الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

SAUDI SOCIETY FOR AGRICULTURAL SCIENCES

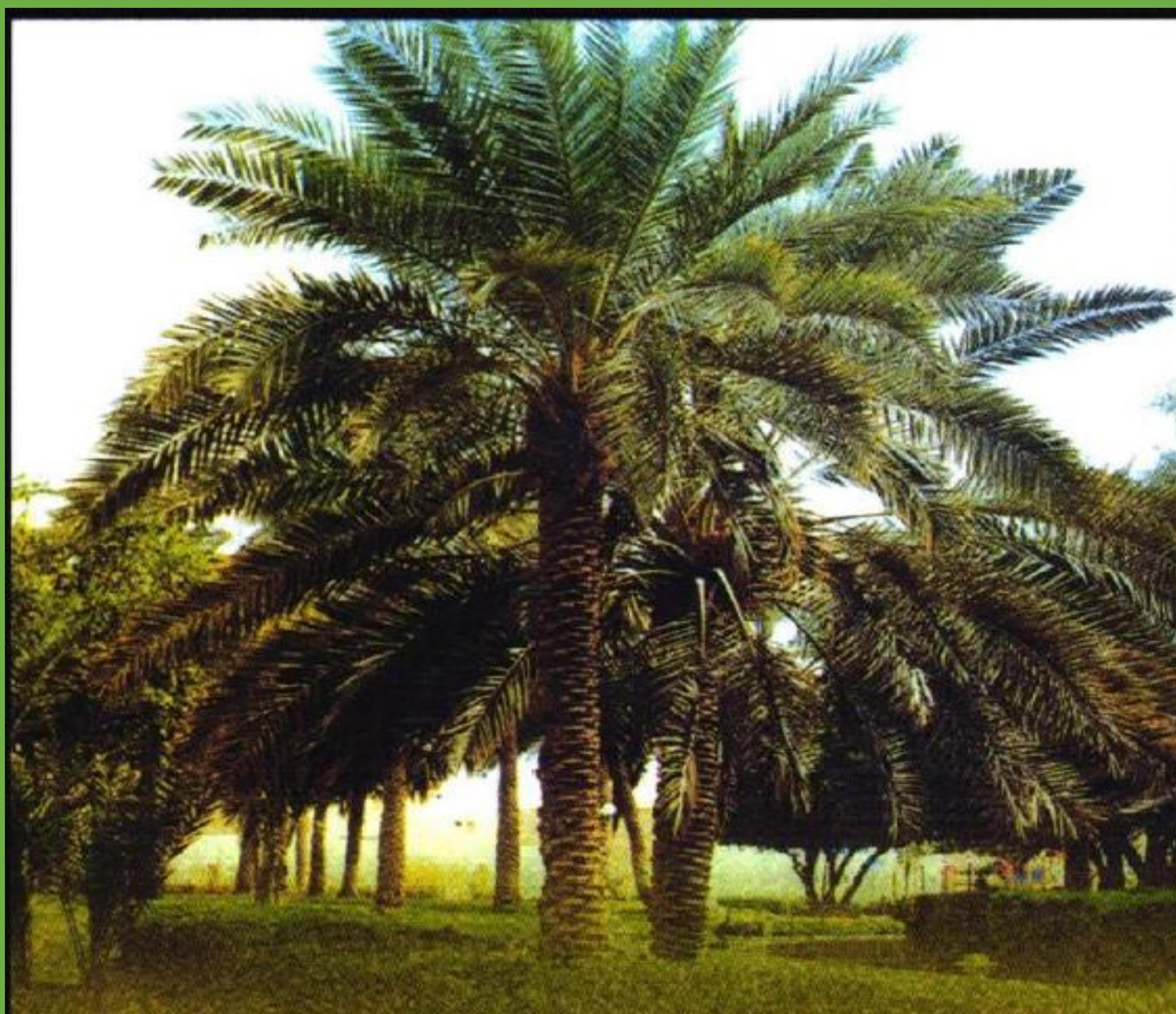
جامعة الملك سعود

King Saud University

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

نصف سنوية محكمة

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية – جامعة الملك سعود



المجلد الرابع والعشرون– العدد الثاني (أ) يونيو 2025م

ردمد: 1658-077 x

قواعد النشر بمجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

قواعد عامة

١- ألا يكون البحث قد سبق نشره.

٢- ألا تزيد عدد صفحات البحث عن ١٥ صفحة شاملة الجداول والمراجع.

٣- لا يجوز سحب البحث بعد إقرار نشره في المجلة.

د- لا ترد البحوث المقدمة للمجلة.

٥- أن يكون البحث مكتوباً بأي من اللغتين العربية أو الانجليزية على أن يرفق ملخص البحث باللغة الأخرى.

تعليمات عامة

١- يقدم البحث من أصل ونسختين وتكون الكتابة على مسافة مزدوجة وعلى ورق مقاس (A4) على وجه واحد، ويجب ترقيم الصفحات والجداول والأشكال ترقيماً متسلسلاً. وتقدم الجداول والصور واللوحات على صفحات مستقلة مع تحديد أماكن ظهورها في المتن.

٢- يتصدر البحث ملخص في حدود ٢٠٠ كلمة توضح هدف البحث وطريقته وأهم النتائج.

٣- تنسق الكتابة تحت عناوين رئيسة هي: المقدمة، طرق البحث ومواده، النتائج، المناقشة والمراجع.

المراجع

يشار إلى المراجع في المتن باسم المؤلف وسنة النشر (داخل قوسين) وترتب قائمة المراجع ترتيباً أبجدياً طبقاً لاسم المؤلف وسنوياً طبقا للمؤلف الواحد، وبحيث يشمل كل مرجع اسم المؤلف (أو المؤلفين) وسنة النشر وعنوان البحث، ثم اسم الدورية ورقم المجلد وأرقام الصفحات المنشور فيها البحث.

مثال (بحث في دورية علمية)

علي، محمود أحمد؛ باشة، محمد علي؛ دسوقي، فرحات. (١٩٩٩). تأثير بعض منظمات النمو على السرطانات وصفات ثمار ومحصول أشجار التين والرمان. مجلة جامعة الملك سعود (العلوم الزراعية)،١١(٢): ١٥٧-١٦٩.

وفي حالة الكتب يذكر اسم المؤلف (أو المحرر) وسنة النشر وعنوان الكتاب واسم الناشر ومكان النشر. أما الرسائل فيذكر عنوانها بعد اسم المؤلف مع ذكر الجهة المانحة للرسالة وتاريخ الرسالة وعدد صفحاتها.

مثال لكتاب (تأليف)

عويضة، عصام حسن. (١٩٩٧). أساسيات تغذية الإنسان. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، عدد الصفحات.

مثال (لفصل مؤلف في كتاب – تحرير)

شلينبرقر، ج.أ. (١٩٧٨). إنتاج واستخدامات القمح في: كيمياء وتقنية القمح (تحرير Y. Pomeranz). لجمعيةالأمريكية لكيميائيي الحبوب، سانت بول، منيسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية. رقم الصفحات (١-٨).

مثال (لفصل مؤلف في كتاب)

الدريهم، يوسف ناصر. (١٩٩١). استخدام الفيرومونات في مجال حماية الحبوب في: آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها. (المؤلفين). جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، رقم الصفحات ١٦٩-١٧٥.

مثال لكتاب (ترجمة)

ذيب، فوزي سعيد؛ العمود، أحمد إبراهيم (مترجمان). (١٩٩٧). نظم وعمليات الري السطحي (تأليف K. Melvyn) جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية. عدد الصفحات.

مثال لرسالة

العبد اللطيف، عبد العزيز عبدالله. تأثير التريبيش المبكر على كفاءة النمو، صفات الذبيحة وبعض معايير الدم في الدجاج البلدي. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود (١٩٩٤). ١٩٨صفحة.

الاختصارات والوحدات

تختصر عناوين المجلات والدوريات طبقاً للقائمة العالمية للدوريات العلمي The World list of Scientific periodicals. تستخدم الاختصارات المقننة دولياً بدلاً من كتابة الكلمات كاملة مثل سم، مم، م، كم، سم٢، مل، ملجم، كجم، % الخ ... مع ضرورة إتباع نظام الوحدات العالمي (SI).

الجداول والأشكال والصور

يجب أن تكون الجداول والرسومات واللوحات مناسبة لمساحة الصف في صفحة المجلة على أن تكون الصور والأشكال واضحة التفاصيل. ويكتب خلف كل شكل أو صورة بالقلم الرصاص عنوان مختصر للبحث ورقم الشكل المسلسل.

تعليمات الطباعة

تتم الطباعة طبقا للبرنامج IBM-MS Word, latest version نوع البنط Traditional Arabic وحجم بنط العنوان الرئيس ١٦أسود في منتصف الصفحة وحجم ١٤ عادي للنص والحواشي وذلك إذاكان البحث باللغة العربية، أو Times New Roman إذاكان البحث باللغة الإنجليزية على أن يكون حجم بنط العنوان الرئيس ١٢ أسود (Bold) في منتصف الصفحة، وحجم البنط للنص والحواشي ١٠ عادي.

المراسلات

ترسل جميع المراسلات إلى المجلة باسم:

رئيس التحرير
مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية
كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود
ص.ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١ المملكة العربية السعودية
هاتف ٤٦٧٤١١٤ ١ ٩٦٦ +
فاكس ٤٦٧٨٦٢٩ ١ ٩٦٦ +
بريد الكتروني: ssas@ksu.edu.sa

بسم الله الرحمن الرحيم

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية – جامعة الملك سعود

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود

ص.ب 2460 الرياض 11451

إيميل: jssasarabic@ksu.edu.sa & ssas@ksu.edu.sa

المملكة العربية السعودية

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

المجلد الرابع والعشرون

العدد الثاني (أ)

2025م (1446هـ)

الناشر

الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

جامعة الملك سعود – كلية علوم الأغذية والزراعة

ص.ب 2460 – 11451 – المملكة العربية السعودية

و اقع وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي

صالح بن مفلح آل صقر، سعد بن سعود الماضي، عبد الرحمن بن عبد العزيز الجنوبي، وليد بن عبد الرحمن المسعود، سعد بن عبد الرحمن الحامد، يوسف بن ناصر المجحدي، وعبد الواحد محمد أبوكريمة

قسم الهندسة الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، صندوق بريد 2460 ، الرياض 11451، المملكة العربية السعودية

e-mail: abasyouny@ksu.edu.sa

الملخص:

يهدف البحث إلى فهم واقع وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي. استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي باستخدام استبانة الكترونية كأداة للدراسة بالتطبيق على عينة مكونة من 144 أكاديميًا ما بين عضو هيئة تدريس وباحث، وفني وغير ذلك يعملون بالمجال الزراعي في أماكن مختلفة، وذلك خلال الفترة من 1 فبراير إلى 28 فبراير 2025م. وقد أجاب البحث على بعض الأسئلة منها ماهو واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي (المحور الأول)، وماهي التحديات التقنية التي تواجه تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي(المحور الثاني)، وماهي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي(المحور الثالث)، وما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي والاستدامة (المحور الرابع)، وماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي(المحور الخامس) من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي. وتوصل البحث إلى عدة نتائج من أبرزها أن الارتباط بين محاور الاستبانة تراوح ما بين ضعيف إلى متوسط القوة. ومعرفة المبحوثين بتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة كان بدرجة متوسطة بنسبة 60.4٪، ومعرفة المبحوثين بالزراعة الذكية وأدواتها كان بدرجة متوسطة بنسبة 55.6٪. وكان استخدام المبحوثين لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الأبحاث والمشاريع الزراعية بشكل محدود بنسبة 46.5٪. وأهم التطبيقات الحالية لتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة التي يعرفها ويستخدمها المبحوثين، كانت التنبؤ بإنتاجية المحاصيل وموعد الحصاد، بنسبة 46.5٪. وتبين إلمام المبحوثين بتقنيات أخرى يمكن أن تستخدم في المجال الزراعي مثل الفرز والتصنيف، تحديد موعد ولادات الحيوانات المزرعية، ومراقبة حيوانات الرعي المفتوح، وترقيم ومتابعة الحيوان في المزرعة عن بعد، وعمليات ما بعد الحصاد، وتوحيد الولادات والتنبؤ باحتياجات الحيوان الغذائية وتحديد الجين المسؤول عن الصفة الوراثية، ومستشعرات

رصد الملوثات البيئية واستخدام التقنيات الحديثة للكشف عن الشياع في الحيوانات المزرعية، والتنبؤ بها بناء على تغييرات سلوك الحيوان أثناء مراحل الشياع. جاءت استجابات المبحوثين عن ماهو واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي، بدرجة موافقة كبيرة بمتوسط مقداره 3.55. وجاءت استجابات المبحوثين عن ماهي التحديات التقنية التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي بدرجة موافقة كبيرة بمتوسط مقداره 3.72. وجاءت استجابات المبحوثين عن أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي بدرجة موافقة كبيرة جدًا بمتوسط حسابي مقداره 4.28. وجاءت استجابات المبحوثين عن ما هي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي بدرجة موافقة كبيرة بمتوسط مقداره 4.07. وجاءت استجابات المبحوثين عن ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي بدرجة موافقة كبيرة جدًا بمتوسط مقداره 4.43. ووجد عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 5٪ من وجهة نظر المبحوثين حول كل المحاور لاختلاف متغير الجنس. وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 5٪ من وجهة نظر المبحوثين حول المحور الثاني والمحور الرابع والمحور الخامس ترجع لاختلاف متغير مجال العمل الزراعي. بينما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 5٪ من وجهة نظر المبحوثين حول المحور الرابع والمحور الخامس ترجع لاختلاف متغير مجال جهة العمل. كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 5٪ من وجهة نظر المبحوثين حول المحور الثاني والمحور الرابع والمحور الخامس ترجع لاختلاف متغير فئة العمر. وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 5٪ من وجهة نظر المبحوثين حول المحور الثاني والمحور الرابع والمحور الخامس ترجع لاختلاف متغير الخبرة العملية في المجال الزراعي. أما توصيات البحث فشملت توصيات على مستوى السياسات والدعم الحكومي، وتوصيات للبحث العلمي والتعليم ومنها إدراج مقررات وبرامج دراسية في الجامعات والكليات الزراعية تتناول أساسيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته العملية في الزراعة، وتشجيع التعاون بين الباحثين في مجالي التقنية والزراعة من خلال مراكز بحثية متعددة التخصصات الزراعية، وتحفيز النشر العلمي في المجلات المتخصصة لتبادل الخبرات والنتائج حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، وتوصيات للمزارعين والقطاع الخاص، وتوصيات في الجوانب التقنية والتنظيمية، وتشمل أيضا إطلاق مبادرات تعليمية تواكب التحولات العالمية وتخرج كفاءات قادرة على إدارة المزارع

الرقمية. ويمكن القول بأن أهداف البحث مجتمعة، من الممكن أن تساعد في بناء رؤية شاملة متكاملة، تواكب تطلعات العاملين في المجال الزراعي في دعم الاستفادة من توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي وإدارة الموارد المصاحبة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، القطاع الزراعي، التعلم الآلي، أنترنت الأشياء، الاستشعار عن بعد، الدول العربية.

