جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم الإرشاد الزراعي ونقل التقنيات

بحث تخرج بعنوان:

دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة من وجهة نظر المرشدين الزراعيين بمحافظة نينوى/العراق

مقدم من قبل الطالب:

حمزة زياد إسماعيل

إلى مجلس قسم الإرشاد الزراعي ونقل التقنيات

كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في الإرشاد الزراعي ونقل التقنيات

بإشراف

م.د. رؤى محمد حامد

م.م.علي طارق الحيالي

1447 هـ

2026

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ"

(سورة التوبة، الآية :105)

صدقَ اللهُ العظيم

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿دَعْوَاهُمْ فِيهَا سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ وَتَحِيَّتُهُمْ فِيهَا سَلَامٌ وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴾

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار..

إلى من مهد لي طريق العلم بجهده ودعائه.. إلى قدوتي ومن أحمل اسمه بكل فخر واعتزاز:

أبي الغالي (حفظه الله)

إلى نبع الحنان وصاحبة المقام الرفيع..

إلى ملكة القلب الرحيم ورمز العطاء.. إلى من كان دعاؤها سر تفوقي وضياء دربي:

أمي الحبيبة (أدام الله نبضها)

إلى منارة العلم ومن فيض معرفتهما استقيتُ..

أستاذتي القديرة الدكتورة رؤى محمد حامد، والسيد م.م. علي طارق الحيالي؛ شكراً لتوجيهاتكما السديدة ومتابعتكما الدؤوبة. لقد كنتما لي خير عونٍ وموجه في إنجاز هذا البحث، ومنكما تعلمتُ أصول البحث العلمي الرصين.

إلى ورثة الأنبياء.. أساتذتي الكرام

في كلية الزراعة والغابات، الذين غرسوا فينا حب العلم والأمانة؛ لكم مني كل الثناء والتقدير.

إلى سندي وعضدي.. إخواني وأخواتي

ومن أشد بهم أزري ويطيب بهم عمري، وإلى كل من دعا لي بظهر الغيب..

أُهديكم جميعاً خلاصة جهدي، وثمرة تعبي العلمي المتواضع.

حمزة

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ﴾

اللهم لك الحمد على جميع نعمك والصلاة والسلام على خاتم النبيين وسيد المرسلين محمد (ﷺ) أسألك اللهم المزيد من فضلك وكرمك لمنحي وتكرمك على بالصبر لإتمام البحث، فسبحان الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ عَلَّمَ الإنسان مَا لَمْ يَعْلَمْ.

فبعد الانتهاء من إعداد هذا العمل بعون الله تعالى، ومن باب العرفان بالجميل اتقدم بالشكر وعظيم الامتنان إلى عمادة كلية الزراعة والغابات في جامعة الموصل، ممثلة بالسيد العميد المحترم، والسادة المعاونين، لرعايتهم الكريمة وتوفير البيئة العلمية المناسبة لطلبة العلم..

كما أخص بالشكر والتقدير مشرفيَّ الفاضلين، الأستاذة القديرة الدكتورة رؤى محمد حامد، والسيد م.م. علي طارق الحيالي؛ لجهودهما المخلصة وتوجيهاتهما العلمية السديدة التي كانت البوصلة التي وجهت هذا البحث نحو الرصانة والدقة. لقد نهلتُ من علمهما أصول البحث العلمي، فجزاهما الله عني خير الجزاء..

والشكر موصول إلى أساتذتي الأجلاء في قسم الإرشاد الزراعي ونقل التقنيات، الذين نهلنا من علمهم طيلة سنوات الدراسة، وكانوا خير قدوة في العطاء والنزاهة العلمية.

كما لا يفوتني أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع المرشدين الزراعيين والمزارعين في محافظة نينوى، الذين ساهموا في إنجاح هذا البحث من خلال تعاونهم في استيفاء استمارة الاستبانة وتقديم المعلومات القيمة، فلولا تعاونهم لما اكتملت هذه الدراسة الميدانية.

وأخيراً، أتوجه بالشكر لكل من قدم لي يد العون والمساعدة من الزملاء والأصدقاء بكلمة طيبة أو دعوة صادقة.

حمزة

دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة من وجهة نظر المرشدين الزراعيين بمحافظة نينوى/العراق

المستخلص

في ظل التحديات المناخية والبيئية التي تواجه القطاع الزراعي في محافظة نينوى، يبرز الذكاء الاصطناعي كأداة تقنية استراتيجية لإعادة صياغة العمل الإرشادي نحو مسارات أكثر استدامة. لذا يهدف البحث التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة من وجهة نظر المرشدين الزراعيين وأهم التحديات التي تحد من استخدام هذه التطبيقات في العمل الإرشادي الزراعي، فضلاً عن التعرف على خصائص المرشدين وإيجاد الفروق المعنوية بين دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتغيرات الدراسة (المتغيرات الشخصية والوظيفية، المعرفة بالذكاء الاصطناعي، استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، الاستعداد لتبني التقنيات الحديثة، الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي).

شمل مجتمع البحث كل من العاملين بالمؤسسات الإرشادية البالغ عددهم (60) مرشداً، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم استبانة، وتكونت من (14) فقرة موزعة على (3) محاور هي: (إدارة التربة المستدامة، إدارة المياه المستدامة، إدارة المحاصيل والآفات المستدامة)، فضلاً عن تحديد أهم التحديات التي تواجه المرشدين أثناء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبواقع (7) فقرات، إضافة إلى مجموعة من الأسئلة التي تضمنها البحث متمثلة بـ (المتغيرات الشخصية والوظيفية، استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، الاستعداد لتبني التقنيات الحديثة، الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي).

اعتمد البحث المنهج الوصفي، واستُخدم برنامج (SPSS) لمعالجة البيانات. وأظهرت النتائج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمارس دوراً حيوياً في دعم اتخاذ القرار الزراعي المستدام، إذ تجاوز الاستخدام الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي (70%)، مما يعكس تحولاً جذرياً من النماذج الإرشادية التقليدية إلى "الإرشاد الذكي" المستند إلى البيانات، مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيرات (العمر، الاستعداد، والثقة والاستخدام لتطبيقات الذكاء، الاستعداد لتبني التقنيات)، مما يستنتج منه أن الفئات الشابة هي الأكثر قدرة على قيادة التغيير التقني، وأن التأهيل العلمي (البكالوريوس فأعلى) يمثل الضمانة الأساسية لنجاح تبني التكنولوجيا.

كما يبرز الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية في مجالي "إدارة المياه" و"دعم قرارات الحصاد" (بأوزان مئوية فاقت 90%)، مما يؤكد أن المرشدين يعولون على التقنيات الرقمية لمواجهة التحديات البيئية والمناخية الحرجة في نينوى. كما أن ارتفاع مستوى الثقة في التطبيقات الذكية يرتبط مباشرة بتعزيز ممارسات الاستدامة (تقليل التعرية وتحسين كفاءة الري)، مما يجعل الرقمنة شرطاً شارطاً لتحقيق الزراعة المستدامة في المنطقة. ويكمن التحدي الجوهري في "المحيط الخارجي" للعملية الإرشادية؛ حيث تمثل محدودية وعي المزارعين وضعف الدعم المؤسسي العائق الأكبر الذي يحول دون انتقال التوصيات الذكية من حيز المختبر إلى حيز التطبيق الحقلي.

ثبت المحتويات

الموضوع
الاية القرانية
الاهداء
شكر وتقدير
المستخلص
الفصل الاول
المقدمة
مشكلة البحث
اهداف البحث
فرضيات البحث
أهمية البحث
التعريفات الاجرائية
الفصل الثاني
المبحث الأول: الزراعة المستدامة- أهدافها -خصائصها-عناصرها)
المبحث الثاني _الذكاء الاصطناعي (المفهوم–التطبيقات-الفوائد-التحدياات)
المبحث الثالث (الدراسات السابقة)
الفصل الثالث (طريقة البحث)
منطقة البحث
مجتمع وعينة البحث
اعداد استمارة الاستبيان
صدق وثبات
قياس متغيرات البحث
جمع البيانات
الوسائل الاحصائية
الفصل الرابع
النتائج والمناقشة
الاستنتاجات والتوصيات
المصادر

الفصل الأول

المقدمة ومشكلة البحث

يشهد العالم المعاصر تحولاً جذرياً مدفوعاً بظهور "الثورة الصناعية الرابعة"، التي تميزت بتكامل الأنظمة الرقمية والفيزيائية، مما أوجد واقعاً تقنياً جديداً يتجاوز أنماط الإنتاج التقليدية. ويُعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) الركيزة الأساسية لهذه الثورة، نظراً لقدرته الفائقة على معالجة البيانات الضخمة ودعم اتخاذ القرار في مختلف القطاعات السيادية كالطب، والهندسة، والزراعة.(Rejeb et al., 2022)

وفي القطاع الزراعي، أحدثت تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحولاً استراتيجياً من خلال تعزيز مفاهيم "الزراعة الدقيقة" وأنظمة الري الذكية والتحليلات التنبؤية، مما مكن المنتجين من مواجهة تحديات الأمن الغذائي العالمي. ومع توقع وصول عدد سكان العالم إلى 9.9 مليار نسمة بحلول عام 2050، أصبح تبني هذه الابتكارات ضرورة حتمية لزيادة غلة المحاصيل وتقليل هدر الموارد الطبيعية (Talaviya et al., 2020).

