة الدول العربية لوضع استراتيجيات موحدة تمهد للتعاون في تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوحيد المواقف العربية والأفريقية لدى المنظمات الدولية، وقد استضافت مصر فعاليات الاجتماع الاول لمجموعة العمل الخاصة بالذكاء الاصطناعي التابعة للاتحاد الأفريقي في ديسمبر ٢٠٢٠، كما استضافت مصر الدورة الخامسة والعشرين للمؤتمر العالمي للذكاء الاصطناعي والمنعقد عبر الإنترنت يوم ٣١ مايو ٢٠٢١، وذلك بالتعاون بين هيئة تنمية صناعة تكنولوجيا المعلومات "إيتيدا" وشركة Trescon Global العالمية المنظمة للدورة .([٥٩])

ثانياً: مستوى البنية التقنية المتاحة في مصر

بذلت جمهورية مصر العربية في السنوات الثلاثة الأخيرة العديد من الجهود لدعم قطاع تكنولوجيا المعلومات ووضع الأساس لبنية تحتية تقنية، وذلك لتوجه الدولة نحو التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي، لمحاولة اللحاق بركب العالم المتقدم، ومن أهم هذه الجهود، تيسير النفاذ إلى الإنترنت والدخول إلى الجيل الرابع في سرعة الإنترنت G4، مما يضمن الانتشار لوسائل الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، وطبقا للتقرير الشهري لمؤشرات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الصادر عن وزارة الاتصالات ، فقد بلغ عدد مستخدمي الإنترنت عن طريق المحمول ٣,٤٢ مليون مستخدم في يناير ٢٠٢٠ بنسبة زيادة سنوية قدرها ٩,٢٣ % ، وكذلك بلغت نسبة مستخدمي الإنترنت عن طريق المحمول ٢,٤٤ %من إجمالي مشتركي المحمول، بينما بلغ مستخدمي الإنترنت عن

٥٩ - وتستهدف الفاعلية استكشاف سوق الذكاء الاصطناعي في مصر في ظل التحول الرقمي الذي تشهده البلاد، وبحث مدى تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي لمجابهة التحديات الناجمة عن جائحة كورونا وكذلك مناقشة كيفية تهيئة وخلق نظام جيد وبيئة عمل ملائمة لاحتضان ونمو المشروعات التكنولوجية الناشئة.

(ISSN: 2356 - 9492)

طريق Modem USB ٦,٣ مليون مستخدم في شهر يناير ٢٠٢٠ بنسبة بزيادة سنوية قدرها ٩,١٤ % ، وبلغ عدد مستخدمي الإنترنت فائق السرعة ADSL ٢٤,٧مليون مشترك في يناير ٢٠٢٠ بزيادة سنوية قدرها ٣٧,٩ % . (٦٠)

وقد استحوذت القاهرة الكبرى على النصيب الأكبر من مشتركي الإنترنت فائق السرعة بنسبة ٣٨% ، بينما احتلت محافظات الدلتا المركز الثاني من حيث التوزيع الجغرافي للمشتركين بخدمة ADSL بنسبة ٣٣ % ، بينما بلغت نسبة محافظات الوجه القبلي ١٣ % فقط من إجمالي مشتركي خدمة ADSL ، وذلك يؤكد على ضرورة زيادة الاهتمام وتوجيه الاستثمارات للنهوض بالبنية التحتية التكنولوجية بمحافظات الوجه القبلي ، خاصة في ظل توجه الدولة نحو التحول الرقمي واستخدام الإنترنت والتابلت في مراحل التعليم المختلفة سواء كانت الجامعية أو قبل الجامعية.(٦١)

وقد احتلت مصر خلال فبراير ٢٠٢٠ المركز الـ ٩٩ عالميا في متوسط سرعة الإنترنت الأرضي، طبقا للبيانات الصادرة عن مؤشر قياس الإنترنت العالمي مسجلة ٢٧,٠٩ ميجابايت بين ١٧٦ دولة (٦٢) طبقا للبيانات الصادرة عن مؤشر قياس الإنترنت العالمي Speed Test، وتم استثمار ما يقرب من ٦,١ مليار دولار لتحسين سرعة خدمات الإنترنت، أدت الي زيادة سرعة الإنترنت ٦ أضعاف لتبلغ ٣٠ ميجابايت في الثانية، الا أنه مع زيادة استخدام شبكة الإنترنت في الفترة الحالية بمراحل التعليم المختلفة ، فقد لوحظ بطء في سرعة الإنترنت لدي الأفراد في كافة المحافظات.

وتتوفر لمصر فرص استثمارية كبيرة في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات وامتلاك بنية أساسية حديثة لتكنولوجيا المعلومات ، بسبب ربط كابلات الألياف الضوئية

60*http://www.mcit.gov.eg/Upcont/Documents/Publications_2942020000_ar_ICT_Indicators_in_B rief_February_2020%20_Arabic.pdf*

٦١ - بسمة حداد، أحمد ناصر: البنية التحتية التكنولوجية والتحول الرقمي وأدواره المستقبلية في التعليم في ظل جائحة كورونا، سلسلة أوراق السياسات، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط، معهد التخطيط القومي، الإصدار رقم ٩، مايو ٢٠٢٠، ص ٢٦٤.

٦٢- وتحتل مصر المرتبة ال ٩٩ عالمياً في متوسط سرعة الإنترنت الأرضي، والإمارات الأولى عربيا عالم ٢٠٢٠، تقرير مؤشر قياس الانترنت العالمي ٢٠٢٠، متاح على الرابط التالي: *https://almalnews.com*

البحرية مصر بجنوب شرق آسيا والشرق الأوسط وأوروبا، ويوجد بكل الخطوط الأرضية إمكانية الاتصال بالإنترنت عن طريق الهاتف، كما تتخذ الدولة خطوات جادة للتوجه نحو إنشاء بنية تحتية تكنولوجية قوية تمكنها من التوسع في الاستفادة من التقنيات التكنولوجية المتقدمة في مختلف القطاعات بما فيها الذكاء الاصطناعي، فقد قامت ببناء ١٥ مدينة ذكية *Smart Cities* ([٦٣]) ضمن خطة طموحة لبناء ٣٠ مدينة جديدة بتكلفة ٧٠٠ مليار جنيه يطلق عليها مدن الجيل الرابع، وذلك في إطار التحول إلى المجتمع الرقمي الذي يسهل من الخدمات المقدمة للمواطن. ([٦٤])

ثالثا: القدرات البشرية

إن القدرات البشرية تعد أحد أهم العوامل التي يتم الاستناد اليها لتقييم مدي جاهزية الدول للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي ، لذلك فإن بناء هذه القدرات ورد ضمن المحاور الأساسية في الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي ، لأن استخدام وتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي يتطلب مجموعة من المواهب التي تتمتع بمهارات متقدمة في علوم الرياضيات والتحليل وعلوم البيانات، ويمكن تحقيق ذلك بدءًا من نشر الوعي العام وحتى توجيه التعليم الرسمي وتقديم برامج تدريب على المستويين الفني والمهني، لذلك فإن المبادرات والبرامج التي تطلقها الجهات المعنية لإنفاذ الاستراتيجية الوطنية

٦٣ - تعرف المدن الذكية بانها المدن المعتمدة على التقنيات الإلكترونية التي انتجها عصر تكنولوجيا المعلومات بداية من المدينة الرقمية الى المدينة الإلكترونية ثم الافتراضية الى ان وصلنا للمدينة المعرفية باعتبار ان المعرفة هي الإطار الشامل للبيانات والمعلومات.
- طاهر عبد السلام حامد وآخرون: انعكاسات مدخل المدن الذكية على المدن الجديدة في مصر، مجلة البحوث الحضرية، المجلد. ٢٠، أبريل ٢٠١٦، كلية التخطيط العمراني والإقليمي، جامعة القاهرة، ص ٨٠.

