ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Artificial Intelligence and Its Role in Promoting Agricultural Development in Iraq

Abdulkarim Rashid Abdullatif
University of Samarra, College of Education

Muhammad AbbasHassan
University of Samarra, College of Education

Anas Hamid Hassan
University of Samarra, College of Education

* *Corresponding author: E-mail*
٠٩٦٤٧٧٠٥١٣١٦٨٨

***Keywords*:**
Artificial Intelligence
agricultural development
smart agriculture
Iraq
resource sustainability

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 30 Jun 2024
Received in revised form 6 July 2024
Accepted 6 July 2024
Final Proofreading 26 Aug 2025
Available online 26 Aug 2025
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

Modern technology, particularly artificial intelligence (AI), is recognized as one of the primary global drivers of economic development across various sectors, especially agriculture. AI is defined as the capability of computer systems to simulate human intelligence processes such as analysis, learning, and decision-making, thereby opening up extensive opportunities to advance agricultural methods and enhance resource sustainability.This research aims to highlight the impact of artificial intelligence in supporting agricultural development in Iraq by examining key practical applications of this technology and analyzing its effects on improving the efficiency of natural resource utilization, increasing agricultural productivity, and contributing to food security. The significance of this study stems from the pressing challenges facing Iraq's agricultural sector, such as water scarcity, climate change, and the shrinking of arable land. These challenges necessitate the adoption of advanced technologies capable of addressing and overcoming such obstacles. The research employs an analytical methodology based on the review of contemporary literature and international reports, in addition to analyzing existing initiatives in Iraq, including smart agriculture projects that utilize sensor-based systems, smart irrigation management, and hydroponic farming.The study recommends the adoption of national strategies to support digital transformation in the agricultural sector, the expansion of AI technologies, and the training of Iraqi agricultural personnel to manage these technologies effectively, thus achieving sustainable agricultural development that strengthens national food security.

© 2025 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.32.8.3.2025.06

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز التنمية الزراعية في العراق

عبدالكريم رشيد عبداللطيف/ جامعة سامراء، كلية التربية
محمد عباس حسن العبيدي/ جامعة سامراء، كلية التربية
انس حميد حسن/ جامعة سامراء، كلية التربية

الخلاصة:

تُعد التكنولوجيا الحديثة، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي، من أبرز الأدوات العالمية في دفع عجلة التنمية الاقتصادية في مختلف القطاعات، لا سيما القطاع الزراعي. ويُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه قدرة الأنظمة الحاسوبية على محاكاة السلوك البشري في مجالات التحليل، والتعلم، واتخاذ القرار، مما يفتح آفاقاً واسعة لتطوير أساليب الزراعة وتعزيز استدامة الموارد الطبيعية.

يهدف هذا البحث إلى بيان أثر الذكاء الاصطناعي في دعم التنمية الزراعية داخل العراق، عبر دراسة أبرز التطبيقات العملية لهذه التقنية وتحليل نتائجها في تحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية، وزيادة الإنتاج الزراعي، والمساهمة في تحقيق الأمن الغذائي.

تتجلى أهمية هذا البحث في ضوء التحديات الكبرى التي تواجه الزراعة العراقية، بما في ذلك ندرة المياه، والتغيرات المناخية، وانحسار المساحات المزروعة، مما يفرض الحاجة إلى توظيف تقنيات متطورة قادرة على تجاوز هذه العقبات. كما ويعتمد البحث المنهج التحليلي القائم على مراجعة الأدبيات والدراسات الحديثة، بالإضافة إلى تحليل المبادرات المطبقة في العراق، مثل مشروعات الزراعة الذكية القائمة على تقنيات الاستشعار وإدارة الري الذكي، فضلاً عن الزراعة المائية .

يوصي البحث بأهمية تبني استراتيجيات وطنية للتحول الرقمي في القطاع الزراعي، وتوسيع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى ضرورة تأهيل الكوادر الزراعية العراقية لتوظيف هذه الأدوات الحديثة بما يحقق تنمية زراعية مستدامة تدعم الأمن الغذائي الوطني.

الكلمات المفتاحية :الذكاء الاصطناعي، التنمية الزراعية، الزراعة الذكية، العراق، استدامة الموارد.

المقدمة:

تعد التكنولوجيا الحديثة في الزراعة من أبرز التطورات التي شهدها قطاع الزراعة في السنوات الأخيرة، فقد مثلت الابتكارات التكنولوجية المستخدمة في الزراعة ثورة كبيرة في تحسين إنتاجية المحاصيل وتقليل تقليل الفاقد وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية ومن بين التقنيات الحديثة التي أثبتت جدواها في هذا المجال يأتي الذكاء الاصطناعي بما يوفره من قدرات تحليل وتنبؤ واتخاذ قرارات ذكية.

يُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز التقنيات التي تمكنت من تحقيق تقدم كبير في الزراعة، إذ يمكنه تحليل كميات ضخمة من البيانات الزراعية واستخلاص أنماط واقتراح تحسينات مطلوبة بفضل هذه التقنية، إذ يمكن للمزارعين تحسين عملياتهم الزراعية واتخاذ قرارات أفضل بشأن توزيع الموارد والسيطرة على الآفات والأمراض وتوقع العوامل الجوية الضارة، فضلاً عن ذلك يتيح الذكاء الاصطناعي التحكم الذكي في العمليات الزراعية مثل الري وتغذية النباتات

وحصاد المحاصيل، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة العمل وتحسين جودة المنتجات الزراعية وبفضل تلك التكنولوجيا الحديثة، يمكن تحسين الإنتاجية وتحقيق مستويات أعلى من الربحية للمزارعين، وباختصار فإن التكنولوجيا الحديثة في الزراعة بدورها المهم في تحقيق الاستدامة وتحسين كفاءة إنتاج المحاصيل وبالتزامن مع استخدام الذكاء الاصطناعي يمكن للمزارعين تحقيق زيادة في الإنتاجية وتحسين جودة المنتجات وتحسين استخدام الموارد الطبيعية ومع استمرار التطورات في هذا المجال ستستمر التكنولوجيا الحديثة في تحديد مستقبل الزراعة والمساهمة في تحقيق الأمن الغذائي على المستوى العالمي.

يُعد العراق من البلدان التي تعتمد بشكل كبير على الزراعة، سواء من الناحية الاقتصادية أو الاجتماعية. ومع ذلك، فإن القطاع الزراعي يواجه تحديات هائلة تتمثل في شح المياه، التغير لمناخي، تدهور البنية التحتية، وانخفاض الكفاءة الإنتاجية. في ظل هذه التحديات، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقدم حلولًا مبتكرة تسهم في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة وتعزيز الأمن الغذائي في العراق.

١- مشكلة البحث

على الرغم من توفر مستلزمات تطور الزراعة في العراق إلا أن الزراعة تعاني من تذبذب حجم المساحات المزروعة وانخفاض معدلات الغلة وانعكاس ذلك على فرص التنمية الزراعية المستدامة وفي ضوء يمكن طرح المشكلات الثانوية الاتية :

١- ما هي أبرز التحديات التي تواجه القطاع الزراعي في العراق؟

٢- كيف يمكن لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي أن يساهم في حل هذه التحديات وتحقيق لتنمية الزراعية المستدامة؟

٢- فرضية البحث

الفرضية الرئيسية: يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي تحسين كفاءة العمليات الزراعية، تقليل لتكاليف، وتعزيز إنتاجية المحاصيل، مما يساهم في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة في العراق.