وتتقاطع هذه التقنيات مع مفهوم الممارسات الزراعية المستدامة التي عرفتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO)بأنها المعارف والوصايا الهادفة لإنتاج غذاء آمن وصحي مع مراعاة الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية. وهنا يبرز دور الإرشاد الزراعي كحلقة وصل حيوية لنقل هذه التقنيات والممارسات من مراكز البحوث إلى الميدان، حيث يتطلب الأمر جهداً إرشادياً مكثفاً لبناء اتجاهات إيجابية لدى الزراع تضمن استمرارية الموارد للأجيال القادمة.(Eli-Chukwu, 2019)

وعلى الرغم من الفرص الواعدة التي يوفرها الذكاء الاصطناعي لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة، إلا أن نجاح هذا التحول في البيئات المحلية يواجه تحديات تتعلق بمدى جاهزية وقناعة الكوادر الإرشادية والزراع على حد سواء. إن الانتقال من الممارسات التقليدية إلى الممارسات المستدامة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي لا يتوقف على توفر التكنولوجيا فحسب، بل يعتمد بالدرجة الأولى على "الوعي المعرفي" و"الاتجاه السلوكي" للعاملين في القطاع الإرشادي.

وتبرز المشكلة في وجود فجوة محتملة بين التسارع التقني العالمي وبين مستوى الإدراك والتبني المحلي لهذه التطبيقات، خاصة في المناطق التي تعاني من تحديات بيئية ومناخية. لذا، يرى الباحث

ضرورة استقصاء دور هذه التطبيقات من وجهة نظر الخبراء الميدانيين (المرشدين الزراعيين) لكونهم المحرك الأساسي لتعديل سلوك الزراع نحو التبني.

وبناءً على ما تقدم، يمكن بلورة مشكلة البحث في التساؤلات الرئيسة التالية:

1. ما هي الخصائص الشخصية والوظيفية للمرشدين الزراعيين في منطقة الدراسة؟
2. ما هو دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة من وجهة نظر المبحوثين؟
3. ما هي أهم التحديات التي تحد من استخدام هذه التطبيقات في العمل الإرشادي؟

أهداف البحث

أولا: التعرف على خصائص المرشدين الزراعيين المتمثلة بـ(المتغيرات الشخصية والوظيفية، المعرفة بالذكاء الاصطناعي، استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، الاستعداد لتبني التقنيات الحديثة، الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي)

ثانيا: التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة من وجهة نظر المرشدين الزراعيين بمحافظة نينوى/العراق بشكل عام

ثالثا:التعرف على اهم المجالات والفقرات أهمية بدور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة بمحافظة نينوى/العراق.

رابعا: تحديد الفروق المعنوية بين خصائص المبحوثين ودور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة

خامسا: تحديد أهم التحديات التي تواجه المرشدين الزراعيين في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العمل الإرشادي الزراعي.

فرضيات البحث

1. لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة والعمر
2. لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة والجنس

3. لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة وبين التحصيل الدراسي
4. لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة وبين سنوات الخبرة في العمل الإرشادي
5. لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة وبين المشاركة في برامج تدريبية على التقانات الحديثة
6. لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة وبين الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي
7. لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة وبين الاستعداد لتبني التقنيات الحديثة

أهمية البحث:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من كونها استجابة علمية للتحولات الرقمية المتسارعة في القطاع الزراعي العالمي، ومحاولة لتعشيق هذه التقنيات في البيئة المحلية العراقية، وتتجلى هذه الأهمية في الجوانب الآتية:

أولاً: الأهمية العلمية (الأكاديمية)

1. سد الفجوة في المكتبة الأكاديمية العراقية عبر تقديم دراسة ميدانية واقعية تربط بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظام الإرشاد الزراعي في بيئة نينوى تحديداً.
2. الانتقال من الإرشاد التقليدي إلى مفهوم "الإرشاد الرقمي الذكي"، وتقييم مدى جاهزية الكوادر البشرية (المرشدين) لاستخدام التكنولوجيا كأداة أساسية للتنمية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية (العملية)

1. تكمن أهمية البحث في تقييم مدى استعداد الكوادر الإرشادية البشرية لتبني التكنولوجيا، وتحديد الفجوات المهارية التي تحول دون الاستخدام الأمثل لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
2. توضيح الدور المحوري للذكاء الاصطناعي في تحقيق "الزراعة المستدامة"، من خلال ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية (بيئياً)، ورفع الكفاءة الإنتاجية (اقتصادياً)، وتطوير قنوات التواصل بين المرشد والمزارع (اجتماعياً).

3. تقديم توصيات قائمة على أدلة علمية تدعم رسم السياسات الزراعية المستقبلية في العراق، وتوجيه الاستثمارات الحكومية والخاصة نحو التقنيات التي يثبت البحث فاعليتها وجدواها الميدانية.
4. تشخيص دقيق للتحديات (التقنية، التنظيمية، والثقافية) التي تواجه المرشدين الزراعيين، ووضع خارطة طريق لتجاوز هذه العقبات بما يضمن انسيابية العمل الإرشادي في ظل الثورة الرقمية.

التعريفات الإجرائية:

1. **المرشد الزراعي:(Agricultural Extension Officer)**

هو الموظف أو المختص الذي يقدم الدعم الفني والإرشاد للزراعة، بما في ذلك تقديم المعلومات، التوصيات، والتدريب للمزارعين بهدف تحسين الإنتاجية والجودة الزراعية وتبني ممارسات مستدامة.

2. **تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة(AI Applications in Agriculture)**

هي البرامج أو الأدوات الرقمية التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الزراعة (مثل التربة، المحاصيل، المياه، الآفات) ودعم اتخاذ القرار لدى المرشدين والمزارعين.

3. **ممارسات الزراعة المستدامة(Sustainable Farming Practices)**

هي الإجراءات والأساليب التي يتبعها المزارع أو المرشد لتحسين الإنتاجية الزراعية مع الحفاظ على الموارد الطبيعية (التربة والمياه)، تقليل التأثير البيئي، وتعزيز استدامة الأنظمة الزراعية.

4. **أبعاد الممارسات في الاستبانة:**

1. **إدارة التربة :**استخدام الأسمدة العضوية، تدوير المحاصيل، تقليل الانجراف والتآكل.
2. **إدارة المياه :**الري الذكي، ترشيد استهلاك المياه، إعادة استخدام المياه.
3. **إدارة المحاصيل والآفات :**استخدام طرق مكافحة آمنة ومستدامة، تقليل المبيدات الكيميائية، التنويع الزراعي

الفصل الثاني

المبحث الأول: الزراعة المستدامة- أهدافها -خصائصها-عناصرها

1.الزراعة المستدامة:

تعد الزراعة المستدامة أحد الوسائل القادرة على إدارة الموارد بشكل فعال ومُرشد لتلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان من الغذاء والكساء، وتعرف بأنها استمرار الإنتاج الزراعي في تحقيق أرباح اقتصادية للمزارعين مع الحفاظ على الموارد الطبيعية وحماية البيئة من التلوث، وتشتمل الزراعة المستدامة على العديد من المتطلبات إذ يجب أن تكون منسجمة مع النظم البيئية الحيوية والفيزيائية، ومجدية اقتصاديا ، وعادلة اجتماعيا بحيث تضمن تلبية الحاجات الأساسية لكافة أفراد المجتمع، والأهم من ذلك أن تكون قادرة على التكيف مع جميع التغيرات البيئية والسكانية والسياسية وعوامل العرض والطلب في السوق، وتستوعب كل متطلبات التغيير بما يضمن زيادة الإنتاج الزراعي مع الحفاظ على الموارد المتاحة.(حمدان،2014: 3)

وقد تعددت التعاريف التي تناولت مفهوم الزراعة المستدامة منها: تعريف Harrison(2002:1) (والذي يعرفها بأنها البحث عن التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة والذي يتطلب أنظمة زراعية جديدة تتكامل مع الأنظمة الاقتصادية والبيولوجية والإنسانية والاجتماعية لخلق نظام إنتاجي زراعي مستدام.

ويرى(Muna Mohan(1995:8-9 أن مفهوم الزراعة المستدامة يرتكز على ثالثة أبعاد أساسية البعد الاقتصادي الذي يهتم بالكفاية والنمو والاستقرار، والبعد البيئي والذى يركز على التنوع البيولوجي، والمرونة، والموارد الطبيعية، والتلوث البيئي، والبعد الاجتماعي والذى يشير إلى الفقر والثقافة والتراث.

وعرفها(Agunga Robert(2007:1 بأنها المجهود العام والشامل للحفاظ على التربة وإطالة أمد استخدامها عن طريق الحد من الأخطار البشرية على النظام البيئي، وخاصة استخدام الكيماويات الزراعية

وعرفها(Jordan(2005:3 نقلا عنFlora (1992) بأنها عبارة عن مجموعة ديناميكية من الممارسات والتقنيات التي تقلل من الضرر الذي يلحق بالبيئة مع توفير الدخل للمزرعة على مدى فترة زمنية طويلة.