٦٤ - يأتي على رأس هذه المدن (العاصمة الإدارية الجديدة، مدينة العلمين الجديدة، مدينة المنصورة الجديدة)، والتي من المتوقع أن تستوعب أكثر من ١٤ مليون شخص كما ستوفر أكثر من ٦ ملايين فرصة عمل جديدة؛ كما يعد القطاع الخاص شريكا أساسيا في بناء وتشغيل المدن الذكية ارتكازا على التكنولوجيات الحديثة، فقد انشات مجموعة طلعت مصطفي (مدينة نور) التي تضم أحدث ما توصل اليه العالم في تقنيات المدن الذكية ، اعتمادًا على بنية تحتية تستوعب أحدث التقنيات التكنولوجية (الألياف البصرية *Fiber Optics*) ، وتدعم تقنيات 5G المستقبلية، وستتيح خدمات الذكاء الاصطناعي في تشغيل المدن، لإدارة وترشيد استهلاك المياه من خلال وسائل الري الذكي، والتخلص الآمن من المخلفات تحت الأرض، والاعتماد علي منظومة الإضاءة الذكية التي تتيح التحكم في مستوى الإضاءة حسب الحركة المرورية لترشيد استهلاك الطاقة، كما تسمح أيضا بالتعرف اللحظي على الأعطال والتعامل الفوري معها قبل استلام أي شكوى من العملاء.

(ISSN: 2356 - 9492)

للذكاء الاصطناعي في مصر، تستهدف بناء وتطوير القدرات البشرية للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي .

وفي هذا السياق ولنشر الوعي في كافة مؤسسات الدولة بأهمية الذكاء الاصطناعي، ورفع كفاءة العاملين في مختلف الوزارات، فقد أطلقت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات عدة برامج تدريبية بالتعاون مع شركات عالمية متخصصة([٦٥])، كما قامت وزارة التعليم العالي بإدخال الذكاء الاصطناعي ضمن التخصصات العلمية في الجامعات المصرية، مع انشاء أول كلية للذكاء الاصطناعي بجامعة كفر الشيخ ، إضافة الي اعتماد تخصص الذكاء الاصطناعي كقسم مستقل في العديد من كليات علوم الحاسب بالجامعات المصرية ، كما نفذت وزارة التعليم العالي عددًا من المبادرات والبرامج([٦٦]) بهدف بناء القدرات البشرية في التخصصات ذات الصلة بتقنيات الذكاء الاصطناعي .

رابعا: تمويل تقنيات الذكاء الاصطناعي في مصر

---

٦٥ - فقد أطلق قطاع التطوير المؤسسي بوزارة الاتصالات سلسلة المبادرات لنشر الوعي المعلوماتي والمعرفي بأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتوفير فرص متميزة للتدريب المهني والتأهيل للالتحاق بسوق العمل، من هذه المبادرات، منحة تدريبية لعدد ٥٠٠ من طلاب التعليم العالي، بالشراكة مع شركة "سيرتيبورت" إحدى شركات مؤسسة "بيرسون فيو"، من خلال الوكيل المصري شركة "سكيلز بلس"، يمنح فيها المتدرب على شهادة من شركة "مايكروسوفت" العالمية في مجال الذكاء الاصطناعي، مبادرة "الأمن السيبراني" و"مبادرة مجتمع رقمي آمن" التي تم إطلاقها في يناير ٢٠٢١ بالتعاون مع شركة "سيسكو" العالمية. هذا بالإضافة إلى مبادرة "المهارات الدولية" التي تم إطلاقها في أوائل مارس الجاري بالتعاون مع شركة "مايكروسوفت" بهدف تزويد الشباب المصري بالمهارات الرقمية اللازمة لإيجاد فرص عمل مميزة.

- وزارة الاتصالات، مبادرة رفع الوعي المعرفي في مجال الذكاء الاصطناعي، المركز الإعلامي، متاح على الرابط التالي:

- *https://www.mcit.gov.eg/Ar/Media_Center/Latest_News/News/63253*

٦٦ - نفذت وزارة التعليم العالي شهادة أساسيات التحول الرقمي لمحو الأمية الرقمية، وهو برنامج تعليمي مدى الحياة يتلقى فيها المتدرب ١٥٠ ساعة تدريبية تستمر أكثر من ستة أسابيع، تستهدف الشهادة الطلاب المسجلين في الجامعات المصرية والعاملين في القطاعات الحكومية المختلفة، كما تم ارسال الباحثين للحصول على شهادات الدراسات العليا في التخصصات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي وكذلك المشاركة في مختلف المؤتمرات الدولية المتخصصة في مجالات الذكاء الاصطناعي ، وفي الآونة الأخيرة، تم إجراء تعاون مع اليابان وألمانيا لتطوير الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي لدعم بناء القدرات البشرية في الذكاء الاصطناعي .

في إطار الاستعداد لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، بدأت الدولة مشروع لتطوير البنية التحتية للاتصالات لتكون أكثر جاهزية لاستقبال مشاريع الذكاء الصناعي باستثمارات تصل إلى ملياري دولار منذ عام ٢٠٢٠، وانطلقت المرحلة الأولى من المشروع بمخصصات بلغت نحو ١,٦ مليار دولار، ثم بدأت تنفيذ المرحلة الثانية من المشروع في منتصف العام المالي الحالي ٢٠٢٠/٢٠٢١ باستثمارات تقترب من ٣٠٠ مليون دولار، كما قامت بتوفير منح لبناء قدرات الباحثين وبناء قدرات المعامل، ممولة من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ومركز للتميز العلمي، بالإضافة إلى برنامج آخر لدعم البحوث الأساسية والتطبيقية، إضافة إلى ما سبق تركز الحكومة على تقديم الدعم المالي والفني للشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي، من خلال تنفيذ مبادرة " فرصتنا رقمية " التي تهدف إلى تنمية الشركات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر، العاملة في قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات ، وتفعيل دورها في منظومة التحول الرقمي والخاص بالذكاء الاصطناعي، و التعاون مع شركة أمازون ويب سيرفيسز العالمية لتصميم برنامج وإطلاقه لتدريب ٥٠٠ متدرب من العاملين في الشركات الصغيرة والمتوسطة في مجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة باستخدام تقنيات الحوسبة السحابية .([٦٧])

خامساً: الأطر التنظيمية والتشريعية لدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي

إن الأطر التنظيمية والتشريعية تعد من أهم المحاور التي ترتكز عليها منهجية قياس مدى استعداد الحكومات لاستخدام تقنيات الذكاء الصناعي، وذلك لأن تهيئة البيئة التشريعية والتنظيمية تساعد على حوكمة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والخدمات الرقمية وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتعمل مصر على تطوير إطار قانوني ومؤسسي لضمان الاستخدام المسؤول لتقنيات الذكاء الاصطناعي ، بما يساعد على دعم البيئة التنظيمية لهذه التقنيات وتعزيز تنافسية مصر وتدعيم قدرتها على استقطاب

٦٧ - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، " إطلاق برنامج لتدريب ٥٠٠ متدرب في مجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة للشركات الصغيرة والمتوسطة ضمن مبادرة "فرصتنا رقمية"، يونيو. متاح من خلال الرابط:
https://mcit.gov.eg/Ar/Media_Center/Press_Room/Press_Releases/45746

(ISSN: 2356 - 9492)

المواهب والابتكار في هذا المجال وتتمثل الجهود التي تبذلها الدولة علي المستويين التشريعي التنظيمي فيما يلي:

أ- الإطار التشريعي لدعم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: قامت الدولة بإصدار قانون مكافحة جرائم تقنية المعلومات رقم ١٧٥ لسنة ٢٠١٨ ([٦٨])، وقانون حماية البيانات الشخصية رقم ١٥١ لسنة ٢٠٢٠ الذي ينظم العلاقة بين مالك البيانات والمستخدمين. ([٦٩])

ب- الإطار المؤسسي لدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي: تم انشاء المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي باعتباره شراكة بين المؤسسات الحكومية والأكاديميين والممارسين البارزين من الشركات الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي، ويتمثل الهدف الرئيسي للمجلس في تنسيق الجهود الوطنية ووضع استراتيجية مصر للذكاء الاصطناعي وتطوير التطبيقات المختلفة ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي، والتوصية ببرامج بناء القدرات وتعزيز مهارات ومعارف الكوادر الوطنية، وتشمل اختصاصات المجلس فيما يلي: ([٧٠])

---

٦٨ - يتضمن قانون مكافحة جرائم تقنية المعلومات رقم ١٧٥ لسنة ٢٠١٨ أحكامًا عامة وقواعد اجرائية والجرائم والعقوبات وأحكامًا انتقالية وختامية، ويهدف الي التصدي للجرائم الإلكترونية التي انتشرت مؤخرًا بسبب التوسع في استخدامات تقنيات وتكنولوجيا المعلومات خاصة الاعتداء على الحسابات البنكية، والاعتداء على حرمة الحياة الخاصة والمحتوى المعلوماتي للأفراد.

