

استشراف الاستخدامات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي

Anticipating the economic uses of artificial intelligence

ط.د / أمين خير الدين

المركز الجامعي مرسلبي عبد الله-تيازة- (الجزائر)، Khireddine.amine@cu-tipaza.dz

تاريخ الاستلام: 2023/10/27 تاريخ القبول: 2024/10/27 تاريخ النشر: 2025/01/20

ملخص:

يعد الذكاء الاصطناعي من أكثر التكنولوجيات المتقدمة والمثيرة للاهتمام في العديد من المجالات في عصرنا الحديث وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل وتقييم الأثر الاقتصادي المحتمل لاستخدام هذه التكنولوجيات في قطاعات اقتصادية مختلفة ودراسة تأثيرها على سوق العمل، وإبراز مختلف التحديات الاقتصادية والاجتماعية المحتملة المرتبطة باستخداماتها.

وتوصلت الدراسة إلى أن لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الاقتصادي تعتبر فرصة كبيرة نتيجة للمكاسب الكبيرة المتوقعة الحصول عليها ، من خلال تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف التشغيلية ، وزيادة فرص العمل وبالتالي تحقيق الاستدامة الاقتصادية عن طريق ترشيد استخدام الموارد، وعلى الرغم من ذلك يجب مراعاة التحديات التي ترافق استخدام هذه التقنيات.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي ، تعلم الآلة ، الاقتصاد ، الفرص ، التحديات.

Abstract:

Artificial intelligence is one of the most advanced and interesting technologies in many fields in our modern era, and the study aims to analyze and evaluate the potential economic impact of using this technology .In different economic sectors, studying its impact on the labor market, and highlighting the various potential economic and social challenges associated with its uses.

The study concluded that the use of artificial intelligence applications in the economic field is considered a great opportunity. As a result of the large gains expected to be obtained, through improving productivity, reducing operational costs, increasing job opportunities, and thus achieving economic sustainability by rationalizing the use of resources. However, the challenges that accompany the use of these technologies must be taken into account.

Keywords: Artificial intelligence, machine learning, economics, opportunities, challenges.

مقدمة

يعد الذكاء الاصطناعي من التكنولوجيات الحديثة التي تثير الكثير من الجدل حول استخداماتها وتأثيرها على العديد من جوانب الحياة اليومية ، ويعتبر المجال الاقتصادي من أهم المجالات استخداما لتقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاعات الصناعة ، التجارة ، البنوك والمالية وغيرها، ويتميز الذكاء الاصطناعي بالقدرة على التعلم وتحليل البيانات الضخمة بشكل ذاتي واستخلاص الأنماط والمعلومات ذات الصلة بفعالية لحل المشكلات الاقتصادية، ويعتبر الذكاء الاصطناعي أداة قوية للتنبؤ بالسلوكيات الاقتصادية والتحليلات المالية، مما يساهم في تحسين عمليات اتخاذ القرار وزيادة الكفاءة الاقتصادية مما يعزز النمو الاقتصادي ويدعم الابتكار والتنمية المستدامة.

ومن ثم ارتأينا طرح الإشكالية التالية : كيف يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي أن تساهم في تطوير الاقتصاد

وتحسين الأداء الاقتصادي؟

وللإجابة على هذه الإشكالية الرئيسية قمنا بطرح الأسئلة الفرعية التالية:

- ما المقصود بالذكاء الاصطناعي وما هي أهم تطبيقاته وأنواعه؟
- كيف يساهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز تطور الاقتصاد ؟
- ما هي آفاق الاستخدامات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي؟

وفي إطار معالجة الإشكالية الرئيسية للبحث، تم افتراض أن تطبيق التكنولوجيا الحديثة للذكاء الاصطناعي يمكن أن يحقق فوائد كبيرة ويساهم في تحسين الكفاءة والإنتاجية، وزيادة الابتكار والتنافسية، وخلق فرص عمل جديدة، وتعزيز النمو الاقتصادي، ومن أجل توضيح محتوى الإشكالية، فقد تمت صياغة الفرضيات التالية :

- يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في زيادة كفاءة العمليات الإنتاجية في مختلف الصناعات، عن طريق تحليل البيانات الضخمة بسرعة ودقة، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية، واتخاذ قرارات أفضل؛
- يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في توفير فرص اقتصادية جديدة، بحيث يمكن للتقنيات الحديثة أن تؤدي إلى ظهور مجالات استثمار جديدة، مما يتيح فرص جديدة للعمل والابتكار في هذه الصناعات الجديدة؛
- يمكن لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أمن المعلومات والكشف عن التهديدات السيبرانية في الوقت الحقيقي، من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي والتعرف على الأنماط،

وتهدف الدراسة إلى تحليل وتقييم الأثر الاقتصادي المحتمل لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاعات اقتصادية مختلفة مثل الصناعة، الزراعة، التجارة، النقل وغيرها، ودراسة تأثير هذه التكنولوجيا الحديثة على سوق العمل، وإبراز مختلف التحديات الاقتصادية والاجتماعية المحتملة المرتبطة باستخداماتها.

وسنعمد على المنهج الوصفي والذي يناسب تناول مختلف جوانب الموضوع ، إضافة إلى استخدام الأداة التحليلية المناسبة لتحليل المعطيات الإحصائية، وذلك من خلال التطرق إلى:

مفاهيم أساسية حول الذكاء الاصطناعي، الاستخدامات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، وكذا استشراف الاستخدامات الاقتصادية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2. مفاهيم أساسية حول الذكاء الاصطناعي

لقد كانت الولادة الحقيقية لعلم الذكاء الاصطناعي في خمسينيات القرن الماضي، ففي عام 1950 قدم العالم البريطاني "ألان تورنج" (Alan Turing) ورقة بحثية، ناقش من خلالها كيفية تصنيع آلات ذكية واختبار ذكاءها، وفي سنة 1956 نظم جون ماكرثي و مارفن مينسكي مؤتمر بجامعة دارتموث (Dartmouth) في الولايات المتحدة الأمريكية، واقترحوا تصميم آلة لمحاكاة أي مهمة تحتاج إلى ذكاء بشري، وقد تشكلت النواة الأساسية للذكاء الاصطناعي على يد المفكر جون ماكرثي (John Mc Carty) والذي لقب "بأب الذكاء الاصطناعي"، والذي اعتبره كتجربة تقنية لتطوير الآلة بحيث تبلغ مرحلة التفكير البشري المستقلة.¹