وعرفتها(Veblen Sarah(2:2015 بأنها نظام متكامل من الممارسات النباتية والحيوانية والتي من شأنها أن تساعد على تلبية الاحتياجات البشرية من الغذاء والكساء، والاستخدام الفعال للموارد غير المتجددة، وتعزيز الجودة البيئية، وتحسين جودة الحياة للمزارعين والمجتمع ككل.

وعرفتها أماني داغر(2015 :2) بأنها ممارسة الزراعة بطريقة تفيد البيئة وسائر مكوناتها الحية وغير الحية(إنسان- تربة- هواء- ماء)وتضمن للإنسان أخذ كل احتياجاته دون إلحاق الضرر بالبيئة ومواردها

ويُعَّرف الباحث الزراعة المستدامة بأنها "نهج متكامل لإدارة الموارد الزراعية يهدف إلى تحقيق إنتاج اقتصادي مستمر يضمن الأمن الغذائي ويحسن مستوى معيشة المزارعين والمجتمعات الريفية، من خلال الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية وصونها، وتعزيز التوازن البيئي والحفاظ على التنوع الحيوي، والحد من التلوث والممارسات الزراعية الضارة، مع مراعاة العدالة الاجتماعية واحتياجات الأجيال الحالية والقادمة، والقدرة على التكيف مع التغيرات البيئية والاقتصادية والاجتماعية لضمان استمرارية الإنتاج الزراعي وتحقيق التنمية الريفية المستدامة"

2.أهداف الزراعة المستدامة

ذكر كل من(United Nations General Assembly ,2014:18 ; (Anjani , 2018:4)العديد من الأهداف التي تسعى الزراعة المستدامة لتحقيقها ومنها:

1.تنمية أنظمة الزراعة لتكون أكثر إنتاجية وربحية.

2.المحافظة على الموارد الطبيعية.

3.حماية البيئة الزراعية من التلوث.

4.زيادة الدخل الزراعي للمزارعين.

5.تعزيز نجاح واستقرار الأسر والمجتمعات الزراعية.

6.مقابلة المتطلبات الغذائية الرئيسية للأجيال الحالية والقادمة نوعا وكما

7. تحسين الخدمات التى تقدم للعاملين فى الإنتاج الزراعى، وتوفير ظروف معيشة كريمة لهم.

8.تحسين جودة الغذاء وتحقيق الأمن الغذائى.

9.صيانة الطاقة وترشيد استخدامها.

10.استخدام المخصبات الحيوية في عمليات الإنتاج الزراعى

3.خصائص الزراعة المستدامة

ذكر اسماعيل (2015: 53) نقلا عن Teklewold أن من خصائص الزراعة المستدامة أنها:

أ. آمنة بيئيًا: حيث تعتمد على الموارد الطبيعية المتاحة فى المجتمع وتحافظ علىها، وتسعى للحفاظ على وحدة وإستقرار وحيوية النظام البيئى.

ب. مجدية اقتصاديًا: حيث تسعى لتحقيق صافي عائد إيجابي لألسرة الريفية، وتحقيق التوازن بين العائد والتكاليف عند استغالل الموارد المتاحة، والحفاظ على الحياة البرية، وتقليل تكاليف الرعاية الصحية.

ج. عادلة اجتماعيًا: ألنها تضمن التوزيع العادل للموارد على أفراد المجتمع لضمان حقوقهم، ومشاركة كاملة من جانب أفراد المجتمع فى إتخاذ القرارات الحيوية التى تحدد مصيرهم.

د. انسانية: حيث تشمل جميع القيم السامية للمجتمع الإنساني (العطف– الرحمة– المشاركة الوجدانية) بدء من احترام الحق فى الحياة إلى تقدير الاختلاف بين الثقافة المتعددة

4.عناصر الزراعة المستدامة

ذكر(Pradesh Andhra(2008 9: أن الزراعة المستدامة تقوم على العناصر التالية :

أ. صيانة التربة: هناك طرق وأساليب للحفاظ على التربة مثل الزراعة الكنتورية المتدرجة، ومصدات الرياح، وزراعة محاصيل التغطية، وانخفاض الحرث لمنع انجراف التربة بسبب المياه والرياح.

ب. التنوع المحصولى: يساعد تنوع المحاصيل الزراعية في الحد من مخاطر تقلبات الطقس، وظروف التسويق، ومكافحة الآفات وحالات المرض، كما أن تنوع المحاصيل يساهم أيضا في الحفاظ على التربة، وحماية وزيادة الأماكن التي تسكن فيها الحشرات المفيدة.

ج. إدارة المغذيات: الإدارة المتكاملة للمغذيات الأساسية يمكن أن تحسن من استدامة خصوبة التربة وحماية

البيئة، كما يؤدي استخدام الأسمدة العضوية، والسماد البلدي، والأسمدة الخضراء ومخلفات المحاصيل في المزرعة إلى تقليل تكاليف الإنتاج وتجديد خصوبة التربة.

د. إدارة الآفات: من خلال دمج الوسائل المتاحة لوقاية النبات مثل المكافحة الفيزيائية والميكانيكية والبيولوجية والطرق الكيميائية، والتي تقلل تكاليف الإنتاج، إلى جانب الحفاظ على التوازن البيئي.

هـ. جودة المياه والمحافظة عليها: تساعد تقنيات الري بالتنقيط على تحسين استهلاك الماء وزيادة رطوبة التربة على المدى البعيد، كما أنها مفيدة في حماية جودة المياه.

و. الغابات الزراعية: تساعد زراعة المراعي والمعمرات في الحفاظ على التربة والمياه، وزيادة الربحية،وتوفير أحطاب الوقود، وتحقيق التغذية المتوازنة لسكان الريف.

ز. التسويق: يمكن تحسين مرافق التسويق وضمان العوائد المجزية المستدامة للمزارعين من خلال التسويق المباشر للمنتجات دون تدخل الوسطاء بما يضمن ضمان عائد أعلى للمنتجين. وقد حددت منظمة الأغذية والزراعة (2019: 3)عددا من التوصيات يجب على الزارع اتباعها لتحقيق الاستدامة الزراعية منها:

أ. زراعة أصناف وأنواع المحاصيل التي تتحمل الملوحة.

ب. استخدام طرق الري الحديثة كالرى بالتنقيط أو الرش.

ج. توفر صرف جيد للتخلص من الأملاح من خلال ماء الصرف والرشح.

د. الغسل المباشر للأملاح من خلال تطبيق كمية صغيرة من الري الزائد.

هـ. زراعة النباتات الملحية الأصلية لاستخدامها في الأنظمة الرعوية

و. استخدام الأسمدة والمحسنات العضوية مثل الكمبوست، والسماد البلدي بالإضافة لزراعة البقوليات.

ز. تسوية الأرض بالليزر لتحسين توزيع المياه على سطح التربة.

ح. تقليل فالحة التربة لتحسين نفاذية التربة.

ط. الزراعة على المصاطب وذلك لتجنب تراكم الأملاح بجانب جذور النباتات والخضروات.

ي. إضافة الجبس الزراعي لفاعليته في علاج ملوحة التربة الزراعية.

ك. تعريض البذور لبعض المعاملات التي تزيد من درجة مقاومتها وتحملها للملوحة

المبحث الثاني _الذكاء الاصطناعي (المفهوم – التطبيقات-الفوائد-التحديات)

1.مفهوم الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسب يهدف الى تطوير أنظمة وبرامج قادرة على محاكاة الذكاء البشري أي لها القدرة على التفكري بطريقة تشبه البشر.

يتكون الذكاء الاصطناعي من كلمتني، الأولى هي الذكاء واليت تعين القدرة على العلم والفهم والتفكري، أما الكلمة الثانية هي الاصطناعي من الفعل يصطنع والتي تشير كل ما هو مصنوع بشكل غير طبيعي كدخل الأنسان، ويتميز الذكاء الاصطناعي عن البرمجيات التقليدية بقدرته على التعلم والتكيف من خلال تحليل البيانات واستخدامها في اتخاذ القرارات

يُعرف الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) اصطلاحيا بأنه: "فرع من فروع علوم الحاسوب يهدف إلى تصميم وبناء أنظمة برمجية وآلات تمتلك القدرة على محاكاة السلوك الذكي للبشر، وخاصة العمليات التي تتطلب الاستنتاج، والتعلم، والقدرة على حل المشكلات المعقدة بناءً على البيانات المتوفرة.(Russell & Norvig, 2020) "

وفي السياق الزراعي، يشير الذكاء الاصطناعي إلى: "استخدام خوارزميات التعلم الآلي ونظم الرؤية الحاسوبية لتحويل البيانات الضخمة (Big Data) المستمدة من البيئة الزراعية إلى قرارات وإجراءات دقيقة تساهم في تحسين جودة الإنتاج واستدامة الموارد" (Zhai et al., 2020).

2.التطبيقات الرئيسية للذكاء الاصطناعي في الزراعة

1 .الزراعة الدقيقة

تستخدم الزراعة الدقيقة المدعومة بالذكاء الاصطناعي تحليلات البيانات لاتخاذ قرارات مدروسة بشأن إدارة المحاصيل. ومن خلال تحليل كميات هائلة من البيانات من مصادر متنوعة، مثل

أنماط الطقس وجودة التربة وغلة المحاصيل السابقة، يمكن للمزارعين تحسين ممارساتهم الزراعية.