المقدمة

تؤدي الزراعة دورًا مهمًا في عملية التنمية المحلية، وتوفير فرص العمل والتجارة، ويظهر ذلك من خلال انعكاساتها على تطوير الفعاليات غير الزراعية مثل التسويق والتصنيع، وفي توفير المواد الخام اللازمة للصناعات التحويلية، والتشجيع على تطوير القطاعات الأخرى من خلال الطلب على السلع، في تحقيق الأمن الغذائي الوطني (ناصر وآخرون، 2024م). ويمثل القطاع الزراعي أحد أهم القطاعات الاقتصادية التي يعول عليها توفير الغذاء للسكان وإمداد القطاعات الأخرى بالمواد الأولية اللازمة، وتوفير فرص العمل (قدور، 2020).

يشهد القطاع الزراعي في العقود الأخيرة تحديات متزايدة تتمثل في النمو السكاني السريع، ومحدودية الموارد الطبيعية، والتغيرات المناخية، وتراجع خصوبة التربة، الأمر الذي يفرض ضرورة البحث عن حلول مبتكرة ومستدامة لزيادة الإنتاج الزراعي وتحسين كفاءته (Ali et al., 2025; Nawaz et al., 2025). لذا تبنى المزارعون على مر السنين العديد من الوسائل المختلفة لزيادة الإنتاجية. ومع ذلك، قبل أن تصل الزراعة إلى وضعها الحالي، مرت بعدة مراحل متقدمة (Rose and Chilver, 2018; Bronson, 2018). كانت المرحلة الأولى، عندما تعلم الإنسان فن زراعة الأرض للحصول على الغذاء (Rose and Chilvers, 2018). أما المرحلة الثانية، فكانت تطوير وتحسين أساليب العمل المزرعي، وإدخال تقنيات تناوب المحاصيل للحفاظ على التربة والحد من استنزافها (Overton, 1996)، ومن أبرز مهام المرحلة الثانية، التحول من الزراعة الجماعية إلى الزراعة الفردية. أما المرحلة الثالثة فقد تمثلت في استخدام الآلات لزيادة الإنتاج، واستبدال المعدات التي تجرها الحيوانات بمعدات تعمل بالبخار أو الآلات الآلية (Rose and Chilver, 2018)، وتميزت هذه المرحلة بما يسمى بالثورة الخضراء والتي ساعدت على زيادة الإنتاج الزراعي من خلال الاستخدام المكثف للبذور المعدلة وراثيًا، واستخدام المدخلات الصناعية، والميكنة الزراعية والحد من الاعتماد على العمالة. أما المرحلة الرابعة، فارتبطت بمفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، وتسمى الزراعة 4.0 (Rose and Chilver, Pierce and Nowak, 1999)

; 2018، حيث تعمل الزراعة 4.0 على تطوير أساليب الإنتاج التقليدية واستراتيجيات الزراعة العالمية إلى سلسلة قيمة محسّنة باستخدام مجموعة من التقنيات الناشئة التي تعزز الحلول الثورية في جميع مراحل سلسلة الإنتاج الزراعي (da Silveira et al., 2021). لذا يجب تحويل الأنظمة الزراعية التقليدية الموجهة بالعمليات إلى أنظمة أكثر ذكاءً تعتمد على البيانات المتاحة باستخدام مجموعة من التقنيات الناشئة (Lioutas et al., 2019). وهذه التقنيات الناشئة تعتمد بصورة كبيرة على الذكاء الاصطناعي، والذي هو في الأساس نظام حاسوبي، يعيد إنتاج الإدراك البشري باستخدام البيانات التي يتم الوصول إليها من مجموعة متنوعة من المصادر أو الأنظمة المختلفة لاتخاذ القرارات والتعلم من الأنماط الناتجة، حيث يُعد الذكاء الاصطناعي ظاهرة تكنولوجية سريعة النمو، تسعى جميع الصناعات إلى استغلالها لتحقيق مكاسب في الكفاءة وخفض التكاليف (Hassani et al., 2020).

يمكن اعتبار الزراعة الذكية بمثابة نهاية سلسلة متصلة تمتد من أشكال الزراعة التقليدية كثيفة العمالة، حيث يستعان بالخبرة السابقة والحدس في اتخاذ قرارات المزارعين، إلى أشكال الزراعة الدقيقة كثيفة التكنولوجيا والمدعومة بالبيانات، حيث تُستخدم بيانات خاصة بكل حقل لمساعدة المزارعين على اتخاذ القرارات المناسبة بشأن عملية الإنتاج (Kritikos, 2017)، وصولاً إلى شكل من أشكال الزراعة كثيفة البيانات، حيث تستطيع الأجهزة الذكية وأنظمة دعم القرار الذكية استغلال الإمكانات التي توفرها البيانات الضخمة، مما يؤدي إلى اتخاذ قرارات قائمة على البيانات. وبالتالي، يمكن تصور الزراعة الذكية كشكل من أشكال الزراعة القائمة على البيانات، حيث تستند عمليات صنع القرار إلى معلومات صريحة مستمدة من بيانات ضخمة جُمعت من مصادر متنوعة (Wolfert et al., 2017). لذا يجب أن تكون الزراعة في القرن الحالي فعالة في استخدام الموارد ومستدامة من أجل ضمان مستوى عالٍ من الأمن الغذائي وإمدادات موثوقة من الطاقة والمواد المتجددة لعدد متزايد من سكان العالم. حاليًا، يتم استخدام ما يقرب من 12٪ من مساحة الأراضي العالمية لإنتاج المحاصيل (FAO, 2026)، وأدت الابتكارات التكنولوجية، وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية، ومحدودية توافر الأراضي الصالحة للزراعة، وندرة المياه، وتغير المناخ إلى تكثيف الإنتاج الزراعي.

تم تطوير العديد من تقنيات الذكاء الاصطناعي وأدوات تحليل البيانات الكبيرة في السنوات الماضية، بهدف تسهيل الاستفادة منها، ومع ذلك، فإن تطبيقها في المجال الزراعي، يتطلب معرفة مختلفة إلى حد ما بهذه الأساليب والخبرة، مقارنة بما يمتلكه المهندسون الزراعيون، وغيرهم من العاملين في مجال الزراعة، وتتفاقم المشكلة، لأن الكثير منهم ليسوا مهندسين متخصصين، مما يحد من الإمكانيات

للتطبيق الفعال للزراعة الذكية، ولذلك فمن المهم أن يكون العاملون في المجال الزراعي وخريجي كليات الزراعة لديهم المبادئ والمعلومات الكافية حول الطرق المختلفة لاستخدام التقنيات الحديثة في الزراعة وتحليل البيانات (Evstatiev and Gabrovska-Evstatieva, 2020). حيث ينظر للجامعات والمراكز البحثية، على وجه الخصوص على أنها مؤسسات مهامها الرئيسية تتضمن القيام بنشاطات في مختلف مجالات البحث العلمي والتطوير التكنولوجي لخدمة المجتمع، ويتوقف أداء النشاطات البحثية من خلال وضع السياسات والبرامج التي تتضمن مدى تطور وترقية نشاطات البحث (لياس و سفيان، 2025م)، حيث تم استحداث البحوث العلمية الزراعية المتقدمة لتلبية الإحتياجات الغذائية للبشر لتحقيق الأمن الغذائي في مواجهة الكثافات السكانية المرتفعة والتغيرات المناخية والإقتصادية، وتعتمد الزراعة الحديثة على التكنولوجيا لزراعة النباتات بطرق غير تقليدية، حيث أصبحت تقلل من الإعتماد على التربة وتوفر المياه المستخدمة في الزراعة التقليدية. فالتكنولوجيا الذكية أو ما يعرف بالذكاء الاصطناعي والمستعملة في العديد من البحوث كانت لها آثارها الإيجابية مثل تطوير وتحسين طرق الري والرش والتسميد وحتى إدارة المحاصيل عن بعد، وفحص التربة والمعادن بها وللمياه وكذلك النباتات، إما داخل المختبرات أو في المزارع عن طريق الطائرات المسيرة عن بعد (إسماعيل ،2022م).

المشكلة البحثية

تتميز عملية توظيف تقنيات الذكاء الإصطناعي في الزراعة وتحليل البيانات الضخمة، باعتبارها موضوعًا بحثيًا بارزًا، بتنوع الآراء وتناقضها في كثير من الأحيان. وساد الجدل العلمي حولها من حيث المبالغة والغموض (Mithas et al., 2013). وتختلف جوانب هذا التوظيف باختلاف وجهات النظر، فبينما يزعم البعض أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قادرة على تقديم حلول لأكثر المشكلات إلحاحًا التي تولدها الزراعة القائمة على العمليات، يتحدث آخرون عن جانبها المظلم. ومع ذلك، لفهم تأثيرات هذه التقنيات على أداء المزارع بشكل أفضل، فمن المهم تحديد كيفية استخدام هذه التقنيات، ومن يستخدمها، وما الذي يحدد قدرتها على إحداث تحول في الزراعة. حيث يعتبر الذكاء الاصطناعي أحد أبرز عوامل التغيير التي تُقدّم حلولاً مُمكنة في عدد من مجالات الإنتاج الزراعي مثل استخدام الروبوتات الزراعية، وتطبيقات التعلّم الآلي، ومفهوم الزراعة الدقيقة، كما يُتيح دمج الذكاء الاصطناعي في الزراعة فرصًا هائلة لتحسين استخدام الموارد، والحد من الهدر، وتعزيز الاستدامة البيئية. ولا يقتصر الأمر على مجرد أتمتة الزراعة، بل يشمل العديد من التقنيات لجعل الزراعة ذكية ودقيقة ومنتجة (Aijaz et al., 2025). وأوضحت دراسات عديدة كيف يمكن دمج الذكاء الاصطناعي

بنجاح لزيادة الإنتاجية الزراعية، ومنها تجربة أُجريت في كاليفورنيا، حيث استُخدم الذكاء الاصطناعي لإدارة استخدام النيتروجين والري في زراعة العنب، وقد أسفرت هذه الخطوة عن زيادة الإنتاج بنسبة 25٪ مع استهلاك موارد مائية أقل بنسبة 20٪ (Smart et al., 2011). لذا تنحصر المشكلة البحثية في هذا البحث، على معرفة واقع وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، لتحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي.

أهمية البحث

يتزايد عدد السكان بشكل هائل، ومع هذا التزايد يزداد الطلب على الغذاء وفرص العمل. وقد عززت تقنية الذكاء الاصطناعي (AI) الأعمال الزراعية لتعمل بكفاءة أكبر. وتملك حلول الذكاء الاصطناعي القدرة على حل التحديات التي يواجهها المزارعون مثل تغير المناخ، وانتشار الآفات والأعشاب الضارة التي تقلل من المحاصيل. وفي مجال الزراعة، تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي المزارعين على تحسين كفاءتهم، والحد من الآثار البيئية الضارة، والسيطرة على أي ظروف طبيعية غير متوقعة وإدارتها. وتتبنى غالبية الشركات الزراعية الناشئة نهجًا مدعومًا بالذكاء الاصطناعي لزيادة كفاءة الإنتاج الزراعي. ويمكن للأساليب المدعومة بالذكاء الاصطناعي الكشف عن الأمراض أو التغيرات المناخية في وقت مبكر والاستجابة لها بذكاء. ويساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة المزارعين على فهم البيانات وتحليلها، مثل درجة الحرارة، وكمية الأمطار الساقطة، وسرعة الرياح، والإشعاع الشمسي. ويوفر تحليل البيانات التاريخية مقارنة أفضل للنتائج المرجوة. ومن أهم مزايا تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة أنه لن يقضي على وظائف المزارعين، بل سيُحسّن عملياتهم. ولقد عززت تقنيات الذكاء الاصطناعي كفاءة الشركات الزراعية. ويمكن للذكاء الاصطناعي تحسين ممارسات إدارة المحاصيل، ولديه القدرة على حل التحديات التي يواجهها المزارعون، مثل تغير المناخ، وانتشار الآفات والأعشاب الضارة التي تُقلل من إنتاجية المحاصيل (Thakur and Singh, 2021).