الفرضيات الثانوية

١- إنَّ استخدام الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين إدارة المياه والأسمدة والأراضي الزراعية.

٢- تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن ان تساعد في الكشف المبكر عن الأمراض والآفات وتقليل الخسائر.

٣- يمكن للذكاء الاصطناعي دعم الأمن الغذائي من خلال التنبؤ بالإنتاجية وتحسين سلسلة الإمداد الغذائي لسكان العراق.

٣- أهداف البحث

الهدف الرئيسي: دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على تنمية القطاع الزراعي في العراق.

الأهداف الفرعية:

١- تحديد المجالات التي يمكن أن يستفيد منها القطاع الزراعي في العراق من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

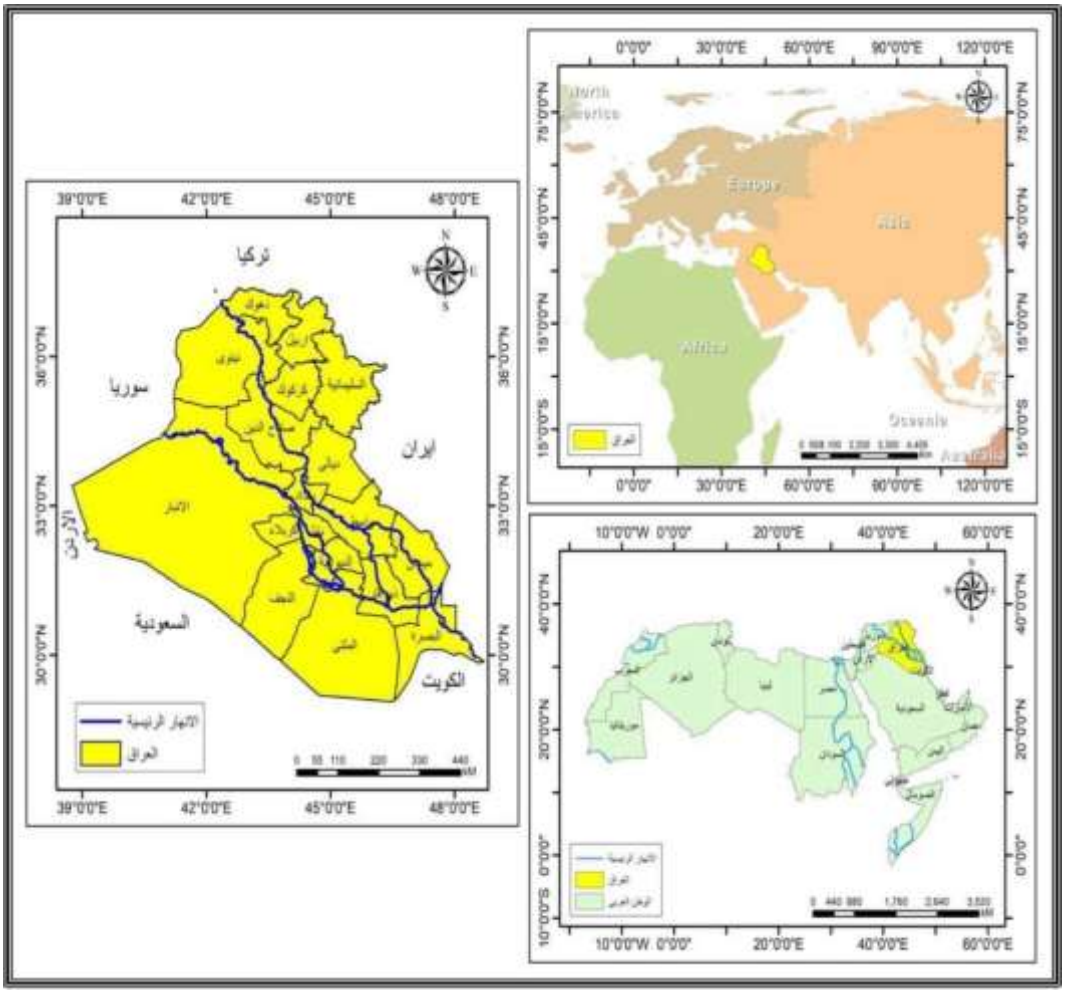
٢- تحليل التحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة العراقية.

٣- تقديم توصيات حول كيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي بفعالية لدعم التنمية الزراعية المستدامة.

٤- منهجية البحث

تم استخدام منهجي البحث التحليلي والوصفي لغرض الوصول إلى اهداف البحث ومعالجة المشكلة التي يعاني منها القطاع الزراعي في العراق، وتحدد منطقة الدراسة بالعراق الذي يقع ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية من العالم والجزء الشمالي الشرقي من الوطن العربي ويقع بين دائرتي عرض (٥-٢٩°) و (٢٢-٣٢°) شمالاً وبين خطي طول (٣٨-٤٢°) و (٤٥-٤٨°) شرقاً وحددت الدراسة لعام ٢٠٢٥ واقع حال، وضم البحث خمسة تناول الأول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، وتناول المحور الثاني أنواع الزراعة الذاتية باستخدام برامج الذكاء الاصطناعي، بينما تناول المحور الثالث واقع الزراعة في العراق، وتناول المحور الرابع اثر الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية في العراق، فيما تناول المحور الخامس أهم التحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة والتوجهات المستقبلية.

خريطة (١) خريطة منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على برنامج Arc gis

أولا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه فرع من علوم الحاسوب يُعنى بتصميم أنظمة قادرة على تنفيذ مهام تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا، مثل التعلُّم، التحليل، اتخاذ القرار، والتعرّف على الأنماط يُستخدم الذكاء الاصطناعي في الزراعة الحديثة لتحليل البيانات البيئية، مراقبة صحة النباتات، التنبؤ بالأحوال الجوية، وتقديم توصيات للمزارعين.[١] **الخزاعي، أحمد.(2022)**

تعد الزراعة أحد أهم قطاعات الاقتصاد العالمي، وتلعب التكنولوجيا دورًا متزايد الأهمية في نحسين إنتاجية ونوعية المحاصيل، وتحسين استخدام الموارد. وفي الآونة الأخيرة أضحت تكنولوجيا تطبيقات الذكاء الاصطناعي ذات تأثير واضح جداً في القطاع الزراعي. وفيما يأتي بعض الطرق التي يتم بها تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الزراعة

١- **مراقبة صحة المحاصيل والتربة:** إذ يمكن للطائرات بدون طيار التقاط بيانات الصور الجوية التي يمكن استخدامها لمراقبة ظروف المحاصيل والتربة، ويمكن تحليل هذه البيانات لتقديم رؤى حول صحة المحاصيل، ونوعية التربة، ومراحل النمو.

٢- **الكشف عن الحشرات وأمراض النباتات:** يمكن تطوير الخوارزميات على اكتشاف الآفات والأمراض في المحاصيل وهذا يمكن أن يساعد المزارعين على اتخاذ الإجراءات في الوقت المناسب لمنع انتشار الأمراض وتقليل تلف المحاصيل.

٣- **مراقبة صحة الماشية:** يمكن استخدام أجهزة الاستشعار لمراقبة صحة الماشية، وهذا يمكن أن يساعد المزارعين على اكتشاف العلامات المبكرة للمرض واتخاذ التدابير الوقائية لضمان سلامة حيواناتهم.