- القرارات المعتمدة على البيانات: يمكن للذكاء الاصطناعي في أنظمة الزراعة تحديد العوامل التي تؤثر على غلة المحاصيل، مثل درجة الحرارة ومستويات الرطوبة، مما يسمح للمزارعين بتعديل ممارسات البذر والري والتسميد وفقًا لذلك.
- زيادة الغلة: تشير الأبحاث إلى أن الزراعة الدقيقة يمكن أن تزيد من غلة المحاصيل بنسبة 20-30٪ عن طريق تقليل النفايات وتعظيم الإنتاجية 3.

2 .مراقبة صحة المحاصيل

تتيح الذكاء الاصطناعي في تقنيات الزراعة مراقبة صحة المحاصيل بشكل مستمر من خلال تقنيات التصوير والاستشعار المتقدمة.

- الكشف المبكر عن الأمراض: تُحلل أنظمة التعرف على الصور المدعومة بالذكاء الاصطناعي صور المحاصيل بحثًا عن علامات الآفات أو الأمراض. يُمكّن هذا الكشف المبكر المزارعين من اتخاذ تدابير استباقية لمنع تلف المحاصيل.
- المراقبة في الوقت الفعلي: تساعد المراقبة المستمرة باستخدام أجهزة استشعار الذكاء الاصطناعي في تحديد المشكلات في الوقت الفعلي، مما يضمن محاصيل أكثر صحة وزيادة الغلة 4.

3 .أنظمة الري الذكية

يعمل الذكاء الاصطناعي في الزراعة على تعزيز ممارسات الري من خلال تحسين استخدام المياه استنادًا إلى البيانات في الوقت الفعلي.

- إدارة المياه الآلية: تُحلل خوارزميات الذكاء الاصطناعي مستويات رطوبة التربة وتوقعات الطقس لتحديد جدول الري الأمثل. يُمكّن هذا النهج من خفض استهلاك المياه بنسبة تصل إلى ٢٥٪ مع تحسين إنتاجية المحاصيل.3

- التحليلات التنبؤية: من خلال التنبؤ باحتياجات الري استنادًا إلى الظروف البيئية، يمكن للمزارعين التأكد من حصول المحاصيل على الرطوبة الكافية دون الإفراط في الري.

4 .تحسين تغذية المحاصيل

تلعب الذكاء الاصطناعي في الزراعة دورًا مهمًا في تحسين استخدام العناصر الغذائية للمحاصيل.

- تحليل العناصر الغذائية: يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي تحليل عينات التربة لتحديد نقص العناصر الغذائية والتوصية بالأسمدة أو التعديلات المحددة اللازمة للنمو الأمثل.
- التطبيق المستهدف: من خلال الاستفادة من الذكاء الاصطناعي لتطبيق العناصر الغذائية المستهدفة، يمكن للمزارعين تقليل استخدام الأسمدة مع تحسين صحة المحاصيل والعائد 5.

5 .الآلات الآلية والروبوتات

يعمل الذكاء الاصطناعي في الزراعة على إحداث ثورة في الآلات الزراعية من خلال الأتمتة والروبوتات.

- الجرارات ذاتية التشغيل: يمكن للجرارات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي والمجهزة بتقنية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) أن تعمل بشكل مستقل، مما يؤدي إلى تحسين العمليات الميدانية مع تقليل ضغط التربة إلى أدنى حد.
- الحصاد الآلي: تستخدم أنظمة الحصاد الآلية الذكاء الاصطناعي لتحديد الوقت الأمثل لحصاد المحاصيل بناءً على النضج وعوامل أخرى، مما يزيد من الكفاءة ويقلل من تكاليف العمالة 1.

6 .التحليلات التنبؤية لإدارة المخاطر

تُمكّن قدرات الذكاء الاصطناعي التنبؤية المزارعين من إدارة المخاطر المرتبطة بتغير المناخ وإصابات الآفات.

- التنبؤ بالطقس: يقوم الذكاء الاصطناعي بتحليل بيانات الطقس التاريخية إلى جانب الظروف الحالية لتوفير توقعات دقيقة تساعد في تحديد جداول الزراعة والحصاد.
- التنبؤ بالآفات: من خلال تحليل الأنماط في سلوك الآفات والظروف البيئية، يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في التنبؤ بانتشار الآفات، مما يسمح للمزارعين باتخاذ إجراءات وقائية

3.فوائد الذكاء الاصطناعي في الزراعة

- زيادة الكفاءة: يؤدي أتمتة المهام مثل المراقبة والري إلى تقليل تكاليف العمالة وزيادة الكفاءة التشغيلية.
- الاستدامة: تعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي على تعزيز الممارسات المستدامة من خلال تحسين استخدام الموارد (المياه والأسمدة) والحد من الجريان الكيميائي في المجاري المائية.
- تعزيز عملية اتخاذ القرار: تعمل الرؤى القائمة على البيانات على تمكين المزارعين من اتخاذ قرارات مستنيرة تعمل على تحسين الإنتاجية مع تقليل التأثير البيئي.
- تحسين قدرة المحاصيل على الصمود: من خلال تحديد أصناف المحاصيل المرنة من خلال تحليل البيانات، تساعد الذكاء الاصطناعي في تطوير محاصيل أكثر ملاءمة لتحمل الظروف الجوية القاسية والأمراض 5.

4.التحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة

1. التكاليف الأولية المرتفعة: قد تكون الاستثمارات المطلوبة للتكنولوجيات المتقدمة باهظة التكلفة بالنسبة للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة.
2. فجوة المعرفة التقنية: قد يحتاج المزارعون إلى التدريب لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل فعال وتفسير رؤى البيانات.
3. المخاوف المتعلقة بخصوصية البيانات: يثير جمع البيانات الزراعية واستخدامها مخاوف بشأن الخصوصية والملكي

المبحث الثالث: الدراسات السابقة

دراسة (Talaviya وآخرون، 2020)

العنوان: تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة لتحسين الري واستخدام مبيدات الآفات والأعشاب.

الهدف: هدفت الدراسة إلى استكشاف دمج النماذج القائمة على الذكاء الاصطناعي لتحسين استخدام الموارد الحيوية مثل المياه والمدخلات الكيميائية في العمليات الزراعية.

المنهجية: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لمراجعة الأنظمة القائمة على التعلم العميق (Deep Learning) وتقنيات الاستشعار عن بعد عبر الطائرات بدون طيار (Drones).

النتائج: أشارت النتائج إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي عززت بشكل كبير من الدقة في عمليات الري ومكافحة الآفات. ومن خلال استخدام التحليلات التنبؤية، ساهم النظام في تقليل هدر الموارد والحد من الآثار البيئية، مما وفر خارطة طريق لتحقيق إنتاجية زراعية مستدامة.

التوصيات: ضرورة الانتقال من الإدارة التقليدية للحقول إلى "الإدارة الرقمية المبنية على البيانات" لضمان الاستدامة البيئية.

مجالات الاستفادة : توفر هذه الدراسة سنداً علمياً لموضوع "أهمية الذكاء الاصطناعي" في توفير التكاليف وحماية البيئة في محافظة نينوى التي تعاني من تحديات مائية.

دراسة (Rejeb وآخرون، 2022)

العنوان: رقمنة الزراعة: مراجعة منهجية وتوجهات البحث المستقبلية.

الهدف: ركزت هذه الدراسة على الدور تحليل الدور التحولي لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة (إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي) في سلسلة القيمة الزراعية العالمية.

المنهجية: استخدم الباحثون منهج المراجعة المنهجية (Systematic Review) بتحليل 145 دراسة عالمية باستخدام تقنيات "التحليل العنقودي" لتحديد الفجوات البحثية.

النتائج: خلص الباحثون إلى أن "رقمنة الزراعة" تعد محركاً رئيسياً للاستدامة. وأكدت الدراسة أن أنظمة دعم القرار القائمة على الذكاء الاصطناعي تمكن المزارعين والمرشدين الزراعيين من مراقبة صحة التربة ونمو المحاصيل في الوقت الفعلي، مما يعزز بيئة زراعية "ذكية مناخياً".

التوصيات: ضرورة دمج "الأبعاد الاجتماعية والسلوكية" للمزارعين والمرشدين عند تصميم التكنولوجيات الزراعية لضمان تقبلها.

مجالات الاستفادة : تدعم هذه الدراسة فرضية البحث بأن المرشد هو "الحلقة الأقوى" في عملية التحول الرقمي

دراسة (Khan & Ahmed، 2024)

العنوان: أثر الذكاء الاصطناعي على الزراعة المستدامة: منظور بيئي واقتصادي.

الهدف: تقييم التوازن بين الجدوى الاقتصادية والأثر البيئي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة المستدامة.

المنهجية: اعتمدت الدراسة على المنهج المختلط (Mixed-Methods) الذي دمج بين المسح الميداني الكمي (استبيانات) والمقابلات النوعية مع الخبراء.

النتائج: خفض استهلاك المياه بنسبة 45% والمبيدات بنسبة 50%. وأكدت النتائج أن "العائق الإدراكي" ونقص التدريب الرقمي لدى المرشدين هو العائق الرئيسي أمام التطبيق.

التوصيات: تبني استراتيجيات **"**التدريب بالممارسة" (Learning by doing) وتكثيف البرامج التدريبية التقنية للكوادر الإرشادية لكسر حاجز الخوف التكنولوجي.