1.2. تعريف الذكاء الاصطناعي (AI):

تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي وجميعها يرتبط بتطور تكنولوجيا الآلات والتصرفات الذكية، حيث يعرف الذكاء الاصطناعي: "بأنه قدرة الآلة على أداء الوظائف المعرفية التي نربطها بالعقل البشري مثل الإدراك والاستدلال التعلم والتفاعل مع البيئة وحل المشكلات وحتى ممارسة الإبداع" وبالتالي فإن الذكاء الاصطناعي هو مزيج من التقنيات الحاسوبية المتقدمة بدرجات متفاوتة من النضج².

وتعرفه شركة أوراكل Oracle بأنه يمثل "الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام المختلفة التي يمكنها كذلك أن تحسن من نفسها استنادا إلى المعلومات التي تجمعها، وتتسم تلك الأنظمة بالقدرة على التفكير الفائق وتحليل البيانات³.

ومنه يمكننا القول بأن الذكاء الاصطناعي هو "أحد فروع علوم الحاسبات التي تعنى بتصميم آلات وبرامج حاسوبية تستطيع محاكاة الذكاء البشري، وهو موجود حاليا في كل مكان من حولنا بداية من السيارات ذاتية القيادة والطائرات المسيرة بدون طيار وبرمجيات الترجمة"، ويرتكز الذكاء الاصطناعي على وجود برامج متطورة تحاكي العقل البشري، واستخدام وتحليل كم هائل من البيانات الضخمة للوصول إلى استنتاجات أو قرارات أو محاكاة للعقل البشري.

2.2. أنواع الذكاء الاصطناعي:

هناك عدة أنواع للذكاء الاصطناعي ويصنف وفق ما يتمتع به من قدرات إلى الأنواع الآتية:⁴

1.2.2. الذكاء الاصطناعي الضعيف أو الضيق:

ويعتبر هذا النوع من أبسط أنواع الذكاء الاصطناعي، بحيث يعتمد بالأساس على البرمجة بغرض تأدية مجموعة من المهام والوظائف المتكررة والمحددة في نطاق محدد وفي بيئة معينة، من خلال جمع المعلومات من أجل الخروج بمعلومات جديدة ومحدودة وبالتالي فهي تفتقر للخبرات البشرية، ومن أبرز الأمثلة على هذا النوع الروبوت Deep Blue الذي جاءت به شركة IBM والذي هزم بطل العالم في الشطرنج غاري كاسباروف.

2.2.2. الذكاء الاصطناعي العام الضيق:

هذه الأنظمة لديها قدرة أكبر على التعلم ولا تستند بالضرورة إلى عمليات برمجة مسبقة، ويتميز هذا النوع بقدرته على تحليل البيانات واستقطابها والاستفادة من الخبرة المكتسبة والتفاعل مع المعطيات الجديدة وبالتالي يستطيع محاكاة العقل البشري بشكل كامل، ومن أبرز الأمثلة عليه السيارات ذاتية القيادة وروبوت المحادثة.

3.2.2. الذكاء الاصطناعي الخارق:

يعتبر هذا النوع نموذجاً خارقاً يمكن أن ينافس العقل البشري، حيث تصبح الحواسب الآلية تفكر تماماً مثل البشر من خلال محاولة استيعاب الطبيعة البشرية في التفكير، بل أهما في هذه الحالة ستتفوق على البشر نتيجة تفوق قدرات الكفاءة الفكرية للحواسب الآلية، وهو ما يتوقع حدوثه في عام 2099.

3.2. تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

تضم سوق الذكاء الاصطناعي عدة تطبيقات وتتمثل فيما يلي:

1.3.2. تعلم الآلة:

وهو العلم الذي تتمكن من خلاله الآلة من ترجمة وتنفيذ والتحقق من البيانات، عن طريق استخدام الخوارزميات المطورة، وترميزها بلغة تفهمها الآلة، بغرض إيجاد حلول لبعض المشكلات التي تواجه الإنسان في مختلف الأنشطة اليومية.

2.3.2. الشبكة العصبية:

وهي نوع من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهي تشبه الدماغ البشري من حيث التصميم والتي تدمج ما بين علم الأعصاب والذكاء الاصطناعي بطريقة مرنة لحل العديد من المهام المعقدة، من خلال اعتمادها على التعلم السريع وقدرتها على التغير في البيئة الديناميكية، وترتكز فكرتها الرئيسية حول محاكاة قدرة عمل الجهاز العصبي البيولوجي للمخ البشري على التعرف على الأنماط وتمييز الأشياء، حيث تتكون كل خلية عصبية من طبقتين الأولى تستقبل البيانات والثانية تساهم في تخريج النتائج النهائية⁵.

3.3.2. البرمجة اللغوية العصبية:

تختص بتطوير أساليب متقدمة يمكن من خلالها تسهيل عملية تواصل وتعامل الآلات مع اللغات البشرية الطبيعية، كما تؤدي دوراً محورياً في العديد من التطبيقات التي نستخدمها في يومياتنا مثل عمليات البحث على الشبكة العنكبوتية.

4.3.2. الروبوتات:

تستند هذه التطبيقات إلى الدمج ما بين تخصصات العلوم، والهندسة الكهربائية والميكانيكية، وعلوم الحاسب الآلي، وبعض العلوم الأخرى، وحسب المعهد الأمريكي للروبوتات "تعتبر الروبوتات معالجات مصنوعة بغرض تحريك

المعدات وقطع الأشياء والمواد إضافة إلى القيام بعدة مهام ووظائف عن طريق الحركة المبرمجة آليا التي تجعل منه عامل اصطناعي متحرك يمتلك قدرا من الاستقلالية والقرار⁶، وتستخدم الروبوتات في صناعة السيارات وغيرها من المجالات الدقيقة والمعقدة.