- محمود رجب فتح الله، شرح قانون مكافحة جرائم تقنية المعلومات في ضوء القانون المصري ١٧٥ لسنة ٢٠١٨ دراسة تحليلية مقارنة، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، ٢٠١٩، ص ١٢.

٦٩ - وترتكز فلسفة قانون حماية البيانات الشخصية رقم ١٥١ لسنة ٢٠٢٠ على مبادئ احترام حقوق الإنسان وضمان حماية خصوصية الحياة الخاصة، ويتكون مشروع القانون من ثمانية أبواب تشكل ٦٣ مادة، تتضمن نطاق التطبيق والتعريفات للمصطلحات الواردة به، وحقوق الأفراد، والبيانات الشخصية ذات الطبيعة الخاصة ،وتحديد الالتزامات المفروضة على المراقب والمعالج، وطبيعة عمل جهاز حماية البيانات الشخصية ، وتنظيم حركة البيانات الشخصية لخارج البلاد، والجرائم المنصوص عليها والعقوبات المفروضة ، وأعطى المشرع للمخاطبين بأحكام هذا القانون سنة واحدة من تاريخ العمل به مهلة لتوفيق أوضاعهم بما يتفق وأحكامه.

الجريدة الرسمية: المواد (١،٢،٣) العدد ٤٧، السنة الثانية والستون، ٢٤ نوفمبر ٢٠١٩، ص ص ٣،٤

٧٠ - أنشأ المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي بقرار رئيس مجلس الوزراء رقم رقم ٢٨٨٩ في نوفمبر ٢٠١٩ لسنة ٢٠١٩، يتبع مجلس الوزراء، يشكل برئاسة وزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، الذي يعد مسؤولًا عن وضع استراتيجية الذكاء الاصطناعي وتنفيذها وإدارتها من خلال تعاون وثيق مع الخبراء والجهات المعنية وعضوية عدد من الوزراء ورؤساء عدد من الجهات المعنية، فضلاً عن ثلاثة من ذوي الخبرة يختارهم رئيس المجلس.

– تحديد آليات المتابعة لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي بطريقة تتوافق مع أفضل الممارسات الدولية في هذا المجال.

– تحديد الأولويات الوطنية في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

– اقتراح سياسات وطنية وتقديم توصيات ذات صلة بالأطر الفنية والقانونية والاقتصادية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

– تعزيز التعاون في هذا المجال على المستويين الإقليمي والدولي، بما في ذلك تبادل أفضل الممارسات والخبرات.

– تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تقدم حلولًا وخدمات ذكية وآمنة ومستدامة.

– مراجعة البروتوكولات والاتفاقات الدولية في مجال الذكاء الاصطناعي.

– التوصية ببرامج بناء القدرات وتعزيز مهارات ومعارف الكوادر الوطنية.

وأخيرا يمكن القول بأن تهيئة البيئة التشريعية والتنظيمية ذات الصلة بالتحول الرقمي واستخدم البيانات وتكنولوجيا المعلومات في مصر، كان لها الفضل في تحسين ترتيب مصر عالمياً من حيث مستوي الجاهزية والاستعداد لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

سادساً: استخدامات تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي في مصر

منذ أن تبنّت مصر رؤية نحو المستقبل (رؤية مصر ٢٠٣٠)، ركّزت على بناء اقتصاد تنافسي قائم على المعرفة، واستخدام تكنولوجيا المعلومات، وتسعي الحكومة الي بذل مزيد من الجهود إلى بناء مصر الرقمية والوصول إلى مجتمع مصري يتعامل رقميًا في كافة القطاعات منها على سبيل المثال ما يلي:

– قطاع التعليم: العمل على تنفيذ مشروع منظومة الاختبارات المميكنة، وتطبيقات الجامعات الذكية بهدف تحويل الجامعات إلى جامعات رقمية ورفع كفاءة البنية التحتية التكنولوجية بها.

– قطاع الرعاية الصحية: تنفيذ مشروع ميكنة المستشفيات، كما تعتزم وزارة الصحة بالتعاون مع شركة رويال فيليبس الرائدة عالميًا في مجال التكنولوجيا الصحية اعتبارا من

(ISSN: 2356 - 9492)

يوليو ٢٠٢١ إدخال تقنية الديجيتال باثولوجي (التشخيص الرقمي للأورام السرطانية وتحليل الأنسجة) ، وإنشاء مراكز متخصصة لها بمستشفيات التامين الصحي في محافظتي بورسعيد والإسماعيلية، وكذلك إنشاء غرف للتحكم والسيطرة للربط بين الخدمات وأقسام الرعاية المركزة والتشخيص والعلاج والاستشارات عن بعد على مستوى مستشفيات هيئة الرعاية الصحية بمختلف المحافظات .

– قطاع السياحة والآثار: تطوير البوابات التكنولوجية، سواء الخدمية أو الترويجية، وإنشاء تطبيق على الهاتف المحمول لتقديم الخدمات للسائحين، بالإضافة إلى مشروع ميكنة الخدمات بديوان الوزارة ومشروع تطوير خدمات طلبات البعثات الأثرية وميكنة دورة العمل ومشروع تطوير نظام إدارة الخرائط بالمواقع الأثرية والسياحية.

– وزارة شؤون المجالس النيابية: تم ميكنة الخدمات الحكومية واستخدام أحدث وسائل الاتصال للتيسير على السادة أعضاء مجلسي النواب والشيوخ في تقديم ومتابعة طلبات دوائرهم الانتخابية دون جهد، وليتمكن النواب من أداء دورهم التشريعي والرقابي بيسر، وإنشاء بوابة إلكترونية للوزارة وفق أحدث النُظم التكنولوجية لتكون نافذة لكافة أفراد الشعب المصري.

قطاع الزراعة: تم رقمنه ١٣٠ خدمة لوزارة الزراعة وإطلاق ٢٠ خدمة على منصة مصر الرقمية في يوليو المقبل، وإطلاق كارت الفلاح في ١٢ محافظة، واستكمال اطلاقه في باقي المحافظات.

تقييم الوضع الحالي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مصر

تتميز تقنيات الذكاء الاصطناعي بالتطور المستمر وفق التغيرات الحاصلة في هذا المجال، ويحسب لمصر إنجازات عديدة على مستوى الاستعداد والتأهل للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي، سواء من حيث وضع الاستراتيجية، أو البدء في بناء القدرات البشرية، وتوفير البنية التحتية، والسعي نحو وضع إطار مؤسسي للتوسع في استخدامات تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ فقد أظهر تقرير مؤشر "جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي الصادر عن مؤسسة أكسفورد إنسايت" ومركز أبحاث التنمية الدولية، أن مصر تأتي في المركز الـ ٥٦ عالمياً من بين ١٧٢ دولة عام ٢٠٢٠،

مقارنة بالمركز ١١١ بين ١٩٤ دولة عام ٢٠١٩، ووفقا للتقرير فان المؤشر يقيس بشكل أكبر مدي جاهزية الحكومة للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي من حيث القدرات والعوامل المُمكنة، وليس مستوى الاستخدام الفعلي لهذه التقنيات ، ويتم ذلك ارتكازا على ثلاثة محاور رئيسية، و٣٣ مؤشرا والتي من أبرزهم كما ذكرنا سلفا وجود استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي، وقوانين حماية البيانات والخصوصية، واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والخدمات الرقمية، والبنية التحتية للاتصالات، وتوافر المهارات الرقمية، وثقافة ريادة الأعمال.

وفي ضوء ما عرضت له الدراسة عن واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مصر ، يمكن القول بأن مصر لم تحقق المكاسب المرجوة من استخدامات الذكاء الاصطناعي ، حيث أنها حتي الأن لم تدخل في مرحلة الاستخدام الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في أي من القطاعات، باستثناء بعض الاستخدامات البسيطة والتي سبق الإشارة اليها في اطار ما حققته من تقدم ملحوظ في التحول الرقمي وتكنولوجيا الاتصالات ، فالجهود المبذولة الي الأن تهدف الي رفع مستوي الجاهزية والاستعداد ، كما أن تأخر مصر في الترتيب عالميا للمرتبة الـ ٥٦، وعربياً للمرتبة الـ ٧علي مستوي الاستعداد والجاهزية ، وما تبع ذلك من تأخر في الدخول في مرحلة الاستخدام ، لا يعود الي قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات نفسه ، إنما حدث ذلك بسبب تأثير عوامل أخرى لعل من أهما تلك الظروف السياسية والاقتصادية التي مرت بها مصر خلال العشر سنوات الأخيرة ، إلا أنه وبالرغم من تلك الظروف يحسب لمصر أنها استطاعت خلال الثلاث سنوات الأخيرة أن تقفز من المرتبة ال ١١١ عالميا الي المرتبة ال ٥٦ علي مستوي الجاهزية ، وهو ما يدعو الي التفاؤل والتنبؤ بانتقال مصر خلال السنوات القادمة الي مراتب متقدمة عالمياً وعربياً .