مجالات الاستفادة : تعطي نموذجاً لمنهجية المسح الميداني، وتدعم الحاجة لتشخيص "التحديات" التي تواجه مرشدي نينوى في استخدام هذه التطبيقات

الفصل الثالث

منهجية البحث:

1-3 منهجية البحث

يأتي هذا البحث في إطار الدراسات التقويمية وبناء النماذج، التي تقع ضمن المنهج الوصفي، الذي يهتم بوصف الظاهرة وتحليلها، وتفسيرها والتوصل الى نتائج تسهم في تطويرها (Grønmo,2023, P.244).

2-3منطقة البحث

اختيرت محافظة نينوى كمجال جغرافي لاجراء هذا البحث، واختيرمنها العاملين بالارشاد الزراعي والموزعين في مديرية زراعة نينوى والمركز الارشادي والتدريبي .

3-3مجتمع وعينه البحث

1-3-3 مجتمع البحث

1- المركز الإرشادي التدريبي في محافظة نينوى ، فضلا عن جميع المزارع الإرشادية التابعة الى المركز الإرشادي التدريبي في مُحافظة نينوى.
2- قسم الإرشاد الزراعي في مديرية زراعة نينوى، فضلا عن جميع وحدات الإرشاد الزراعي في الشعب الزراعيــة التابعة لمديرية الزراعة في مُحافظة نينوى.
3- مدير ومعاون المركز الإرشادي التدريبي، مسؤولي المزارع الإرشادية التابعة الى المركز الإرشادي التدريبي في مُحافظة نينوى.
4- مدراء ومعاونو قسم الإرشاد الزراعي في مديرية الزراعة في مُحافظة نينوى.

2-3-3 عينة البحث

1- سحبت عينة شاملة من جميع المرشدين الزراعيين العاملين في مديرية زراعة ونينوى والمركز الارشادي والتدريبي والبالغ عددهم (60) مرشدا, موزعين على اقسام المديرية وشعبها والمركز الارشادي والمزارع الارشادية.

3-3-3 اعداد استمارة الاستبيان

من اجل الحصول على البيانات الخاصة بالبحث من المبحوثين, تم تصميم اداة للبحث (استمارة استبيان) لهذا الغرض, تكونت اداة البحث من جزئين:

القسم **الأول:**– تضمن أسئلة تتعلق بالمتغيرات الشخصية والوظيفية، استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، الاستعداد لتبني التقنيات الحديثة، الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي

***الجزء الثاني:**– تضمن من (14) فقره لقياس دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز ممارسات الزراعة المستدامة , ووضع أمام كل فقره من الفقرات (4) بدائل هي: (بدرجة كبيرة ،بدرجة متوسطة،بدرجة قلية ،ليس لديه دور). وأعطيت لهم القيم الرقمية (4, 3, 2, 1) للفقرات ,وبعد إكمال الاستمارة بشكلها الأولي تم اختبارها اوليا.

3-3-4 الصدق والثبات:

الصدق:

عَرف يعد الصدق بأنه أداة القياس صادقة اذا كانت تقيس الشيء الذي اعدت من اجله ولا تقيس شيئاً اخر (القندلجي,2012: 197), فالصدق الظاهري يعبر عن مدى الاعتبار الظاهري, و أن الأداة تقيس المظهر العام أو الصورة الخارجية و يتضمن فقرات لها صلة بالمتغير الذي يقاس وان مضمون المقياس (شكل المقياس) ومتفق مع الغرض منه (المشهداني,2019: 168).

أما صدق المحتوى أو المضمون فهو المادة العلمية التي تحتويها الفقرات أو المدى الذي يصل اليه المقياس في قياس خصائص الشيء, فيؤشر الدرجة التي يقيس فيها المقياس، ما صمم لقياسه في محتوى معين أي أن عينة الفقرات ممثلة ومناسبة لنطاق السلوك المراد قياسه (الضامن، 2009: 86).

وتم عرض المخطط بصورته الأولية على (10) خبراء من الخبراء المتخصصين في ميدان الارشاد الزراعي, وذلك بواسطة مخطط شمل على مجالات ومحاور وفقرات وطلب منهم بيان الموافقة على كل مجال وفقرة و معيار في ضوء مقياس موافقة تكون من ثلاثة مستويات هي (موافق، موافق مع اجراء التعديل، غير موافق)وحددت الأوزان الأتية (1,2,3).

الثبات: اجري اختبار أولي بتاريخ 2025/12/1 ولغاية 2025/12/10على عينة عشوائية من خارج عينة البحث ضمن محافظة نينوى مكونة من (10) مبحوثاً ، واستخدمت معادلة ألفا كرو نباخ(Cronbach's Alpha) للكشف عن ثبات النتائج، وذلك لتوافقه مع المقاييس المتدرجة العبارات (Likert) (العباسي وآخرون، 2021،ص 121)

إن القصد من إجراء الاختبار الأولي (pre-test) على عينة من الأفراد هو للتأكد من وضوح فقرات الاستبانة للمبحوثين الخاضعين للدراسة لتعديلها، فضلا عن الوقت الذي يستغرقه المبحوث للإجابة على الاستبانة، إذ يشير الثبات الى الاتساق أو الدقة في القياس، أي مدى قدرة الأداة على قياس المقدار الحقيقي للسمة التي يهدف الى قياسها (عزوز،2020، ص. 98)

تم ايجاد ثبات المقياس للبحث من خلال استخدام طريقة (الفاكرونباخ) حيث بلغ معامل الثبات لمقياس البحث (0.85).

3-3-5 قياس المتغيرات البحثية:

أولا: قياس المتغيرات المستقلة:

1. العمر:- تم قياسه بالسنين،وتم تقسيم الاعمار الى أربعة فئات وقت جمع البيانات.
2. الجنس: تم قياسه من خلال (ذكر , انثى) واعطيت لهم المستويات على التوالي (2,1).
3. التحصيل الدراسي:تم قياسه وفق الشهادة الحاصل عليها بدء من الدبلوم،البكالوريوس،الماجستير،الدكتوراه وأعطيت لهذه الشهادات الأرقام التالية (1، 2، 3، 4) وعلى التوالي.
4. سنوات الخبرة في الارشاد الزراعي:- تم قياسه وفق أربعه فئات وقت جمع البيانات (أقل من سنوات5، 5–10سنوات ،11–سنوات20- أكثر من 20 سنة)
5. استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:تم قياسه من خلال مقياس رباعي للاستخدام (بدرجة كبيرة،متوسطة ،قليلة،لااستخدم) وأعطيت لها قيم رقمية (4، 3، 2، 1) وعلى التوالي.
6. الاستعداد لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي :تم قياسه من خلال سؤال المبحوثيين عن استعدادهم لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي موزع على 6 فقرات وعلى مقياس رباعي التدريج(بدرجة كبيرة،بدرجة متوسطة،بدرجة قليلة،ليس لدي استعداد) وأعطيت لها قيم رقمية (4، 3، 2، 1) وعلى التوالي.
7. الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي:تم قياسه من خلال سؤال المبحوثيين عن درجة ثقتهم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وفق مقياس الثقة رباعي التدريج(بدرجة كبيرة،بدرجة متوسطة،بدرجة قليلة،ليس لدي الثقة) وأعطيت لها قيم رقمية (4، 3، 2، 1) وعلى التوالي.

ثانيا: قياس المتغير التابع: تم قياس المتغير التابع من خلال مقياس خماسي يتكون من خمسة بدائل هي: (موافق بدرجة كبيرة جدا, موافق بدرجة كبيرة, موافق بدرجة متوسطة, موافق بدرجة قليلة, غير موافق). وأعطيت لهم القيم الرقمية (5، 4، 3، 2، 1), ويمثل مجموع إجابات المبحوثين درجة دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيزممارسات الزراعة المستدامة.

ثالثا:التحديات التي تواجه المرشدين في تطبيقات الذكاء الاصطناعي

تم قياسه من خلال تحديد عدد من التحديات بواقع6 تحديات موزعه على مقياس ثلاثي (تحدي كبير،تحدي متوسط،تحدي قليل)ووضعت لها الاوزان الاتية(3، 2، 1)

3-3-6 **جمع البيانات**: تم جمع بيانات البحث خلال الفترة (2025/12/29) الى (2026/1/29). من خلال أداة الاستبيان والمقابلة الشخصية.