أهداف البحث

هدف البحث إلى فهم واقع وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، لتحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر أكاديميين ومتخصصين يعملون في المجال الزراعي من خلال استخدام المنهج الوصفي التحليلي باستخدام الاستبانة كأداة للدراسة. وفي ضوء ذلك، يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. فهم واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاج الزراعي، وذلك من خلال رصد بعض السلوكيات لدى الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي من ناحية استخدام وتطبيق هذه التقنيات، فضلاً عن قياس مدى تعمقهم فيها.
2. استكشاف التحديات التي تقابل الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي عند استخدام وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاج الزراعي، سواء في أعمالهم البحثية أو أنشطة أخرى تستلزم توظيف هذه التقنيات، ومدى التفاعل معها.
3. استكشاف أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي والاستدامة.
4. تقديم توصيات علمية وعملية وتوجهات مستقبلية تساهم في انتشار مثل تلك التقنيات في الأعمال المزرعية بين العاملين في المجال الزراعي.

حيث تسهم هذه الأهداف مجتمعة في بناء رؤية شاملة متكاملة، تواكب تطلعات العاملين في المجال الزراعي في دعم الاستفادة من توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي وإدارة الموارد المصاحبة.

أسئلة البحث

انطلاقًا من أهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات الإنتاج الزراعي، وما تحمله هذه التقنيات من إمكانيات هائلة متعددة لتحسين الإنتاج الزراعة وخفض الهدر في الموارد، يسعى هذا البحث إلى الإجابة عن مجموعة من الأسئلة التي تُوجِّه عملية التحليل وتسهم في الكشف عن طبيعة الأثر الذي يُحدثه هذا التوظيف. وتمثلت الأسئلة الرئيسة للبحث في الآتي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي:

- ماهو واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي؟
- ماهي التحديات التقنية التي تواجه تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي؟
- ماهي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي؟
- ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي والاستدامة؟

- ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي؟

وسعى البحث من خلال هذه الأسئلة إلى تقديم فهم لكيفية ورصد التحديات والتوجهات المستقبلية وأثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي.

الإطار النظري والدراسات السابقة

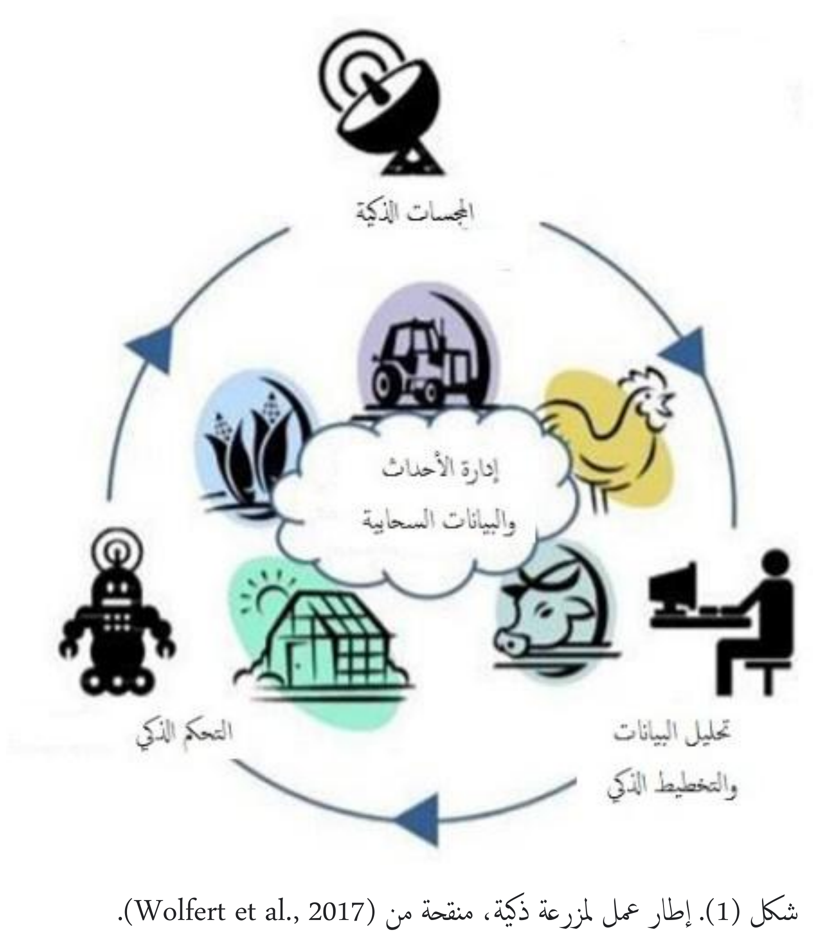
الإطار النظري

الذكاء الاصطناعي

يعتبر الذكاء الاصطناعي نظام حاسوبي، يعيد إنتاج الإدراك البشري باستخدام البيانات التي يتم الوصول إليها من مجموعة متنوعة من المصادر أو الأنظمة المختلفة لاتخاذ القرارات والتعلم من الأنماط الناتجة، حيث يُعد الذكاء الاصطناعي ظاهرة تكنولوجية سريعة النمو، تسعى جميع الصناعات إلى استغلالها لتحقيق مكاسب في الكفاءة وخفض التكاليف (Hassani et al., 2020). وتُصنّف نماذج الذكاء الاصطناعي، عمومًا إلى الذكاء الاصطناعي الرمزي والذكاء الاصطناعي الترابطي/الإحصائي. ويعتمد الذكاء الاصطناعي الرمزي، المعروف أيضًا بالذكاء الاصطناعي التقليدي، على المنطق الصوري والأنظمة القائمة على القواعد، وقد ساد خلال الفترة المبكرة من أبحاث الذكاء الاصطناعي (الخمسينيات إلى الثمانينيات). ويعتمد على دراسة جوهر الأشياء التي ينشئها الإنسان والاستدلال الحتمي، كما يتضح في الأنظمة الخبيرة (Brandao, 2025). في المقابل، يدعم الذكاء الاصطناعي الترابطي، المستوحى من الشبكات العصبية البيولوجية، أساليب التعلّم الآلي الحالية، ولا سيما التعلّم العميق. ويستخدم هذا النهج الاستدلال الإحصائي القائم على البيانات والتعلّم من التجربة. أما التعلّم الآلي (Machine learning)، الذي يُخلط غالبًا بالذكاء الاصطناعي نفسه، فهو مجال فرعي يركز على الخوارزميات التي تُمكّن أجهزة الكمبيوتر من التعلّم من البيانات دون برمجة صريحة (Brandao, 2025). ويُعد الذكاء الاصطناعي مجالاً بحثياً سريع النمو يؤثر حالياً على كل جانب تقريباً من جوانب الحياة البشرية(Kostopoulos et al., 2024) .

الزراعة الذكية

توظيف أساليب الزراعة الذكية، أصبح يسير إلى نحو متزايد بقوة حاسمة في تحويل الأساليب التقليدية للإنتاج الزراعي في معظم دول العالم. وهذا التغيير، القائم على الابتكار التكنولوجي، ضروري لتعزيز نظام الإنتاج المستدام في المزارع سواء الكبيرة أو الصغيرة (Hu et al., 2023) ، مع العلم أن استخدام وتحليل البيانات الضخمة، هو أحد مفاتيح إنشاء المزرعة الحديثة، وفي المقابل هو لتطوير مزرعة ذكية والحفاظ الذكي على التربة والمياه (Delgado et al., 2019)، كما هو مقترح في Wolfert et al. (2017) (الشكل 1)، وتركز الأطر المفاهيمية للمزرعة الذكية والحفاظ الذكي على التربة والمياه على دورة الإدارة المادية السيبرانية المبنية على بنية تحتية قائمة على السحابة تدير جميع عمليات المزرعة.



شكل (1). إطار عمل لمزرعة ذكية، منقحة من (Wolfert et al., 2017).

وهناك أدوات متعدد لجعل المزرعة ذكية. وهناك معدات محددة للزراعة الذكية، بما في ذلك معدات البذر الذكي، والرش الذكي، ومعدات الحرث الذكية. الآلات التي تتحكم فيها الشبكة، التابعة لمكتب التجميع والتشغيل للمراقبة والتحليل في الوقت الفعلي، وهذه موضحة

في (Hu et al.(2023. كما تم تطوير تطبيق حاسوبي على شبكة الأنترنت لتعزيز فكرة الزراعة الذكية التي من شأنها تأدية عمليات زراعية سريعة وعالية الجودة، تعزيز الدخل وخفض نفقات المنتج بشكل كبير. وهذا التطبيق الحاسوبي من شأنه أن يسمح بتقدير الكلفة الاقتصادية وجدوى استخدام الحصادات المركبة لحصاد الحبوب، حيث بينت النتائج أن الجدوى الاقتصادية المقدرة بواسطة التطبيق المستند إلى الويب توفر المزيد من البيانات ذات الصلة. ويعتبر التطبيق المستند إلى الويب أداة مفيدة للمزارعين ورجال الأعمال لتقدير الجدوى الاقتصادية وجدوى الحصادات، مما يتيح اتخاذ قرارات أفضل وتحسين العمليات الإدارية (Akter et al., 2024). وعلى مدى العقد الماضي، أدى الاستخدام المتزايد لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التطبيقات الزراعية إلى تعريف مفهوم الزراعة الدقيقة أو ما يعادلها من الزراعة الذكية. وفي هذا الصدد، فإن التقدم الأخير في مجال الاتصال والأتمتة وتحليل الصور والذكاء الاصطناعي يسمح للمزارعين بمراقبة جميع مراحل الإنتاج، وبمساعدة الإجراءات التلقائية، تحديد علاجات أفضل لمزارعهم. وأحد الأهداف الرئيسية لنظام الزراعة الذكية هو تحسين إنتاجية الحقل. ومن وجهة النظر هذه، يلعب نموذج إنترنت الأشياء (IoT) دورًا رئيسيًا في تطبيقات الزراعة الدقيقة نظرًا لأن استخدام مستشعرات إنترنت الأشياء يوفر معلومات دقيقة حول صحة الإنتاج (Gagliardi et al., 2021).

الزراعة الدقيقة

تعتبر الزراعة الدقيقة (Precision Farming) نهج قائم على التكنولوجيا والبيانات لإدارة الزراعة يقوم بمراقبة وقياس وتحليل احتياجات الحقول والمحاصيل (Monteiro et al., 2021)، ومع ظهور الثورة الرقمية، تشهد الحياة اليومية تحولات جذرية بفضل التقنيات الحديثة، ومع ذلك، يتطلب الاستفادة من هذه التقنيات امتلاك المعرفة والأدوات اللازمة. وفي القطاع الزراعي، تُعدّ الزراعة الدقيقة إحدى التقنيات الحديثة. ويتراوح هذا التطور التكنولوجي من الطائرات المسيّرة البسيطة إلى روبوتات الجيل الخامس المزودة بمستشعرات متصلة قادرة على التنبؤ بدقة باحتياجات النباتات من المياه في الوقت الفعلي. وتعتمد الزراعة الدقيقة على تقنيات مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، والصور الجوية، وأجهزة الاستشعار عن بُعد، والأقمار الصناعية، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) (Moreno et al., 2022).

الدراسات السابقة

تُعد الدراسات السابقة أحد الركائز الأساسية في أي بحث علمي، حيث توفر إطارًا معرفيًا نظريًا يساعد في فهم التطورات العلمية، وتحديد الفجوات البحثية، وتبرير الحاجة للدراسة الحالية. في سياق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) في الزراعة، فقد تناولت

الأبحاث الحديثة عدة محاور رئيسة تتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، ودور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الحيوية والجينومية وتطبيقات الزراعة الدقيقة، وغيرها.

هدفت دراسة Orellana et al. (2025) إلى تحليل التحديات والفرص التي توفرها الزراعة الدقيقة للزراعة في تشيلي، مع تسليط الضوء على الإمكانيات التي توفرها لحل المشكلات الزراعية بالإضافة إلى التحديات التي تعيق تطبيقها من قبل المزارعين الصغار والمتوسطين. من خلال عدة تساؤلات مثل ما هي أبرز المشكلات والحلول التي تؤثر على إنتاج الفاكهة والزراعة عمومًا؟، هل توجد فوارق كبيرة في إمكانية وصول صغار المزارعين إلى التقنيات مقارنةً بنظرائهم من المزارعين الكبار؟، ما هي الفوائد الملموسة لاستخدام التقنيات الذكية في سياق التنمية المستدامة؟ وما هي التحديات المحددة التي يواجهها صغار المزارعين في الوصول إلى التقنيات الذكية وتبنيها؟. وأوضحت النتائج، أن الزراعة التشاركية استراتيجية مجدية تقنياً وضرورية بيئياً لقطاع الزراعة في تشيلي في ظل حالة الطوارئ المناخية والحاجة إلى ترشيد استهلاك المياه. ومع ذلك، فإن النتيجة الرئيسية للدراسة وجدت أن هناك خلل هيكلي في الحوكمة ونقل التكنولوجيا يحول دون استفادة الزراعة التشاركية على نطاق صغير. وحددت الدراسة أن هناك معوقات أمام تبني التكنولوجيا شملت فجوة الرقمنة ونقص الوصول إلى المعدات الأساسية، ويؤدي نقص التدريب المهني والدعم الفني ورأس المال البشري إلى عائق أمام استخدام تقنيات الريّ الدقيق، ومن هناك آثار اجتماعية واقتصادية ناجمة عن ضعف تبني التكنولوجيا، والتي تُؤدي إلى انكماش القطاع وتقليل القدرة الاستثمارية وارتفاع التكاليف، حيث يُؤدي نقص الميكنة والأتمتة في العمليات لدى صغار المزارعين إلى انخفاض الإنتاجية وارتفاع تكاليف الإنتاج.