5.3.2. الأنظمة الخبيرة:

ويتم من خلال عملية محاكاة نظم صنع القرار التي تعتمد على الذكاء البشري وتقنيات الذكاء الاصطناعي للوصول إلى حل المشكلات المعقدة اعتمادا على التفكير المنطقي، ويتم استخدامها لحل مشاكل محددة في مجالات معينة ، وبالتالي فهي تشكل نظام استشاري مصطنع يحلل البيانات المرتبطة بالمشكلة المطروحة ويقترح الحلول الصحيحة لصانعي القرار، لأنها تستعمل برامج مطورة تعتمد على قاعدة معرفة لبناء النظام الخبير في المجال المعين، ومنهجية الاستدلال التي تتكون من خوارزميات معقدة ومستقلة عن مجال المشكلة وتقدم حلولاً وبدائل لقاعدة المعرفة⁷.

6.3.2. المنطق الضبابي:

المنطق الضبابي هو تطبيق للذكاء الاصطناعي يقوم بتحليل وتعديل المعلومات غير المؤكدة والتعامل مع حالات عدم اليقين عن طريق قياس درجة صحة الفرضيات المختلفة، ويستخدم أيضا في تحليل حالات عدم اليقين استنادا إلى فرضيات التفكير المنطقي للعقل البشري، ويعد المنطق الضبابي نظاما من المبادئ المستخدمة في طرائق الاستنتاج التقريبي والاستنتاج الدقيق ، ويستخدم في مجال صنع القرار والسيطرة والتحكم كما يستخدم في مجالات الصناعة التقنية وأجهزة التحكم بالروبوت والسيارات الحديثة⁸.

3. الاستخدامات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي

يمثل الذكاء الاصطناعي فرصة كبيرة للعديد من القطاعات الاقتصادية، لهذا سنتطرق لبعض استخداماته في المجال الاقتصادي وهي كالتالي:

1.3. استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع البنكي :

يعد القطاع المصرفي من أهم القطاعات الاقتصادية، حيث يعمل على تسهيل حركة رؤوس الأموال من أصحاب الفائض إلى أصحاب العجز ، وقد أحدثت تقنيات الذكاء الاصطناعي تغييرات محورية في أنماط تفاعل العملاء في القطاع المصرفي وكانت البداية من بنك (Ally) الأمريكي ، حيث قدم برمجية محادثة شات بوت (Chat bots) تحمل اسم البنك تقوم بمساعدة العملاء من خلال الرد على محادثات الزبائن عن طريق الصوت والنص على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع ، وقد تساهم هذه التكنولوجيا في تقليص الأعباء التشغيلية للبنوك بنحو 50% من التكلفة الأساسية والتي ستقدر بحوالي 447 مليار دولار أمريكي في نهاية عام 2023 ، كما يمكن لها تحسين جودة الخدمات البنكية المقدمة عبر تكييف منتجاتها مع متطلبات السوق بحسب رغبات الزبائن مما سيساعد على جلب المزيد من الزبائن وتقليل المخاطر ، وسارعت العديد من البنوك الكبرى على انتهاج سياسة الاعتماد على تقنيات المحادثة المدعومة بالذكاء الاصطناعي مثل بنوك Erica، Ipal وغيرها ، وتقوم عملية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في

البنوك أساسا على أتمتة العمليات الروبوتية أي تقوم باستخدام برنامج وروبوتات مبرمجة للقيام بالمهام المتكررة واستبدال العمالة البشرية التي يتم توفيرها للقيام بعمليات أخرى أكثر تعقيدا ، كما تستخدم البنوك الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بالتخلف عن سداد القروض باستخدام بيانات العملاء التقليدية ، كما يمكن استخدامها في كشف عمليات غسيل الأموال في المعاملات من خلال استغلال انترنت الأشياء والتي تقوم بتحليل كيفية استخدام الصراف الآلي من خلال تحليل السلسلة الزمنية لأرصدة نهاية اليوم وكمية البيانات الضخمة التي تحتفظ بها حول العملاء ليتسنى للبنوك استخدامها لتحديد احتياجات العملاء وخططهم المستقبلية. وتتميز الخدمات المصرفية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي بأن ليس لها قيود زمنية للوصول إلى الزبائن في كل مكان وزمان وهو ما يوفر الراحة والثقة للعميل، مما يساهم في تقديم خدمات مصرفية متكاملة وسريعة وآمنة .

2.3. استخدامات الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة:

يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تصبح أحد أهم الدعائم الأساسية لتطور وتوسع القطاع الزراعي، وفيما يلي أهم استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة:

1.2.3. استخدام الجرارات الزراعية ذاتية القيادة:

تجمع هذه التقنية بين نظامي الاستشعار عن بعد (GPS) والتشغيل الآلي، وهذا يسمح بقيادة الجرار بشكل دقيق ، وتساعد البيانات التي يتم جمعها في تحسين الممارسات الزراعية وخفض التكاليف التشغيلية وتوفير الوقت ، ومن المتوقع أن تحدث هذه التقنيات نقلة نوعية في المجال الزراعي .

2.2.3. مكافحة الآفات والحشرات :

وفقا لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية "الفاو"، يتعرض ما بين 20-40 % من محصول الحبوب في العالم حاليا إلى الهدر 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 والتي تستعين بخوارزميات تحليل صور الأقمار الصناعية الجديدة والعمل على مقارنتها ببيانات الصور السابقة، مما يفسح المجال أمام المزارعين لتخفيف الأضرار وإزالة الآفات في الوقت المناسب ⁹.