لذلك فمن المتوقع أن ينمو حجم سوق الذكاء الاصطناعي في مصر، وفقاً لتقرير مؤسسة *Technavio* العالمية المتخصصة في مجال البحوث والاستشارات التكنولوجية، بنحو ٧٥,٥ مليار دولار أمريكي، خلال الفترة ما بين ٢٠١٩ – ٢٠٢٣ بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ ٣٣%، كما يتوقع أن تشهد بعض القطاعات استخداماً واضحاً لتقنيات

(ISSN: 2356 - 9492)

الذكاء الاصطناعي في السنوات القادمة ، بفضل تعاون الحكومة مع الشركات العالمية القائدة في مجال الذكاء الاصطناعي، والتي يمكن الاستفادة من خبراتها على الصعيد الوطني، من هذه الشركات ، شركة *ABB* العاملة في قطاعات المنتجات الكهربائية، والروبوتات، والتشغيل الآلي، وشبكات الطاقة، والتي توفر نظاما لرصد وتنبؤ للانبعاثات مما يساعد على توفير الطاقة، وكذلك شركة *Alphabet* إحدى أكبر شركات التكنولوجيا في العالم، وتشتهر بمحركات البحث مثل جوجل، واستخدام الذكاء الاصطناعي في أنظمة إدارة الطاقة المنزلية، بالإضافة إلى شركة *General Electric* وتعمل في مجالات متنوعة مثل الطاقة المتجددة، والطيران، والرعاية الصحية، والنقل وغيرها، بالإضافة إلى شركة *IBM* وتعمل في مجال خدمات التكنولوجيا، وخدمات الاستشارات للذكاء الاصطناعي، و كذلك شركة *Siemens* والتي توفر حلولاً رقمية قائمة على الذكاء الاصطناعي، وذلك في مجال توليد الطاقة وإدارتها، لزيادة الإنتاجية، والكفاءة، والأداء، وتعد من الشركات الرائدة في مجال توفير الخدمات الرقمية للبنية التحتية.

في ضوء ما تقدم يبقي هناك سؤال أخير تطرحه الدراسة حول " متطلبات دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الاستخدام في القطاعات المختلفة في مصر؟ وتسعي الدراسة في المطلب القادم للإجابة على هذا التساؤل.

المطلب الثاني

متطلبات تعزيز جاهزية ودمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في مصر

رغم تسارع وتيرة تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي على المستوى القومي في مصر، إلا أن هناك مجموعة من التحديات التي تواجه التوسع في تبني المزيد من هذه التطبيقات على مستوى الشركات والعمليات الإنتاجية، يأتي على رأسها البنية التقنية والجاهزية الشبكية، وتحديات ترتبط بمستويات كفاءة رأس المال البشري ونقص الكوادر المتخصصة، ومستوى إتاحة وجودة البيانات، وتحديات أخرى ترتبط بالبيئة التنظيمية والانفاق والتمويل والاستثمار في التقنيات الناشئة، والابتكار العالمي في هذا المجال.

وتستهدف الدراسة في هذا المطلب طرح بعض المتطلبات لمواجهة التحديات التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مصر، حتى يمكنها دمجها في الاستخدام

في المجالات المختلفة، وتحسين وضعية مصر في المؤشرات ذات الصلة باستخدامات تقنيات الذكاء، وتحقيق نقلة ملموسة في عدد من المجالات الداعمة للذكاء الاصطناعي، وذلك بالنظر الي تجربة دولة الامارات العربية والتي احتلت المرتبة السادسة عالمياً والأولي عربياً وفق مؤشر جاهزية الدول في الذكاء الاصطناعي وتوسعها في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة ، وفيما يلي تستعرض الدراسة أهم المتطلبات اللازمة لرفع مستوي جاهزية مصر في الذكاء الاصطناعي ، وتتيح لها فرصة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاعات المختلفة .

أولا: تطوير القدرات البشرية : وذلك من خلال التوسع الرأسي في تطوير قدرات الطلاب والخريجين العاملين في هذا المجال، وإنشاء العديد من المعامل التي تجذب هؤلاء الطلاب للقيام بتجارب ابتكارية داخل هذه المعامل، وتجدر الإشارة في هذا الصدد إلى قلة وانخفاض كفاءة القدرات البشرية ذات الصلة بمجال الذكاء الاصطناعي ، حيث لم تحقق مصر معدل مُقارب للمتوسط المسجل على صعيد دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وفق مؤشر جودة تعليم العلوم (برنامج تقييم الطلبة الدوليين *Program for International Students Assessment* (*PISA*) وهو مؤشر يقيس مستوى قدرات الطلبة في مرحلة التعليم قبل الجامعي في مجالي الرياضيات والعلوم اللذين يعتبران الأساس في رفع كفاءة العاملين في هذا المجال (٧١)، ويمكن تطوير القدرات البشرية في مجال الذكاء الاصطناعي باتخاذ عدة اجراءات تستهدف نشر ثقافة الذكاء الاصطناعي وإيجاد جيل من المختصين من أهمها ما يلي:

أ- توعية وتثقيف الجمهور وفئات المجتمع بمفهوم الذكاء الاصطناعي لتسهيل انتشار استخدام التطبيقات التي تعتمد على هذه التقنية.

٧١ - منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، "نتائج برنامج تقييم الطلاب الدوليين (PISA) ٢٠١٨، حيث احتلت الإمارات العربية المركز الأول عربيا والـ ٤٦ عالميا، تلتها الأردن بالمركز الثاني عربيا والـ ٥٥ عالميا، ثم جاءت قطر في المركز الثالث عربيا، والسعودية الرابعة عالمياً، والمغرب الخامس عربياً، بينما حلت لبنان في المركز الأخير عربياً، ولم تحقق مصر معدل مقارب للمتوسط، متاح من خلال الرابط التالي

- *https://sites.google.com/site/pisayanbu2018/pisa*

(ISSN: 2356 - 9492)

ب- تكوين فرق عمل بمعرفة المتخصصين بالمؤسسات الحكومية لدراسة الفرص والتحديات التي تواجه هذه الجهات في تطوير خدماتها وأنظمتها الإلكترونية بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وعمل خطط لتطبيقها وإيجاد حلول للتحديات التي ستواجهها.

ج- 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، وقد كانت الامارات العربية سباقة في تكوين أجيال جديدة متخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي. ([٧٢])

د-التعاون مع الشركات التقنية الكبرى لإنشاء معامل للذكاء الاصطناعي لها في مصر لدعم رأس المال البشري في هذا المجال من جهة، وإعادة تأهيل العمالة من جهة أخرى، واستقطاب وجذب الكفاءات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: تطوير البنية التقنية المناسبة لأنظمة الذكاء الاصطناعي:

مما لا شك فيه أن مصر قد بذلت في السنوات الثلاثة الأخيرة العديد من الجهود لدعم قطاع تكنولوجيا المعلومات وتأسيس بنية تحتية قوية، وذلك لتوجه الدولة نحو التحول الرقمي، من ذلك تيسير النفاذ إلى الإنترنت والدخول إلى الجيل الرابع في سرعة الإنترنت G4، وزيادة عدد مستخدمي الإنترنت عن طريق المحمول والانترنت الأرضي، والذي ارتفع الي نحو ٢٤,٧مليون مشترك في يناير ٢٠٢٠، الا أن هذه التكنولوجية وان كانت مناسبة لتحقيق أهداف مصر للتحول الرقمي ، الا أن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدام تطبيقاته يحتاج الي بنية تقنية أكثر تطوراً ، حيث تختلف مؤشرات قياس التحول الرقمي عن المؤشرات ذات الصلة بقياس جاهزية الدول واستخدامها لتقنيات وتطبيقا الذكاء الاصطناعي .