٤- **الرش الذكي للمبيدات:** يمكن استخدام الرشاشات المبيدات لتطبيق المبيدات الحشرية والأسمدة بشكل أكثر كفاءة، تستخدم هذه الرشاشات رؤية الكمبيوتر للكشف عن مواقع المحاصيل وتطبيق الكمية المناسبة من المواد الكيميائية عند الحاجة فقط وهذا بدوره سوف يقلل من الاثار الجانبية الضارة للرش المفرط للمبيدات الكيميائية.

٥- **إزالة الأعشاب الضارة تلقائيًا:** يمكن استخدام الروبوتات لتحديد وإزالة الأعشاب الضارة من الحقول، اذ يمكن أن يساعد هذا في تقليل الحاجة إلى مبيدات الأعشاب والعمل اليدوي.

٦- **المسح الجوي والتصوير:** يمكن استخدام الطائرات بدون طيار لالتقاط صور عالية الدقة للحقول والتي يمكن استخدام هذه الصور لإنشاء خرائط تفصيلية لصحة المحاصيل ورطوبة التربة والعوامل الأخرى التي تؤثر على نمو المحاصيل.

٧- **تصنيف المنتجات الزراعية وفرزها:** يمكن تطوير الخوارزميات لتصنيف المنتجات وفرزها بناءً على الجودة والحجم وعوامل أخرى. وهذا بدوره سوف يساعد في تقليل النفايات وضمان وصول المنتجات عالية الجودة فقط إلى السوق، إن مستقبل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الزراعة واعد، وان تبنى المزارعون لهذه التقنيات سوف يقود بشكل متزايد لتحسين غلاتهم، وتقليل النفايات، وتحسين استخدام الموارد الطبيعية واستدامتها. ومع توقع وصول عدد سكان العالم إلى ٩.٩ مليار نسمة بحلول عام ٢٠٥٠، فإن لطلب على الغذاء سيزداد، لذا يمكن لهذه التكنولوجيا أن تساعد المزارعين على تلبية هذا الطلب من خلال جعل الزراعة أكثر كفاءة واستدامة.[٢] **عدنان عبد الجليل لهوف , ٢٠٢٣.**

ثانياً: أنواع الزراعة الذكية باستخدام برامج الذكاء الاصطناعي:

يعد استخدام الذكاء الاصطناعي تقنية حديثة ومبتكرة في تحسين كفاءة الزراعة. يتيح لذكاء الاصطناعي للمزارعين والقائمين على صناعة الزراعة الاستفادة من تحليل البيانات الزراعية

للحصول على رؤى قيمة. من خلال جمع وتحليل البيانات الزراعية، يمكن للذكاء الاصطناعي توفير معلومات مهمة تساعد في اتخاذ قرارات أكثر دقة وتحسين استخدام الموارد المتاحة.

باستخدام التقنيات الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، يمكن للمزارعين رصد حالة المحاصيل بدقة وتوقع الظروف الجوية وتقديم العناية المناسبة في الوقت المناسب. يمكن أيضًا للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات المناخية والتربة والأوبئة الحشرية لتوفير استراتيجيات زراعية مبتكرة تزيد من إنتاجية المحاصيل وتحسين جودتها.

فضلاً عن ذلك يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين استخدام الموارد المحدودة في الزراعة من خلال تحليل البيانات، إذ يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد الكمية المثلى من الماء والأسمدة التي يحتاجها كل نبات، مما يساعد على تقليل الهدر وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

الجدول (١) تحسين كفاءة الزراعة باستخدام الذكاء الاصطناعي

الفائدة	الوصف
زيادة إنتاجية المحاصيل	يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المحاصيل وزيادة الإنتاجية من خلال رصد حالة المحاصيل وتوفير الرعاية المناسبة.
تحسين استخدام الموارد	يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات لتحديد الكمية المثلى من الماء والاسمدة التي يحتاجها كل نبات، مما يحين كفاءة استخدام الموارد.
توفير الوقت والجهد	يمكن للذكاء الاصطناعي توفير الوقت والجهد من خلال تلقيح النباتات والحصاد التلقائي بدون تدخل بشري كبير.

١. الخزاعي، أحمد. (٢٠٢٢). التحول الرقمي في الزراعة العراقية: الفرص والتحديات. المجلة العراقية للعلوم الزراعية.بغداد

تعد الزراعة ذكية باستخدام الذكاء الاصطناعي تطوراً هاماً في قطاع الزراعة، إذ تمكننا هذه التقنية من تحقيق تحسين كبير في الإنتاج الزراعي بفضل تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة، ويمكن للمزارعين تحسين جودة وكمية المحاصيل التي ينتجونها وليس هذا فحسب بل يمكن ايضاً تقليل استهلاك الموارد مثل الماء، الأسمدة والمبيدات الحشرية مما يساهم في الحفاظ على البيئة وقليل التكاليف الزراعية.

ويستخدم الذكاء الاصطناعي في الزراعة لإيجاد طرق زراعية مبتكرة مثل الزراعة الرأسية والهيدروبونية و الزراعة الرأسية، إذ يتم زراعة النباتات في طبقات عمودية باستخدام الإضاءة الاصطناعية، مما يسمح بزيادة الإنتاجية وتوفير المساحة، أما الزراعة الهيدروبونية فتتم زراعة

النباتات دون استخدام التربة، إذ يتم تزويدها بالماء والعناصر الغذائية عن طريق نظام مائي مغمور ويساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين هذه الطرق الزراعية وزيادة كفاءتها.

الجدول (٢) مقارنة بين الزراعة التقليدية والزراعة باستخدام الذكاء الاصطناعي

	الزراعة التقليدية	الزراعة باستخدام الذكاء الاصطناعي
جودة المحاصيل	غير مضمونة	محسنة ومضمونة
الإنتاجية	محدودة	مرتفعة
استخدام الموارد	عالي	محسن ومناسب
البيئة	تأثير سلبي	استدامة بيئية

١. الخزاعي، أحمد. (٢٠٢٢). التحول الرقمي في الزراعة العراقية: الفرص والتحديات. المجلة العراقية للعلوم الزراعية , .بغداد.

اهم أنواع الزراعة الذكية هي:

١- الزراعة الرأسية

تعد الزراعة الرأسية واحدة من أكثر الطرق الزراعية المبتكرة التي يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي فيها، إذ تعتمد هذه الطريقة على زراعة المحاصيل في طبقات عمودية باستخدام مصادر ضوء اصطناعية وأنظمة تغذية مائية تلقائية ويتيح الذكاء الاصطناعي رصد ومراقبة المحاصيل على مدار الساعة وتحسين إمدادات المياه والضوء بشكل دقيق، مما يؤدي إلى زيادة إنتاجية المحصول وتوفير الموارد.

٢- الزراعة الهيدروبونية :

تعد الزراعة الهيدروبونية أيضًا طريقة زراعية مبتكرة يمكن تطويرها باستخدام الذكاء الاصطناعي، تتميز بزراعة المحاصيل في محلول مائي بدلاً من التربة التقليدية، ويستخدم الذكاء الاصطناعي لمراقبة وتحليل متطلبات الماء والغذاء للمحاصيل، وتوفيرها بشكل دقيق وفقًا لاحتياجاتها. يؤدي ذلك إلى زيادة كفاءة استخدام الموارد وتقليل النفايات.