3.2.3. رصد صحة التربة والمحاصيل:

يمكن استخدام تقنية التعلم العميق (Deep Learning) عن طريق تطبيق plantix لتحديد العيوب المحتملة ونقص المغذيات في التربة بما في ذلك الآفات والأمراض، بالإضافة إلى تقديم خدمات تحليل التربة للمزارعين، ومراقبة الظروف الصحية للتربة والمحصول وإنتاج محصول صحي بمستوى أعلى من الإنتاجية ، كما يتم استخدام الطائرات بدون طيار لرصد صحة المحاصيل والتقاط الصور من الحقول الزراعية ثم تحليل البيانات من طرف الخبراء،

وهذا ما يساعد على التحكم الجيد في المزروعات في الوقت الحقيقي، ويتوقع أن يبلغ سوق الطائرات الزراعية بدون طيار في عام 2024 حوالي مليار دولار أمريكي¹⁰.

4.2.3. 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 بوتيرة أسرع بكثير مقارنة بالبشر، والمساعدة في التحقق من جودة المحاصيل واكتشاف النباتات أو الأعشاب غير المرغوب فيها وغيرها من الأعمال، ويمكن للروبوتات حصاد ما يقارب 30 ألف متر مربع من الأراضي في يوم واحد، مما يوفر الوقت والجهد ويسمح بتخفيض عدد العاملين.

5.2.3. التوسع في الزراعة الدقيقة أو الذكية:

تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التوسع في الزراعة الدقيقة، من خلال توفير التوجيه المناسب للمزارعين حول الزراعة المثلى، وإدارة المياه حيث توفر الزراعة الدقيقة حوالي 90% من المياه، وكذا عمليات الحصاد في الوقت المناسب وغيرها، وذلك عن طريق استخدام البرامج الرياضية والبيانات الضخمة للتنبؤ بظروف الطقس، مثل درجة الحرارة وهطول الأمطار، وقد بلغت قيمة سوق الزراعة الذكية حوالي 18,12 مليار دولار في عام 2021، ومن المتوقع أن تزيد قيمته إلى أكثر من الضعفين ليصل إلى 43.37 مليار دولار بحلول عام 2030¹¹.

3.3. استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الصناعة:

من المتوقع أن تغير تطبيقات الذكاء الاصطناعي معالم قطاع الصناعة في المستقبل القريب، خاصة مع تطور تقنيات الحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، وتعلم الآلة، وإنترنت الأشياء، وتكمن استخدامات الذكاء الاصطناعي في قطاع الصناعة فيما يلي:

1.3.3. استخدام الروبوتات في الصناعة :

تعد الروبوتات الصناعية أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي أدت إلى تطوير القطاع الصناعي، وذلك من خلال تحسين معدل الإنتاجية، والتركيز على العمل عالي القيمة، وتسريع العمليات الإنتاجية، فضلاً عن ارتفاع معدلات الأمان في الصناعة وتقليل المخاطر، وقد قامت كل من اليابان والصين والولايات المتحدة الأمريكية باستخدام الروبوتات بشكل ملحوظ في قطاعات صناعية عديدة، ولا يزال الطلب على الروبوتات الصناعية متزايداً، فوفقاً لتقرير PwC الذي صدر في 2020، وكذلك تقرير International Federation of Robotics، أن أكثر من نصف أصحاب المصانع حول العالم يستخدمون نحو 59% من بعض أشكال تكنولوجيا الروبوتات¹²، ومن المتوقع أن تفقد المزيد من الوظائف بحلول عام 2040 لتصل حوالي 150 مليون وظيفة لصالح الروبوتات الصناعية¹³.

2.3.3. استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتصميم المنتج:

والتي تعتبر إحدى الطرق لتطوير الصناعة عن طريق إدخال موجز تفصيلي يحدده المصممون والمهندسون كمدخلات في خوارزمية الذكاء الاصطناعي والذي أصبح يعرف بالتصميم التوليدي، حيث تستكشف الخوارزمية كل تكوين ممكن بكل موضوعية حتى يتم حل التصميم الأمثل .

3.3.3. الصيانة التنبؤية الذكية:

الصيانة التنبؤية هي تقنية تستخدم لاكتشاف الأعطال المحتملة للآلات الصناعية وجدولة الصيانة قبل حدوث العطل، حيث يمكن أن تصبح البيئات الصناعية أكثر نشاطا في صيانة أجهزتها وتقليل احتمالية حدوث أعطال مكلفة، وبالتالي يمكن اعتبارها نوعا من أنواع الصيانة الذكية، التي تستخدم البيانات الضخمة لتحديد وتوقع متى تتطلب المعدات الصيانة والإصلاح، عن طريق المراقبة الاستباقية لأداء المعدات، حيث تمكن من تقليل وقت التوقف غير المخطط له بنسبة تقارب 60%، وتحسين السلامة وجودة العمليات، وهذا ما يقلل تكلفة الصيانة بحوالي 50% من خلال أتمتة العملية وتقليل الموارد المطلوبة لصيانة المعدات، كما يمكن للصيانة التنبؤية الذكية تقليل التأثير البيئي للعمليات الصناعية من خلال تقليل الحاجة إلى الإصلاحات، وهذا بدوره يمكن أن يساعد في ترشيد استهلاك الطاقة والموارد المستخدمة في العمليات الصناعية مما يساهم في تقليل التكاليف التشغيلية وزيادة عمر الآلات بحوالي 30% مقارنة مع المصانع التقليدية .

3.3.4. استخدامات أخرى:

كما يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المجال الصناعي من خلال تشخيص جودة المنتجات عن طريق استعمال تقنية التحليل الضوئي والتصوير الحراري، كما توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي حلول ذكية ورؤية واضحة للمصنعين لإدارة سلاسل التوريد من خلال تحديد موقع كل عنصر وحالته في الوقت الفعلي.