٧٢ - قامت دولة الامارات العربية بإطلاق مسابقات الروبوت والذكاء الاصطناعي، واستضافت دبي الدورة الثالثة من تحدي فيرست جلوبال العالمي للروبوتات للمرة الأولى في المنطقة خلال أكتوبر ٢٠١٩، بالإضافة إلى إطلاق مسابقات في جميع مراحل التعليم عن الذكاء الاصطناعي والروبوت

وتشير المؤشرات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي الي وقوع مصر في مصاف الدول المتأخرة من حيث الجاهزية والاستخدام، من ذلك مؤشر قياس الانترنت العالمي، فقد جاءت وفق هذا المؤشر عام ٢٠٢٠ في مرتيه متأخرة ، حيث جاءت في المركز الـ ٩٩ من بين ١٧٦ دولة في متوسط سرعة الإنترنت الأرضي ، كما جاءت مصر من بين ١٣٢ دولة ضمن الدول الأقل جاهزية وفق مؤشر الجاهزية الشبكية، ويعتمد هذا المؤشر في منهجية قياسه علي عدة محاور تتعلق بالتعليم، وبيئة الأعمال، والتشريعات، والقدرة الشرائية، والبنية التحتية، ومهارات الأفراد، وممارسة الأعمال والآثار الاقتصادية والاجتماعية ، كما احتلت مصر المرتبة الـ ٩٦ في مؤشر الابتكار العالمي لعام ٢٠٢٠، هذا بالإضافة الي ترتيب مصر المتأخر وفق مؤشر الجاهزية والاستعداد في تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي احتلت فيه من بين ١٧٦ دولة – رغم تحسن وضعها نسبياً في الثلاث سنوات الأخيرة – المرتبة الـ ٥٦ عالمياً ، والسابعة عربيا.

هذه المؤشرات تدعو الي بذل المزيد من الجهود لتطوير البنية التقنية لرفع مستوي جاهزية مصر وتبنيها لتطبيقات وأنظمة الذكاء الاصطناعي، من ذلك علي سبيل المثال، إنشاء قواعد بيانات عملاقة يمكن استخدامها في تطوير نظم الذكاء الاصطناعي، وتبني تقنيات الجيل الخامس 5G والجيل السادس 6 G من الإنترنت التي تمثل أحد متطلبات الذكاء الاصطناعي، والتوسع في انشاء المدن الذكية، وتنفيذ مزيد من المبادرات والبرامج ، وعقد تحالفات وشراكات بين الشركات الوطنية الناشئة وشركات التقنية الدولية الكبرى مثل "فيس بوك، جوجل، وأمازون" وهو النهج الذي تبنته دولة الامارات العربية في مشاريعها المبنية علي الذكاء الاصطناعي . ([٧٣])

ثالثا: زيادة حجم التمويل والانفاق علي أنظمة الذكاء الاصطناعي :

٧٣ - فقد ثبنت الامارات العربية بناء قاعدة قوية في مجال البحث والتطوير في أحدث تقنيات وأدوات الذكاء الاصطناعي واستثمار كل الطاقات على النحو الأمثل، واستغلال الموارد والإمكانات البشرية والمادية المتوافرة بطريقة خلاقة لإيجاد بنية تقنية عالية المستوي .ساعدت علي التوسع في الاستخدامات القائمة علي الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة مثل محطات شحن السيارات الكهربائية، وتطبيقات هيئة الطرق والمواصلات، وتطبيق محاكم دبي، بالإضافة إلى شرطة دبي الذكية، واستخدام الروبوت في مجالات عدة منها الصحة والشرطة والإنقاذ النهري وخدمات المتعاملين في الهيئة الاتحادية للهوية والجنسية، وفي محطات المترو بدبي، وفي مؤسسة دبي الذكية.

(ISSN: 2356 - 9492)

إن تطوير البنية التقنية وبناء القدرات البشرية للاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحتاج الي مزيد من الانفاق (الحكومي، والخاص) على التكنولوجيا بصفة عامة وتقنيات الذكاء الاصطناعي بصفة خاصة، حيث تشير تقديرات وزارة الاتصالات في مصر أن حجم الانفاق الحكومي علي قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات لم يتجاوز ٢ مليار دولار وفق تقديرات عام ٢٠٢١ ، وهو ما لا يتناسب مع حجم الأهداف التي تسعي مصر الي تحقيقها علي مستوي الجاهزية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ، خاصة اذا ما تم مقارنته بحجم الانفاق في دولة الامارات العربية على قطاع تقنية المعلومات والاتصالات الذي يقدر بنحو ٢١ مليار دولار في نفس العام ٢٠٢١، وكذلك ما أعلنت عنه المملكة العربية السعودية عام ٢٠١٩ عن استثمارها بميزانية غير مسبوقة بقيمة ٥٠٠ مليار دولار لبناء مدينة " نيوم " المستقبلية القائمة على الذكاء الاصطناعي وتقنيات أخرى مستقبلية مثل انترنت الاشياء والروبوتات، كما شهدت المبادرة سابقة عالمية للسعودية كأول دولة تمنح جنسيتها للروبوت صوفيا.

هذا بالإضافة الي ما تخصصه بعض الدول مثل الصين وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية من استثمارات حكومية ضخمة للجامعات ومراكز البحث العلمي التي تركز على الجوانب البحثية في الذكاء الاصطناعي، حيث تشير دراسة عالمية حديثة اصدرتها مؤسسة (IDC) الدولية المتخصصة في الاستشارات وتحليل البيانات أن حجم الإنفاق العالمي على مشروعات الذكاء الاصطناعي في العام الحالي ٢٠٢١ يبلغ حوالي ٥٠,١ مليار دولار، وتوقعت الدراسة ان يزداد ويستمر الإنفاق على الذكاء الاصطناعي في النمو خلال السنوات المقبلة ليصل إلى ١١٠ مليار دولار في العام ٢٠٢٤. ([٧٤])

رابعاً: بناء قاعدة قوية في مجال البحث والتطوير في تقنيات الذكاء الاصطناعي:

إن تحقيق نقلة ملموسة في مجال الذكاء الاصطناعي في مصر يحتاج الي مزيد من الدعم والتشجيع للمبادرات والمشاريع التي تستهدف دعم قطاعات الاقتصاد المعرفي بصفة عامة والذكاء الاصطناعي علي وجه الخصوص، وذلك على غرار ما قامت به

74 - https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48050621

دولة الامارات التي أطلقت منصة " كود هب AI Code hub في أكتوبر ٢٠٢٠ ، والتي تتضمن ٢٤ مشروعا مفتوحة المصدر تهدف الي التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ، وتشمل تلك المشروعات ثلاثة عشرة مشروعاً في تقنيات الرؤية الحاسوبية، وتحليل البيانات المرئية والمستشعرات المبنية على تقنيات المسح المختلفة، للتعرف على محتوى الصور والأغراض الطبية مثل المسح المرئي لشبكية العين بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، بهدف زيادة دقة التشخيص الطبي، إضافة إلى إمكانية توظيف هذه المشاريع في مواجهة جائحة فيروس كورونا المستجد، علاوة على ستة مشاريع أخرى لمعالجة وتحليل البيانات وتعلم الآلة والخوارزميات وتطوير آليات استكشاف الأنماط واتخاذ القرارات، وثلاث مشاريع مبتكرة في مجالات أخرى، طورها خبراء الذكاء الاصطناعي من مختلف أنحاء العالم.([٧٥])

خامساً: تعزيز حوكمة الذكاء الاصطناعي :

إن أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته وجدت لخدمة الإنسان في العديد من المجالات كالصحة والتعليم والصناعة ، وقيامها بمهمات قد تستعصي على القدرة البشرية، مثل تحليل البيانات الضخمة، ومع ذلك قد تكون أكثر ضررًا علي الانسان في حال أسيء استخدامها، خاصّة أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعاني من ثغرات ، فضلا عن سوء استغلال تقنيات الذكاء الاصطناعي لتنفيذ هجمات أو اعتداءات إلكترونية، أو لتنفيذ الجرائم ، لذلك فإن الاستخدام أو الاستغلال الخاطئ لأنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى نتائج عكسية على مختلف الجوانب الاقتصادية والاجتماعية (٧٦)، وهو ما يتطلب المزيد من التشريعات الوطنية لتحقيق الاستخدام المسؤول لهذه التقنيات بما يتوافق مع المبادئ الدولية ذات الصلة ، ومن أهمها المبادئ الصادرة عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ومجموعة العشرين، وتهدف عملية

٧٥ - البرنامج الوطني الاماراتي للذكاء الاصطناعي، ٢٠٢٠، تعرض منصة " كود هب " ٢٤ مشروعا مفتوح المصدر بالذكاء الاصطناعي". متاح من خلال الرابط:
https://ai.gov.ae/ar

٧٦ - إبراهيم أحمد المسلّم، حوكمة الذكاء الاصطناعي، المركز الوطني لتقنية الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (KACST)، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٩، ص ١٠.