هدفت دراسة قطاف (2025م) إلى دراسة التكنولوجيا الزراعية وكيف أنها أن تشكل أداة استراتيجية لحل أزمة الغذاء العالمية، بأعتماد المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم عرض بعض التجارب الدولية التي تبنت هذا النوع من التكنولوجيا. وقد بينت الدراسة من خلال التجارب الدولية أن التكنولوجيا الزراعية تمثل ركيزة أساسية يجب توظيفها لمواجهة أزمة الغذاء العالمية من خلال رفع الإنتاجية وتقليل الهدر في الموارد. ومن هذه التكنولوجيات، الزراعة الذكية، حيث ساهمت الزراعة الذكية مناخيا والري بالتنقيط والاستشعار عن بعد في تحسين كفاءة استخدام المياه والتربة. كما أدت الرقمنة الزراعية إلى تعزيز الأمن الغذائي، وتؤكد النتائج أن الإستثمار في الإبتكار الزراعي هو السبيل الأفضل لتحقيق استدامة الإنتاج وضمان توافر الغذاء عالميا.

هدفت دراسة زغير (2025م) إلى كشف أثر التقنيات الحديثة والمشكلات التي تعيق استخدامها في الإنتاج الزارعي النباتي على مستوى الوحدات الإدارية في محافظة ديالى، العراق. بين البحث أن هناك عوامل طبيعية كالموقع والمساحة وعناصر المناخ والمياه، والتي لها أثر في تباين استخدام وتطبيق التقنيات الحديثة في زراعة مختلف المحاصيل، فضلا عن العوامل البشرية كالأيدي العاملة وخبرتهم الفنية وأثرها في استخدام أفضل الأساليب الحديثة في المكننة والآلات الزراعية وتحديد كمية المبيدات الكيماوية واختيار أفضل الأسمدة ومنظومات الري والفسائل النسيجية، كشفت الدراسة أن للمرتكزات البشرية الأثر الأكبر في استعمال التقنيات الزراعية الحديثة كالأيدي العاملة بالتقنيات الزراعية ورأس المال والسياسة الزراعية وطرق النقل والتسويق بالإضافة إلى الإرشاد والتوعية بالتقنيات الزراعية الحديثة والتأكيد على ضرورة دعم الدولة من أجل التوسع في استعمال تقنيات الري الحديثة والسعي لإدخال التقنيات الحديثة في عمليات خدمة النخيل لما لها من أهمية في رفع كفاءة الإنتاج ومواكبة التطورات الحاصلة في القطاع الزراعي والعمل على إدخال تقنيات حديثة، كالتقنيات الحيوية في مجال الزراعة والإنتاج، إذ تشمل هندسة الموروثات والتقنيات البيولوجية لإنتاج البذور المحسنة والأسمدة والمبيدات وتفعيل تقنيات الإستشعار عن بعد لرصد امتداد التصحر والمساحات التي يسودها الجفاف والملوحة.

بينت دراسة صليحة وناصر (2025م) أن قطاع الانتاج الزراعي يواجه تحديات كبيرة أهمها العوامل البيئية غير المستقرة، والتي لا يمكن التحكم فيها كالاحتباس الحراري، والكوارث البيئية المختلفة والمشاكل المرتبطة بانخفاض المحاصيل الزراعية مقابل الطلب، وارتفاع أسعارها، وتزايد المخاوف المتعلقة بالأمن الغذائي، خاصة إذا ما استمر القطاع الزراعي في النشاط بنفس الأساليب التقليدية في الإنتاج الزراعي، حيث لم تعد قادرة على مواجهة هذه التحديات، مما دفع إلى البحث الجاد عن مداخل جديدة وحلول بديلة تدفع عجلة النمو في الإنتاج الزراعي بطريقة تمكنها من التصدي لمختلف الضغوطات، لهذا الدراسة سلطت الضوء على أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الانتاج الزراعي، كحل جديد، حيث اعتمدت الدراسة على المنهج الاستنباطي، فبعد جمع البيانات من خلال القيام بمسح مكتبي وافتراضي للمساهمات العلمية في الموضوع توصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج، أهمها: أن التقنيات الحديثة المدعومة بالذكاء الاصطناعي حافز مهم لدفع عجلة الابتكار لمجابهة التحديات التي تواجه القطاع الزراعي عموما، وتمكين الإنتاج الزراعي من تنويع المحاصيل الزراعية في أراضي محدودة المساحة، وموارد مائية شحيحة، فضلا عن تزويد سلاسل الامداد الغذائية بمحاصيل أكثر صحة

وبأقل قدر ممكن من هدر الموارد، وكذلك المكافحة الاستباقية لكثير من الآفات التي تؤرق المزارعين، خاصة مع التغيرات المناخية غير القابلة للتوقع مثل الكوارث البيئية وكوارث الاحتباس الحراري.

هدفت دراسة حسين والبرقعاوي (2025م)، إلى التعرف على كيف يمكن استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنمية وتطوير القطاع الزراعي، وشملت فرضية البحث بأن للتكنولوجيا المتطورة تأثير واضح ومميز في تطوير وتنمية القطاع الزراعي واستثماراته المتنوعة وبشقيه النباتي والحيواني، إذا ما تمت عملية تنميته وتطويره باستمرار للوصول إلى استدامته. ومن ضمن التقنيات الحديثة وهي تقنيات الذكاء الإصطناعي التي أصبح لها دور كبير في القطاع الإقتصادي والزراعي حيث يشهد العالم بحوث متعددة لتوضيح تلك الإمكانات الممكنة لتفعيل تلك التقنية في تنمية القطاع الزراعي.

في دراسة Muangprathu et al. (2019) طوروا نظام لري المحاصيل الزراعية على النحو الأمثل يعتمد على شبكة استشعار لاسلكية مع إدارة البيانات عبر الهاتف الذكي وتطبيق الويب. المكونات الثلاثة هي الأجهزة، وتطبيق الويب، وتطبيقات الهاتف المحمول. تم تصميم المكون الأول، وتنفيذه في أجهزة صندوق التحكم المتصلة لجمع البيانات عن المحاصيل. وتم استخدام أجهزة استشعار رطوبة التربة لمراقبة عملية ري الحقل، والاتصال بصندوق التحكم. المكون الثاني هو تطبيق على شبكة الإنترنت تم تصميمه وتنفيذه لمعالجة تفاصيل بيانات المحاصيل والمعلومات الميدانية. والتطبيق يقوم باستخراج البيانات لتحليل البيانات للتنبؤ بدرجة الحرارة والرطوبة ورطوبة التربة المناسبة للإدارة المستقبلية المثلى لنمو المحاصيل. ويتم التحكم بشكل يدوي أو آلي للري. أظهرت النتائج أنه تمت المحافظة على محتوى الرطوبة في التربة بشكل مناسب لنمو الخضروات، وخفض التكاليف وزيادة الإنتاجية الزراعية. علاوة على ذلك، يمثل هذا العمل أحد أساليب الزراعة الرقمية.

هدفت دراسة لبندة (2025م) ، إلى توضيح مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين القطاع الزراعي، خاصة مع تزايد العديد من الظروف كالتغيرات المناخية، وشح الموارد الطبيعية، وتنامي عدد السكان، والتي يتم معالجتها باستخدام الذكاء الاصطناعي

لضمان الأمن الغذائي. وتوصلت الدراسة إلى أن استعمال الروبوتات والأقمار الصناعية والطيارات بدون طيار وغيرها من التكنولوجيات، كفيلة بنجاح القطاع الزراعي. إذ تبنت الدول العربية تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير إدارة القطاع الزراعي واستدامته، إلا أن هذه الدول لازالت تواجه تحديات متعلقة بالبنية التحتية الرقمية، وأمن البيانات الزراعية، وقلة الموارد المالية، وافتقار الوعي والكفاءات في مجال الذكاء الاصطناعي.

منهجية البحث وإجراءاته

منهج ومجتمع البحث

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، لملاءمته لطبيعة البحث التي تهدف إلى التعرف على واقع وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي، وتحليل آرائهم واتجاهاتهم نحو هذه التقنيات. وتكون مجتمع البحث من الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي، العاملين في الجامعات، ومراكز البحوث، والجهات الحكومية، والقطاع الخاص، والذين لهم خبرة أو اهتمام بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة.

عينة وأداة البحث

تم اختيار المبحوثين باستخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة، وبلغ حجم العينة 144 مشاركاً من الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي، وتم توزيع الاستبانة إلكترونيًا. وتمثلت أداة البحث في استبانة من إعداد الباحثين، تم توزيعها إلى عينة قصدية واستُخدمت لجمع البيانات من المبحوثين ، وقد بُنيت الاستبانة في ضوء الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة. تكونت الاستبانة من عدة أجزاء، الجزء الأول، ارتبط بالخصائص الديموغرافية للمبحوثين مثل الجنس،

وفئة العمر، وجهة العمل، الدرجة العلمية ومجال التخصص الزراعي، ومجال العمل الزراعي وسنوات الخبرة العملية في المجال الزراعي، والجزء الثاني من الإستبانة كان عبارة عن أسئلة مغلقة شملت "أقوم بتدريس مقررات دراسية زراعية عامة"، "أقوم بتدريس مقررات دراسية زراعية متخصصة"، "أشارك بتقديم دورات تدريبية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة للطلاب والمهتمين"، "المقررات الدراسية التي أقوم بتدريسها من ضمنها تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة"، "مدى معرفتك بتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة"، "مدى معرفتك بالزراعة الذكية وأدواتها"، "هل استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في أبحاثك أو مشاريعك الزراعية؟"، "أهم التطبيقات الحالية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة التي تعرفها أو تستخدمها: (يمكن اختيار أكثر من خيار)"، "مدى تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي في تجاربك أو ملاحظاتك"، "هل ترى أن مقاومة المزارعين أو عدم تقبلهم للتقنيات الحديثة يشكل عائقًا؟"، "هل تواجه مشكلات تقنية أو صعوبات في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع الممارسات الزراعية التقليدية؟"، و "أهم المجالات الواعدة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة: (يمكن اختيار أكثر من خيار)"، وشملت الاستبانة أسئلة مفتوحة تمحورت حول "ما أبرز التحديات التي واجهتك شخصيًا في هذا المجال؟"، "ما هي أبرز ميزة تراها في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة"، و "ما هي أبرز المخاطر أو السلبيات المحتملة". أما الجزء الأخير، فكان محاور الاستبانة ووضع لكل محور عدد من الفقرات، وكل هذه الفقرات ذات تدريج خماسي تبعًا لدرجة أهميتها (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة)، وأعطيت هذه الاستجابات تقديرات كمية هي على التوالي (5، 4، 3، 2، 1). وبعد استخراج المتوسطات الحسابية لجميع الاستجابات، تم وضع مقياس الاستجابة للحكم على درجة الأهمية، كما هو موضح في الجدول (1). والمحاور كما يلي:

1. ماهو واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي (المحور الأول).

2. ماهي التحديات التقنية التي تواجه تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي(المحور الثاني).

3. ماهي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي (المحور الثالث).

4. ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي والاستدامة (المحور الرابع).

5. ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي(المحور الخامس).

جدول (1). مقياس ليكارت الخماسي في تقدير المتوسطات الناتجة.

مجال المتوسط الحسابي	المتوسط المرجح	التقدير في الاستبانة	التقدير في التعليق على النتائج
من 1 - 1.79	1	غير موافق بشدة	موافقة بدرجة ضعيفة جدًا
من 1.80 - 2.59	2	غير موافق	موافقة بدرجة ضعيفة
من 2.60 - 3.39	3	إلى حد ما	موافقة إلى حد ما
من 3.40 - 4.19	4	موافق	موافقة بدرجة كبيرة
من 4.20 - 5	5	موافق بشدة	موافقة بدرجة كبيرة جدًا

صدق أداة البحث

الصدق الظاهري (صدق المحكمين)

للتأكد من صدق الأداة، تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المجالات الزراعية والإحصائية، لإبداء آرائهم حول وضوح الفقرات، ومدى ملاءمتها لأهداف البحث، وتم إجراء التعديلات المقترحة بناءً على ملاحظاتهم.

صدق الاتساق الداخلي

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه. والجدول (2) يبين صدق الإتساق الداخلي للإستبانة للمحور الأول، ويبين الجدول (3) صدق الإتساق الداخلي للإستبانة للمحور الثاني. ويبين الجدول (4) صدق الإتساق الداخلي للإستبانة للمحور الثالث ويبين الجدول (5) صدق الإتساق الداخلي للإستبانة للمحور الرابع ويبين الجدول (6) صدق الإتساق الداخلي للإستبانة للمحور الخامس. ويتضح من الجداول (2 إلى 6)، أن جميع الفقرات دالة إحصائيًا عند مستوى 1٪ من الثقة، ويتضح أن هناك ارتباطًا ايجابيًا يتراوح مابين قوي إلى متوسط القوة بين كل فقرة من

فقرات الاستبانة، ومجموع الفقرات التي يتضمنها المحور الذي تنتمي إليه، مما يدل على تمتع فقرات الاستبانة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي وصدق البناء.

جدول (2). الاتساق الداخلي بين كل فقرة من فقرات الاستبانة ومجموع الفقرات التي يتضمنها المحور الأول.