3.4. استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع التجارة:

إن لتقنيات الذكاء الاصطناعي القدرة على تعزيز التجارة بطرق مختلفة، حيث يعمل الذكاء الاصطناعي وبالتحديد التعلم الآلي، على تحسين كفاءة ودقة إدارة المخزون في المستودعات ويمكن التجار الاستفادة من الأنظمة الذكية لتحسين سلسلة التوريد عن طريق التنبؤ بطلب العملاء وتخطيط إعادة تخزين المنتجات وبالتالي زيادة الإنتاجية عن طريق تبسيط العمليات التشغيلية، وفي الوقت نفسه تدعم روبوتات الذكاء الاصطناعي إدارة المستودعات من خلال تبسيط معالجة الطلبات وتقليل الخطأ البشري وهذا ما يعطي هامش أمان أكبر للعمليات اللوجستية، من خلال زيادة كفاءة المستودعات¹⁴. كما يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل البصمة الكربونية نتيجة لانخفاض انبعاث غازات الاحتباس الحراري في سلاسل التوريد، وهذا ما يساهم في تخفيض تكاليف التجارة عن طريق زيادة التعاملات الالكترونية الذكية على مستوى الحدود، كما يساهم الذكاء الاصطناعي في التقليل من عمليات الاحتيال التي تسجل في التجارة الالكترونية من خلال عمليات فحص المبيعات عبر شبكة الانترنت في الوقت الفعلي، كما يمكن للذكاء

الاصطناعي تحسين نتائج المفاوضات التجارية العالمية ، عن طريق تحليل المسارات الاقتصادية لكل شريك مفاوض بناء على الافتراضات المختلفة.

5.3. استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع النقل :

من المرجح أن يغير الذكاء الاصطناعي من وجه صناعة النقل من خلال تحسين طريقة إدارة سلاسل التوريد حول العالم، ويقلل من التكاليف التشغيلية الناتجة على عدد الوظائف التي تستخدم اليد العاملة البشرية ، بحيث أصبحت روبوتات الرصيف والشاحنات الذاتية القيادة وروبوتات خدمة العملاء تلعب دورا محوريا في قطاع نقل وتوريد البضائع ومن المتوقع أن تكون سنة 2024 بداية لاستخدام المئات من الشاحنات المستقلة القيادة في الولايات المتحدة الأمريكية مما سيقول التكلفة لكل ميل بنسبة تتراوح ما بين 25-30% ، وبما أن المركبات ذاتية القيادة المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي خالية بنسبة كبيرة من العيوب وأمنة للركاب ، ستصبح سائدة في العالم في غضون السنوات القليلة القادمة مما سيساهم في تحسين أوضاع النقل خاصة في المناطق المعزولة ، كما يمكن استعمال الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي من خلال عملية التنبؤ المستقبلي للمشاكل التي يمكن أن تحدث في شبكة النقل المرن وهذا ما يمكن من تجنب مشاكل الانتظار تذبذبات الخدمات اللوجستية من خلال التنبؤ بالطلب والوقت الذي تحتاج فيه المركبات للصيانة وهذا ما يرفع من كفاءة شركات النقل العالمية. كما يتم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة حركة المرور اعتمادا على أجهزة الاستشعار والكاميرات الموجودة في الطرقات وكذا استعمال تقنيات (GPS)¹⁵.

ومن المتوقع أن يتم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للاستثمار في طائرات الهليكوبتر بدون طيار الكهربائية والتي تسمى EV-TOL والتي تعتبر مركبات صديقة للبيئة لأنها لا تنتج انبعاثات مباشرة لغاز ثاني أكسيد الكربون، وتعمل أكثر من 50 شركة عالمية على تطوير العديد من نماذج الطائرات ذات القدرة على نقل ما يصل إلى 20 راكبا ، ومن بينها شركة Air Car التركية ، والتي تهدف لنقل الركاب بداية من عام 2025، ووفقا لشركة IBA المختصة في البيانات والتحليلات للطيران فانه سيرتفع سوق الطائرات العمودية بدون طيار إلى أكثر من 21 مليار يورو بحلول عام 2035.

6.3. استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع السياحة:

يقوم الذكاء الاصطناعي بتحويل إدارة السياحة من خلال استغلال التقنيات الحديثة لتمكين المهنيين في إدارة السياحة من اتخاذ قرارات مستندة إلى البيانات التي تعزز الكفاءة التشغيلية والربحية وتحسن تجربة العملاء ، حيث يكمن دور الذكاء الاصطناعي في إدارة السياحة في دراسة البيانات من خلال جمعها وتحليلها تلقائيا مما يسمح بالحصول على نظرات أكثر دقة وفي الوقت الفعلي ، مما يوفر لمنداء السياحة رؤى مستقبلية قابلة للتنفيذ تساعدهم في وضع الإستراتيجية الناجعة وهذا ما يقلص في الوقت و التكلفة التشغيلية، وهذا ما يعمل على تحسين الخدمة ويزيد من إيرادات الشركات السياحية ومن جملة الاستخدامات الذكية في المجال السياحي نجد ما يلي:

- أ. تعزيز خدمة العملاء من خلال الاعتماد على روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي للتعامل مع استفسارات العملاء على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، وتخفيف العبء على الموظفين من المهام المتكررة؛
- ب. يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة مديري السياحة في تقليل المخاطر واتخاذ قرارات إستراتيجية تعزز مرونة العمل، بفضل قدرته التنبؤية لمعالجة المشكلات التي قد تحدث مستقبلاً مثل تقلبات الطلب وسلوك العملاء؛
- ت. على الصعيدين الاقتصادي والبيئي، ستساهم التقنيات الذكية في تحسين استدامة السياحة، عن طريق الاعتماد على التخطيط الذكي للرحلات وتحسين إدارة الموارد وتقليل الازدحام في المناطق السياحية الشهيرة ويحسن تجربة الزوار؛
- ث. سيساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير تجارب الواقع الافتراضي والواقع المعزز للمسافرين، من خلال استكشاف وجهات سياحية مختلفة والمشاركة في أنشطة ترفيهية من خلال منصات تفاعلية تعتمد على الذكاء الاصطناعي؛
- ج. ستلعب التكنولوجيا الذكية دوراً مهماً في تعزيز الأمان والسلامة للمسافرين، وهذا باستخدام تقنيات التعرف على الوجوه والاستشعارات للكشف عن المخاطر المحتملة والتصدي لها؛
- ولكن وعلى الرغم من كل هذه الفوائد التي يوفرها الذكاء الاصطناعي لصناعة السياحة إلا أنه يتطلب تنفيذه استثمارات كبيرة في التكنولوجيا وتدريب المهارات، بالإضافة إلى وجود اعتبارات أخلاقية تتعلق بخصوصية البيانات والأمان يجب معالجتها.