(ISSN: 2356 - 9492)

حوكمة الذكاء الاصطناعي بصفة عامة الي استمرار سيطرة الانسان علي هذه التكنولوجيا الناشئة وأنظمتها المعقدة الآخذة بالتسارع لما يخدم مستقبل البشرية .

خلاصة المبحث.

استهدفت الدراسة في هذا المبحث تحليل وتقييم مدي جاهزية الاقتصادات المصري للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي ، وكذا تحديد أهم المتطلبات اللازمة لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاستخدامات المختلفة في مصر ، وخلصت الي ان مصر قد حققت بعض الإنجازات علي مستوي الجاهزية والاستعداد ، سواء من حيث وضع الاستراتيجية، أو السعي نحو بناء القدرات البشرية والبنية التحتية، وكذا بعض الجهود التي تتعلق بالاطار التنظيمي ، ونتيجة لهذا الجهود فقد تحسن مركز مصر وفق ما أظهره تقرير مؤشر "جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي الصادر عن مؤسسة أكسفورد إنسايت" ومركز أبحاث التنمية الدولية، وجاءت في المركز الـ ٥٦ عالمياً من بين ١٧٢ دولة عام ٢٠٢٠، مقارنة بالمركز ١١١ بين ١٩٤ دولة عام ٢٠١٩.

اما عن دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاستخدام في مصر، فقد بينت الدراسة ان مصر حتي الأن لم تدخل مرحلة الاستخدام الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في أي من القطاعات ، باستثناء بعض الاستخدامات البسيطة والتي سبق الإشارة اليها في اطار ما حققته من تقدم ملحوظ في التحول الرقمي وتكنولوجيا الاتصالات ، ويعزي ذلك الي وجود بعض من التحديات التي تواجه مصر علي مستوي الاستخدام الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ، يأتي على رأسها ضعف مستوي البنية التقنية والجاهزية الشبكية، وقلة كفاءة رأس المال البشري ونقص الكوادر المتخصصة، وتحديات أخرى ترتبط بالبيئة التنظيمية والانفاق والتمويل والاستثمار في التقنيات الناشئة، والابتكار العالمي في هذا المجال، الأمر الذي حدا بالباحث الي طرح بعض المتطلبات لتحسين وضعية مصر في المؤشرات ذات الصلة بالاستخدام الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي ، وذلك بالنظر الي تجربة دولة الامارات العربية والتي أحرزت مستويات متقدمة عالمياً وعربياً علي مستوي الجاهزية والاستخدام .

الخاتمة

تمثلت الإشكالية الرئيسية في هذه الدراسة فيما قد يحدثه الذكاء الاصطناعي من تغيرات اقتصادية متوقعة ستلقي بظلالها الواسعة على كافة القطاعات الاقتصادية والاقتصاد الكلي، يصاحبها بعض المخاوف نتيجة سيطرة الآلة واحلالها محل الإنسان في عدد من الأنشطة الاقتصادية، وفي خضم هذه التطورات التكنولوجية وما يشهده العالم من تحولات في ظل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، يثور تساؤل عن موقع الاقتصاد المصري من هذه التطورات، ومدي جاهزيته، وأين سيكون خلال السنوات القادمة.

في ضوء هذه الإشكالية تطرقت الدراسة في المبحث الأول لماهية الذكاء الاصطناعي وأهم تقنياته، ومراحل تطوره عالميا، وفي المبحث الثاني ألقت الدراسة الضوء على الأثار الاقتصادية المحتملة لتطبيق هذه التقنيات ، من خلال التطرق إلى تأثير هذه التقنيات على القطاعات الاقتصادية المختلفة ، والمكاسب المتوقعة من التوسع في استخدامها على مستوى الناتج المحلي الإجمالي والإنتاجية والتنافسية، إضافة إلى التحديات المرافقة لهذه التحولات وخاصة على صعيد أسواق العمل، وزيادة مستويات التفاوت في توزيع الدخول والثروات بين الدول، وفي إشارة خاصة الي واقع الذكاء الاصطناعي في مصر، تطرقت الدراسة في المبحث الثالث إلى تحليل وتقييم مدي جاهزية الاقتصاد المصري للاستفادة من هذه التقنيات ، وذلك استناداً إلى عدد من العوامل من بينها مستوى البنية التحتية التقنية، وبناء القدرات البشرية ، والأطر التنظيمية والمؤسسية، ومصادر التمويل، وأخير طرحت الدراسة مجموعة من المتطلبات لتعزيز دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الاستخدامات المختلفة ، وتحسين وضعية مصر في المؤشرات ذات الصلة باستخدامات تقنيات الذكاء.

وتحقيقاً لأهداف الدراسة، وللإجابة على التساؤلات التي تطرحها، فقد قام الباحث بصياغة مجموعة من الفروض التي تم التحقق من صحتها في مباحث ثلاثة، توصلنا من خلالها إلى مجموعة النتائج والتوصيات تمثلت فيما يلي:

أولاً: النتائج

(ISSN: 2356 - 9492)

– أن الذكاء الاصطناعي يمثل قفزة نوعية في حقول العلوم النظرية والتطبيقية، إذ استطاع ان يحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها في بعض عمليات الإدراك والاستنتاج المنطقي، وكذا التعلم واكتساب الخبرات والمهارات، وذلك عن طريق عدة تقنيات وبرامج تتسم بالتنوع والابتكار المستمر، تعرف بأنظمة الذكاء الاصطناعي.

– ان استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أضحي أحد أهم الأولويات الاستراتيجية لمعظم الدول على المستويين الوطني والدولي، للاستفادة من هذه الاستخدامات من أجل التنمية والنمو الاقتصادي، وقد تباينت مستويات جاهزية دول العالم في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك وفقا لما ورد بمؤشر قياس جاهزية دول العالم للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي ٢٠٢٠.

– توجد ثمة مخاوف محتملة من تطور أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى القدر الذي يمكن أن يشكل مخاطر على البشرية، وهو ما دعا الي أهمية حوكمة الذكاء الاصطناعي والتزام دول العالم بعدد من المبادئ التي تضمن استخدام هذه التقنية بما يحقق صالح البشرية، وتقييد أية ابتكارات تنافي أو تخالف ذلك.

– تباين الاثار الاقتصادية لتقنيات الذكاء الاصطناعي على مستوي القطاعات الاقتصادية بحسب قدرة هذه القطاعات على الأتمتة، وما قد تحققه هذه التقنيات من مكاسب متوقعة في تقديم قيمة مضافة أو تحسين القيمة المضافة القائمة.

– اشارت العديد من الدراسات والتقارير الدولية أن التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يؤدي الي تحقيق مكاسب اقتصادية علي مستوي الاقتصادات الكلية للدول ، فمن المتوقع ان يرتفع مستوي الناتج الإجمالي العالمي الي نحو ٩,١ تريليون دولار إضافية بسبب الطلب المتصاعد على أنظمة الذكاء الصناعي بحلول عام ٢٠٣٠ ، ليصل اجمالي الناتج العالمي بحلول ٢٠٣٠ نحو ١٥,٧ تريليون دولار ، وهو ما ينعكس بشكل ايجابي علي واقع المجتمعات ، وإيجاد حلول مبتكرة للحد من الفقر والجوع وتحسين مستويات معيشة الأفراد حول العالم، بما يحقق أهداف التنمية المستدامة .

– من جانب آخر، اشارت بعض الدراسات إلى وجود مخاوف متوقعة من التوسع في استخدامات تقنيات الذكاء الاصطناعي ، خاصة اثرها على التشغيل حيث يتوقع أن ينتج عن ذلك فقدان نحو ٨٥ مليون وظيفة تتعلق بالوظائف النمطية منخفضة المهارات نتيجة أتمتة عدد من الوظائف ، بالإضافة الي ما يمكن ان يحدثه التوسع في استخدام هذه التقنيات من اتساع الفجوة في توزيع الدخل والثروة بين الدول ، لصالح الدول المتقدمة بسبب هيمنتها على أنظمة الذكاء الاصطناعي ، واستحواذ شركات التقنية العملاقة التي تتاح لها فرص النفاذ إلى قواعد البيانات الضخمة .

