استخدام الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الصناعية (الصناعات الغذائية انموذجاً)

م.د. الاء حسين محمد الخفاجي
العراق - جامعة كربلاء – كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية
alaa.mohammad@uokerbala.edu.iq
07732601577

المستخلص

مع التقدم المستمر في تقنيات الذكاء الاصطناعي، تتزايد تطبيقاته في الصناعة بشكل كبير، مما له تأثير كبير على كفاءة الإنتاج والجودة والابتكار. تسمح هذه التقنيات للشركات بتحسين عمليات الإنتاج الخاصة بها من خلال الأتمتة وتحليل البيانات التنبؤية والصيانة الوقائية. يعتبر الذكاء الاصطناعي (AL) أحد الاختراعات التكنولوجية العظيمة في العصر الحديث. لقد أحدثت ثورة في العديد من المجالات، بما في ذلك جميع المؤسسات الصناعية منها وغير الصناعية مواكبة هذا التطور للإستفادة من مزاياه وفوائده، ويعتبر الذكاء الاصطناعي ثورة تكنولوجية تشغل العالم في الأونة الأخيرة، مع الإبتكارات الجديدة التي جاء بها. فالحكومات وصانعي السياسات يستون المزيد من القوانين للنهوض بهذه الثورة، التي لم تترك مجالا إلا ودخلته من تعليم وصحة وصناعات عسكرية وطبية وغذائية

الكلمات المفتاحية : الذكاء الاصطناعي ، المؤسسات الصناعية ، الصناعات الغذائية.

Abstract

With the continuous progress in artificial intelligence technologies, its applications in industry are increasing significantly, which has a significant impact on production efficiency, quality and innovation. These technologies allow companies to improve their production processes through automation, predictive data analysis, and preventive maintenance. Artificial Intelligence (AL) is one of the great technological inventions of the modern era . It has revolutionized many fields, including all industrial and non-industrial institutions, keeping pace with this development to benefit from its advantages and benefits. Artificial intelligence is considered a technological revolution that has occupied the world recently, with the new innovations it has brought. Governments and policy makers are creating more laws to advance this revolution, which has left no room for education, health, military, medical and food industries.

Keywords: artificial intelligence, industrial institutions، Food industries.

المقدمة

يُعدّ الذكاء الاصطناعي (AI) أحد أهمّ التطورات التكنولوجية الحديثة التي تُحدث ثورةً في مختلف القطاعات، بما في ذلك التصنيع. ببساطة، هو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة والرؤية الحاسوبية والروبوتات لتحسين عمليات التصنيع وجعلها أكثر كفاءةً وإنتاجيةً ومرونةً ، و يعتمد على استخدام التقنيات والأنظمة الذكية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي في عمليات تصميم وتصنيع المنتجات. يهدف هذا النوع من التطبيقات إلى تحسين كفاءة ودقة العمليات التصنيعية، وتقليل التكاليف، وزيادة الإنتاجية.

المشكلة ما أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في الصناعات الغذائية؟

الفرضية

الذكاء الاصطناعي يضمن المؤسسات الصناعات الغذائية تقديم أغذية صحية آمنة، بسرعة فائقة، تكلفة أقل وجودة عالية.

الهدف: تهدف هذه الدراسة إلى توضيح مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهداف الذكاء الاصطناعي، والتعرف على أهم مجالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتسليط الضوء على أهم تحديات الذكاء الاصطناعي، وتحديد علاقة الذكاء الاصطناعي بالصناعة وأهم التطبيقات. الذكاء الاصطناعي في الصناعة. موضحاً أهمية تطبيقه في مؤسسات الصناعات الغذائية.

أولاً :ألاطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي :

يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه نوع *من* الذكاء الذي يتجلى في كيان اصطناعي غير طبيعي، تم تطويره بواسطة الإنسان . ([1]) يشكل الذكاء الاصطناعي أحد فروع المعلوماتية التـــــي تدرس تطوير خوارزميات و تقنيات ذكية لتطبيقها في الحواسيب و الروبوتات بحيث تمتلك سلوكا ذكيا في أداء المهام او في حل المشاكل .([2]) عندما يتم دمج الذكاء الاصطناعي في بيئة العمل ويتفاعل معها ويتعلم منها، يُعرف حينئذ بالعميل الذكي ، يُعتبر الذكاء الاصطناعي أيضًا دراسة للقدرات الفكرية من خلال استخدام النماذج المحاسبية ، حيث يركز على كيفية محاكاة التفكير البشري ، الهدف المركزي من نموذج الذكاء الاصطناعي هو أن يقوم كل من الإنسان والنموذج بوضع توقعات حول ظاهرة معينة استنادًا إلى العلامات أو الإشارات أو بعض الدلائل. يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بشكل شامل بأنه القدرة على التفكير واتخاذ قرارات سليمة باستخدام عقل غير بشري . الذكاء الاصطناعي هو علم تصميم وتطوير آلات ذكية، وخاصة برامج الكمبيوتر. يركز على إنشاء أجهزة وبرامج كمبيوتر تستطيع التفكير بطريقة مشابهة لعمل الدماغ البشري، حيث تتعلم كما نتعلم، وتتخذ القرارات كما نتخذها، وتتصرف كما نتصرف. في هذا السياق، يُعتبر الذكاء الاصطناعي عملية تحاكي الذكاء البشري من خلال أنظمة الحاسوب، إذ يُمثل هذا المجال محاولة لتقليد السلوكيات البشرية وأنماط التفكير وطرق اتخاذ القرارات، يتم ذلك من خلال دراسة سلوكيات الأفراد عبر إجراء تجارب على تصرفاتهم، ووضعهم في مواقف معينة لمراقبة ردود أفعالهم وأنماط تفكيرهم وتفاعلهم مع هذه المواقف *ومن* ثم ، تُبذل الجهود لمحاكاة العمليات الفكرية البشرية باستخدام أنظمة حاسوبية متطورة. ([3])

1. **اهداف ومحددات الذكاء الاصطناعي** : ([4])
   أ- معرفة ماهية الذكاء الاصطناعي .
   ب- جعل الآلات اكثر فائدة .
   ت- جعل الآلات اكثر ذكاءا

اما **محددات الذكاء الاصطناعي** فتتمثل في :

- التعلم والاستيعاب من خلال الخبرات الموجودة.
- تحديد الهدف أو الغرض المراد تحقيقه بشكل واضح ودقيق، مع تجنب أي غموض في الأفكار والنتائج، والابتعاد عن التناقضات.
- تحديد واكتشاف الاستجابة المثلى في الحالات الجديدة.