٣- الزراعة بدون تربة:

تعد الزراعة بدون تربة طريقة أخرى مبتكرة يستخدم فيها الذكاء الاصطناعي. وتعتمد هذه الطريقة على زراعة المحاصيل في بيئة خالية من التربة مثل الرمال أو الماء المالح. ويستخدم الذكاء الاصطناعي لتحديد وضبط تركيبة المغذيات في بيئة الزراعة لتلبية احتياجات

المحصول وتحقيق النمو الأمثل. تتيح هذه الطريقة زراعة المحاصيل في مناطق غير صالحة للزراعة لتقليدية وتقليل استخدام المساحة والموارد.[٣] https://esoftskills.com/ar/

الجدول (٣) خصائص الزراعة الذكية

الطريقة الزراعية	الفوائد
الزراعة الرأسية	زيادة إنتاجية المحصول بشكل كبير، توفير المساحة والمياه، استخدام المبيدات الحشرية.
الزراعة الهيدروبونية	زيادة كفاءة استخدام الماء والغذاء، توفير المساحة والوقت، تقليل النفايات.
الزراعة بدون تربة	تمكين الزراعة في كمناطق غير صالحة للزراعة التقليدية، تقليل استخدام المساحة والموارد، توفير الغذاء في المناطق الصحراوية والقاحلة.

ثالثا: واقع حال الزراعة في العراق

يعد العراق واحد من البلدان الزراعية المهمة في العالم، إذ يعد أحد مواطن الزراعة الرئيسة لمختلف المحاصيل الزراعية, ويعود تاريخ الزراعة فيه إلى أكثر من ١٠ الاف سنة، وذلك بسبب توفر اغلب المقومات الجغرافية الطبيعية والبشرية، إذ يقع العراق ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية من العالم ويتمتع بمُناخ متنوع بين مُناخ البحر المتوسط في الشمال والمُناخ شبه الصحراوي في الوسط والجنوب كما يتميز أغلب سطحه بالانحدار البسيط ما عدا المناطق الشمالية الشرقية منه، فضلاً عن ذلك تتنوع الترب والتي تصلح لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية ويمر نهري دجلة والفرات في اغلب اجزائه، كما يتمتع بوجود اعداد كبيرة من السكان والعاملين في الزراعة ويتمتع بوجود شبكة واسعة من طرق النقل والمواصلات وتوفر رؤوس الأموال اللازمة للنهوض بالقطاع الزراعي، ومن اهم المنتجات الزراعية ما يأتي:

اولا- الانتاج النباتي

ويضم الانواع الاتية :

١-المحاصيل الحقلية . تعد هذه المحاصيل من اهم المنتجات الزراعية في العراق الذي تشكل مصدر الغذاء الرئيسي للسكان وتضم عدد من المحاصيل من اهمها محاصيل الحبوب المتمثلة بالقمح والشعير والذرة والرز فضلا عن محاصيل الماش والسمسم والقطن والكتان والمحاصيل العلفية وقد بلغ حجم المحاصيل المزروعة لعام ٢٠٢٣ ١١مليون دونم وبلغت كمية الانتاج اكثر من ٦ ملايين طن ويأتي

في مقدمتها محصولي القمح والشعير اللذان بلغ انتاجهما اكثر من ٥ملايين طن للعام المذكور. وزارة التخطيط ٢٠٢٣ -. (٦)

٢: محاصيل الخضروات. تعد هذه المحاصيل من الغلات الزراعية المهمة في العراق اذ تتميز بتعدد انواعها ومواسم زراعتها وتزرع في مختلف محافظات العراق وقد بلغت المساحات المزروعة فيها لعام ٢٠٢٣ ٢٨٥ الف .دونم وبلغت كمية الانتاج ١,٢. مليون .طن وزارة التخطيط ٢٠٢٣. (٧)

٣-أشجار الفاكهة والنخيل تزرع في العراق انواع عديدة من أشجار الفاكهة وتتمثل بأشجار الحمضيات والتفاحيات واللوزيات والموالح فضلا عن أشجار النخيل التي يعد العراق موطنها الأول وبلغت كميات الانتاج للفواكه الصيفية التفاحيات والاعناب والتين والزيتون ٨٦٠ الف طن لعام ٢٠٢١.طن وبلغ عدد اشجار النخيل في العراق اكثر من ٢٢ مليون نخله وتزرع بشكل خاص في المحافظات الجنوبية والوسطى من العراق وبلغ الانتاج ٨٠٠ الف طن لعام ٢٠٢٣. <وزارة التخطيط ٢٠٢١> (٨)

ثانيا.يمثل الانتاج الحيواني القسم الثاني من الانتاج الزراعي وبشكل مصدر مهم من مصادر العراقي فضلا عن أهمية منتجاته الغذائية والصناعية ويضم أربعة انواع هي كما يأتي:

١-الماشية تعد من أبرز المنتجات الحيوانية في البلد بسبب اهميتها الغذائية والاقتصادية وتضم خمسة انواع هي الأبقار والاغنام والماعز والابل والجاموس وقد بلغت اعدادها ٢٠٤٤٦٤٨١ راس وقد جاء في المرتبة الأولى الاغنام اذ بلغت اعدادها ١٤٥٢٠٧٢٧ راس .او ما يعادل ٧٠. بالمئة وفي المرتبة الثانية الأبقار وبلغت اعدادها٥ملايين راس.. وبنسبة ٢٠.بالمئة .من مجموع اعداد الماشية وفي المرتبة الثالثة الماعز وبلغت اعدادها ١٣٦٠٧٤٢.راس .وبنسبة ٤٠و٦. بالمئة.. وفي المرتبة الرابعة الجاموس ٤٦٢٢٩١.راس وفي المرتبة الخامسة الإبل وبلغت اعدادها ٢٠٤٨٩٤راس. وزارة الزراعة ٢٠٢٣ - (٩))

: ٢- الدواجن وتعد من أقدم الحيوانات التي تم تدجينها في العراق منذ الاف السنين وتضم عدة انواع منها مايربي منزليا ومنها ما يربى في الحقول وهي السائدة في الوقت الحاضر وقد بلغت اعداد حقول الدواجن ٤٧٩٦.حقل وكمية انتاج بلغت ١٧٣و٧٣ الف طن لعام ٢٠٢٣ ,وتنتشر تربيتها في مختلف محافظات العراق وبشكل خاص في المحافظات الوسطى والشمالية وزارة التخطيط ٢٠٢٣ .(١٠)

٣- الاسماك تعد واحدة من مصادر الغذاء المهمة في العراق والتي تشهد إقبال كبير على استهلاكها بسبب قيمتها الغذائية وملائمة أسعارها لمختلف شرائح المجتمع العراقي اذ تضم الانهار والبحيرات والاهوار انواع عديدة من الاسماك التي استوطنت في هذه الأماكن منذ الاف السنين فضلا عن احواض

التربية التي أدخلت للعراق خلال السبعينيات من القرن العشرين والتي انتشرت في مختلف محافظات العراق وبشكل خاص وسطه وجنوبه وقد بلغ عدد الاحواض المنتجة لعام ٢٠٢٣. ٦١٧٠.حوض وبكميات انتاج بلغت ٣٠١.الف طن . وزارة التخطيط ٢٠٢٣ .(١١)

٤- نحل العسل يعد غذاء العسل من المنتجات الحيوانية المهمة التي يزداد الإقبال عليها في الوقت الحاضر بسبب قيمتها الغذائية العالية لجسم الإنسان فضلا عن أهميتها الزراعية في تلقيح النباتات وكونها احد مصادر الدخل للفلاحين وتنتشر تربية نحل العسل في مختلف محافظات العراق وقد بلغ عدد خلايا النحل في العراق لعام ٢٠٢٣ ١٩٠ الف خلية وبلغ الانتاج ٨٥. الف طن .وتنتشر تربيته في مختلف محافظات العراق وبشكل خاص وسط وشمال العراق . وزارة التخطيط ٢٠٢٣ (١٢).