– في إطار تقييم الدراسة لواقع الذكاء الاصطناعي في مصر، ومدي جاهزية الاقتصاد المصر لتبني هذه التقنيات ، فقد انتهت الي أنه يوجد تحسن ملحوظ على مستوي الجاهزية والاستعداد، سواء من حيث وضع الاستراتيجية، أو السعي نحو بناء القدرات البشرية والبنية التحتية، وكذا بعض الجهود التي تتعلق بالإطار التنظيمي، وهو ما أظهره تقرير مؤشر "جاهزية الحكومة للذكاء الاصطناعي الصادر عن مؤسسة أكسفورد إنسايت" ومركز أبحاث التنمية الدولية، حيث جاءت مصر في المركز الـ ٥٦ عالمياً من بين ١٧٢ دولة عام ٢٠٢٠، مقارنة بالمركز ١١١ بين ١٩٤ دولة عام ٢٠١٩.

– من جانب أخر بينت الدراسة انه الي الأن لم تدخل مصر مرحلة الاستخدام الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في أي من القطاعات، باستثناء بعض الاستخدامات البسيطة في إطار ما حققته من تقدم ملحوظ في التحول الرقمي وتكنولوجيا الاتصالات ، ويعزي ذلك الي وجود بعض من التحديات التي تواجه مصر علي مستوي الاستخدام الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ، يأتي على رأسها ضعف مستوي البنية التقنية والجاهزية الشبكية، وقلة كفاءة رأس المال البشري ونقص الكوادر المتخصصة، وتحديات أخرى ترتبط بالبيئة التنظيمية وضعف حجم الانفاق والتمويل والاستثمار في التقنيات والابتكارات الناشئة.

ثانياً: التوصيات

(ISSN: 2356 - 9492)

استنادا إلى النتائج التي انتهت اليها الدراسة يمكن الخروج ببعض التوصيات من أهمها:

– دعم البنية التحتية التقنية من خلال العمل على تطوير وزيادة مستويات كفاءة الشبكات. لرفع مستوي جاهزية مصر وتبنيها لتطبيقات وأنظمة الذكاء الاصطناعي.

– الاستثمار في رأس المال البشري لبناء القدرات من خلال توجيه نظم التعليم الحالية نحو العلوم ذات الصلة بأنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي، والدخول في مشاركات مع شركات التقنية العالمية، لتكوين أجيال جديدة متخصصة في مجالات العلوم التي تستند إليها تقنيات الذكاء الاصطناعي.

– المزيد من الانفاق والاستثمارات (الحكومية، والخاصة) في مجال تقنية المعلومات، وتقديم الحوافز لمؤسسات مجتمع الأعمال للتغلب على كافة التحديات التي تواجه نفاذ الأفراد والشركات إلى أنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

– تعزيز حوكمة الذكاء الاصطناعي بالتركيز على تبني أطر قانونية وتنظيمية ومؤسسية تستهدف تشجيع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وضمان توفير بيئة جاذبة للشركات العاملة في هذا المجال تسهم في تجاوز التحديات التي تواجه مصر في هذا الصدد.

– التركيز على دور أكبر للدولة على صعيد توفير الحماية الاجتماعية للعمالة منخفضة المهارات من خلال تعميق دور شبكات الأمان الاجتماعي، وإعادة تأهيل العمالة بما يتلاءم مع تنامي الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، لتقليل الهوة المتوقعة الناتجة عن تزايد استخدام هذه التقنيات على مستويات توزيع الدخل.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

١ – <u>الكتب والدراسات:</u>

- أركان ريسان عباس، التكنولوجيا الحديثة ودورها في تنمية الصناعات الغذائية في العراق، مجلة كلية التربية الأساسية، المجلد ٢٥، العدد ١٠٤، ٢٠١٩.

- أديب قاسم شندي، سوق الطاقة العالمية في ظل التطور التكنولوجي–الواقع وافاق المستقبل، مجلة الكوت للعلوم الإدارية الاقتصادية، العدد ٣٢، ٢٠١٩جامعة واسط، العراق.
- أوسوندي، أوسوبا وآخرون، مخاطر الذكاء الاصطناعي على الأمن ومستقبل العمل" منظور تحليلي، مؤسسة RAND، رؤى الخبراء بشأن قضايا السياسات الأنية، ٢٠١٧.
- إبراهيم أحمد المسلّم، حوكمة الذكاء الاصطناعي، المركز الوطني لتقنية الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (KACST)، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٩.
- إيهاب خليفة، الذكاء الاصطناعي" تأثيرات التقنيات الذكية في الحياة اليومية للبشر"، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، ٢٠١٨.
- باوم سيث، منع حدوث نهاية العالم بسبب الذكاء الاصطناعي، مجلة فكر، العدد ٢٤ مركز العبيكان للأبحاث والنشر، الرياض، السعودية، ٢٠١٩.
- بسمة حداد، أحمد ناصر، البنية التحتية التكنولوجية والتحول الرقمي وأدواره المستقبلية في التعليم في ظل جائحة كورونا، سلسلة أوراق السياسات، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط، معهد التخطيط القومي، الإصدار رقم ٩، مايو ٢٠٢٠.
- بوب كيول وآخرون " إطلاق استشارات عبر الانترنت للتقرير عن التنمية في العالم ٢٠٢١، بيانات من أجل حياة أفضل"، مدونات البنك الدولي، نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية، مايو ٢٠٢٠.
- بريف بوينت، ملخص كتاب رأس المال في القرن الحادي والعشرين "، تأليف توماس بيكتي، ترجمة محمود الشاذلي، الطبعة الأولي، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، ٢٠١٥.

(ISSN: 2356 - 9492)

- بروبست، لوران، وآخرون، استشراف مستقبل المعرفة، ترجمة عبد الرحمن بستاني، مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم، دبي، الأمارات العربية المتحدة، الطبعة الاولي، ٢٠١٩.
- رجاء البقمي، أثر التطور التقني على النمو الاقتصادي حالة المملكة العربية السعودية"، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، المجلد ٤٦، العدد التاسع والسبعون، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٩.
- رياض رزوقي، دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم، المجلة العربية للتربية النوعية، جامعة بسكرة، الجزائر، المجلد الرابع العدد ٢٠، ابريل ٢٠٢٠.
- سامية خرخاش، محاذ عربوه، أهمية استخدام الحوسبة السحابية في المؤسسات، الملتقي العلمي الدولي حول التحول الرقمي للمؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة محمد بوضياف، الجزائر، ١٣/١٢ نوفمبر ٢٠١٧.
- سامية قمورة، وآخرون، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول، دراسة تقنية وميدانية"، الملتقى الدولي بعنوان الذكاء الاصطناعي تحدي جديد للقانون، جامعة الجزائر، ٢٠١٨.
- سامي حميد عباس، التكنولوجيا الزراعية في الوطن العربي، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية العدد ١٢، ٢٠٠٦.
- سعيد الظاهري، أمة الذكاء الاصطناعي" التبني المتسارع للذكاء الاصطناعي من خلال صنع السياسات الإمارات نموذجاً، مجلة دبي للسياسات، فبراير، ٢٠٢٠.
- صالح أنور يعقوب، استخدام تقانة الذكاء الاصطناعي في إعادة هندسة العمليات بالتطبيق في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى، مجلة بحوث مستقبلية، ٢٠١٢، المجلد ٣، العدد ٣٩، كلية الحدباء، العراق.