---

(1) بوحة سعاد ،الذكاء الإصطناعي وانعكاساته ، مجلة اقتصاد المال والأعمال ،المجلد 6 ،العدد 4 ديسمبر، 2022، ص85 .
(2) باسل خضور، الذكاء الاصطناعي ، دار المعرفة للنشر والتوزيع العام ،الأردن ،2020 ،ص18 .
(1) ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LIFE IN 2030, Stanford, accessible at: https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai_100_ report_0901fnic_single.pdf (Last accessed: Jan 30, 2017.

(2) بوعود هاجر، تطبيقات الذكاء الإصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال المركز الديموقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ط1 ، برلين ألمانيا، 2019 ،ص108 .

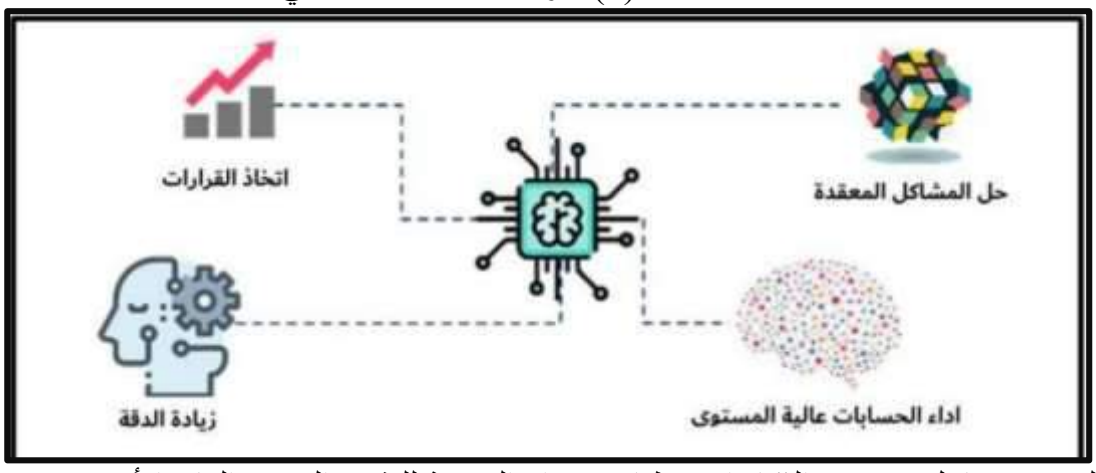
- توظيف الاستنتاج لحل المشكلات *التي* نواجهها.
- التعامل مع حالات مستعصية ومحيره.
- فهم واستنتاج امور جديده باستخدام العقلانية.
- تطبيق المعرفة للتعامل مع البيئة المحيطة.
- التفكير والاستنتاج.

2. **قدرات الذكاء الاصطناعي** : ([1])

أ- اكتشاف المعرفة وتطبيقها
ب- التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة
ت- استثمار الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
ث- استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الامور المختلف عليها.
ج- الاستجابة الفورية للتغيرات والمواقف الجديدة.
ح- حل المشاكل المعروضة في غياب المعلومة الكاملة .
خ- القدرة على التعامل مع الحالات التي تتسم بالصعوبة والتعقيد.
د- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة *في* ظل غياب المعلومات.
ذ- التطور والابتكار وفهم الأمور المرئية وإدراكها.
ر- القدرة على تقديم المعلومات لدعم اتخاذ القرارات الإدارية.
ز- المقدرة على التفكير والإدراك

يتوقع أن يصبح الذكاء الاصطناعي أكثر تطورًا وتعقيدًا في المستقبل القريب، مما يفتح الباب أمام استخدامات جديدة ومثيرة للاهتمام. وتتنوع الإمكانيات والفوائد المتعددة للذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات ،يوضح الشكل (1) بصورة مختصرة قدرات تقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة.

شكل (1) قدرات الذكاء الاصطناعي



المصدر : باسل خضور، الذكاء الاصطناعي ، دار المعرفة للنشر والتوزيع العام ،الأردن ،2020 ،ص20 .

3. عشرة تطبيقات للذكاء الاصطناعي

(2) Jeff Dunn, We put Siri , Alexa, *Google* Assistant, and Cortana through *a* marathon of tests to see who's winning the virtual assistant *race* -here's what we foun , Business Insider, Nov. 4 , 2016, accessible at: http://www.businessinsider.com/siri-vs-google-assistant-cortana- alexa-2016-11.