رابعاً: أثار استخدام الذكاء الاصطناعي على التنمية الزراعية في العراق:

يقدم الذكاء الاصطناعي فرصاً استثنائية لتحويل القطاع الزراعي في العراق الذي يواجه العديد من التحديات المتعلقة بالموارد الطبيعية، التغيرات المُناخية وتدهور التربة، إذ يمكن من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم بشكل كبير في تحسين الإنتاجية وترشيد استهلاك الموارد فضلاً عن تحقيق الاستدامة الزراعية. (١٣).

٣-١ الزراعة الدقيقة (Precision Agriculture): هي إحدى التطبيقات الرئيسة للذكاء الاصطناعي في الزراعة الحديثة، إذ تعتمد هذ التقنية على استخدام البيانات الضخمة وتقنيات الاستشعار المتقدمة لتحسين إدارة الأراضي الزراعية بشكل مستدام.

٣-١-١تحليل بيانات التربة: يتم من خلال استخدام أجهزة الاستشعار المتطورة، ويمكن للذكاء الاصطناعي جمع معلومات دقيقة حول خصائص التربة مثل مستوى الرطوبة، درجة حرارة التربة ومحتوى العناصر الغذائية وهذه البيانات تساعد المزارعين في اتخاذ قرارات أفضل حول مواعيد الزراعة، نوع المحاصيل المناسبة وكمية الأسمدة والمبيدات التي يجب استخدامها.

٣-١-٢ مراقبة المحاصيل: يتم من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد بواسطة الطائرات بدون طيار (الدرونز) والاقمار الصناعية، يمكن مراقبة المحاصيل بشكل مستمر والذكاء الاصطناعي يستخدم لتحليل الصور الملتقطة مما يساعد في تحديد أي مشاكل محتملة مثل نقص المياه أو الامراض في مرحلة مبتكرة وهذه المراقبة تساعد المزارعين في اتخاذ إجراءات تصحيحية فورية وبالتالي تقليل الخسائر وزيادة الإنتاجية.

٣-١-٣ الزراعة التنبؤية: يستطيع الذكاء الاصطناعي التنبؤ بإنتاجية المحاصيل بناءً على تحليل البيانات التاريخية والظروف الحالية مثل الطقس وهذه التنبؤات تمكن المزارعين من تحديد المحاصيل التي يجب زراعتها بناءً على التغيرات المُناخية المتوقعة.

٣-٢إدارة المياه الذكية:

الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون له تأثير كبير في تحسين استخدام المياه في الزراعة وهي واحدة من أكبر التحديات في العراق بسبب شح المياه وندرة الامطار، إذ يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي ان تساعد في:

٣-٢-١أنظمة الري الذكية: يستخدم الذكاء الاصطناعي لابتكار أنظمة ري أكثر كفاءة عن طريق مراقبة الرطوبة في التربة ودرجة الحرارة وهذه الأنظمة تُحسن استخدام المياه من خلال تحديد الأوقات المثلى لرّي المحاصيل والمناطق التي تحتاج إلى كميات إضافية من المياه مما يقلل من الفاقد ويحسن الإنتاجية.

٣-٢-٢ تحليل بيانات الطقس: باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي تحليل بيانات الطقس، إذ يمكن من خلاله التنبؤ بحالات الجفاف أو الفيضانات المحتملة وهذا يسنح للمزارعين باتخاذ تدابير وقائية في وقت مبكر مثل تعديل استراتيجيات الرّي أو اختيار المحاصيل التي تتحمل الجفاف.

٣-٢-٣ مراقبة استهلاك المياه: من خلال شبكات استشعار ذكية يمكن مراقبة استهلاك المياه في الزراعة على مستوى المزرعة، ويمكن للذكاء الاصطناعي معالجة هذه البيانات وتحليلها في الوقت الفعلي لتقديم توصيات بشأن كيفية استخدام المياه بأفضل طريقة ممكنة، مما يساعد على توفير المياه التي تعد من الموارد النادرة في العراق.

٣- ٣مكافحة الآفات والامراض الزراعية

الآفات والامراض تعتبر من التهديدات الكبيرة للقطاع الزراعي في العراق ويمكن أن تدمر المحاصيل إذا لن تتم معالجتها في وقت مناسب، والذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم في:١٤

٣-٣-١ التشخيص المبكر للأمراض: باستخدام تقنيات مثل التعرف على الصور (Image Recognition)، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل الصور الملتقطة من المحاصيل بواسطة الطائرات بدون طيار أو الهواتف الذكية، وهذا يساعد في الكشف المبكر عن الامراض مثل الفطريات والبكتريا مما يتيح التدخل السريع الفعال.

٣-٣-٢ التنبـؤ بظهـور الآفـات: يمكـن للـذكاء الاصـطناعي التنبـؤ بظهـور الآفـات بنـاءً علـى التحليـل البيئـي علـى سـبيل المثـال يمكـن للـذكاء الاصـطناعي تحليـل بيانـات الطقـس والتربـة والتـاريخ الزراعـي لتحديـد الأوقـات التـي يكـون فيهـا ظهـور الآفـات أكثـر احتمـالاً وبالتـالي تـدابير وقائية قبل أن تتسبب في ضرر كبير.

٣-٣-٣ إدارة مبيـدات الآفـات: يمكـن للـذكاء الاصـطناعي تحسـين اسـتخدام المبيـدات مـن خـلال توصـيات دقيقـة بشـأن الكميـات والمنـاطق التـي تحتـاج إلـى العـلاج، مـا يقلـل اسـتخدام المـواد الكيميائية ويحسن الاستدامة البيئية.

صورة رقم ()* استخدام طائرة درون في مكافحة الآفات الزراعية

٣-٤ تحسين الإنتاجية والتنوع المحصولي

يمكـن للـذكاء الاصـطناعي ان يسـاعد العـراق فـي تحسـين إنتاجيـة المحاصـيل وزيـادة التنـوع المحصولي وهو أمر بالغ الأهمية لتأمين الأمن الغذائي ومن خلاله يمكن ما يلي:

٣-٤-١ تحليـل بيانـات المحاصـيل: عـن طريـق اسـتخدام البيانـات مـن مختلـف المصـادر مثـل الأقمـار الصـناعية أو الاستشـعار الأرضـي لتحليـل أداء المحاصـيل فـي مختلـف الظـروف وهـذا يسـاعد فـي تحديـد المحاصـيل الأنسـب للزراعـة فـي منـاطق معينـة مـن العـراق بناءً على خصائص التربة والمُناخ.

٣-٤-٢ التنبـؤ بالإنتاجيـة: يستخدم الـذكاء الاصـطناعي التحليـل التنبـؤي للتنبـؤ بالإنتاجيـة المسـتقبلية للمحاصـيل بنـاءً علـى المعطيـات الحاليـة وهـذه التنبـؤات تتـيح للمـزارعين اتخـاذ قرارات بشأن تخصيص الموارد وتحسين استراتيجيات الزراعة.

٣-٤-٣ التكيـف مـع التغيـرات المُناخيـة: يمكـن للـذكاء الاصـطناعي مسـاعدة المـزارعين فـي التكيـف مـع التغيـرات المُناخيـة مـن خـلال اختيـار المحاصـيل التـي تتحمـل درجـات الحـرارة العاليـة أو الجفـاف كمـا يمكنـه تـوجيههم إلـى الأسـاليب الزراعيـة التـي تقلـل مـن التـأثيرات السـلبية لهذه التغيرات.