4. استشراف الاستخدامات الاقتصادية لتطبيقات للذكاء الاصطناعي

سننظر إلى توضيح أبرز التأثيرات المتوقعة من الاستخدام الاقتصادي لتطبيقات للذكاء الاصطناعي مستقبلاً.

1.4. التأثير على مستويات الناتج وحجم الاستثمارات:

يعد الذكاء الاصطناعي أحد مجالات الإبداع المهمة لتحقيق السيادة الرقمية والازدهار الاقتصادي، وقد دخلت تطبيقاته في مختلف القطاعات الاقتصادية، وقد شهد عام 2022 زيادة في استثمارات الشركات في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث بلغت قيمتها 2.65 مليار دولار أمريكي مقارنة مع عام 2021 والتي قدرت بقيمة 1.55 مليار دولار أمريكي، ومن المتوقع زيادة حجم الاستثمار في هذا المجال والذي سيقارب 200 مليار دولار بحلول عام 2025 ، ونظراً لهذه الزيادات الكبيرة في حجم الاستثمارات فإنه من المتوقع أن تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ارتفاع نمو الناتج المحلي العالمي بنسبة تصل إلى 14% في عام 2030 وهذا ما يعادل 16 تريليون دولار أمريكي، وأصبحت شركات رأس المال المغامر تتنافس للوصول إلى صفقات الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي، بينما تجنبت صفقات شركات البرمجيات التقليدية، بحيث بلغ حجم الصفقات والاستثمارات في النصف الأول من عام 2023 حوالي 12.5 مليار دولار أمريكي من استثمارات في الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي ، مقارنة مع 4.5 مليار

دولار أمريكي فقط تم استثمارها في عام 2022 وهذا حسب بيانات شركة "بيتشوك"، وفي أوائل شهر جوان 2023 بلغت القيمة السوقية لشركة "انفيديا" المختصة في صناعة الرقائق اللازمة لمهام الحوسبة المعقدة للذكاء الاصطناعي حوالي تريليون دولار أمريكي، ومن المتوقع أن تتجاوز عائدات رقائق الذكاء الاصطناعي في جميع أنحاء العالم 80 مليار دولار في الأعوام الخمسة المقبلة، نتيجة للاستراتيجيات المستقبلية المنتهجة من طرف أكثر من 83 % من الشركات العالمية والتي تهدف لإعطاء الأولوية للاستثمار في مجال الذكاء الاصطناعي، ومن المتوقع أن تصل قيمة سوق الذكاء الاصطناعي حوالي 1.394 تريليون دولار أمريكي بحلول عام 2029 بنسبة نمو تصل إلى 20% سنوياً، وكأمثلة على ذلك فإن الصين تراهن على تطوير سياساتها الخاصة بمجال الذكاء الاصطناعي، وهذا بفضل انتعاج إستراتيجية "صنع في الصين" والتي تستهدف تحقيق إيرادات بحوالي 64 مليار دولار أمريكي والوصول إلى تحقيق حجم مبيعات تقدر بتريليون يوان في غضون عام 2030¹⁶، أما المنطقة العربية فمن المتوقع أن تحني دول مجلس التعاون الخليجي حوالي 23.5 مليار دولار من الفوائد الاقتصادية بحلول عام 2030 من خلال استثمارات في الذكاء الاصطناعي التوليدي، وعلى غرار ذلك سوف تستفيد البلدان المتقدمة من حوالي 20-25% من صافي الفوائد الاقتصادية عالمياً بحلول عام 2030 بسبب تطويرها لتقنيات وتكنولوجيا الإنتاج .

2.4. الآثار المحتملة للذكاء الاصطناعي على سوق العمل:

في ظل الاستخدام المتزايد لتقنيات الذكاء الاصطناعي في المجال الاقتصادي ، فمن المتوقع أن سوق العمل سوف يتعزز بحوالي 97 مليون منصب شغل في مجال الذكاء الاصطناعي بحلول عام 2025 ، والتي ستزيد بحوالي 40-50 % بحلول عام 2030 ، خاصة في الوظائف التي تطلب مهارات رقمية عالية، وبالنسبة للأجور فسيتم إعادة توزيع حوالي 13 % من إجمالي كشوف المرتبات لدفع رواتب العمال أصحاب المؤهلات التقنية العالية ، كما ستخفض كتلة أجور العمال غير المؤهلين ما بين 20-33 % خلال الفترة ما بين 2020-2030¹⁷. مما يزيد من انتشار الشركات التنافسية ذات الحجم الكبير وبالمقابل من ذلك سينمو سوق المؤسسات الناشئة الناشطة في ميدان الصناعات التكنولوجية ،وقد بلغت حجم الاستثمارات في شركات الذكاء الاصطناعي التوليدي حوالي 4.2 مليار دولار خلال الفترة ما بين عامي 2021 و2022 ، وهذا ما سيساهم في زيادة إنتاجية العمالة العالمية بأكثر من 1% سنوياً خلال العشرة سنوات القادمة.