تلخيص أهم هذه التطبيقات فيما يلي:

أ- **الروبوتيكس** : يعتبر من أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهو ذلك الفرع من التكنولوجيا الذي يتعلق بعملية تصميم وبناء وتشغيل التطبيقات المختلفة للروبوت أو الروبوتات، يُعدّ من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقدمًا، إذ يركز على إنشاء هياكل مادية تعمل وفقًا للمنطق البشري، ويمكن برمجتها أو ربطها بالحاسوب لأداء مهام محددة.، ولأنها آلة ذكية فإنها تترك لها قدر من الحرية في التصرف حسب المواقف التي تواجهها. كثفت العديد من الشركات جهودها خلال السنوات القليلة الماضية نحو بناء نظام آلي قادر على قيادة السيارات، مثل جوجل وتيسلا، ومؤخرا أبل وغيرها من الشركات، بحيث يحل السائق الآلي محل السائق البشري ([1])

ب- **الدرونز**: انتشرت الطائرات بدون طيار في العديد من المهام، بعضها تديره غرفة تحكم بشرية، وبعضها قادر على اتخاذ قراراته بنفسه، مثل تتبع الحركة غير المنطقية، كما في الطائرات المستخدمة لمراقبة الحدود والمحاصيل الزراعية، أو الطائرات قادرة على توصيل الطرود والمواد الغذائية، أو تلك الطائرات بدون طيار المستخدمة للتصوير الشخصي، مثل كاميرات Nexy، التي يتم ربطها باليد، ثم تنفصل، وتطير بعيدًا لالتقاط صور أو لقطات فيديو من مسافة بعيدة، وغيرها من العشرات من الاستخدامات المدنية . ([2]).

ت- **الطابعات ثلاثية الأبعاد**: تُعتبر الطابعات ثلاثية الأبعاد تجسيدًا للذكاء الاصطناعي فقط في حالة ارتباطها بآلات أخرى. على سبيل المثال، إذا كانت الطابعة مبرمجة لإنتاج منتج معين بشكل آلي، فإن ذلك لا يتوافق مع المعايير المحددة للذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، إذا تمكنت الطابعة من الاتصال بآلات أخرى لإنتاج منزل أو تشييد بناء أو الانخراط في عمليات معقدة، فإنها تصبح نموذجًا من نماذج الذكاء الاصطناعي. في الوقت الراهن، يتركز اهتمام العديد من الأبحاث على الطابعات رباعية الأبعاد، التي تتمتع بالقدرة على إنتاج مجسمات قادرة على التجميع الذاتي بشكل آلي.

ث- **إنترنت الأشياء**: لا يعتبر إنترنت الأشياء تطبيقًا للذكاء الاصطناعي، إلا عندما تتواصل الآلات مع بعضها البعض (الاتصال من آلة إلى آلة)، أي الآلات مثل الأدوات الكهربائية، قطع الأثاث، الألعاب الإلكترونية، السيارات، الساعات، النظارات، الملابس، الأحذية، وغيرها من مليارات الأجهزة والأدوات تبدأ بتبادل المعلومات فيما بينها واتخاذ القرارات وفق عملية تبادل وتحليل المعلومات، لتتمكن من التواصل مع بعضها البعض بشكل تلقائي وفوري دون الحاجة إلى تدخل بشري.([3])

ج- **برامج المساعدة الصوتية** : ويقصد بها تلك البرامج التي تستقبل الأوامر الصوتية من المستخدم للقيام بمهام معينة، أو تتفاعل مع المستخدم عبر تقنية الصوت، وقد اتجهت كبريات الشركات في العالم إلى إنشاء نماذج من هذه البرامج، فأنشأت شركة أبل تطبيق سيري ، و شركة أمازون برنامج أليكسا ، وشركة مايكروسوفت برنامج كورتانا ، وشركة جوجل جوجل أسستانت ، وشركة فيس بوك برنامج جارفيز ، واخيرا 1ض1قامت شركة نوكيا بتطوير برنامج فيكي ، وعلى الرغم من تنوع هذه البرامج، إلا أنه لا يوجد برنامج واحد يمكن اعتباره متفوقًا على الآخرين حتى الآن. فعلى سبيل المثال، يُعتبر مساعد جوجل الأفضل في البحث عن المواقع، بينما

---

(1) إيهاب خليفة ،كيف تشكل الخوارزميات أولويات الأفراد ووعي الآلات اتجاهات الأحداث، يونيو 2015، عدد 11، ص 56 .

(1) Artificial Intelligence vs. Machine Learning: What's the Difference?, Datamation, accessible at:
http://www.datamation.com/data-center/artificial-intelligence-vs.-machine-learning-whats-the-difference.html (accessed Jan 30, 2017).

(2) عادل عبد النور،أساسيات الذكاء الاصطناعي ، الرياض، دار الفيصل الثقافية ، الطبعة الاولى ،2005،ص87 .

يُعد مساعد آبل الأكثر كفاءة في إدارة البريد الإلكتروني والبحث عبر الإنترنت، في حين يتفوق برنامج إليكسا في تقديم نتائج متعلقة بشراء الكتب والتسوق الإلكتروني. .([1])

ح- **التحكم في نتائج البحث وترشيحات الأخبار**: إن التغريدات والتعليقات والصور والفيديوهات التي تظهر أمام المستخدم، بالإضافة إلى الاقتراحات المتعلقة بالصداقات والإعلانات المعروضة على الإنترنت، ليست سوى خوارزميات متطورة تعتمد على الذكاء الاصطناعي. هذه الخوارزميات تقوم بتحليل سلوك المستخدم وفهم توجهاته وتفضيلاته، ومن ثم تبدأ في تقديم الاقتراحات التي تتناسب مع هذه المعطيات. ، فمثلاً إذا قمت بالبحث عن قضية معينة على جوجل أو فيديو على موقع اليوتيوب، فإنه يبدأ في اقتراح فيديوهات أخرى حول موضوع الفيديو الأول نفسه ، وهكذا ينطبق على كل شيء تقوم بالبحث عليه ([2])