الفقرة	معامل الارتباط
يتم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي حالياً في تحسين الإنتاج الزراعي	0.854**
تتوفر تطبيقات عملية للذكاء الاصطناعي في مجالات مثل التنبؤ بالمحاصيل وتحليل التربة	0.862**
مستوى الوعي بتقنيات الذكاء الاصطناعي لدى العاملين في القطاع الزراعي جيد	0.784**
تلعب الجامعات ومراكز البحوث دوراً فعالاً في تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي الزراعي	0.757**

**دالة إحصائيًا عند مستوى 1٪.

جدول (3). الاتساق الداخلي بين كل فقرة من فقرات الاستبانة ومجموع الفقرات التي يتضمنها المحور الثاني.

الفقرة	معامل الارتباط
ضعف توفر البيانات الزراعية الدقيقة يمثل عائقاً أمام استخدام الذكاء الاصطناعي	0.601**
البنية التحتية التقنية غير كافية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة	0.717**
ارتفاع تكلفة تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي يحد من انتشارها	0.684**
صعوبة دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الزراعية التقليدية	0.698**
نقص المعرفة أو المهارات المتخصصة	0.734**
ارتفاع تكلفة الأجهزة والبرمجيات أو ضعف التمويل	0.751**
ضعف البنية التحتية الرقمية والاتصالات أو البحثية	0.784**
ضعف التعاون بين الباحثين والمزارعين	0.720**
التحديات القانونية والتنظيمية والتحديات الأخلاقية	0.643**

**دالة إحصائيًا عند مستوى 1٪.

جدول (4). الاتساق الداخلي بين كل فقرة من فقرات الاستبانة ومجموع الفقرات التي يتضمنها المحور الثالث.

الفقرة	معامل الارتباط
يسهم الذكاء الاصطناعي في زيادة كفاءة الإنتاج الزراعي	0.937**
يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الهدر واستخدام الموارد بكفاءة	0.938**
لتقنيات الذكاء الاصطناعي دور في تحقيق الاستدامة الزراعية	0.949**

**دالة إحصائيًا عند مستوى 1٪.

جدول (5). الاتساق الداخلي بين كل فقرة من فقرات الاستبانة ومجموع الفقرات التي يتضمنها المحور الرابع.

الفقرة	معامل الارتباط
يوجد نقص في الكفاءات المتخصصة في الذكاء الاصطناعي الزراعي	0.807**
البرامج التدريبية المتخصصة في هذا المجال غير كافية	0.902**
ضعف التعاون بين الجهات الأكاديمية والقطاع الزراعي التطبيقي	0.846**
غياب التشريعات والسياسات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة	0.847**

**دالة إحصائيًا عند مستوى 1٪.

جدول (6). الاتساق الداخلي بين كل فقرة من فقرات الاستبانة ومجموع الفقرات التي يتضمنها المحور الخامس.

الفقرة	معامل الارتباط
من المتوقع أن يزداد الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة خلال السنوات القادمة.	0.807**
الاستثمار في الذكاء الاصطناعي الزراعي ضرورة لتحسين الأمن الغذائي	0.904**
تطوير برامج جامعية متخصصة بتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها في الزراعة	0.881**
إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في المقررات الدراسية داخل الجامعات والمعاهد الزراعية	0.924**
إنشاء فرق بحثية متعددة التخصصات	0.887**
توفير منصات بيانات زراعية موحدة	0.879**
تعزيز الشراكات مع القطاع الصناعي	0.857**
زيادة التمويل الحكومي والخاص	0.901**

**دالة إحصائيًا عند مستوى 1٪.

ثبات أداة البحث

تم التحقق من ثبات الاستبانة باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لقياس الاتساق الداخلي، حيث يُعد معامل الثبات مقبولاً إحصائياً إذا تجاوز 0.70، بحسب (1951) Cronbach ، وجاءت درجة الثبات للمحور الأول 0.847، وللمحور الثاني 0.736، وللمحور الثالث 0.725، وللمحور الرابع 0.730، وللمحور الخامس 0.711، وللمحاور كلها 0.793، والقيم مرتفعة، مقارنة بـ 0.70، الأمر الذي يشير إلى أن أداة البحث صالحة للتطبيق.

أساليب المعالجة الإحصائية

تم تحليل بيانات البحث باستخدام برنامج SPSS، وذلك من خلال الأساليب الإحصائية الآتية:

- التكرارات والنسب المئوية لوصف خصائص العينة.

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة عن أسئلة البحث.
- اختبار تحليل التباين الأحادي– (ANOVA) لدراسة الفروق الإحصائية.
- معامل ارتباط بيرسون، حدوده مبينه في جدول (7).
- معامل كرونباخ ألفا لقياس ثبات أداة البحث.

جدول (7). قيم معامل ارتباط بيرسون ومعناه.

العلاقة بين متغيرين	حدود قيمة معامل الارتباط (r)
ارتباط ضعيف	0.00 – 0.29
ارتباط متوسط	0.30 – 0.49
ارتباط قوي	0.50 – 0.69
ارتباط قوي جدًا	0.70 فأكثر

الحدود المنهجية للبحث

- **الحدود البشرية**: الأكاديميون والمتخصصون في المجال الزراعي، ومنهم الطلاب والخريجين في التخصصات الزراعية والمهندسون الزراعيون.
- **الحدود المكانية**: الجامعات ومراكز البحوث والجهات الزراعية وغير الزراعية ويعمل بها زراعيون، الحكومية والخاصة.
- **الحدود الزمنية**: الفترة الزمنية التي تم فيها جمع البيانات كانت من 1 فبراير حتى 28 فبراير 2025م.

أخلاقيات البحث العلمي

التزم الباحثون بأخلاقيات البحث العلمي من حيث السرية التامة للمعلومات، واستخدام البيانات لأغراض البحث العلمي فقط، ومشاركة المبحوثين طوعياً.

مصطلحات البحث

لضمان وضوح المفاهيم المستخدمة في هذا البحث، وحرصًا على توحيد الفهم لدى القارئ، برزت المصطلحات الأساسية التي اعتمد عليها البحث وشملت تقنيات الذكاء اصطناعي، الزراعة الذكية، الزراعة الدقيقة، انترنت الأشياء ، الروبوتات الزراعية، الرؤية بالحاسب، التعلم الآلي، التعلم العميق، الإستشعار عن بعد، نظم تحديد الموقع العالمي، وغيرها.

النتائج والمناقشة

أولا: الخصائص الديموغرافية للمبحوثين

يوضح جدول (8)، الخصائص الديموغرافية للمبحوثين ، مثل الجنس، وفئة العمر، والدرجة العلمية ومجال التخصص الزراعي ومجال العمل الزراعي وسنوات الخبرة العملية في المجال الزراعي وجهة العمل. وبينت النتائج أن المبحوثين من الذكور هو الأعلى بنسبة 95.1٪ وأن معظم المبحوثين كانوا في الفئة العمرية أقل من 30 سنة بنسبة 58.3٪ وهم الفئة من الطلاب والخريجون والمهندسون الزراعيون والذين لديهم المعرفة الكاملة بالذكاء الاصطناعي وتقنياته، مما أسهم في الإجابة على أسئلة البحث. وكانت الدرجة العلمية للمبحوثين غير ذلك بنسبة 57.6٪ والذين شملوا الطلاب والخريجون والمهندسون الزراعيون، أما مجال التخصص الزراعي الأعلى بين المبحوثين فكان الهندسة الزراعية بنسبة 71.5٪، بسبب إنتماء المؤلفين إلى نفس التخصص، وكانت التخصصات الزراعية الأخرى حوالي 28.5٪ وتنوعت هذه التخصصات، ما بين إنتاج نباتي، وقاية نبات، علوم التربة، إنتاج حيواني، اقتصاد زراعى، إرشاد زراعي، وصناعات غذائية. أما مجال العمل الأكاديمي فكانت نسبته حوالي 52.8٪، حيث معظم الطلاب، أجابوا أن مجالهم أكاديمي. وبالنسبة إلى سنوات الخبرة العملية في المجال الزراعي، فكانت النسبة أقل من 5 سنوات في حدود 58.3٪ وهذا راجع لفئة الطلاب، أما جهة العمل تنوعت ما بين مركز بحثي وجامعة وقطاع حكومي وقطاع خاص.

جدول (8). الخصائص الديموغرافية للمبحوثين.

الخصائص الديموغرافية	التكرار	النسبة المئوية (٪)
الجنس		
ذكر	137	95.1
أنثى	7	4.9
فئة العمر		
أقل من 30 سنة	84	58.3
من 31 إلى 40 سنة	14	9.7
من 41 إلى 50 سنة	16	11.1
أكثر من 50 سنة	30	20.8
الدرجة العلمية		
أستاذ	22	15.3
أستاذ مشارك	10	6.9
أستاذ مساعد	12	8.3

باحث	11	7.6
محاضر	5	3.5
معيد	1	0.69
غير ذلك	83	57.6
مجال التخصص الزراعي		
تخصص الهندسة الزراعية	103	71.5
تخصصات زراعية أخرى	41	28.5
مجال العمل الزراعي		
أكاديمي	76	52.8
بحثي	6	4.2
أكاديمي وبحثي	33	22.
إرشادي	3	2.1
تقني	10	6.9
غير ذلك	16	11.1
سنوات الخبرة العملية في المجال الزراعي		
أقل من 5 سنوات	84	58.3
من 5 إلى 10 سنوات	9	6.3
من 11 إلى 20 سنة	13	9.0
أكثر من 20 سنة	38	26.4

المصدر: من إعداد الباحثين من نتائج الاستبانة.

ثانيا: الإحصاءات الوصفية والمتعلقة بالأسئلة المغلقة للمبحوثين

يبين جدول (9) النتائج المتعلقة بالأسئلة المغلقة للمبحوثين وشملت "أقوم بتدريس مقررات دراسية زراعية عامة"، بدرجة نعم بنسبة 66.0٪، "أقوم بتدريس مقررات دراسية زراعية متخصصة"، بدرجة لا بنسبة 59.7٪، "أشارك بتقديم دورات تدريبية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة للطلاب والمهتمين"، بدرجة لا بنسبة 73.6٪، "المقررات الدراسية التي أقوم بتدريسها من ضمنها تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة" بدرجة لا بنسبة 70.1٪، "مدى معرفتك بتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة، مدى معرفتك بالزراعة الذكية وأدواتها"، لا بنسبة 70.1٪، "هل استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في أبحاثك أو مشاريعك الزراعية؟"، بدرجة متوسطة بنسبة 60.4٪، "أهم التطبيقات الحالية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة التي تعرفها أو تستخدمها:" (اتيح اختيار أكثر من خيار)، كان التنبؤ بالمحاصيل وموعد الحصاد بنسبة 25.0٪، "مدى تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي في تجاربك أو ملاحظاتك"، بدرجة تأثير كبير جدًا بنسية 56.9٪، "هل ترى أن مقاومة المزارعين أو عدم تقبلهم للتقنيات الحديثة يشكل عائقًا؟" بدرجة نعم، بشكل متوسط بنسبة 38.2 ٪، "هل تواجه

مشكلات تقنية أو صعوبات في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع الممارسات الزراعية التقليدية؟" بدرجة نعم، بشكل متوسط، بنسبة 48.6٪، و "أهم المجالات الواعدة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة:" (يتيح اختيار أكثر من خيار)، كان تحسين الإنتاجية وزيادة المحاصيل بنسبة 25.0٪. وبينت النتائج إلمام المبحوثين بتقنيات أخرى، يمكن أن تستخدم في المجال الزراعي مثل الفرز والتصنيف، تحديد موعد ولادات الحيوانات المزرعية، مراقبة حيوانات الرعي المفتوح، ترقيم ومتابعة الحيوان الزراعي عن بعد، عمليات ما بعد الحصاد، توحيد الولادات والتنبؤ باحتياجات الحيوان الغذائية وتحديد الجين المسؤول عن الصفة الوراثية، مستشعرات رصد الملوثات البيئية واستخدام التقنيات الحديثة للكشف عن الشياع في الحيوانات الزراعية، والتنبؤ بها بناء على تغييرات سلوك الحيوان أثناء مراحل الشياع.

جدول (9). النتائج المتعلقة بالأسئلة المغلقة للمبحوثين.

الأسئلة المغلقة للمبحوثين	التكرار	النسبة المئوية (٪)
أقوم بتدريس مقررات دراسية زراعية عامة		
نعم	29	20.1
لا	95	66.0
أحيانا	20	13.9
أقوم بتدريس مقررات دراسية زراعية متخصصة		
نعم	49	34.0
لا	86	59.7
أحيانا	9	6.3
أشارك بتقديم دورات تدريبيه في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة للطلاب والمهتمين		
نعم	19	13.2
لا	106	73.6
أحيانا	19	13.2

تابع جدول (9).

الأسئلة المغلقة للمبحوثين	التكرار	النسبة المئوية (٪)
المقررات الدراسية التي أقوم بتدريسها من ضمنها تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة		
نعم	26	18.1
لا	101	70.1
أحيانا	17	11.8
مدى معرفتك بتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الزراعة		
عالي جدًا	14	9.7
متوسط	87	60.4
قليل	37	25.7
لا أعرف	6	4.2
مدى معرفتك بالزراعة الذكية وأدواتها		
عالي جدًا	21	14.6
متوسط	80	55.6
قليل	37	25.7
لا أعرف	6	4.2
هل استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في أبحاثك أو مشاريعك الزراعية؟		
نعم، بشكل مكثف	15	10.4
نعم، بشكل محدود	67	46.5
لا، لم أستخدمها بعد	62	43.1
أهم التطبيقات الحالية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة التي تعرفها أو تستخدمها: (يمكن اختيار أكثر من خيار)		
التنبؤ بالمحاصيل وموعد الحصاد	60	25.0
مكافحة الآفات والأمراض	30	12.5
تحسين جودة التربة والمياه	39	16.3
زيادة إنتاجية المحاصيل	51	21.3
تحسين إدارة الموارد الزراعية	51	21.3
غير ذلك	9	3.8
مدى تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي في تجاربك أو ملاحظاتك:		
تأثير كبير جدًا	82	56.9
تأثير متوسط	46	31.9
تأثير قليل	11	7.6
لا تأثير	5	3.5

تابع جدول (9).