3-3-7 الوسائل الاحصائية:

بعد استكمال عملية جمع البيانات، تم تصنيف البيانات وترميزها وإدخالها عبر برنامج Excel، ثم تحليلها باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (Version24 SPSS) (Statistical package of social science) لاستعراض النتائج في جداول البحث، وكالاتي: (القيسي،2018، ص. 76)

1.استخدمت النسبة المئوية (%) والمعدل الحسابي الموزون(H)، الوزن المئوي لعرض البيانات في الجداول لعموم مقاييس البحث وصيغهم الإحصائية كالاتي:

- الوزن المئوي= $\frac{\text{متوسط درجة الفقرة}}{\text{الدرجة القصوى للفقرة}} \times 100$
- الوسط المرجح (المعدل الموزون /المتوسط) لمحاور وفقرات مخطط البحث لتقدير أهميتها وترتيبها. وفق القانون الاتي: (فضل الله،2017، ص.92)

$$\bar{x}m = \frac{\sum \times iwi}{\sum wi}$$

(W1 X1) = الوزن للفقرة x تكرارها. $\sum$ w = المجموع الكلي لأوزان الفقرات

2. استخدام معامل كرو نباخ ألفا (Cronbach's alpha coefficient) لتحديد معامل ثبات محاور ومحاور مخطط مقاييس البحث وصيغته على وفق القانون التالي: (أبو حطب وصادق،2018، ص.255)

$$a = \frac{k}{k-1}\left(1-\frac{\left(\sum s_i^2\right)}{s^2}\right)$$

a= معامل ألفا كرو نباخ

k =عدد فقرات المقياس

s_i^2 = مجموع التباينات للفقرة

s^2 = مجموع التباينات الكلية

3.اختبار t–test: استخدم لإيجاد الفروق المعنوية بين متوسطي الفئات وصيغته كالتالي: (علام،2005،ص.200)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{sp\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}$$

إذ إن

t = القيمة التائية

$\bar{x}_1$ = متوسط الفئة الأولى

$\bar{x}_2$ = متوسط الفئة الثانية

n_1 = عدد أفراد الفئة الأولى

n_2 = عدد أفراد الفئة الثانية

sp = الانحراف المعياري الإجمالي للفئتين

4.استخدم اختبارالتباين الأحادي الاتجاه (one-way Anova test) للتعرف على دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لثلاث فئات أو أكثر، وصيغته كالتالي: (علام،2005، ص.298)

$$F= S^2B/ S^2W$$

إذ إن:

F= القيمة المحسوبة للتباين.

S^2B = متوسط مجموع المربعات بين الفئات ويحسب بالقانون الآتي:

$$S^2B = \frac{S}{s}$$

إذ إن:

SSt= مجموع المربعات للفئات.

k= عدد مجاميع الفئات.

S^2W= متوسط مجموع المربعات داخل الفئات ويحسب بالقانون الآتي:

$$S^2W = \frac{Sse}{\sum ni - k}$$

إذ إن:

Sse = مجموع المربعات داخل الفئات.

ni = مجموع أعداد الفئات.

k = عدد الفئات.

$P-value \leq 0.05 \rightarrow$ فرق معنوي موجود

$P-value > 0.05 \rightarrow$ لا يوجد فرق معنو

أولا: التعرف على خصائص المرشدين الزراعيين المتمثلة بـ(المتغيرات الشخصية والوظيفية، المعرفة بالذكاء الاصطناعي، استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، الاستعداد لتبني التقنيات الحديثة، الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي)

اظهرت النتائج الواردة في الجدول (1) أن الفئات العمرية الشابة تشكل النسبة الأكبر من عينة البحث، حيث بلغت نسبة الذكور 56%. وفيما يتعلق بالمستوى التعليمي، تبين أن غالبية المبحوثين هم من حملة شهادة البكالوريوس بنسبة بلغت 56%. أما من حيث الخبرة المهنية، فقد كشفت البيانات أن 34% من المرشدين يمتلكون خبرة إرشادية لا تقل عن عشر سنوات، مما يشير إلى مزيج بين الحيوية الشابة والخبرة الميدانية في عينة الدراسة.

أما فيما يخص التفاعل مع التقنيات الرقمية، فقد سُجلت مؤشرات مرتفعة في الجوانب التالية: بلغت نسبة المبحوثين المستخدمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي 70%، كما أظهرت النتائج استعداداً عالياً لتبني هذه التطبيقات مستقبلاً بنسبة بلغت 76%، مدعومةً بثقة عالية في جدوى إدماجها بالعمل الإرشادي لدى 60% من أفراد العينة.

جدول(1) توزيع المبحوثين وفقا لخصائصهم المدروسة

ت	الخصائص	العدد	%	ت	الخصائص	العدد	%
1	العمر			5	استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:		
	أقل من 30سنة	25	50		23-12 درجة كبيرة	35	70
	31 – 40 سنة	10	20		24- 35 درجةمتوسطة	10	20
	41-50سنة	9	18		36-48 درجة قليلة	5	10
	51-60سنة	6	12	6	الاستعداد لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي		
2	الجنس				6-13درجة عالية	38	76
	ذكر	28	56		14- 21درجة متوسطة	7	14
	أنثى	22	44		22-29 درجة قليلة	5	10
3	التحصيل الدراسي			7	الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي		
	دبلوم	7	14		5-11درجة عالية	30	60
	بكالوريوس	28	56		12-18 درجة متوسطة	15	30
	ماجستير	10	20		19-25درجة قليلة	5	10
	دكتوراه	5	10		المجموع	50	100
4	سنوات الخبرة الإرشادية						

	اقل من5 سنوات	**13**	**26**				
	10-5 سنوات	**17**	**34**				
	20-11 سنة	**10**	**20**				
	اكثر من 20سنة	**10**	**20**				

يتضح من الجدول أعلاه الارتفاع الملحوظ في نسبة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (70%) يشير إلى تحول نوعي في أدوات المرشد الزراعي بمحافظة نينوى، وتجاوز الأساليب التقليدية نحو "الإرشاد الرقمي"، وهو ما ينسجم مع التوجهات العالمية الحديثة في تكنولوجيا الزراعة المستدامة

ثانيا: التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة من وجهة نظر المرشدين الزراعيين بمحافظة نينوى/العراق بشكل عام

لغرض التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة تم تقسيم لمبحوثين إلى ثلاث فئات بالاعتماد على المدى النظري وطول الفئة اذا بلغت اعلى قيمة 56درجة واقل قيمة 14 درجة وبمتوسط حسابي قدره 33 وانحراف معياري 4.60 وبناء عليه تم تقسم الفئات وكما يلي :

جدول(2) دور تطبيقات الذكاء الاصناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة

ت	الفئات	التكرار	%	متوسط الدور
1	14-32 درجة قليلة	5	10	30.42
2	33-51درجة متوسطة	10	20	44.12
3	52-70درجة عالية	35	30	65.62
المجموع		**50**	**100**	

يتبين من الجدول اعلاه ان دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة بشكل عام مرتفع وهذا مرشر على أهمية استخدامها من قبل المرشدين الزراعيين لتعزيز ممارسات الزراعة المستدامة

ثالثا:التعرف على اهم المجالات والفقرات أهمية بدور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة بمحافظة نينوى/العراق

عند ترتيب الأوساط المرجحة للمجالات الثلاثة المدروسة تبين ان المجال الذي احتل الترتيب الأول هو إدارة المياه المستدامة وبمتوسط مرجح قدره (3.56) درجة ثم مجال إدارة المحاصيل والافات المستدامة وبمتوسط مرجح قدره (3.55) درجة في حين احتل المرتبة الأخيرة مجال إدارة التربة المستدامة وبمتوسط مرجح قدره(3.35)درجة وكما مبين في الجدول (3):

جدول(3) ترتيب مجالات وفقرات أهمية دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي قي تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة

ت	المحور	الفقرات	المتوسط المرجح	الوزن المئوي*	الرتبة
1	إدارة التربة المستدامة	استخدام تطبيقات الذكاءالاصطناعي لتقديم توصيات دقيقة لتحسين بنية التربة وتقليل الحراثة.	3.13	78.25	5
		أستفيد من البيانات الرقمية لتقديم توصيات دقيقة حول تدوير المحاصيل بشكل مستدام	3.40	85.00	3
		اطبق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز استخدام الأسمدة العضوية والبيولوجية بكفاءة	3.45	86.25	2
		أستخدم الذكاء الاصطناعي لتحديد الزراعة البينية وتغطية التربة بالمخلفات النباتية بما يحقق استدامتها	3.21	80.25	4
		أوظف الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات للحد من تدهور التربة ومنع التعرية	3.57	89.25	1
		المعدل العام	**3.35**	**83.80**	**3**
2	إدارة المياه المستدامة	استطيع استخدام التطبيقات الذكية لتحديد الاحتياجات المائية لكل محصول بدقة	3.22	80.50	4
		أستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة الري وتقليل الهدر	3.63	90.75	3
		أستخدم البيانات المناخية والتنبؤية لتخطيط نظم الري المستدامة	3.66	91.50	2
		أوظف الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات للمزارعين حول نظم الري الحديثة مثل الري بالتنقيط والرش الذكي.	3.73	93.25	1
		المعدل العام	**3.56**	**89.00**	**1**
3	إدارة المحاصيل والآفات المستدامة	أستطيع استخدام التطبيقات الذكية للتنبؤ بالآفات والأمراض مبكرًا ودعم اتخاذ القرار الوقائي	3.47	86.75	4
		أستفيد من الأدوات الرقمية لتقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية بطريقة مستدامة.	3.27	81.75	5
		أطبق الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات حول اختيار الأصناف المقاومة للأمراض والآفات	3.63	90.75	2
		أستخدم التكنولوجيا الرقمية لدعم تطبيق المكافحة المتكاملة للآفات (IPM).	3.62	90.50	3
		أستفيد من التطبيقات الذكية لدعم قرارات الزراعة والحصاد وتحسين خصوبة المحاصيل بطريقة مستدامة	3.77	94.25	1
		المعدل العام	**3.55**	**88.80**	**2**