خ- **قدرة الآلات على التعلم** : لا يزال النقاش العلمي قائماً حول ما إذا كان تعلم الآلات يُعتبر أحد فروع الذكاء الاصطناعي أم لا، إلا أن الباحثين يتفقون على وجود العديد من التطبيقات التي تجمع بينهما. وبغض النظر عن هذا الجدل، فإن المقصود بتعلم الآلات هو تعزيز قدرة الأنظمة على التعلم من خلال تحسين عمليات جمع المعلومات وتحليلها بشكل فوري، واستخراج علاقات جديدة بينها ، بصورة تجعل الآلات قادرة على التعلم من دون الحاجة الى برمجتها برمجة حرفية في كل مرة لأداء مهمة معينة، فنجد مثلاً أجهزة الكمبيوتر قادرة على اكتشاف تعرضها للهجمات الإلكترونية، تتمتع هذه الأنظمة بالقدرة على تحليل نوعية الهجمات وأهدافها ومصادرها، فضلاً عن إمكانية التعامل معها بشكل آلي. كما أن السيارات ذاتية القيادة قادرة على تعديل مسارها استنادًا إلى حالة الطريق. ([3])

د- **المتابعة والرصد الشامل** : يمكن إسناد مهمة مراقبة شاشات التلفاز المرتبطة بكاميرات المراقبة إلى فرد واحد أو إلى مجموعة من الأفراد، ليس بالأمر الجيد لتحقيق الأمن ومراقبة الخطر واكتشاف مصادر التهديد وبصورة خاصة في الأماكن العامة، ولكن يمكن لخوارزمية أمنية القيام بهذه المهمة بسهولة ويسر، كما أنها تستطيع أن تميز حركة الأفراد، وتتوقع الحركات التي قد تشكل تهديداً وتطلق انذاراً بها، بل يمكن لها أيضاً أن تميز الوجوه وتتعرف على هوية الأشخاص الموجودون بالمكان.

ذ- **نظم آلية للرد على استفسارات العملاء**: غالبًا ما يحتاج المستخدمون إلى التواصل مع قسم الدعم الفني أو خدمة العملاء عبر الدردشة المباشرة من خلال المواقع الإلكترونية للشركات، مثل مايكروسوفت ونورتون وآي بي إم. يتمكن المستخدم من طرح استفساراته عبر نافذة الدردشة، ليحصل بعد ذلك على إجابات من قسم الدعم الفني، ومع ذلك، ليس جميع هذه الشركات تمتلك موظفين مخصصين للرد على استفسارات العملاء. فقد قامت بعض هذه الشركات بتطوير أنظمة ذكاء اصطناعي قادرة على تحليل استفسارات العملاء وتقديم الردود المناسبة التي تلبي احتياجاتهم وتحقق رضاهم، دون أن يدرك العميل أنه يتواصل مع نظام ذكاء اصطناعي وليس مع ممثل خدمة عملاء بشري. ([4]).

---

(1) Examples of Artificial Intelligence You're Using in Daily Life, Beebom, September 16, 2016, accessible at: http://beebom.com/examples- of-artificial-intelligence.

(2) آلان بونيه ترجمة علي صبري فرغلي ،الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله ، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب،الكويت ،1993،ص22.

(3) قسوري إنصاف دور سياسات الملكية الفكرية في تعزيز الذكاء الإصطناعي للمؤسسة الاقتصادية على ضوء قرارات منظمة WIPO)، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد 8 العدد 3 سبتمبر 2020، ص ص 329-340

(1)Examples of Artificial Intelligence You're Using in Daily Life, Beebom, September 16, 2016, on http://beebom.com/examples-of- artificial-intelligence.

ر- **توقع احتياجات العميل:** قامت الكثير من الشركات بتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تهدف إلى توقع احتياجات العملاء استنادًا إلى تجاربهم الشرائية أو حالتهم الصحية. على سبيل المثال، قامت كل من شركتي أمازون وتارجت، اللتين تُعتبران من أكبر شركات التجزئة في الولايات المتحدة، بتطوير نظام ذكي قادر على التنبؤ باحتياجات العملاء، مما يتيح لهما إرسال توصيات بمنتجات إضافية إلى منازلهم تتناسب مع احتياجاتهم المستقبلية. كما طورت نتفليكس (Netflix) نظام ذكاء اصطناعي أيضاً قادر على ترشيح الأفلام لعملائه بناء على اختياراتهم السابقة ([1]).

ثانياً : مفهوم الصناعات الغذائية

تُعرف الصناعات التحويلية التي تشمل كل الأنشطة التي تتضمن تغييراً في المادة الخام وتحويلها الى منتجات مفيدة ، ويتم هذا التحويل في مصانع متخصصة تحصل على المواد الخام من مصادرها الأصلية وتخرج منها المنتجات الصناعية النهائية لتوزيعها على أسواق استهلاكها المختلفة ([2]) وتقسم الى قطاعات مختلفة ومنها الصناعات الغذائية ،التي عرفت على انها من الصناعات التي بدأها الإنسان منذ زمن طويل ، وهي احدى المجالات العلمية التطبيقية التي تبحث في العمليات الجارية على الخامات الزراعية (النباتية والحيوانية) لغرض الحفاظ عليها من التلف وإطالة فترة خزنها دون تغيير كبير في نوعيتها لحسن استهلاكها ،والتي تميل الى البساطة في عملياتها الإنتاجية .

وعُرفت أيضا بأنها العلم الذي يتناول دراسة تصنيع المواد الخام النباتية والحيوانية الفائضة عن الاستهلاك وتحويلها إلى منتجات غذائية لحفظها من التلف أطول مدة ممكنة لاستخدامها في مواسم غير مواسم ظهورها او لاستهلاكها في مواقع غيـــر مواقع إنتاجها بحيث تبقى صالحة للاستعمال من الوجهة الصحية. ([3])

ثالثاً : أهمية الصناعات الغذائية :-

لقد كان لتنوع طرق الحفظ والتصنيع الغذائي ان توسعت إقامة الصناعات الغذائية ، وتمكن التصنيع الغذائي من أن يحتل مكانه مهمة بين أنشطة الصناعات الأخرى بحيث أصبحت صناعة الغذاء تغطي كل المعاملات التي تجري على المادة الغذائية من مصدر الإنتاج حتى مائدة المستهلك وعليه يمكن حصر أو إجمال أهمية الصناعات الغذائية بالنقاط الاتية-

1- يعمل التصنيع الغذائي على إطالة فترة صلاحية المادة الغذائية بتحويلها من مادة سريعة قابلة للتلف إلى مادة غذائية أكثر وأطول ثباتاً ، حيث يمكن الاحتفاظ بها لمدة أيام أو أسابيع أو شهور وأحيانا لعدة سنوات بحسب طريقة الحفظ المعمول بها ، ويمكن بهذه الطريقة جعل المادة الغذائية متوفرة على مدار السنة .