٣- ٥ تحسين سلالة الإمداد والتسويق

إحـدى المشـكلات الرئيسـية التـي يواجههـا القطـاع الزراعـي فـي العـراق هـي نقـص الكفـاءة فـي سلاسل الإمداد والتوزيع الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسهم في تحسين هذه الجوانب:

٣-٥-١ التنبـؤ بالطلـب: مـن خـلال تحليـل بيانـات السـوق، يمكـن للـذكاء الاصـطناعي التنبـؤ بالطلـب علـى المحاصـيل الزراعيـة فـي المسـتقبل وهـذه التنبـؤات تسـاعد فـي تحديـد الكميات التي يجب إنتاجها، مما يقلل من الفاقد ويحسن استراتيجيات التسويق.

٣-٥-٢ إدارة المخـزون: مكـن للـذكاء الاصـطناعي تحسـين إدارة المخـزون مـن خـلال مراقبـة كميـة المحاصـيل المخزنـة وتحديـد أفضـل طـرق النقـل والتوزيـع لضـمان وصـول المنتجـات إلـى الأسواق في الوقت المناسب.

٣-٥-٣ تحليـل الاتجاهـات السـوقية: باسـتخدام أدوات الـذكاء الاصـطناعي، يمكـن للمـزارعين والمصـنعين لتنبـؤ بالاتجاهـات السـوقية ومواسـم الطلـب، وبالتـالي تحسـين اسـتراتيجيات التسـويق والتوزيع لتلبية احتياجات السوق بكفاءة.

٣-٦التدريب والتعليم للمزارعين

تدريب المزارعين على تقنيات الذكاء الاصطناعي يعد أمرًا أساسيًا لضمان نجاح هذه التقنيات في تحسين الزراعة. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُستخدم في:

٣-٦- ١منصـات التعلـيم الذكيـة: إنشـاء منصـات تعليميـة تعتمـد علـى الـذكاء الاصـطناعي لتعليم لمزارعين تقنيات الزراعة الحديثة وكيفية استخدام الأدوات الزراعية الذكية.

٣-٦-٢ المسـاعدة التفاعليـة: تطـوير تطبيقـات ذكيـة تسـتخدم الـذكاء الاصـطناعي للإجابـة على استفسارات المزارعين وتقديم نصائح مخصصة بناءً على الظروف المحلية للمزرعة.

٣-٦-٣ دورات تدريبية موجهة: يمكن للذكاء الاصطناعي تصميم برامج تدريبية مخصصة حسب نوع الزراعة والمنطقة، مما يساعد المزارعين على تحسين مهاراتهم في إدارة المحاصيل واستخدام التقنيات الحديثة.

٣-٧-رصد الآفات ومكافحتها

٣-٧-١ لا شك أن رصد الآفات ومكافحتها أمر ضروري للحد من حدوث ضرر للمحاصيل ولتقليل الاعتماد على المبيدات الحشرية.

٣-٧-٢ تتوفر في الوقت الحالي البيانات مثل تقارير الطقس ونشاط الآفات التاريخية والصور عالية الدقة التي يتم التقاطها بواسطة الطائرات بدون طيار أو الأقمار الصناعية.

٣-٧-٣ يمكن ان تساعد نماذج التعلم الآلي والرؤية الحاسوبية في التنبؤ بغزو الآفات ورصدها في الحقل.

٣-٧-٤ عمدت شركة (Trap view) إلى تطوير جهاز يقوم باصطياد الآفات والقضاء عليها.

٣-٧-٥ يستخدم الجهاز الفرميونات: وهي كيمياويات تتكون من جزيئات عضوية لجذب الآفات التي يتم تصويرها بواسطة كاميرا داخل الجهاز.

٣-٧-٦ باستخدام قاعدة بيانات الشركة يحدد الذكاء الاصطناعي أكثر من ٦٠ نوعاً من الآفات، وبمجرد تحديدها يستخدم النظام بيانات الموقع والطقس لرسم خارطة التأثير المحتمل للحشرات ويرسل النتائج كإشعار على تطبيق للمزارعين.

٣-٧-٧ تتيح هذه الرؤية التي يقودها الذكاء الاصطناعي تدخلات مستهدفة وفي الوقت المناسب ما يقلل بشكل كبير من خسائر المحاصيل واستخدام المواد الكيميائية.

٣-٧-٨ أفادت الشركة إن عملاءها سجلوا بنسبة ٥% في العائد والجودة ووفورات إجمالية قدرها ١١٨ مليون يورو في تكاليف المزارعين.

٣-٨ مراقبة صحة التربة

٣-٨-١ إن عملية الرصد والتحليل لصحة التربة ضرورية لضمان ظروف نمو مثالية وممارسات زراعية مستدامة.

٣-٨-٢ يعد ترشيد استخدام المياه أمراً بالغ الأهمية لضمان حصول المحاصيل على ما تحتاجه بالضبط، مما يقلل من المخلفات ويعزز الإنتاجية.

٣-٨-٣ يتم تحليل حالة التربة بما في ذلك درجة الرطوبة ومستويات المغذيات ووجود عوامل الامراض باستخدام بيانات من مستشعرات مدفونة في الأرض والآت الزراعية وطائرات بدون طيار أو أقمار صناعية.

٣-٨-٤ يساعد تحليل صحة التربة هذا على توقع احتياجات المياه وإدارة أنظمة الرّي بشكل آلي، على سبيل المثال قامت شركة (CropX) ببناء منصة متخصصة في مراقبة صحة التربة باستخدام البيانات في الوقت الفعلي لمساعدة المستخدمين على مراجعة ومقارنة المعايير الحيوية إلى جانب أداة المحاصيل.

٣-٨-٥ افادت شركة (CropX) بأن حلولها أدت إلى انخفاض بنسبة ٥٧% في استخدام المياه وانخفاض بنسبة ١٥% في استخدام الأسمدة وزيادة في الغلة تصل إلى ٧٠%.

٣-٩ القضاء على الحشائش الضارة

٣-٩-١ يعد القضاء على الأعشاب الضارة أمراً بالغ الأهمية للحيلولة دون إهدار الموارد الثمينة وتقليل استخدام المبيدات.

٣-٩-٢ بفضل الرؤية الحاسوبية يمكن للطائرات بدون طيار والروبوتات الآن تحديد الأعشاب الضارة الموجودة بين المحاصيل بدقة عالية.

٣-٩-٣ يسنح بمكافحة الأعشاب المستهدفة، أما ميكانيكياً أو من خلال تطبيق مبيدات الأعشاب.

٣-٩-٤ على سبيل المثال تستفيد شركة (Carbon Robotics) من خوارزميات التعلم العميق في حل الرؤية الحاسوبية الخاص بها.

٣-٩-٥ تحدد الأعشاب الضارة عن طريق تحليل البيانات من أكثر من ٤٢ كاميرا عالية الدقة تفحص الحقول في الوقت الفعلي.

٣-٩-٦ تستخدم الروبوتات واشعة الليزر لتقديم مكافحة عالية الدقة للأعشاب الضارة.

٣-٩-٧ وهنا تجدر الإشارة إلى ان جهاز (Laser Weeder) يتخلص من الأعشاب الضارة بمعدل فدانيْن في الساعة ويقضي على ما يصل ٥٠٠٠ عشبة في الدقيقة بدقة ٩٩%.