- طاهر عبد السلام حامد وآخرون، انعكاسات مدخل المدن الذكية على المدن الجديدة في مصر، مجلة البحوث الحضرية، المجلد. ٢٠، كلية التخطيط العمراني والإقليمي، جامعة القاهرة، أبريل ٢٠١٦.
- عادل عبد النور، مدخل إلى علم الذكاء الاصطناعي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، جدة، المملكة العربية السعودية، الطبعة الأولي، ٢٠٠٥.
- عبد الله موسي، احمد بلال، الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر، دار الكتب المصرية، المجموعة العربية للتدريب والنشر، ٢٠١٩.
- فريال الباجي، تحديات تكنولوجيا الاتصال–الذكاء الاصطناعي، وقائع ندوة مجتمع المعرفة" المفهوم والخصائص والتحديات والرهانات، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس. ٢٠٠٤.
- ماجد عبد الله عبد العال، أثر تبنى الزراع للتكنولوجيا الزراعية الحديثة على رفع الكفاءة الاقتصادية للمحاصيل الزراعية وزيادة دخول الزراع وتقليل الفقر، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية–كلية الزراعة–جامعة الزقازيق، مجلد ٤١–العدد(١)، يناير ٢٠١٤.
- محمد الزبيدي، " الذكاء الاقتصادي" مشروع عراقي مقترح وامكانية مساهمته في تنمية الاقتصاد العراقي "، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد، جامعة القادسية، العراق، ٢٠١٧.
- محمد عبد الظاهر، صحافة الذكاء الاصطناعي" الثورة الصناعية الرابعة واعادة هيكلة الإعلام، دار بدائل للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ٢٠٢٠.
- محمد ماجد خشبة، أماني الريس، الذكاء الاصطناعي وإعادة تشكيل أنماط التنمية والنشاط، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط العدد ٢٧، ٢٠١٩.
- محمود رجب فتح الله، شرح قانون مكافحة جرائم تقنية المعلومات في ضوء القانون المصري ١٧٥ لسنة ٢٠١٨ دراسة تحليلية مقارنة، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، ٢٠١٩.

(ISSN: 2356 - 9492)

- مصطفي اللوزي، الذكاء الاصطناعي في الأعمال، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول " ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة "، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة، ٢٣-٢٦، ابريل، ٢٠١٣ عمان، الأردن.
- هبه عبد المنعم، محمد إسماعيل، مشروع بحثي حول الانعكاسات الاقتصادية للثورة الصناعية الرابعة " الذكاء الاصطناعي " صندوق النقد العربي، ٢٠٢١.

٢- <u>التقارير المحلية والدولية:</u>

- البرنامج الوطني الاماراتي للذكاء الاصطناعي، الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي ٢٠٣١.
- الجريدة الرسمية، قانون حماية البيانات الشخصية رقم ١٥١ لسنة ٢٠٢٠، العدد ٤٧، السنة الثانية والستون، يونيو،٢٠٢٠.
- تقرير منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة(FAO) استخدام التقنيات الحيوية في إنتاج غذاء أكثر صحة وأماناً،٢٠٢٠.
- تقرير وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في مصر، مبادرة رفع الوعي المعرفي في مجال الذكاء الاصطناعي، المركز الإعلامي، ٢٠٢١.
- تقرير وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في مصر، المركز الإعلامي، إطلاق منصة الذكاء الاصطناعي في مصر، الاجتماع الرابع للمجلس الوطني للذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١.
- تقرير وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في مصر " إطلاق برنامج تدريبي في مجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة للشركات الصغيرة والمتوسطة ضمن مبادرة "فرصتنا رقمية"، يونيو، ٢٠٢٠.
- تقرير الأمم المتحدة، الفقر والجوع في العالم ،٢٠١٨.
- منظمة اليونسكو (UNSCO)، مؤتمر " تسخير الذكاء الاصطناعي في تسريع وتيرة التنمية المستدامة من أجل الكوكب"، ١٦ فبراير ٢٠٢١.
- منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، " نتائج برنامج تقييم الطلاب الدوليين (PISA) ٢٠١٨.

ثانياً: المراجع باللغة الانجليزية:

1- Books& Theses.

- Adedeji, O., & Wang, Z. (2019). Intelligent waste classification system using deep learning convolutional neural network. Procardia Manufacturing, 35.
- Autor, D. (2010). The polarization of job opportunities in the US labor market: Implications for employment and earnings. Center for American Progress and the Hamilton Project, 6, 11-19.
- Author, et al. (2017). "The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms," CEPR Discussion Paper No. DP12041, May 2017b. As of October.
- Eerd, R. and Geo, J. (2020). "Jobs will be very different in 10 years. Here's how to prepare", WEF.
- Flasiński، M. (2016). History of artificial intelligence. In Introduction to Artificial Intelligence. Springer, Cham.
- Franka, M. et al. (2019). "Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor", Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America, April**.**
- Geisel A, (2018), the current and future impact of artificial intelligence on business, International Journal of Scientific and Technology Research, Vol. (07), No. (05).
- Hintze, A. (2016). Understanding the Four Types of Artificial Intelligence. GT, NOVEMBER, 14.
- Jan A.G.M. van Dijk (2012)، "The evolution of the digital divide: The digital divide turns to inequality of skills and usage،"

(ISSN: 2356 - 9492)

in Jacques Bus ET al.، eds.، Digital Enlightenment Yearbook، Amsterdam، Netherlands: IOS Press.

- John Wiley & Sons, (2018). Artificial Intelligence and Big Data. British Library Cataloguing-in-Publication Data, available from the British Library ISBN 978-1-78630-083-6.

- Kang, B. H., & Bai, Q. (2016). AI 2016: Advances in Artificial Intelligence. Springer International Publishing AG.

- Mariusz Flasiński, (2016): Introduction to Artificial Intelligence, Library of Congress Control Number: 2016942517. ISBN 978-3-319-40020-4.

- Manyika, J., Chui, M., & Miremadi, M. (2017). A future that works AI, automation, employment, and productivity. McKinsey Global Institute Research, Tech. Rep, 60.

- Thomason، Richmond(2020), "Logic and Artificial Intelligence"، The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer Edition)، Edward N. Zalta (ed.)، URL

2- Periodicals

- Berger ،Irving (2018): "The Impact of Artificial Intelligence on the World Economy" ،the Wall Street Journal ،New York ، USA.

- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., Diamantini, C., & Potena, D. (2017). Big data analytics methodologies applied at energy management in industrial sector: A case study. International Journal of RF Technologies

- Goodman, K., Zandi, D., Reis, A., & Vayena, E. (2020). Balancing risks and benefits of artificial intelligence in the health sector. Bulletin of the World Health Organization, 98(4), 230.

- Heer، Carsten (2020): "Robots help to fight coronavirus worldwide"، International Federation of Robotics، Press Releases، Posted on31/03/2020, Frankfurt, Germany.

- IBM Institute of Business Value، "Middle East prepares for AI acceleration: Exploring AI commitment، ambitions and strategies", Research Insights.

- Oxford Insight and International Development Center (2020). "Government AI Readiness Index.

- IFR presents World Robotics Report 2020 Record 2.7 Million Robots Work in Factories around the Globe, WorldRobotics2020Frankfurt, and Sep 24, 2020.

- M. A. O. (2020). Ethics of Big Data: A Socio-Economic Perspective. Journal of King Abdul-Aziz University: Islamic Economics, 33(1).

- Thorkildsen, R. J. (2019). Artificial intelligence: Applications in education. Educational Research Quarterly, 10(1),

-

3- Electronic Sites:

- *https://aithority.com/guest-authors/ai-increasing-the-intelligence-on-smartphones/*

- *https://ifr.org/ifr-press-releases/news*

(ISSN: 2356 - 9492)

- https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/logic-ai
- https://www.govtech.com/computing/Understanding-the-Four-Types-of-Artificial-Intelligence.html
- https://www.analyticssteps.com/blogs/6-major-branches-artificial-intelligence-ai
- https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-202
- https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles
- https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/ai-middle-east.
- http://www.springer.com/series/1244
- https://www.oracle.co
- http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf [3
- https://www.ibm.com/ae-ar/watson-health/learn/artificial-intelligence-medicine
- https://www.mckinsey.com
- https://al-ain.com/article/16-trillion-contribution-artificial-intelligence
- https://www.who.int/ar/news/item/11-09-2018-global-hunger-continues-to-rise---new-un-report-says
- https://www.noonpost.com/content/29882+&cd=1&hl=ar&ct=clnk&gl=eg
- http://www.fao.org › giews › reports

- https://ar.unesco.org/news/lywnskw-tskhyr-ldhk-lstny-fy-tsry-wtyr-ltnmy-lmstdm-mn-jl-lkwkb
- https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PE200/PE237/RAND_PE237z1.arabic.pdf
- https://www.weforum.org/agenda/2020/01/future-of-work/.
- http://economics.mit.edu/fi les/5554
- https://www.pnas.org/content/116/14/6531.
- https://mcit.gov.eg/ar/Artificial_Intelligence
- http://www.mcit.gov.eg/Upcont/Documents/Publications_2942020000_ar_ICT_Indicators_in_Brief_February_2020%20_Arabic.pdf
- https://almalnews.com
- https://www.mcit.gov.eg/Ar/Media_Center/Latest_News/News/63253
- https://sites.google.com/site/pisayanbu2018/pisa
- https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48050621

https://dubaipolicyreview.ae/ar