2- امتصاص المواد الغذائية وقت وفرتها وانخفاض أسعارها بحفظها للانتفاع منها في وقت الحاجة إليها ، فالطماطم مثلا لها مواسم تكثر فيها بحيث يقل سعرها ومواسم أخرى يشح وجودها فيرتفع ثمنها عن المعقول. مما يؤدي إلى ثبات أسعار المواد الغذائية على طول السنة .

3- يمكن تحويل مخلفات المصانع الغذائية إلى منتجات ذات قيمة اقتصادية من خلال عمليات التصنيع الغذائي، مثل صناعة العلائق السمكية من مخلفات حفظ الأسماك بحيث تكون فضلاتها اقل ما يمكن (1).

---

(2) خالد ناصرالسيد. أصول الذكاء الصناعي . الرياض ، مكتبة الرشد ، الطبعة الاولى ، 2004،ص54 .

(3) محمد ازهر السماك ود. عباس علي التميمي ، اسس جغرافية الصناعة وتطبيقاتها ، مطابع جامعة الموصل ، الموصل ،1987، ص39.

(4) سلمى عبد الرزاق الشيلاوي ، الصناعات الغذائية في محافظات الفرات الاوسط ، اطروحة دكتوراه، (غ.م) ،كلية الاداب ، جامعة بغداد ،1998 ،ص45.

(1) سلمى عبد الرزاق الشيلاوي ،مصدر سابق ،ص57 .

4- عمل واستنباط منتجات مختلفة وجديدة من مادة خام واحدة أو من مواد خام عديدة لزيادة التسويق ولمقابلة الأذواق المختلفة للمستهلكين (2) .

5- يسهم التصنيع الغذائي إلى زيادة قيمة المواد الخام الزراعية، مثل إنتاج النشا والجلوكوز من الذرة، بالإضافة إلى تصنيع الكحول وصناعة البكتين من قشور الحمضيات والبصل وغيرها.

6- توفير الحاجة اليومية للإنسان والضرورية ، حيث يمثل الغذاء عصب الحياة

7- للصناعات الغذائية تأثير مباشر على تشجيع صناعات أخرى ذات علاقة مباشرة معها كصناعة مواد التعبئة المختلفة وصناعة المكائن الخاصة بالتصنيع ، والمواد الكيمياوية الحافظة وفي تحسين وسائل الجني الميكانيكي ، ولاشك ان هذا يزيد من النقد المستعمل كرأسمال في هذه الصناعات ،فيزداد عدد العمال المستخدمين حيث تقل البطالة وينتعش الاقتصاد القومي في البلاد (3) .

8- تعد هذه الصناعات من عوامل النهوض الزراعي وتعزيز القدرات الاقتصادية للفلاحين.

9- تطوير الريف والحد من ظاهرة الهجرة من الريف إلى المدينة وإحداث نوع من التكامل بين قطاعي الزراعة والصناعة .

10- تساهم في تنمية الاقتصاد القومي من خلال استغلال الموارد المتاحة ، حيث تعد الصناعة بصفة عامة والصناعات الغذائية بصفة خاصة من الأدوات الفعالة في هذا المجال لان الإنتاج الزراعي والتصنيع الغذائي وجهان لعملة واحدة لا تتراجع أو تتقدم قيمة كل منهما دون وجود الأخرى ، كما تدعم النمو الإقليمي المتوازن للمناطق المختلفة بالدولة .

رابعاً : تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الصناعية

غالبًا ما يكون الذكاء الاصطناعي من بين الكلمات الأكثر استخدامًا في التصنيع اليوم. على سبيل المثال إنترنت الأشياء، والمصانع الذكية، والأنظمة المادية الإلكترونية ، ومن أهم تطبيقاتها في مجال الصناعة هي:

1. **التحليلات التنبؤية** تتمثل الفكرة الأساسية للتحليلات التنبؤية في استغلال البيانات التي تم جمعها قبل وأثناء وبعد عملية الإنتاج بهدف استخراج رؤى تتعلق بجودة المنتج أو التنبؤ بالفشل المحتمل للمنتج في المستقبل. يُعتبر هذا الأمر بالغ الأهمية في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث إن الكميات الكبيرة من البيانات الناتجة عن عمليات التصنيع تجعل من المستحيل على العقول البشرية استيعاب جميع العلاقات المتنوعة بين هذه الإشارات، استخدمت أكبر الشركات التحليلات التنبؤية لتحديد عمليات النقل الخاطئة واكتشاف الحالات الشاذة في اختلالات الآلات التصنيعية، تتضمن كل هذه الحالات نماذج تستند إلى التعلم الآلي، يُعتبر هذا المجال فرعًا من فروع الذكاء الاصطناعي، حيث كانت النماذج قادرة على تحقيق نتائج دقيقة للغاية، حتى مع الحد الأدنى من بيانات التدريب هذه القدرة على التعميم هي سمة مميزة للذكاء الاصطناعي. ([1])
2. **الروبوتات الصناعية** على الرغم من أن الروبوتات والذكاء الاصطناعي قد تم استخدامهما منذ أكثر من نصف قرن، إلا ان الروبوتات الصناعية قد شهدت تحولًا ملحوظًا في العقود الأخيرة، حيث انتقلت من منافسة باردة مع العمال البشر إلى استبدالهم بكفاءة قاسية.. وفي قلب هذا التحول توجد روبوتات تعاونية مصممة خصيصًا للعمل مع البشر،تتيح إضافة الذكاء الاصطناعي إلى الروبوتات التعاونية إمكانية نشرها بشكل أسرع ومراقبة مساحات العمل الخاصة بها مع الظروف المتغيرة والتكيف معها. وفيما يتعلق بالروبوتات الصناعية بشكل عام، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين دقة الروبوت