3.4. المخاطر والتحديات التي تهدد الاستخدام الاقتصادي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:

إن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ينطوي على عدة مخاطر وتحديات يصعب التحكم فيها مستقبلاً والتي تتمثل فيما يلي:

أ. ارتفاع التكاليف وعدم تحقيق عائد عال للاستثمار، بحيث تكون تكلفة تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي مرتفعة جدا لذا ينبغي على الشركات النظر في مدى السرعة التي يمكن أن تطرحها هذه التقنيات ومدة تحقيق العائدات المرجوة؛

ب. تتطلب تقنيات الذكاء الاصطناعي تدريب النماذج على البيانات بشكل جيد، وعملية جمعها قد يتطلب وقتا وجهدا كبيرا، خاصة إذا كانت البيانات غير متاحة بشكل كاف أو إذا كانت متاحة بصورة غير منظمة؛

ت. إن تقنيات الذكاء الاصطناعي تتطلب جمع وتحليل كميات كبيرة من البيانات، وقد يتسبب ذلك في التأثير الكبير على البيانات الشخصية للمستخدمين أو حتى البيانات الخاصة بالشركات، وهذا ما يطرح مشكلة الخصوصية والأمن خاصة في ظل تنامي فرص التعرض للجرائم الإلكترونية والهجمات السيبرانية؛

ث. إن البعد الأخلاقي للذكاء الاصطناعي يعتبر من أكبر التحديات الحالية والمستقبلية، حيث تقدم هذه الأنظمة نتائج متحيزة وتفتقر إلى الشفافية، وهذا ما يجعل القرارات عرضة لعدم الدقة، كما ظهرت مخاوف جديدة بشأن الإنصاف والقيم الإنسانية ومخاطر حقوق الإنسان، خاصة مع تطور نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي مؤخرا.

5. خاتمة:

تعمل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على تحديد القدرة التنافسية للدول في جميع القطاعات، ولعل من أهمها القطاع الاقتصادي، وهذا نظرا لحجم الاستثمارات التي يشهدها العالم في مجال تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث تلعب هذه التقنيات دورا حاسما في تحسين كفاءة واستدامة الاقتصاد، عن طريق أتمتة العمليات المعقدة وتقليل الأخطاء البشرية مما يساعد في تحسين أداء العمليات الإنتاجية وتعزيز اتخاذ القرارات الاستثمارية الأفضل، ويبقى الاستخدام الاقتصادي الأمثل لمختلف هذه التطبيقات هو السبيل الوحيد للاستفادة من هذه التكنولوجيا.

ومن خلال هذه الدراسة توصلنا إلى النتائج التالية:

- تمثل تقنيات الذكاء الاصطناعي فرصة كبيرة للاقتصاد، بحيث يمكن أن تحقق مكاسب جد معتبرة إذا ما تم استخدامها بشكل فعال في العمليات الإنتاجية؛
- توظف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في عدة مجالات اقتصادية، حيث تعمل على تحسين الإنتاجية وتخفيض التكاليف التشغيلية، من خلال الاعتماد على الصيانة التنبؤية الذكية، وهذا ما يحسن الإنتاجية و المردودية.
- يمكن لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي أن تساهم في تحقيق الاستدامة الاقتصادية عن طريق تقليل النفايات الصناعية وتحسين استخدام الموارد الطبيعية، من خلال استخدام تقنيات التنبؤ لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة والمياه في العمليات الإنتاجية، مما يساهم في حماية البيئة وتقليل الأثر البيئي السلبي ومواكبة التوجهات البيئية؛

- إن نشر تقنيات الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في معظم المجالات الاقتصادية سوف يخلق فرص عمل جديدة، نتيجة لزيادة الطلب على العمل خاصة في الصناعات التي تنشأ وتزدهر بسبب هذه التكنولوجيا ويقلص من الوظائف التي تعتمد على المهارات اليدوية الروتينية ، مما يقلل من جهد تكاليف الإنتاج؛
- يجب مراعاة التحديات المحتملة التي قد تواجه الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد ، والمتعلقة بالأمن السيبراني وحماية البيانات ومسائل الخصوصية، ويجب أن يتم استخدام التكنولوجيا بطرق مسؤولة وأخلاقية لضمان الاستفادة القصوى وتجنب المخاطر المحتملة.
- ومن المقترحات التي نوصي بها :

- على الدول النامية الاستفادة من تجارب الدول الكبرى في مجال الذكاء الاصطناعي ، وتسطير استراتيجيات وطنية لمواكبة التطورات التكنولوجية في هذا المجال؛
- يجب على الدول النامية تطوير البحث في التكنولوجيات الحديثة، عن طريق عقد اتفاقيات مع مخبر البحث العلمي على مستوى الجامعات، وتمويل مشاريع البحث والاستفادة من الخبرات الوطنية والأجنبية؛
- تعزيز البنية التحتية الرقمية في المؤسسات الصناعية، وتدريب العمال على مختلف التقنيات التكنولوجية الحديثة للذكاء الاصطناعي ، واستقطاب الكفاءات الأجنبية والوطنية المتخصصة في هذا المجال؛
- أحلقة عملية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية الإنتاجية، بما يحافظ على البيانات الشخصية للعمال وللمؤسسة على حد سواء؛
- ونظرا لأهمية موضوع البحث، خاصة مع تسارع التطورات التي يشهدها العالم اليوم في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في جميع المجالات وبالأخص في المجال الاقتصادي ، فإن آفاق هذا البحث تبقى مفتوحة لتشمل دراسات أخرى من وجهة نظر مغايرة ورؤى مختلفة، وسنحاول اقتراح مواضيع للمهتمين بهذا المجال من الدراسة للإثراء أكثر، من بينها ما يلي:

- دراسة تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد البشرية وتوظيف الكفاءات؛
- دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات واستخلاص المعلومات لاتخاذ القرارات الاقتصادية الفعالة؛
- دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الكفاءة البيئية، و تحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية؛
- الأثر الاقتصادي للذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات الإنتاج و التصنيع؛
- دراسة تحديات ومخاطر استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في النقل واللوجستيات.