الأسئلة المغلقة للمبحوثين	التكرار	النسبة المئوية (٪)
هل ترى أن مقاومة المزارعين أو عدم تقبلهم للتقنيات الحديثة يشكل عائقًا؟		
نعم، بشكل كبير	54	37.5
نعم، بشكل متوسط	55	38.2
قليلًا	29	20.1
لا	6	4.2
هل تواجه مشكلات تقنية أو صعوبات في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع الممارسات الزراعية التقليدية؟		
نعم، بشكل كبير	31	21.5
نعم، بشكل متوسط	70	48.6
قليلًا	29	20.1
لا	14	9.7
أهم المجالات الواعدة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة: (يمكن اختيار أكثر من خيار):		
تحسين الإنتاجية وزيادة المحاصيل	60	25.0
تقليل الفاقد والهدر الغذائي	30	12.5
تحسين إدارة المياه والموارد الطبيعية	39	16.3
مراقبة صحة النباتات والتربة	51	21.3
التنبؤ بالمخاطر المناخية	51	21.3
أخرى (اذكرها)	9	3.8

ثالثا: مناقشة النتائج المتعلقة بمحاور البحث

مناقشة نتائج المحور الأول

تناول المحور الأول الاستفسار من الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي عن ما هو واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي، وللإجابة على هذا السؤال، استخدم الباحثون المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين، وذلك لترتيب الفقرات تبعًا لدرجة الموافقة، كما يراها أفراد البحث، كما هو موضح بجدول (10). يتضح من جدول (10) أن درجة الموافقة على فقرات المحور كله هي درجة كبيرة بمتوسط مقداره 3.55، ويعكس ذلك تزايد الاهتمام بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل التنبؤ بالإنتاج، وتحليل بيانات التربة، وإدارة الري، ومراقبة صحة المحاصيل، وغيرها. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت

إليه دراسات سابقة أشارت إلى أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة محورية في تطوير الزراعة الذكية وزيادة كفاءة الإنتاج الزراعي، حيث أكدت حسان (2025م) أن تطبيق تقنيات الروبوتات الزراعية، والأقمار الصناعية والطائرات المسيرة وغيرها من التكنولوجيات، كفيلة بنجاح القطاع الزراعي، مما يسهم في تحسين اتخاذ القرار الزراعي ورفع الإنتاجية، خاصة مع تزايد العديد من الظروف كالتغيرات المناخية، وشح الموارد الطبيعية، وتنامي عدد السكان. كما يلاحظ في جدول (10) أن أقل متوسط حسابي بلغ (2.96)، وأكبر متوسط حسابي بلغ (3.91)، مما يشير إلى أن الفرق بين أعلى متوسط وأقل متوسط هو (0.95) وهذا يدل على تباعد في استجابات المبحوثين حول واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي. وبالنظر في المتوسطات الحسابية للفقرات التي تضمنها جدول (10) يلاحظ أن فقرة رقم 3 وهي "يعتبر مستوى الوعي بتقنيات الذكاء الاصطناعي لدى العاملين في القطاع الزراعي جيد" هي أقل الاستجابات من وجهة نظر أفراد البحث، مما يدل على قلة وعي المبحوثين بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي، أيضًا قد تُعزى الإجابة إلى أن بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا تزال في مراحل تجريبية أو بحثية أكثر من كونها تطبيقات واسعة النطاق في الحقول الزراعية. أما أعلى الاستجابات فهي للفقرة رقم 1 "يتم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي حالياً في تحسين الإنتاج الزراعي"، مما يدل على علم المبحوثين بأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تستخدم في تحسين الإنتاج الزراعي، كما يتضح من جدول (10) أن عدد الفقرات كلها 4 فقرات منهم 3 فقرات ذات موافقة بدرجة كبيرة، أي بنسبة 75٪، ويوجد فقرة بدرجة موافقة إلى حد ما بنسبة 25 ٪.

جدول (10). المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين حول ماهو واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي؟.

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
1	يتم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي حالياً في تحسين الإنتاج الزراعي	3.91	1.15	موافقة بدرجة كبيرة
2	تتوفر تطبيقات عملية للذكاء الاصطناعي في مجالات مثل التنبؤ بالمحاصيل وتحليل التربة	3.81	1.05	موافقة بدرجة كبيرة
3	يعتبر مستوى الوعي بتقنيات الذكاء الاصطناعي لدى العاملين في القطاع الزراعي جيد	2.96	1.18	موافقة إلى حد ما
4	تلعب الجامعات ومراكز البحوث دوراً فعالاً في تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي الزراعي	3.88	1.21	موافقة بدرجة كبيرة
	الكل	3.55	1.21	موافقة بدرجة كبيرة

مناقشة نتائج المحور الثاني

تناول المحور الثاني الاستفسار من الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي عن ماهي التحديات التقنية التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي؟، وللإجابة على هذا السؤال، استخدم الباحثون المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين ، وذلك لترتيب الفقرات تبعًا لدرجة الموافقة، كما يراها أفراد البحث، كما هو موضح بجدول (11).

يتضح من جدول (11) أن درجة الموافقة على فقرات المحور كله هي درجة كبيرة بمتوسط مقداره 3.72، وهذا يبين أن التحديات التقنية جاءت بدرجة مرتفعة، حيث تمثلت أبرزها في ضعف توفر البيانات الزراعية الدقيقة، وارتفاع تكلفة التقنيات الذكية، وقصور البنية التحتية الرقمية في بعض المناطق الزراعية. وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات السابقة التي أكدت أن جودة البيانات وتكلفتها تمثلان عائقين رئيسين أمام تطبيق نماذج الذكاء الاصطناعي بكفاءة، خاصة في الدول النامية، حيث تفتقر الأنظمة الزراعية إلى قواعد بيانات موحدة ومحدثة. كما تشير هذه النتيجة إلى ضرورة الاستثمار في البنية التحتية الرقمية الزراعية كشرط أساسي لنجاح التحول نحو الزراعة الذكية، حيث بين العطيات (2025م) أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الثروة الحيوانية، له العديد من التحديات والإعتبارات في الأردن، ومنها ارتفاع تكلفة الإستثمار الأولي والحاجة إلى تدريب العاملين على استخدام هذه التقنيات والصيانة ومخاطر خصوصية البيانات والأمن السيبراني والحاجة إلى المهارات التقنية والتدريب ومحدودية البنية التحتية في المناطق الريفية. كما يلاحظ في جدول (11) أن أقل متوسط حسابي بلغ (3.31)، وأكبر متوسط حسابي بلغ (3.99)، مما يشير إلى أن الفرق بين أعلى متوسط وأقل متوسط هو (0.68) وهذا يدل على تقارب في استجابات المبحوثين حول التحديات التقنية التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي. وبالنظر في المتوسطات الحسابية للفقرات التي تضمنها جدول (11) يلاحظ أن فقرة رقم 3 وهي"صعوبة دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الزراعية التقليدية" هي أقل الاستجابات من وجهة نظر أفراد البحث، مما يدل على الحاجة إلى تدريب العاملين في المجال الزراعي على استخدام هذه التقنيات، أيضًا قد تُعزى الإجابة إلى أن بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا تزال في مراحل تجريبية أو بحثية أكثر من كونها تطبيقات واسعة النطاق في الحقول الزراعية. أما أعلى الاستجابات فهي للفقرة رقم 6 "ارتفاع تكلفة الأجهزة والبرمجيات أو ضعف التمويل"، مما يدل على علم المبحوثين بأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تتطلب لتطبيقها وجود استثمارات عالية، كما يتضح من جدول (11) أن عدد الفقرات كلها 9 فقرات منها 8 فقرات ذات موافقة بدرجة كبيرة، أي بنسبة 89٪، ويوجد فقرة بدرجة موافقة إلى حد ما بنسبة 11٪. وهذا يبين أنه في الآونة الأخيرة اتجهت

الدول نحو دمج الذكاء الاصطناعي وتوجيهه لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، بالشكل الذي يتوافق مع مستوى التنمية الإقتصادية والإجتماعية والبيئية المستدامة.

جدول (11). المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين حول ماهي التحديات التقنية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي.؟

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
1	ضعف توفر البيانات الزراعية الدقيقة يمثل عائقاً أمام استخدام الذكاء الاصطناعي	3.96	1.06	موافقة بدرجة كبيرة
2	البنية التحتية التقنية غير كافية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة	3.68	1.16	موافقة بدرجة كبيرة
3	ارتفاع تكلفة تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي يحد من انتشارها.	3.85	1.04	موافقة بدرجة كبيرة
4	صعوبة دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الزراعية التقليدية	3.31	1.16	موافقة إلى حد ما
5	نقص المعرفة أو المهارات المتخصصة	3.85	1.09	موافقة بدرجة كبيرة
6	ارتفاع تكلفة الأجهزة والبرمجيات أو ضعف التمويل	3.99	1.00	موافقة بدرجة كبيرة
7	ضعف البنية التحتية الرقمية والاتصالات أو البحثية	3.69	1.15	موافقة بدرجة كبيرة
8	ضعف التعاون بين الباحثين والمزارعين	3.70	1.13	موافقة بدرجة كبيرة
9	التحديات القانونية والتنظيمية والتحديات الأخلاقية	3.47	1.16	موافقة بدرجة كبيرة
	الكل	3.72	1.12	موافقة بدرجة كبيرة

مناقشة نتائج المحور الثالث

تناول المحور الثالث أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي. وللإجابة على هذا السؤال، استخدم الباحثون المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين ، وذلك لترتيب الفقرات تبعًا لدرجة الموافقة، كما يراها أفراد البحث، كما هو موضح بجدول (12). يتضح من جدول (12) أن درجة الموافقة على فقرات المحور كله هي درجة كبيرة جدًا بمتوسط حسابي مقداره 4.28، وهذا يبين أن للذكاء الاصطناعي أثر كبير جدًا في تحسين الإنتاج الزراعي، وهذ اتفق مع دراسات عديدة (صليحة وناصر، 2025)، حيث إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزز الزراعة الدقيقة وتزيد من الإنتاجية. وأنظمة الري الذكية تساعد في توفير المياه وتقليل التكاليف. وتحليل التربة الرقمي يساهم في تحسين إدارة الموارد الزراعية. والتنبؤ بالمحاصيل يساعد المزارعين في التخطيط الفعال لمواسم الزراعة. كما تبين من جدول (12) أن أقل متوسط حسابي بلغ (4.25)، وأكبر متوسط حسابي بلغ (4.31)، مما يشير إلى أن الفرق

بين أعلى متوسط وأقل متوسط هو (0.06) وهذا يدل على أنه لا يوجد اختلافات في استجابات المبحوثين حول أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي.

جدول (12). المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين حول أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي.

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
1	يسهم الذكاء الاصطناعي في زيادة كفاءة الإنتاج الزراعي	4.28	0.91	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
2	يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الهدر واستخدام الموارد بكفاءة	4.31	0.96	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
3	لتقنيات الذكاء الاصطناعي دور في تحقيق الاستدامة الزراعية	4.25	1.05	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
	الكل	4.28	0.97	موافقة بدرجة كبيرة جدًا

وبالنظر في المتوسطات الحسابية للفقرات التي تضمنها جدول (12) يلاحظ أن فقرة رقم 2 وهي "يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الهدر واستخدام الموارد بكفاءة" هي أكبر متوسط حسابي بين الاستجابات من وجهة نظر أفراد البحث، مما يدل على إدراك العاملين في المجال الزراعي على أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل الهدر واستخدام الموارد بكفاءة، وهذا اتفق مع (الحمود، 2024م)، والتي بينت أن استخدم تقنيات الري بالتنقيط والري بالرش لتوجيه المياه بدقة إلى الجذور، يعمل على تفادي الفاقد من تبخر وتسرب المياه، وكان التقييم مرتفع. أما أقل الاستجابات فهي للفقرة رقم 3 "لتقنيات الذكاء الاصطناعي دور في تحقيق الاستدامة الزراعية"، وعلى الرغم من أنها أقل متوسط حسابي ولكنها تبين أن تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة لها دور مهم في تحقيق الاستدامة الزراعية، وهذا متفق مع عباس (2025 م) مما يدل على علم المبحوثين بأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تتطلب لتطبيقها وجود استثمارات عالية، كما اتضح من جدول (12) أن عدد الفقرات كلها 3 فقرات، كلها ذات موافقة بدرجة كبيرة جدًا، أي بنسبة 100٪. وتتفق هذه النتيجة مع عدد كبير من الدراسات السابقة منها مصطفاوي وآخرون (2025م) والذين أكدوا على دور تطبيقات التكنولوجيا في دعم الممارسات الزراعية المستدامة، وذلك من خلال استعراض مجموعة من التقنيات الحديثة المستندة إلى تجارب دولية رائدة، وتأثيراتها الملموسة على رفع كفاءة القطاع الزراعي واستدامته على المستوى العالمي. وخلصوا إلى تقديم جملة من التوصيات الهادفة إلى تعزيز تبني التقنيات الزراعية المتطورة، وتسهيل الوصول إليها لصغار المزارعين، وصياغة إرشادات أخلاقية لضمان استخدامها بمسؤولية .