(2) عطيات محمد البهي ود. سمير الدشلوطي ود. عبد الرحمن محمد عطية ، تكنلوجيا الاطعمة ،النظرية والتطبيق،ط1 ،دار الفكر، القاهرة،2010 ، ص 21 .

(3) حامد عبد الله جاسم ، الصناعات الغذائية ، الجزء الأول مكونات الغذاء ، صفاته النوعية ، تلفه وفساده، مطبعة جامعة بغداد، بغداد ، 1975 ، ص 21.

(1)Max Tegmark, Benefits and Risks Of Artificial Intelligence, Future of life, accessible at: http://futureoflife.org/background/benefits-risks-of-

وموثوقيته بالإضافة إلى تمكين أشكال أكثر تقدمًا من التنقل. ولعل الأهم من ذلك كله أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يلعب دورا رئيسيا في تقليل جهود البرمجة والهندسة المطلوبة لإنشاء وتنفيذ الأتمتة الصناعية.([1])

3. **الرؤية الحاسوبية** ترتبط تطبيقات الرؤية الحاسوبية للذكاء الاصطناعي في الفضاء الصناعي ارتباطًا وثيقًا بالروبوتات الصناعية. غالبًا ما تتمتع عمليات الفحص البصري المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بمزايا بارزة مقارنة بالفحص البشري، تتمثل في السرعة والدقة. حيث يستخدم نظام الرؤية الحاسوبية كاميرات ذات حساسية تفوق قدرة العين البشرية، ويقوم الذكاء الاصطناعي بتحديد العيوب المجهرية التي قد تغفلها العين البشرية، وذلك بمعدل يتجاوز ما يمكن تحقيقه من قبل البشر، مثلا، استخدمت شركة أودي للسيارات نظام رؤية يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحديد الشقوق في المعادن المستخدمة في تصنيع السيارات ، يعتمد هذا الحل على تقنيات التعلم العميق، وهو فرع من فروع التعلم الآلي يُستخدم بشكل شائع على مجموعات البيانات الكبيرة وغير المنظمة ، مثل الصور. وقد قضى مهندسو أودي عدة أشهر في تدريب شبكتهم العصبية الاصطناعية باستخدام ملايين الصور الاختبارية؛ وقد أثمر هذا الجهد الاولى ، حيث أصبح النظام قادرًا على التعلم بشكل مستقل من الأمثلة، مما يمكّنه الآن من اكتشاف الشقوق في صور جديدة تمامًا..([2])
4. **الصيانة الوقائية** : على الرغم من أن التحليلات *التنبؤية* والصيانة التنبؤية غالبا ما يتم تجميعهما في نفس الفئة، إلا أن هناك اختلافات جوهرية بينهما، تتمثل فرضية الصيانة التنبؤية في استخدام البيانات من خط الإنتاج لتوقع متى يتوقع حدوث فشل معدات التصنيع، ثم التدخل لإصلاح *أو* استبدال المعدات قبل حدوث ذلك على الرغم من أنه ليس تشبيها مثاليا يمكن للمرء *أن* يفكر في العلاقة بين الصيانة التنبؤية والتحليلات التنبؤية على أنها شبيهة بالعلاقة بين ضمان الجودة ومراقبة الجودة يركز الأول على العمليات، بينما يركز الأخير على المنتجات، مع ذلك كما هو الحال مع التحليلات التنبؤية، تعتمد الصيانة التنبؤية على القدرة على تجميع الرؤى من مجموعات البيانات الضخمة، غالبا مع الحد الأدنى من بيانات التدريب . ([3])
5. **إدارة المخزون :** يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في تقليل تكاليف إدارة المخزون من خلال تحسين ما يتم الاحتفاظ به وتوقع الفجوات قبل حدوثها. فهو يمتلك القدرة على معالجة كميات ضخمة من البيانات واكتشاف الأنماط الخفية بداخلها، مما يجعله مناسبًا بشكل طبيعي لهذا النوع من التطبيقات. على الرغم من أن أمازون ليست شركة تصنيع، إلا أنها تُعتبر واحدة من أكبر وأشهر الأمثلة على تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المخزون. ([4])

خامساً : متطلبات لتبني الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الصناعية

لكي تتمكن المؤسسة الصناعية، من اعتماد وتطبيق هذه التقنية، عليها ربط وتشغيل عدة وظائف متنوعة بشكل وثيق على امتدادها. من خلال الأبعاد التالية: ([5])

1. **الاستراتيجية:** ان عملية تخطيط ومطابقة الذكاء الاصطناعي مع أهداف العمل على مستوى المؤسسة، وأهداف البيانات، وحالات الاستخدام ، و مؤشرات الأداء الرئيسية القابلة للقياس ، وستأتي النتيجة على

(2) محمد محمد الهادي ،التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت ،القاهرة ، الدار المصرية اللبنانية ، الطبعة الاولى ، 2005،ص64.

(1) محمد محمد الهادي ، مصدر سابق ،ص67 .

(2) عادل عبد النور، أساسيات الذكاء الاصطناعي ، مصدر سابق ،ص91.