6. قائمة المراجع:

1. الكتب:

- J.F Lucas, P., & C. van der Gaag, L **Principles of Expert Systems. Amsterdam, Centre for Mathematics and Computer Science: Addison-Wesley, (1991).**

2.المقال المنشور:

- أمين جنيح، مشجعو الذكاء الاصطناعي العلاقات العامة النيوليبرالية والذكاء الاصطناعي، مجلة ضياء للبحوث النفسية والتربوية، جامعة سكيكدة، المجلد (3)، العدد (1)، (2022)، ص 114-141.
- جلول عياد، دراسة حول تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصناعي، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، إدارة التنمية الصناعية، 2022، ص ص 16-17.
- رائد عبد القادر حامد، نعمة عبد الله الفخري، ويوسف عزيز ذكاء تعدين بيانات مشترك خدمة الانترنت باستخدام المنطق الضبابي والدالة التمييزية، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية العدد (19)، (2011)، ص 202.
- سامي حميد عباس. التكنولوجيا الزراعية في الوطن العربي - مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية، العدد 12 2006، ص 86.
- صفية بن قراب، الاستخدامات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، المجلة الجزائرية للعلوم والسياسات الاقتصادية، جامعة الجزائر 3، المجلد 13، (2022)، ص ص 117-135.
- عادل عبد الصادق، الذكاء الاصطناعي وافاقه المستقبلية، الملف المصري، مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، العدد (105)، (2023)، ص 65.
- عبد الحفيظ لقوي، جهاد بوعزوز، استشراف التطبيقات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية، جامعة سكيكدة، المجلد (6)، العدد (1)، جوان 2023، ص ص 1-12.
- لميس العربي، تقنيات الذكاء الاصطناعي ومستقبل الصناعة والوظائف، الملف المصري، مجلة الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية العدد (105)، (2023)، ص 41.
- ماجد أبو النجا الشرقاوي، الابعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي تقييم جاهزية الاقتصاد المصري. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة السادات، المجلد (9) العدد (1)، (2023)، ص 289.
- ماجد عبد الله عبد العال، أثر تبني الزراعة للتكنولوجيا الزراعية الحديثة على رفع الكفاءة الاقتصادية للمحاصيل الزراعية وزيادة دخول الزراعة وتقليل الفقر، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، المجلد (81) العدد (1)، يناير 2014، ص 26.
- نصيف جاسم محمد، استكشاف الذكاء الاصطناعي ومعطاته المستقبلية، مجلة الفنون والعمارة للدراسات البحثية، جامعة حلوان القاهرة، مصر، المجلد (4)، العدد (7)، 2023، ص 362.
- Geetha, A. A study on artificial intelligence in banking and financial services. **International Journal of Creatives Research Thoughts**, volume (9), Issue (9), (2021), P1-5
- Ivanovskiy Boris.G, Economic effects of implementing artificial intelligence technologies, **Social Novelties and social science scholarly journal**, Russia, Volume 2- Issue 4, 2021, P20-34

- Soori, M., & Dastres, R. Artificial Neural Network systems. **International journal of Imaging and Robotics**, volume 21 Issue (02) , (2021). P 02.

مختصرات التهميش :

¹ أمين جنيح، مشجعو الذكاء الاصطناعي العلاقات العامة النيوليبرالية والذكاء الاصطناعي، مجلة ضياء للبحوث النفسية والتربوية، المجلد 3 العدد (1)، (2022)، ص118.

²Geetha, A. (2021). A study on artificial intelligence in banking and financial services. **International Journal of Creatives Research Thoughts**, volume 9 ,Issue (9), (2021),P110.

³ ماجد أبو النجا الشرقاوي، الابعاد الاقتصادية للذكاء الاصطناعي تقييم جاهزية الاقتصاد المصري. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة السادات، المجلد 9 العدد (1)، (2023)، ص289.

⁴ حلول عياد، دراسة حول تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصناعي، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتقييس والتعدين، إدارة التنمية الصناعية، 2022، ص ص 16-17.

⁵ Soori, M., & Dastres, R. Artificial Neural Network systems. **International journal of Imaging and Robotics**, volume 21 Issue (02) , (2021). P 02.

⁶ عادل عبد الصادق، الذكاء الاصطناعي وافاقه المستقبلية، الملف المصري، مركز الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية العدد (105)، (2023)، ص65.

⁷ J.F Lucas, P., & C. van der Gaag, L Principles of Expert Systems. Amsterdam, Centre for Mathematics and Computer Science: Addison-Wesley, (1991),P5.

⁸ رائد عبد القادر حامد، نعمة عبد الله الفخري، و يوسف عزيز ذكاء تعدين بيانات مشتركى خدمة الانترنت باستخدام المنطق الضبابي والدالة التمييزية، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية العدد (19)، (2011)، ص202.

⁹ ماجد عبد الله عبد العال، أثر تبني الزراعة للتكنولوجيا الزراعية الحديثة على رفع الكفاءة الاقتصادية للمحاصيل الزراعية وزيادة دخول الزراعة وتقليل الفقر، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية كلية الزراعة جامعة الزقازيق، المجلد 81 العدد(1)، يناير 2014، ص 26.

¹⁰ صفية بن قراب، الاستخدامات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي، المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصادية، المجلد 13، (2022)، ص124.

¹¹ سامي حميد عباس. التكنولوجيا الزراعية في الوطن العربي - مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية، العدد، 2006.12، ص86.

¹² ماجد أبو النجا الشرقاوي، مرجع سبق ذكره، ص307.

¹³ لميس العربي، تقنيات الذكاء الاصطناعي ومستقبل الصناعة والوظائف، الملف المصري، مجلة الاهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية العدد (105)، (2023)، ص41.

¹⁴عبد الحفيظ لقوي، جهاد بوعزوز ، استشراف التطبيقات الاقتصادية للذكاء الاصطناعي ، مجلة أرصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية ، المجلد 6 ، العدد 1 ، جوان 2023، ص6.

¹⁵ نصيف جاسم محمد، استكشاف الذكاء الاصطناعي ومعطياته المستقبلية، مجلة الفنون والعمارة للدراسات البحثية، جامعة حلوان القاهرة ، مصر، المجلد 04، العدد 7، 2023، ص362.

¹⁶ عادل عبد الصادق مرجع سبق ذكره، ص ص 8-9.

¹⁷Ivanovskiy Boris.G, Economic effects of implementing artificial intelligence technologies, **Social Novelties and social science scholarly journal**, Russia, Volume 2-Issue 4, 2021, pp24-27,