مناقشة نتائج المحور الرابع

تناول المحور الرابع ما هي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي؟، وللإجابة على هذا السؤال، استخدم الباحثون المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين ، وذلك لترتيب الفقرات تبعًا لدرجة الموافقة، كما يراها أفراد البحث، كما هو موضح بجدول (13).

يتضح من جدول (13) أن درجة الموافقة على فقرات المحور كله هي درجة كبيرة بمتوسط مقداره 4.07، وهذا يبين أن التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي جاءت بدرجة مرتفعة، حيث تمثلت في يوجد نقص في الكفاءات المتخصصة في الذكاء الاصطناعي الزراعي، البرامج التدريبية المتخصصة في هذا المجال غير كافي، ضعف التعاون بين الجهات الأكاديمية والقطاع الزراعي التطبيقي، وغياب التشريعات والسياسات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة. وتنسجم هذه النتيجة مع ما أكدته دراسات سابقة بأن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي لا يعتمد فقط على التكنولوجيا، بل يتطلب وجود موارد بشرية مؤهلة وإطار تشريعي وتنظيمي واضح يدعم الابتكار والتطبيق العملي. وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات السابقة التي أكدت إلى الحاجة إلى تدريب العاملين على استخدام هذه التقنيات والصيانة ومخاطر خصوصية البيانات والأمن السيبراني والحاجة إلى المهارات التقنية والتدريب ومحدودية البنية التحتية في المناطق الريفية (العطيات، 2025م).

جدول (13). المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين حول التحديات البشرية والتنظيمية من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي.

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
1	يوجد نقص في الكفاءات المتخصصة في الذكاء الاصطناعي الزراعي	4.15	0.92	موافقة بدرجة كبيرة
2	البرامج التدريبية المتخصصة في هذا المجال غير كافي	4.13	1.01	موافقة بدرجة كبيرة
3	ضعف التعاون بين الجهات الأكاديمية والقطاع الزراعي التطبيقي	4.11	1.00	موافقة بدرجة كبيرة
4	غياب التشريعات والسياسات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة	3.91	1.06	موافقة بدرجة كبيرة
	الكل	4.07	1.00	موافقة بدرجة كبيرة

كما تلاحظ في جدول (13) أن أقل متوسط حسابي بلغ (3.91)، وأكبر متوسط حسابي بلغ (4.15)، مما يشير إلى أن الفرق بين أعلى متوسط وأقل متوسط هو (0.24) وهذا يدل على تقارب في استجابات المبحوثين حول التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي. وبالنظر في المتوسطات الحسابية للفقرات التي تضمنها جدول (13) يلاحظ أن فقرة رقم 1 وهي "يوجد نقص في الكفاءات المتخصصة في الذكاء الاصطناعي الزراعي" هي أعلى الاستجابات من وجهة نظر أفراد البحث، مما يدل على الحاجة إلى تدريب العاملين في المجال الزراعي على استخدام هذه التقنيات. أما أقل الاستجابات فهي للفقرة رقم 4 "غياب التشريعات والسياسات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة"، مما يدل على أهمية وجود مثل تلك التشريعات والسياسات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة وقد يُفسَّر ذلك بحداثة مجال الذكاء الاصطناعي الزراعي، وعدم دمجه بعد بشكل كافٍ في البرامج الأكاديمية والتدريبية الزراعية، وهذا اتفق مع دراسة (حنيش ودقعة، 2024م) ، واللذان أبرزا الجهود المبذولة من طرف الدولة الجزائرية من أجل الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال تحقيق التنمية الاقتصادية، وكذلك إبراز أهم التحديات التي يواجهها تطبيق الذكاء الاصطناعي في الجزائر، خاصة الصعوبات المتمثلة في البنية التحتية في مجال حصر البيانات الضخمة التي يحتاجها الذكاء الاصطناعي، وأيضا إلى التشريعات والقوانين المنظمة إلى هذه التقنية، كما تناولا أهم الجهود التي تبذلها الجزائر من أجل تذليل الصعوبات والعراقيل من أجل تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال التنمية الاقتصادية، وقد خلصت دراستهما إلى أنه بإمكان الجزائر الدخول الى عالم التكنولوجيا من بابها الواسع، إذا أمكن معرفة، كيف توظف تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاهتمام بالمعرفة والبحث العلمي، والاستغلال الأمثل لمواردها البشرية.

مناقشة نتائج المحور الخامس

تناول المحور الخامس ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي؟، وللإجابة على هذا السؤال، استخدم الباحثون المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين ، وذلك لترتيب الفقرات تبعًا لدرجة الموافقة، كما يراها أفراد البحث، كما هو موضح بجدول (14).

جدول (14). المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات المبحوثين ، حول ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي؟.

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
1	من المتوقع أن يزداد الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة خلال السنوات القادمة.	4.38	0.86	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
2	الاستثمار في الذكاء الاصطناعي الزراعي ضرورة لتحسين الأمن الغذائي	4.40	0.93	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
3	تطوير برامج جامعية متخصصة بتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها في الزراعة	4.44	0.91	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
4	إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في المقررات الدراسية داخل الجامعات والمعاهد الزراعية	4.46	0.88	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
5	إنشاء فرق بحثية متعددة التخصصات	4.42	0.92	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
6	توفير منصات بيانات زراعية موحدة	4.38	0.95	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
7	تعزيز الشراكات مع القطاع الصناعي	4.47	0.87	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
8	زيادة التمويل الحكومي والخاص	4.47	0.84	موافقة بدرجة كبيرة جدًا
	الكل	4.43	0.89	موافقة بدرجة كبيرة جدًا

اتضح من جدول (14) أن درجة الموافقة على فقرات المحور كله هي درجة كبيرة جدًا بمتوسط مقداره 4.43، وهذا يبين أهمية التوقعات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي، حيث تمثلت في أنه من المتوقع أن يزداد الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة خلال السنوات القادمة، والاستثمار في الذكاء الاصطناعي الزراعي ضرورة لتحسين الأمن الغذائي، وتطوير برامج جامعية متخصصة بتقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها في الزراعة، وإدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في المقررات الدراسية داخل الجامعات والمعاهد الزراعية، وإنشاء فرق بحثية متعددة التخصصات، وتوفير منصات بيانات زراعية موحدة، وتعزيز الشراكات مع القطاع الصناعي، وزيادة التمويل الحكومي والخاص. وتنسجم هذه النتيجة مع ما أكدته دراسات سابقة بأن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي يعتمد على هذا التوجهات بصورة مباشرة (ياسين ورشيد، 2023م)، واللذان بينا دور وأهمية الزراعة الذكية في تحقيق الأمن الغذائي المستدام في الجزائر، حيث ومع تزايد حدة الطلب على الغذاء في العالم اتجهت الجزائر إلى تبني عدة سياسات تنموية زراعية من بينها الاعتماد على الزراعة الذكية، مما يضمن التوسع في حجم الاستثمارات الفلاحية وبالتالي تحقيق الاستدامة في الأمن الغذائي. وقد خلصت دراستهما أن الحل الأمثل لمشكلة الأمن الغذائي في الجزائر هو التوجه نحو زراعة ذكية تعتمد أساسا على التقنيات الحديثة المدعومة بأنظمة الذكاء الاصطناعي، التي من شأنها زيادة وتحسين الكفاءة الإنتاجية للمحاصيل. كما تبين في جدول (14) أن درجة الاستجابات كبيرة جدًا على هذه التوجهات، وهذا يدل

على تقارب في استجابات المبحوثين حول هذه التوجهات، حيث يرى العاملون في المجال الزراعي أن الاستثمار في هذه التقنيات يمثل خياراً استراتيجياً لا غنى عنه، وتتوافق هذه النتيجة مع الدراسات الاستشرافية التي توقعت توسعاً كبيراً في استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي خلال السنوات القادمة، (ياسين ورشيد، 2023م)، خاصة مع تطور تقنيات إنترنت الأشياء وتحليل البيانات الضخمة. ويمكن القول إن نتائج البحث أكدت أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة واعدة لتحسين الإنتاج الزراعي، إلا أن نجاح تطبيقه يتطلب معالجة التحديات التقنية والبشرية والتنظيمية، وتعزيز التكامل بين البحث العلمي والتطبيق الميداني، وهو ما يتفق إلى حد كبير مع ما ورد في الأدبيات والدراسات السابقة.

مناقشة الإرتباط بين محاور البحث

يبين جدول (15) معاملات الارتباط بين محاور الاستبانة، ونجد من الجدول وجود ارتباطات ضعيفة إلى متوسطة بين محاور الاستبانة والإرتباطات دالة إحصائيا عند 1٪ . ويعزى ضعف الارتباط بين بعض محاور البحث إلى الطبيعة متعددة الأبعاد لموضوع الذكاء الاصطناعي في الزراعة، حيث تقيس المحاور جوانب مستقلة نسبيًا تشمل الواقع التطبيقي، والتحديات، والفرص المستقبلية. ويعكس هذا الضعف تحقق الصدق التمييزي لأداة البحث، وعدم وجود تداخل أو تكرار بين المحاور، وهو ما يتسق مع اختلاف الخلفيات المهنية للمشاركين.

جدول (15). معاملات الارتباط بين محاور الاستبانة.

مسمى المحور	رقم المحور	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث	المحور الرابع	المحور الخامس
ماهو واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي؟	الأول	1	0.237**	0.224**	0.188*	0.304**
ماهي التحديات التقنية **في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة** من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي؟	**الثاني**		1	0.506**	0.679**	0.500**
أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي؟	الثالث			1	0.529**	0.724**
التحديات البشرية والتنظيمية من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي	الرابع				1	0.569**
ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي	الخامس					1

** تعبر عن مستوى المعنوية عند 1٪، و* تعبر عن مستوى المعنوية عند 5٪.

رابعا: النتائج المتعلقة بالسؤال "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 5٪ في وجهة نظر المبحوثين حول واقع وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي تبعا لمتغيرات الجنس، وفئة العمر، وجهة العمل، والدرجة العلمية ومجال التخصص الزراعي ومجال العمل الزراعي وسنوات الخبرة العملية في المجال الزراعي؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام تحليل التباين لدراسة أثر متغيرات الجنس، وفئة العمر، وجهة العمل، والدرجة العلمية ومجال التخصص الزراعي ومجال العمل الزراعي وسنوات الخبرة العملية في المجال الزراعي على محاور البحث. ويتضح من جدول (16) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 5٪ من وجهة نظر المبحوثين حول كل المحاور تعزى لاختلاف متغير الجنس.

جدول (16). نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق لأثر الجنس تجاه محاور البحث.

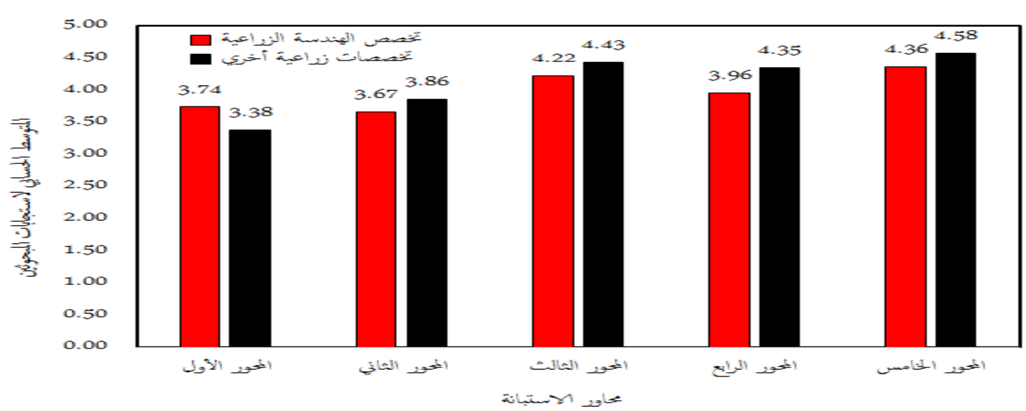
المحور	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
المحور الأول	بين المجموعات	15	1.127	0.075	1.737	0.051
	داخل المجموعات	128	5.533	0.043		
المحور الثاني	بين المجموعات	26	0.814	0.031	0.627	0.916
	داخل المجموعات	117	5.845	0.050		
المحور الثالث	بين المجموعات	9	0.235	0.026	0.546	0.839
	داخل المجموعات	134	6.424	0.048		
المحور الرابع	بين المجموعات	13	0.604	0.046	0.997	0.458
	داخل المجموعات	130	6.056	0.047		
المحور الخامس	بين المجموعات	21	0.461	0.022	0.432	0.985
	داخل المجموعات	122	6.199	0.051		

من جدول (17) يتبين أن فئة العمر ، أوجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5٪ بين متوسطات استجابات المبحوثين على المحور الثاني (ماهي التحديات التقنية التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي) والمحور الرابع (ما هي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي) والمحور الخامس (ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال

الزراعي)، معنى ذلك أن العمر عامل مهم في تشكيل التصورات حول التحديات التقنية والجاهزية، وبالتالي قد يلزم تصميم برامج تدريبية وسياسات دعم مختلفة حسب الفئة العمرية.

يتضح أن تأثير جهة العمل (جدول 18) أوجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5٪ بين متوسطات استجابات المبحوثين على المحور الرابع (ما هي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي) والمحور الخامس (ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي)، مما يدل على أن البيئة المؤسسية تُعد عاملًا مؤثرًا في إدراك التحديات البشرية والتنظيمية، وكذلك في تصور التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي.