٣-٩-٨ يبلغ المزارعين الذين يستخدمونه عن خفض تكاليف مكافحة الأعشاب الضارة حتى ٨٠% مع عائد محتمل على الاستثمار في غضون عام إلى ثلاثة أعوام.

٣-٩-٩ لا يقتصر دمج الذكاء الاصطناعي في الزراعة على إعادة تشكيل الممارسات الحالية فحسب بل يمهد الطريق ايضاً لمستقبل مستدام.

٣-٩-١٠ يمكن للذكاء الاصطناعي ان يصبح بستانياً يراقب ويضبط بدقة كل مرحلة نمو في المزرعة بدءاً من اختيار البذور المناسبة للتربة لزرعها إلى الحصاد وما بعده.

٣-٩-١١ يمكن ان يساعد ايضاً في تعديل الممارسات الزراعية في الوقت الفعلي لتلائم التغيرات المُناخية، مما يضمن صحة المحاصيل وعائدها بأفضل شكل.[١٤] **مجلة فوريس** https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/1729532

خامساً: التحديات التي يجلبها الذكاء الاصطناعي في الزراعة والتوجهات المستقبلية

بالرغم من التطورات الكبيرة التي أحدثها الذكاء الاصطناعي في مجال الزراعة، إلا أنه لا يخلو من التحديات التي تواجه تطبيقه في هذا القطاع الحيوي. واحدة من أبرز التحديات هي:

١- **مسألة الخصوصية والأمان:** فيما أن الذكاء الاصطناعي يستند إلى تحليل كميات كبيرة من البيانات الزراعية، فإن تأمين وحماية هذه البيانات يعتبر أمرًا بالغ الأهمية. على الشركات والمؤسسات المعنية بتطوير وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي أن تضمن سلامة البيانات وعدم تعرضها للاختراق، كما يجب ضمان حفظ خصوصية المزارعين والمستخدمين الذين يشاركون بياناتهم في هذه التقنية.

٢- **التكلفة التنفيذية:** لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة تعد تحديًا آخر فغالبًا ما تكون تقنيات الذكاء الاصطناعي مرتبطة بتجهيزات وبرمجيات متقدمة، وهذا يتطلب استثمارات مالية كبيرة بالإضافة إلى ذلك، فإن تطبيق هذه التقنيات يتطلب قدرة فنية عالية وتدريب مكثف للعاملين في قطاع الزراعة، مما يزيد من التكلفة العامة للاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الزراعة.

٣- **قلة الثقافة التقنية لدى المزارعين:** تعد من المشكلات التي تواجه الانتقال نحو الزراعة الذكية وقد واجه بعض المزارعين صعوبة في تكييف أنفسهم مع استخدام التكنولوجيا الحديثة والتوجه نحو زراعة مبتكرة. هذا يتطلب تفاهم وتوعية من جانب الجهات المعنية لجذب المزيد من المزارعين وإقناعهم بفوائد الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي وتحقيق الاستدامة البيئية.

٤- **ضعف البنية التحتية والتكنلوجية:** تعد هذه المشكلة واحدة من اهم المعوقات التقنية التي تقف امام تطور الزراعة في العراق، إذ لازالت اغلب المعدات الزراعية تعود إلى العقود الماضية والتي لا تواكب التطور الحديث الذي شهدته الزراعة خلال القرن الواحد والعشرين والذي تم خلاله ربط اغلب المزارع في الدول المتقدمة بمنظوم اتصالات عبر الكابلات الضوئية ومنظوم الأقمار الصناعية ونظم المعلومات الجغرافية لمراقبة العملية الزراعية ورصد الحالات الطارئة التي تواجه مراحل الإنتاج.

٥- **نقص الكوادر البشرية:** على الرغم من ازدياد اعداد العاملين في القطاع الزراعي والذين يشكلون نسبة كبيرة من سكان الريف العراقي إلا ان كثير من هذه الاعداد ينقصها الخبرة التقنية الحديثة التي تواكب التطور العالمي في مجال الزراعة الذكية نتيجة لجهل الفلاحين والمزارعين بأساليب الزراعة الحديثة واعتمادهم على المعلومات والخبرات التقليدية المتوارثة عبر السنين.

٦- **ضعف التمويل:** يعد رأس المال من أبرز عوامل النهضة الزراعية في العالم وذلك لحاجة القطاع الزراعي إلى رؤوس أموال كبيرة سواء لحراثة الأرض وزراعتها أو لتوفير المعدات الزراعية التي يحتاجها المزارعون، وإن ما يقدم لهم عبر المصاريف الزراعية لا يغطي سوى ٢٥% من احتياجاتهم، فضلاً عن نسبة الفائدة التي تفرضها المصارف الزراعية لقاء تسليفهم بالأموال اللازمة.

٧- **تذبذب مصادر الطاقة:** تعد الطاقة بكافة أنواعها عصب الحياة الحديثة، إذ يمكن عدها المحرك الأساسي لكافة الأنشطة الاقتصادية التي يمارسها السكان وإن النقص الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية للقطاع الزراعي يعد من أبرز التحديات التي تواجه تطور فرص التنمية الزراعية نتيجة للتزايد المستمر في الطلب على الطاقة ومقدار الطاقة المتاحة من الكهرباء لا يتجاوز ٢٨٠ الف ميكا واط وهذه الكمية تغطي تقريباً ٦٠% من احتياجات الأنشطة الاقتصادية للعراق، مما يتطلب تكثيف المجهود نحو استثمار الطاقة المتجددة المتمثلة باستثمار الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية لسد العجز الحاصل في هذا المجال.

٨- **ضعف شبكة الاتصالات:** يعد قطاع الاتصالات من القطاعات المهمة والتي تعد حجر الزاوية في مجال الانتقال نحو الزراعة الذكية وعلى الرغم من أهمية هذا القطاع، إلا انه لا يزال يغطي جزء صغير من الريف العراقي، إذ أن منظومات المراقبة والرصد للقطاع الزراعي بكافة انواعه تحتاج إلى خدمات انترنيت ممتازة يتم من خلال ربط المزارع والمراعي بمنظومة الرصد الوطنية في وزارات الزراعة والموارد المائية والبيئية والتخطيط لتحقيق الغرض المنشود هو رفع كفاءة النشاط الزراعي وخفض التكاليف وتقليل الجهد المبذول من قبل المزارعين وتقليل الاضرار المحتملة نتيجة الكوارث البيئية.[٥] **تقارير وزارة الزراعة العراقية حول تحديات القطاع الزراعي**

صورة (١) توضح الذكاء الاصطناعي في الزراعة

تعمل التكنولوجيا المبتكرة للذكاء الاصطناعي على إحداث ثورة في قطاع الزراعة من خلال استخدام طرق زراعية متقدمة ومبتكرة. توفر هذه الطرق الزراعية الجديدة فرصًا مثيرة لتحسين كفاءة إنتاج المحاصيل وزيادة الإنتاجية الزراعية لنلق نظرة على بعض هذه الطرق الزراعية المبتكرة وكيف يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيزها

اتجاهات مستقبلية للاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة:

مستقبل الزراعة يتجه بشكل واضح نحو الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي لتحقيق تحسينات هائلة في الإنتاج الزراعي وتحسين الأمن الغذائي على المستوى العالمي. يتوقع أن يستمر التطور التكنولوجي في تقديم حلول مبتكرة وتطبيقات جديدة للذكاء الاصطناعي في الزراعة، مما يعزز الاستدامة والكفاءة في هذا القطاع الحيوي.