(3) بن قيراط وداد، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في شركات الأعمال في ظل جائحة كوفيد – 19 حالة شركة أمازون، مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال ، المجلد الرابع ، العدد 1 ، 2021 ،ص115 .

(4) Al governance in the system development life cycle: insights on responsible machine learning engineering. Doi :https://doi.org/10.1145/3522664.3528598 (2022).

شكل خطة عمل واضحة الملامح الخريطة طريق تشمل كافة المستويات. *وبهذه* الطريقة، سيصبح الذكاء الاصطناعي قيمة معززة، وليس مجرد إضافة لاستراتيجية التحول الرقمي في المؤسسة .

2. **الاشخاص :** يتعلق هذا البعد بأسلوب التفكير والمهام والمهارات اللازمة والضرورية لتطوير وتنفيذ وتوزيع المبادرات المدعومة. من قبل الذكاء الاصطناعي، سواء داخل *أم* خارج المؤسسة، فحتى حلول الذكاء الاصطناعي الأكثر ابتكاراً في العالم لن تصبح ذات فاعلية إذا لم تتم تهيئة الأشخاص لاستخدامها ، وضمن هذا المجال، يتوجب على المؤسسات الصناعية تحقيق التناغم بين القيادة، وثقافة الشركة، وإدارة التغييرة وذلك بهدف ضمان استعداد ورغبة وقدرة الأشخاص على استخدام الذكاء الاصطناعي، وحتى يتمكن الأشخاص من بناء حلول الذكاء الاصطناعي ، واستثمارها بنجاح، ينبغي أن يتم التدريب على المستوى التجاري والتقني ، تحقيق الدعم الوظيفي المستمرة ، الانخراط الهادف في الاستراتيجية ، وفي عملية تطوير ونشر حلول الذكاء الاصطناعي.
3. **الحوكمة و الاخلاق :** ينبغي أن تدمج الثقة والشفافية في جوهر استراتيجية الذكاء الاصطناعي الصناعي، وذلك عبر مختلف السياسات والإجراءات والهياكل التنظيمية ، وذلك بهدف ضمان الاستخدام الأمن والمسؤول ، والأخلاقي للذكاء الاصطناعي ، وتعد قنوات التواصل الواضحة، *إلى* جانب عمليات التوثيق من الإجراءات بالغة الأهمية المتحدة في سبيل الحد من مخاطر تعقيد الذكاء الاصطناعي والتحكم الذاتي بشكل نسبي)، وكي يتم حتي الفائدة من قبل الجميع، يجب أن تتوافق جميع الأطراف المعنية مع قيود وحدود الذكاء الاصطناعي.
4. **البنيى التحتية :** يشير هذا البعد إلى الأدوات والبنية التحتية وآليات سير العمل الضرورية لتشغيل الذكاء الاصطناعي الصناعي. ويتضمن ذلك البرامج والأجهزة وبنية المؤسسة اللازمة لإنتاج واستثمار الذكاء الاصطناعي ضمن البيئات الصناعية . في ظل التقارب السريع بين تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا التشغيلية، يتعين على الشركات اعتماد استراتيجية صناعية واضحة المعالم تتعلق ببنيتها التحتية، بهدف تقليل مخاطر التنفيذ بشكل كبير ، *وتسريع* زمن وصول المنتج *إلى* السوق، واكتساب المرونة التشغيلية المطلوبة، وتعزيز نطاق الاستثمارات في الذكاء الاصطناعي القابلة للتكيف مع المستقبل، بالإضافة إلى تنسيق دورة حياة نماذج الذكاء الاصطناعي عبر مجموعة متنوعة من التطبيقات .
5. **البيانات** : في حالة عدم توفر البيانات الصناعية، لن يتمكن الذكاء الاصطناعي الصناعي من تحقيق أهدافه . ومع ذلك، ما هو حجم البيانات المطلوبة والفترة الزمنية اللازمة لتوافرها؟ وما مدى قابليتها للاستثمار ينبغي دعم هذه الأسئلة بأجوبة عملية من خلال طرح استراتيجية شاملة *للبيانات* الصناعية، علاوة على ذلك ، فإن حالات الاستخدام *المختلفة* ،وتقنيات الذكاء الاصطناعي تتطلب وجود أنواع وكميات مختلفة من البيانات . لكن التحدي الاساسي الذي يواجه *معظم* المؤسسات الصناعية في الوقت الراهن لا يتمثل في نقص البيانات بشكل عام بل في نقص البيانات ذات القيمة والفائدة *و*التي بالإمكان الوصول إليها بالنسبة لحلول الذكاء الاصطناعي الصناعي التي ترغب بتنفيذها.

سادساً :الذكاء الأصطناعي في الصناعات الغذائية

1. مراقبة جودة المنتجات الغذائية باستخدام الذكاء الاصطناعي

أحد التطبيقات الأساسية للذكاء الاصطناعي في صناعة الأغذية *هو* مراقبة جودة المنتج. ومن خلال استخدام كاميرات وأجهزة استشعار مختلفة، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تحديد نقاط الضعف أو التناقضات في المنتجات، مما يضمن الجودة ويمنع توزيع المنتجات غير الصحية في السوق.

على سبيل المثال، قد يستخدم مصنع تصنيع الأغذية الروبوتات الذكية لتغليف المنتجات. تقوم هذه الروبوتات، المجهزة بكاميرات وأجهزة استشعار ذكية، بتقييم المنتجات من حيث الحجم والوزن والجودة.

واستنادًا إلى خوارزميات الذكاء الاصطناعي، يقومون بتصنيف المنتجات وتعبئتها تلقائيًا، مما يقلل الأخطاء ويضمن الدقة.([1])

2. التنبؤ الذكي لتغليف المواد الغذائية:

بالإضافة إلى ذلك، تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بمتطلبات المواد الخام من خلال تحليل بيانات المبيعات وسجل الطلبات. وهذا يتيح توقعًا دقيقًا لتفضيلات العملاء وتحديدًا مثاليًا لكميات المواد الخام للإنتاج، وبالتالي تعزيز الكفاءة وتقليل النفايات. وبالتالي، من خلال تحسين عمليات الإنتاج المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، يمكن لصناعة الأغذية تقديم منتجات عالية الجودة باستمرار، وخفض التكاليف، وزيادة الإنتاجية الاقتصادية.

3. استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين سلسلة التوريد :

يتفوق الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالطلب وتحسين إدارة المواد الخام والمستودعات. تتيح هذه القدرة للمصنعين توفير المواد بسرعة وبكميات دقيقة، مما يقلل التكاليف ويعزز الربحية.

على سبيل المثال، يمكن لمصنع ألبان لديه فروع مبيعات متعددة على مستوى الدولة استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ باحتياجات كل فرع بناءً على عوامل مختلفة ، من خلال تجميع المعلومات مثل أنماط الشراء السابقة، والتغيرات الموسمية، ومتطلبات السوق المحلية، يمكن للمصنع تحسين جداول الإنتاج والكمية، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين سلسلة التوريد مع الموردين، مما يزيد من تحسين الكفاءة ورضا العملاء.

سابعاً : التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء آلاصطناعي في الصناعة .

إن تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الصناعي يواجه مجموعة من التحديات التي قد تؤثر على نجاح استخدام هذه التقنية ، ومن أبرز هذه العقبات التكلفة الأولية، ونقص المهارات المطلوبة، بالإضافة إلى المخاوف المتعلقة بالأمان والخصوصية. إن إدراك هذه التحديات والسعي للتغلب عليها يُعتبر خطوة ضرورية لضمان استفادة الصناعات بشكل كامل من الإمكانيات التي يوفرها الذكاء الاصطناعي. :([2])

1. **التكلفة العالية:** تتطلب عملية تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي استثمارات كبيرة، تشمل كلاً من البنية التحتية والتكنولوجيا المتقدمة ، وقد تواجه الشركات الصغيرة والمتوسطة هذا التحدي كعائق، نظرًا لمحدودية مواردها المالية، مما يجعل من الصعب عليها التنافس في سوق تسيطر عليه الشركات الكبرى القادرة على تحمل هذه التكاليف.
2. **نقص الخبرات:** يتطلب تطوير وتشغيل تقنيات الذكاء الاصطناعي مهارات متخصصة في مجالات مثل علوم البيانات، وهندسة البرمجيات ، وتحليل النظم ومع ذلك، هناك نقص ملحوظ في المهنيين المؤهلين في هذه التخصصات، مما يعيق قدرة الشركات على الاستفادة الكاملة من الإمكانيات التي يوفرها الذكاء الاصطناعي.
3. **الخصوصية و الامان :** تقوم التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي بجمع وتحليل كميات كبيرة من البيانات، بما في ذلك البيانات الشخصية والحساسة. وقد تؤدي هذه البيانات إلى تعرض الأنظمة لمخاطر في مجال الأمن السيبراني، مثل الهجمات الإلكترونية، والقرصنة، وسرقة البيانات. لذا، يتعين على الشركات تطبيق بروتوكولات أمنية صارمة لحماية هذه البيانات وضمان خصوصية المستخدمين .

---

(1) شرقي منصف بوشلاغم عميروش تطوير الصناعات الغذائية كالية للخروج من التبعية الربعية في الجزائر، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد21 العدد 1 ،2021،ص78 .

(2)مريم قشي ، الذكاء الاصطناعي في الصناعة 4.0 الفرص والتحديات المستقبلية ، الملتقى الدولي الأول: نحو اعتماد استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الصناعية وتحقيق الريادة ،نوفمبر 2023 ، جامعة 20 أوت ،سكيكدة،1955 ،ص20 .

4. **التدابير الأمنية:** يجب تشفير البيانات أثناء مراحل عملية التخزين والنقل ، وتطبيق سياسات صارمة لإدارة الهوية والتحقق منها لتقييد الوصول إلى البيانات.

الاستنتاجات :

1. أن الذكاء الاصطناعي لم يعد خيارا، بل أصبح ضرورة حتمية لجميع المؤسسات.
2. يوفر الذكاء الاصطناعي العديد من النماذج والتطبيقات للمؤسسات الصناعية، تساعدها في أداء أعمالها.
3. الذكاء الاصطناعي يمكن المؤسسات الصناعية من تخفيض التكاليف وزيادة الإيرادات .
4. استخدام الذكاء الاصطناعي في مؤسسات الصناعات الغذائية له أهمية معتبرة، لأنه يضمن لها تقديم أغذية صحية آمنة، بسرعة فائقة، تكلفة أقل وجودة عالية ، بفضل نماذج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي كالروبوتات الصناعية، الرؤية الحاسوبية والتحليلات التنبؤية.
5. الذكاء الاصطناعي يمكن مؤسسات الصناعات الغذائية من تحقيق مزايا تنافسية وريادة مستدامة.

المقترحات :

1. على الحكومات وصانعي السياسات الإستثمار أكثر في الذكاء الاصطناعي، ومن القوانين المنظمة لهذا الإستثمار.
2. تهيئة المؤسسات الصناعية انطلاقا من البنية التحتية والموظفين ووضع استراتيجيات واضحة المعالم تسمح لها باستخدام الذكاء الاصطناعي بكفاءة وفعالية .
3. إن الذكاء الاصطناعي سلاح ذو حدين، فرغم ايجابياته إلا أن هناك حدودا ومخاطر له وهي محل مناقشات وانتقادات العديد من الهيئات والأطراف الدولية، وعليه يجب استخدامه بحذر.
4. ضرورة توظيف تعميم ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي في عملية التصنيع بين طلاب والعاملين في المؤسسات الصناعية .