***الدرجة القصوى=4**

واظهرت النتائج في الجدول أعلاه ان الفقرة التي احتلت الترتيب الأول(أستفيد من التطبيقات الذكية لدعم قرارات الزراعة والحصاد وتحسين خصوبة المحاصيل بطريقة مستدامة) .وبمتوسط مرجح قدره(3.77)درجة وبوزن مئوي بلغ(94.25)% وهذا يشير إلى أن المرشد الزراعي يرى في الذكاء الاصطناعي "مساعداً استراتيجياً" يتجاوز المهام الجزئية إلى إدارة العملية الزراعية ككل. هذا يعكس حاجة الميدان في نينوى إلى أدوات تقلل من هامش الخطأ في تقدير مواعيد الحصاد والعمليات الزراعية الكبرى.،تليها فقرة" أوظف الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات للحد من تدهور التربة ومنع التعرية" ضمن مجال إدارة المياه المستدامة .وبمتوسط مرجح قدره(3.73)درجة وبوزن مئوي بلغ(93.25)% وهذا يشير المرشدون يدركون أن استدامة الزراعة في نينوى مرتبطة بحماية الموارد الطبيعية، ويرون أن الذكاء الاصطناعي هو الوسيلة الأنجح لمواجهة ظواهر التعرية وتذبذب الأمطار،تليها فقرة(أوظف الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات للحد من تدهور التربة ومنع التعرية) وبمتوسط مرجح قدره(3.57)درجة وبوزن مئوي بلغ(89.25)%

رابعا: تحديد الفروق المعنوية بين خصائص المبحوثين ودور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة

لمعرفة الفروق المعنوية بين المبحوثين في متوسطات درجات موافقتهم على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الممارسات المستدامة. تم استخدام تحليل التباين الأحادي الاتجاه (One-Way ANOVA) مع متغيرات (العمر،التحصيل الدراسي ،استخدام المرشدين لتطبيقات الذكاء،الاستعداد لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي،الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إذ بلغت قيمة الاحتمالية (P-Value=0.01)، وهي أقل من مستوى الدلالة (α = 0.05). وبناءً عليه، ترفض الفرضية الصفرية والتي تنص على " لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي والعمرواستخدام المرشدين والاستعداد للتبني والثقة في تطبيقات الذكاء) وتقبل الفرضية البديلة التي تنص على وجود فروق معنوية بين المتغيرات المذكورة في حين لم تظهراي فروقات معنوية مع متغيرات(التحصيل وسنوات الخبرة)كما لم تظهر أي فروق معنوية وفقا لاختبار t-testالمتغير الجنس وعليه تقبل الفرضية الصفرية أي لاتوجد فروق معنوين بين دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي والجنس كما في الجدول (4)

جدول(4) نتائج اختبار الفروق بيد دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقا لخصائص البحث

ت	خصائص المبحوثين	قيمة الاختبار	sig
1	العمر	Anova /6.87	0.001
2	الجنس	t.test /2.31	0.321
3	التحصيل الدراسي	Anova/ 2.43	0.355
4	سنوات الخبرة الارشادية	Anova/ 1.53	0.432
5	استخدام المرشدين الزراعيين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي	Anova/ 7.54	0.001
6	الاستعداد لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي	Anova/ 6.42	0.001
7	الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي	Anova/ 5.43	0.003

خامسا: تحديد أهم التحديات التي تواجه المرشدين الزراعيين في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العمل الإرشادي الزراعي.

أظهرت النتائج في الجدول(5) ان اعلى تحدي يواجه لمرشدين الزراعيين عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي هو فقرة(محدودية وعي المزارعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي)وبوسط مرجح قدره(2.78)درجة وبوزن مئوي بلغ (92.66)% مما يجعل جهد المرشد في استخدام الذكاء الاصطناعي غير مكتمل إذا لم يتبعه "تبنٍ" من قبل الفلاح. تليها فقرة(محدودية الدعم المؤسسي تحد من انتشار الإرشاد الذكي) وبوسط مرجح قدره (2.67)درجة وبوزن مئوي بلغ(89%) وقد يعود سبب ذلك انه لا تزال المؤسسات الزراعية تعمل بآليات إدارية ومالية لا تواكب سرعة التطور في الذكاء الاصطناعي.ثم فقرة (نقص التدريب المتخصص يقلل من كفاءة استخدام المرشدين للتطبيقات الذكية) بوسط مرجح بلغ(2.57)درجة وبوزن مئوي قدره(85.66%)مما يشيرالى ان الذكاء الاصطناعي يتطلب مهارات "تحليل بيانات" و"تعامل مع واجهات ذكية" تختلف عن المهارات الإرشادية التقليدية

جدول(5)التحديات التي تواجه المرشدين الزراعيين في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العمل الإرشادي الزراعي.

ت	التحديات	المتوسط المرجح	الوزن المئوي*	الرتبة
1	ضعف البنية التحتية الرقمية يعيق استخدام التقنيات الذكية في الإرشاد	2.47	82.33	5
2	نقص التدريب المتخصص يقلل من كفاءة استخدام المرشدين للتطبيقات الذكية	2.57	85.66	3
3	محدودية الدعم المؤسسي تحد من انتشار الإرشاد الذكي	2.67	89.00	2
4	صعوبة الوصول إلى التطبيقات والأدوات الحديثة تشكل عائقًا أمام تحسين العمل الإرشادي	2.54	84.66	4
5	ضعف محتوى الأعلام الزراعي العراقي في التطبيقات الذكية يشكل عائقا أمام استخدامها	2.44	81.3	6
6	محدودية وعي المزارعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي	2.78	92.66	1
7	ضعف وعي المزارعين بالممارسات الزراعية المستدامة	2.42	80.66	7

*الدرجة القصوى=3

الاستنتاجات

1. تشير البيانات إلى نضج تقني واضح لدى الكوادر الإرشادية في محافظة نينوى، حيث تجاوز الاستخدام الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي (70%)، مما يعكس تحولاً جذرياً من النماذج الإرشادية التقليدية إلى "الإرشاد الذكي" المستند إلى البيانات
2. أثبتت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيرات (العمر، الاستعداد، والثقة)، مما يستنتج منه أن الفئات الشابة هي الأكثر قدرة على قيادة التغيير التقني، وأن التأهيل العلمي (البكالوريوس فأعلى) يمثل الضمانة الأساسية لنجاح تبني التكنولوجيا.
3. يبرز الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية في مجالي "إدارة المياه" و"دعم قرارات الحصاد" (بأوزان مئوية فاقت 90%)، مما يؤكد أن المرشدين يعولون على التقنيات الرقمية لمواجهة التحديات البيئية والمناخية الحرجة في نينوى.
4. كشفت الدراسة أن ارتفاع مستوى الثقة في التطبيقات الذكية يرتبط مباشرة بتعزيز ممارسات الاستدامة (مثل تقليل التعرية وتحسين كفاءة الري)، مما يجعل الرقمنة شرطاً شارطاً لتحقيق الزراعة المستدامة في المنطقة.
5. يكمن التحدي الجوهري في "المحيط الخارجي" للعملية الإرشادية؛ حيث تمثل محدودية وعي المزارعين وضعف الدعم المؤسسي العائق الأكبر الذي يحول دون انتقال التوصيات الذكية من حيز المختبر إلى حيز التطبيق الحقلي.

التوصيات

1. ضرورة توفير بيئة تمكينية تشمل البنية التحتية الرقمية (إنترنت ودعم لوجستي) في المراكز الإرشادية، مع دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن الهياكل الإدارية الرسمية لمديرية زراعة نينوى.
2. صياغة برامج تدريبية تخصصية متقدمة للمرشدين تركز على "تحليل البيانات الزراعية" وكيفية التعامل مع واجهات التطبيقات الذكية لسد الفجوة المهارية المرصودة.
3. إطلاق حملات توعوية وطنية تستهدف "المزارع" لتعزيز قبوله للتكنولوجيا الرقمية، وتقليل الفجوة المعرفية بين ما يقدمه المرشد وما يتبناه الفلاح.
4. إجراء دراسات مستقبلية حول أثر استخدام هذه التطبيقات على الإنتاجية الفعلية في نينوى لتوفير أدلة ملموسة تعزز من "ثقة" المبحوثين والمؤسسات على حد سواء.

المصادر

المصادر العربية:

1. الأسد صالح الأسد 2023، الذكاء الاصطناعي الفرص والمخاطر والواقع في الدول العربية، الجزائر، جملة إضافات اقتصادية، العدد01، مارس .
2. هاشمي، رشيدة، ومليانى، عبد الوهاب. (2024). الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي. مجلة التراث، 14(2)، 47-56. https://www.asjp.cerist.dz/en/article/253900
3. حسين، محمد عبد الغفار، دراسة للاحتياجات الإرشادية للزراع بفي مجال ممارسات الزراعة المستدامة وعلاقتها بالأنشطة الإرشادية الموجهة إليهم بمحافظة الدقهلية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، 2006.
4. علي، منال فهمي، أولويات العمل الإرشادي في مجال تطبيق الزراع لبعض ممارسات الزراعة المستدامة بمحافظة كفر الشيخ، كلية الزراعة، جامعة كفر الشيخ، 2015.