من بين اتجاهات مستقبلية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة، من الممكن رؤية زيادة استخدام التحليلات الضخمة والبيانات الضخمة لتحقيق تحسينات أكبر في إدارة المحاصيل وتوفير الموارد، مثل الماء والأسمدة. قد يتم تطوير نظم متقدمة قائمة على الذكاء الاصطناعي والاستشعار عن بُعد لرصد حالة النباتات والتوقعات الجوية والمناخية، مما يساعد في اتخاذ قرارات فعالة وتحقيق إنتاجية أعلى.

فضلاً عن ذلك، قد تظهر تقنيات جديدة مثل الزراعة المائية واستخدام الطائرات بدون طيار والذكاء الاصطناعي في تحسين الأساليب التقليدية للزراعة وتحقيق مزيد من الكفاءة والمرونة.

يمكن أن يلعب الذكاء الاصطناعي أيضًا دورًا مهمًا في تطوير أنظمة الري الذكية وإدارة الآليات الزراعية، مما يساهم في توفير الوقت والجهد والحد من التبذير في استخدام الموارد.

وفي ضوء النجاح الذي تحقق باستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة يمكن أن تؤدي التطورات المستقبلية إلى توسيع نطاق تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة ومن المتوقع أن يتضاعف سوق التقنيات والأنظمة الزراعية بما في ذلك الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي ثلاث مرات بحلول عام ٢٠٢٥م ويصل إلى ١٥.٣ مليار دولار، ولأهمية تطبيقه يعتمد المزارعون في زراعتهم على البيئة والطقس ومن خلال تحليل البيانات التي تم جمعها مسبقاً واقتراح الوقت المثالي لزراعة البذور وتحديد خيارات المحاصيل واختيار البذور الهجينة لزيادة الإنتاجية، إذ يعمل هذا النظام كمحلل تنبؤي لزيادة الإنتاجية في المستقبل، ويمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي دور هام في تحقيق الاستدامة الزراعية وتعزيز الأمن الغذائي. من خلال تطوير واعتماد المزيد من التكنولوجيا الحديثة في الزراعة، يمكن تحسين كفاءة استخدام الموارد، وتحقيق إنتاجية أعلى، وتقليل التأثير البيئي للزراعة. يمكن للتكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي أن تلعب دورًا حاسما في بناء مستقبل زراعة مستدامة ومزدهرة. على الرغم من هذه التحديات المستقبلية، إلا ان الذكاء الاصطناعي لايزال يمتلك إمكانات هائلة لتحسين قطاع الزراعة وزيادة إنتاجيتها لذا يجب ان نستكشف ونستثمر في هذه التكنولوجيا بحكمة مع المحافظة على التوازن بين التطور التكنولوجي والاحترام للطبيعة واحتياجات المجتمع.[١٥] /https://esoftskills.com/ar

أولاً: الاستنتاجات

١- يمثل الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لتحسين التنمية الزراعية في العراق مع مواجهة التحديات البيئية والاقتصادية، ويمكن لهذه التقنية أن تسهم في تحسين إدارة الموارد بكفاءة وتعزيز الامن الغذائي ولتحقيق هذه الأهداف يحتاج العراق إلى استثمارات كبيرة في البنية التحتية، تعزيز التدريب والوعي والتعاون الدولي لدعم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة.

٢- للذكاء الاصطناعي أثر كبير في تحقيق التنمية الزراعية ورفع مستويات الإنتاج، إذ يقوم بدور كبير في تحسين الإنتاج الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي، فضلاً عن تحسين جودة المحاصيل والاستخدام الأفضل للموارد الزراعية المحدودة.

٣- يعد استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة خطوة هامه نحو تحقيق تقدم مستدام في قطاع الزراعة وتلبية احتياجات الغذاء المتزايد للسكان، ومع اتجاهات مستقبلية ومزيد

من البحث والتطور يمكن للذكاء الاصطناعي أن يؤدي دوراً محورياً في تحويل الزراعة التقليدية إلى زراعة مستدامة وذكية.

٤- على الرغم من اهم التحول نحو الزراعة الذكية باستخدام برامج الذكاء الاصطناعي فأن ذلك يواجه معوقات عديدة تقلل من فرص الانتقال السريع إذ تعاني الزراعة في العراق من قلة رؤوس الأموال اللازمة لشراء المعدات الزراعية الحديثة وقلة خبرة المزارعين والفلاحين بأليات عملها، فضلاً عن ضعف قطاع الاتصالات في مناطق الريف العراقي.

ثانياً: التوصيات

١- ضرورة إطلاق استراتيجية وطنية متكاملة لدعم التحول الرقمي الزراعي من خلال ادخال برامج الذكاء الاصطناعي والزراعة الذكية لغرض معالجة المشكلات التي تعاني منها الزراعة وزيادة كميات الإنتاج وتحقيق الاكتفاء الذاتي.

٢- ينبغي تنظيم برامج تدريبية لرفع كفاءة الفلاحين من خلال الدورات والندوات الجماهرية في كافة الشعب الزراعية لمحافظات العراق وبالتنسيق مع الكليات والمعاهد الزراعية في جامعات كل محافظة.

٣- ضرورة توفير الدعم المالي والفني لمشاريع الزراعة الذكية لغرض توفير التقنيات والمعدات اللازمة لهذا النمط من الزراعة الحديثة.

٤- تحسين البنية التحتية لقطاع الاتصال والانترنيت في جميع مناطق الريف العراقي عبر منظومة متكاملة تغطي جميع محافظات العراق لغرض استخدامها في برامج التحول نحو الزراعة الذكية.

٥- ضرورة التعاون مع المنظمات الدولي والمراكز البحثية سواء داخل العراق أو الخارج لغرض الانتقال من الزراعة التقليدية إلى الزراعة الذكية والاستفادة من التجارب العالمية في هذا المجال.

References:

1. Al-Khuza'i, Ahmed. (2022). **Digital Transformation in Iraqi Agriculture: Opportunities and Challenges**. Iraqi Journal of Agricultural Sciences.
2. Lahouf, Adnan Abdul-Jalil. (May 23, 2023). Unpublished lecture. College of Agriculture, University of Karbala.
3. eSoft Skills. **Leadership Skills and Personal Development**. https://esoftskills.com/ar/
4. Forbes Middle East. (2023). **Digital Transformation in Agriculture: New Solutions and Technologies**. https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/1729532
5. eSoft Skills. Leadership Skills and Personal Development

   https://esoftskills.com/ar/

6. Iraqi Ministry of Agriculture. (2023). Reports on the Challenges of the Agricultural Sector. Baghdad: Ministry of Agriculture.
7. Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2023). Agricultural statistics: Field crops and vegetables report for 2023. Baghdad.
8. Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2023). Agricultural statistics: Fruit production report for 2023. Baghdad.
9. Ministry of Agriculture. (2023). Agricultural statistics: Livestock inventory for 2023. Baghdad.
10. Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2024). Agricultural statistics: Poultry production report for 2023. Baghdad.
11. Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2023). Agricultural statistics: Snack production report for 2023. Baghdad.
12. Ministry of Planning, Central Statistical Organization. (2024). *Agricultural statistics: Honeybee production report for 2023*. Baghdad.
13. Ministry of Agriculture of Iraq. (2023). *Reports on the challenges of the agricultural sector*. Baghdad: Ministry of Agricult*ure*