المصادر الأجنبية:

1. Talaviya, Tanha & Shah, Dhara & Patel, Nivedita & Yagnik, Hiteshri & Shah, Manan. (2020). Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimization of irrigation and application of pesticides and herbicides. Artificial Intelligence in Agriculture. 4. 10.1016/j.aiia.2020.04.002.
2. **Zhai, Z., Martínez, J. F., Beltran, V., & Martínez, N. L. (2020). Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. *Computers and Electronics in Agriculture, 170,* 105256. https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105256**
3. Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson.
4. Blue River Technology. (2020). “How AI is Revolutionizing Agriculture.” Retrieved from com
5. University of Illinois. (2019). “The Impact of AI on Crop Yield.” Journal of Agricultural Science.
6. AI-Driven Irrigation Solutions.” Retrieved from cropx.com“ (2021).
7. AI for Plant Disease Detection.” Retrieved from plantix.net“ (2022).
8. AI in Agricultural Supply Chains.” IBM Research Publications. “ (2020).
9. “The Role of AI in Sustainable Agriculture.” Food and Agriculture Organization. (2021).
10. World Economic Forum. (2022). “AI and the Future of Farming.” Retrieved from org
11. Rejeb, A., Rejeb, K., Abdollahi, A., Zailani, S., & Keogh, J. G. (2022). The digitalization of agriculture: A systematic review and future research directions. Journal of Agriculture and Food Research.

12. Talaviya, T., Shah, D., Patel, N., Yagnik, H., & Shah, M. (2020). Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides. Information Processing in Agriculture.
13. Eli-Chukwu, N. C. (2019). Applications of Artificial Intelligence in Agriculture: A Review. Engineering, Technology & Applied Science Research.
14. FAO (2021). Strategic Framework 2022-31: For better production, better nutrition, a better environment, and a better life. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

15. Talaviya, T., Shah, D., Patel, N., Yagnik, H., & Shah, M. (2020). Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides. *Information Processing in Agriculture*, *7*(3), 341-373.
16. Rejeb, A., Rejeb, K., Abdollahi, A., Zailani, S., & Keogh, J. G. (2022). The digitalization of agriculture: A systematic review and future research directions. *Journal of Agriculture and Food Research*, *7*, 100242
17. Ahmed, N., & Khan, M. S. (2024). The impact of artificial intelligence on sustainable agriculture: Environmental and economic perspectives. *International Journal of Environmental Science and Technology*, *21*(1), 112-128.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل/كلية الزراعة والغابات

قسم الإرشاد الزراعي ونقل التقنيات

الدراسات الأولية / بكالوريوس

2026-2025

استبانة جمع البيانات

أضع بين يدي حضرتكم الاستبانة الخاصة بموضوع البحث ((**دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة من وجهة نظر المرشدين الزراعيين بمحافظة نينوى/العراق**)) لنيل شهادة البكالوريوس في الإرشاد الزراعي ونقل التقنيات، ،علما ان نتائج لبحث تستخدم لأغراض البحث العلمي وليس لاي غرض اخر، ولاداعي لذكر اسمك على الاستبانة مع ملاحظة عدم ترك أي سؤال دون لإجابة عليه.

الطالب:حمزة اسماعيل

ولاً: المتغيرات الشخصية والوظيفية

1. العمر: ---- أقل من 30، ---- 31–40، ---- 41–50، ---- أكثر من 50
2. الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى
3. المستوى التعليمي: ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه
4. سنوات الخبرة في الإرشاد الزراعي: -----أقل من 5-----، 5–10 ---- ،11–20----- أكثر من 20-----
5. **استخدام المرشدين الزراعين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:** ضع علامة (✓) امام الإجابة التي تنطبق على استخدام المرشدين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي

ت	المحور	الفقرات	بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	لااستخدم
1	تحليل البيانات الزراعية	أستخدم برامج تحليل التربة والمحاصيل لتقديم توصيات دقيقة للمزارعين				
		أعتمد على البيانات الرقمية لتخطيط توزيع الموارد الزراعية (أسمدة، بذور، مياه)				
2	التنبؤ بالآفات والأمراض	أستفيد من تطبيقات التنبؤ بالآفات لتقديم توصيات مبكرة للمزارعين				
		أستخدم التنبؤ الرقمي بالأمراض لتقليل المخاطر على المحاصيل				
3	الزراعة الدقيقة	أستخدم أدوات الزراعة الدقيقةDrones) ، الاستشعار عن بعد (لمراقبة المحاصيل				
		أتابع الإنتاجية الزراعية ونتائج التوصيات عبر التطبيقات الذكية				
4	إدارة الموارد المائية والطاقة	أستخدم التطبيقات الذكية لتحديد احتياجات الري لكل محصول بدقة				
		أعتمد على نظم الري الذكية لتحسين كفاءة المياه والطاقة				

5	دعم اتخاذ القرار الإرشادي	أستخدم منصات AI لتقديم توصيات إرشادية دقيقة للمزارعين				
		تساعدني التطبيقات الذكية في اتخاذ قرارات سريعة ومدروسة خلال العمل الإرشادي				
		استخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في اعداد تقاريير ارشادية للمزارعين				
6	التعلم الآلي والتحسين المستمر	تساعدني التطبيقات الذكية في تحسين استراتيجيات الإرشاد بناءً على بيانات سابقة				
		أستفيد من التجارب الرقمية السابقة لتطوير جودة التوصيات الإرشادية				

٦. **الاستعداد لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي :** ضع علامة (✓) امام الإجابة التي تنطبق على استعداد لتبني تطبيقات الذكاء الاصناعي

ت	الفقرات	بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	لست مستعدا
1	لدي رغبة قوية في تعلم أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة				
2	أؤمن بأن دمج التقنيات الرقمية في الإرشاد ضروري لتطوير الزراعة المستدامة				
3	لدي استعداد لتطبيق الأدوات الذكية في العمل الإرشادي				
4	أرى أن استخدام التكنولوجيا الذكية يعزز جودة الإرشاد المقدم للمزارعين				
5	لدي القدرة على التعلم الذاتي لاستخدام أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي				
6	اشعر ان هناك دعم كافي لتحفيزي على استخدام التطبيقات الذكية				

٧. **الثقة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي:** ضع علامة (✓) امام الإجابة التي تنطبق على الثقة بتطبيقات الذكاء الاصناعي

ت	الفقرات	بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	لااثق
1	أثق في دقة النتائج التي تقدمها تطبيقات الذكاء الاصطناعي الزراعية				
2	أعتبر نتائج تطبيقات الذكاء الاصطناعي موثوقة لاتخاذ قرارات إرشادية.				
3	أفضل استخدام الذكاء الاصطناعي عند اتخاذ قرارات إرشادية مهمة				
4	أعتقد أن الذكاء الاصطناعي يقلل من الأخطاء في العمل الإرشادي				
5	أشعر بالراحة عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التوصيات للمزارعين.				

سادساً: استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيزممارسات الزراعة المستدامة: ضع علامة (✓) امام الإجابة التي تنطبق على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي

ت	المحور	الفقرات	بدرجة كبيرة	بدرجة متوسطة	بدرجة قليلة	لااستخدم
1	إدارة التربة المستدامة	استخدام تطبيقات الذكاءالاصطناعي لتقديم توصيات دقيقة لتحسين بنية التربة وتقليل الحراثة.				
		أستفيد من البيانات الرقمية لتقديم توصيات دقيقة حول تدوير المحاصيل بشكل مستدام				
		اطبق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز استخدام الأسمدة العضوية والبيولوجية بكفاءة				
		أستخدم الذكاء الاصطناعي لتحديد الزراعة البينية وتغطية التربة بالمخلفات النباتية بما يحقق استدامتها				
		أوظف الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات للحد من تدهور التربة ومنع التعرية				
2	إدارة المياه المستدامة	استطيع استخدام التطبيقات الذكية لتحديد الاحتياجات المائية لكل محصول بدقة				
		أستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة الري وتقليل الهدر				
		أستخدم البيانات المناخية والتنبؤية لتخطيط نظم الري المستدامة				
		أوظف الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات للمزارعين حول نظم الري الحديثة مثل الري بالتنقيط والرش الذكي.				
3	إدارة المحاصيل والآفات المستدامة	أستطيع استخدام التطبيقات الذكية للتنبؤ بالآفات والأمراض مبكرًا ودعم اتخاذ القرار الوقائي				
		أستفيد من الأدوات الرقمية لتقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية بطريقة مستدامة.				
		أطبق الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات حول اختيار الأصناف المقاومة للأمراض والآفات				
		أستخدم التكنولوجيا الرقمية لدعم تطبيق المكافحة المتكاملة للآفات (IPM).				
		أستفيد من التطبيقات الذكية لدعم قرارات الزراعة والحصاد وتحسين خصوبة المحاصيل بطريقة مستدامة				

سابعا: التحديات : ضع علامة (✓) امام الإجابة التحدي الذي تواجه في استخدام التقنيات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي

ت	الفقرات	عالي	متوسط	منخفض
1	ضعف البنية التحتية الرقمية يعيق استخدام التقنيات الذكية في الإرشاد			
2	نقص التدريب المتخصص يقلل من كفاءة استخدام المرشدين للتطبيقات الذكية			
3	محدودية الدعم المؤسسي تحد من انتشار الإرشاد الذكي			
4	صعوبة الوصول إلى التطبيقات والأدوات الحديثة تشكل عائقًا أمام تحسين العمل الإرشادي			
5	ضعف محتوى الأعلام الزراعي العراقي في التطبيقات الذكية يشكل عائقا أمام استخدامها			
	محدودية وعي المزارعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي			
6	ضعف وعي المزارعين بالممارسات الزراعية المستدامة			