يتضح أن تأثير الدرجة العلمية (جدول 19)، ليس لها تأثير ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5٪ بين متوسطات استجابات المبحوثين تجاه محاور البحث كلها. وربما يعود ذلك لإدراك المبحوثين سواء من حصلوا على درجة علمية رفيعة مثل الدكتوراه أو من هم حاصلون على درجات علمية أخري، لأهمية موضوع البحث. كما تبين من جدول (20)، أن مجال التخصص الزراعي ليس له تأثير ذي دلالة إحصائية عند مستوى 5٪ بين متوسطات استجابات المبحوثين تجاه المحور الأول والثالث والخامس، ولكن له تأثير ذي دلالة إحصائية عند مستوى 5٪ بين متوسطات استجابات المبحوثين تجاه المحور الثاني "ماهي التحديات التقنية التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي"، والمحور الرابع "ما هي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي"، وربما يرجع ذلك للخلفية العلمية للتخصص الزراعي. ويتضح ذلك من شكل (2)، حيث يبين المتوسطات الحسابيه لاستجابات المبحوثين.



شكل (2). المتوسطات الحسابيه لاستجابات المبحوثين حسب مجال التخصص الزراعي لمحاور الاستبانة.

يتضح أن تأثير مجال العمل الزراعي (جدول 21) أوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5٪ بين متوسطات استجابات المبحوثين على المحور الثاني "ماهي التحديات التقنية التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي" والمحور الرابع "ما هي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي"والمحور الخامس "ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي"، مما يدل على أن البيئة المؤسسية تُعد عاملًا مؤثرًا في إدراك التحديات البشرية والتنظيمية، وكذلك في تصور التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي. وهذا يشير إلى أن طبيعة التخصص الزراعي تُشكّل زاوية النظر نحو الذكاء الاصطناعي، مثلاً المتخصصون في الهندسة الزراعية قد يكونون أكثر وعيًا بالتحديات التقنية. أما العاملون في الإرشاد الزراعي قد يركزون على التحديات البشرية (مقاومة المزارعين، ضعف التدريب). أيضا المتخصصون في الإنتاج النباتي أو الحيواني قد تكون رؤيتهم أكثر ارتباطًا بالتطبيقات العملية. بينما الباحثون في المجالات التقنية، قد يكونون أكثر تفاؤلًا بالتوجهات المستقبلية.

من جدول (22) نجد أن تأثير الخبرة العملية في المجال الزراعي أوجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5٪ بين متوسطات استجابات المبحوثين على المحور الثاني"ماهي التحديات التقنية التي تواجه استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي"، والمحور الرابع "ما هي التحديات البشرية والتنظيمية التي تعيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي" والمحور الخامس "ماهي التوجهات المستقبلية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي من وجهة نظر الأكاديميين والمتخصصين في المجال الزراعي"، وهذه نتيجة منطقية، لأن الخبرة العملية في المجال الزراعي، تؤثر فى إدراك التحديات التقنية، فذوو الخبرة الطويلة قد يدركون صعوبات التطبيق العملي، ويقارنون بين الأنظمة التقليدية والذكية ويرون فجوة بين النظرية والتطبيق، أما الأقل خبرة فقد يكونون أكثر تقبلاً للتكنولوجيا، ويركزون على الجانب التقني دون تعقيدات إدارية. وفي إدراك التحديات البشرية والتنظيمية، نجد أن أصحاب الخبرة الأكبر غالبًا أكثر وعيًا بمقاومة التغيير وأكثر إدراكًا لنقص الكفاءات، وعند تصور التوجهات المستقبلية، قد يكون الأقل خبرة أكثر تفاؤلاً. أو قد يكون الأعلى خبرة أكثر واقعية أو حذرًا. أو العكس حسب طبيعة العينة. مما يدل على أن الخبرة العملية في المجال الزراعي تُعد عاملًا مؤثرًا في تشكيل التصورات المتعلقة بالتحديات التقنية والبشرية والتنظيمية، وكذلك في رسم التوجهات المستقبلية

لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاج الزراعي. وربما ظهرت فروق في ثلاثة محاور، لأن الخبرة ترتبط بالمعرفة التراكمية وترتبط بفهم السياق المؤسسي وترتبط بالاحتكاك بالمشكلات الواقعية وترتبط بدرجة الانفتاح على التقنيات الحديثة.

جدول (17). نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق لأثر فئة العمر تجاه محاور البحث.

المحور	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
المحور الأول	بين المجموعات	15	23.987	1.599	1.599	0.083
	داخل المجموعات	128	127.985	1.000		
المحور الثاني	بين المجموعات	26	46.512	1.789	1.985	0.007
	داخل المجموعات	117	105.460	0.901		
المحور الثالث	بين المجموعات	9	16.123	1.791	1.767	0.080
	داخل المجموعات	134	135.849	1.014		
المحور الرابع	بين المجموعات	13	29.466	2.267	2.405	0.006
	داخل المجموعات	130	122.507	0.942		
المحور الخامس	بين المجموعات	21	47.269	2.251	2.623	<0.001
	داخل المجموعات	122	104.703	0.858		

جدول (18). نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق لأثر جهة العمل تجاه محاور البحث.

المحور	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
المحور الأول	بين المجموعات	15	21.167	1.411	0.833	0.639
	داخل المجموعات	128	216.722	1.693		
المحور الثاني	بين المجموعات	26	37.111	1.427	0.832	0.699
	داخل المجموعات	117	200.778	1.716		
المحور الثالث	بين المجموعات	9	10.426	1.158	0.682	0.724
	داخل المجموعات	134	227.463	1.697		
المحور الرابع	بين المجموعات	13	40.577	3.121	2.057	0.021
	داخل المجموعات	130	197.312	1.518		
المحور الخامس	بين المجموعات	21	66.075	3.146	2.234	0.003
	داخل المجموعات	122	171.814	1.408		

جدول (19). نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق لأثر الدرجة العلمية تجاه محاور البحث.

المحور	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
المحور الأول	بين المجموعات	15	16.420	1.095	0.751	0.729
	داخل المجموعات	128	186.580	1.458		
المحور الثاني	بين المجموعات	26	39.278	1.511	1.080	0.376
	داخل المجموعات	117	163.722	1.399		
المحور الثالث	بين المجموعات	9	12.120	1.347	0.945	0.488
	داخل المجموعات	134	190.880	1.424		
المحور الرابع	بين المجموعات	13	10.638	0.818	0.553	0.887
	داخل المجموعات	130	192.362	1.480		
المحور الخامس	بين المجموعات	21	14.383	0.685	0.443	0.983
	داخل المجموعات	122	188.617	1.546		

جدول (20). نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق لأثر مجال التخصص الزراعي تجاه محاور البحث.

المحور	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
المحور الأول	بين المجموعات	15	4.320	0.288	1.474	0.124
	داخل المجموعات	128	25.006	0.195		
المحور الثاني	بين المجموعات	26	7.938	0.305	1.670	0.034
	داخل المجموعات	117	21.389	0.183		
المحور الثالث	بين المجموعات	9	1.513	0.168	0.810	0.608
	داخل المجموعات	134	27.814	0.208		
المحور الرابع	بين المجموعات	13	5.473	0.421	2.294	0.009
	داخل المجموعات	130	23.853	0.183		
المحور الخامس	بين المجموعات	21	5.993	0.285	1.492	0.092
	داخل المجموعات	122	23.334	0.191		

جدول (21). نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق لأثر مجال العمل الزراعي تجاه محاور البحث.

المحور	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
المحور الأول	بين المجموعات	15	22.245	1.483	1.401	0.156
	داخل المجموعات	128	135.505	1.059		
المحور الثاني	بين المجموعات	26	44.940	1.728	1.793	0.019
	داخل المجموعات	117	112.810	0.964		
المحور الثالث	بين المجموعات	9	16.359	1.818	1.723	0.090
	داخل المجموعات	134	141.391	1.055		
المحور الرابع	بين المجموعات	13	26.667	2.051	2.034	0.023
	داخل المجموعات	130	131.083	1.008		
المحور الخامس	بين المجموعات	21	35.955	1.712	1.715	0.037
	داخل المجموعات	122	121.795	0.998		

جدول (22). نتائج تحليل التباين لدلالة الفروق لأثر سنوات الخبرة العملية في المجال الزراعي تجاه محاور البحث.

المحور	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
المحور الأول	بين المجموعات	15	7.138	0.476	0.860	0.610
	داخل المجموعات	128	70.855	0.554		
المحور الثاني	بين المجموعات	26	20.661	0.795	1.622	0.043
	داخل المجموعات	117	57.332	0.490		
المحور الثالث	بين المجموعات	9	6.363	0.707	1.323	0.231
	داخل المجموعات	134	71.630	0.535		
المحور الرابع	بين المجموعات	13	20.919	1.609	3.665	<0.001
	داخل المجموعات	130	57.074	0.439		
المحور الخامس	بين المجموعات	21	20.342	0.969	2.050	0.008
	داخل المجموعات	122	57.651	0.473		

خامسًا: التحديات التي واجهتك شخصيًا في هذا المجال

بينت استجابات المبحوثين، أن أبرز التحديات التي واجهتهم عند تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، شملت:

- التمويل والتطبيق على أرض الواقع.
- الأجهزة المستخدمة والبنية التحتية لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

- قضايا الخصوصية والأخلاقيات، التحيز في الخوارزميات، وقلة الشفافية في عمليات الذكاء الاصطناعي.
- من أكبر التحديات هو صعوبة الحصول على بيانات زراعية دقيقة ومحدثة مثل بيانات التربة، الطقس، المحاصيل، والآفات، لأن دقة البيانات تؤثر بشكل مباشر على دقة نماذج الذكاء الاصطناعي.
- منع استخدام طائرات الدرون في الأعراض الزراعية للدواعي الأمنية.
- ضعف البنية التحتية التقنية في بعض المناطق، خاصة في الدول النامية، حيث يواجه الفرد محدودية في توفر الإنترنت السريع، وأجهزة الاستشعار الذكية، والطائرات المسيّرة (الدرون)، مما يحد من تطبيق الحلول الذكية بكفاءة.
- قلة الخبرة التقنية المتخصصة من ناحية الجمع بين المعرفة الزراعية والبرمجة وتحليل البيانات يمثل تحديًا كبيرًا، ويتطلب تعلم مهارات متعددة مثل تعلم الآلة، وتحليل البيانات، والاستشعار عن بعد.
- تكلفة التقنيات الحديثة وارتفاع أسعار المعدات الذكية والبرمجيات المتقدمة يجعل تطبيق هذه الحلول محدودًا، خاصة بالنسبة للمزارعين الصغار.
- يتطلب المزيد من التدريب للاستفادة من خدمات الذكاء الاصطناعي على النحو المطلوب في الزراعة وخدمة المزارعين والباحثين
- تقبّل المزارعين للتكنولوجيا الحديثة، حيث أن بعض المزارعين يترددون في استخدام تقنيات جديدة، بسبب نقص الوعي أو الخوف من الفشل، مما يتطلب جهودًا إضافية في التوعية والتدريب.
- مدى توافر البرمجيات، حيث سعرها مرتفع.
- توعية المزارعين بالتقنيات الجديدة وجعل التقنيات مالياً في متناول المزارعين.
- الفجوة بين التقنية والواقع الزراعي، إقناع صُنّاع القرار بالعائد الاقتصادي، نقص الكفاءات التشغيلية القادرة على الجمع بين الزراعة والهندسة والذكاء الاصطناعي، مقاومة التغيير من بعض الفرق الميدانية المعتادة على الأساليب التقليدية والاعتماد على موردين خارجيين وما يرافقه من تحديات التوريد والدعم الفني.
- نقص البيانات الموثوقة والموحدة والتحديات في البنية التحتية الحاسوبية واختلاف الحالات التطبيقية وتعميم النماذج.

- عدم توفر التطبيقات المناسبة أو إرتفاع تكلفتها – نقص الوعي بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- لا تنقصنا المعرفة النظرية والأهمية القصوى لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة عموماً ولكن يبقى التطبيق الحقيقي في الواقع صعباً وغير متاح حتى هذه اللحظة على مستوى البحوث أو التطبيق المباشر.
- عدم الالمام بالذكاء الاصطناعي.
- كون استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي جديد في الزراعة وعدم توفر الخبرة اللازمة لتطبيقه.
- عدم تقبل المدراء وذوي السلطة الاعتماد غير المباشر على أدوات الذكاء الاصطناعي.
- عدم اقحام الذكاء الاصطناعي والبرامج والتقنيات في تخصصي.

سادسًا: أبرز المخاطر أو السلبيات المحتملة

بينت استجابات المبحوثين أن أبرز المخاطر أو السلبيات المحتملة من وجهة نظرهم، عند تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، شملت:

- توقف الإنتاج أو الخدمة. خسائر مالية مباشرة وغير مباشرة. – تأثير سلبي على جودة المنتجات أو الخدمات.
- بطء تطبيق استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- التحيز والتمييز في البيانات مما يؤدي إلى قرارات غير عادلة.
- مخاطر على التنوع الغذائي والأمن الغذائي.
- عدم توفر الكادر المؤهل للقيام بالمهام وخصوصا في جانب العمالة.
- الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى غذاء غير آمن.
- ارتفاع تكلفة الاستثمار الأولي قد يجعل المشروع غير اقتصادي إذا لم يُحسب العائد بدقة، والاعتماد الكامل على الأنظمة الذكية قد يوقف الإنتاج عند حدوث أي عطل تقني، وضعف جودة البيانات يؤدي إلى قرارات زراعية خاطئة من الخوارزميات.
- اختراق الأنظمة الرقمية قد يعطل الري أو التحكم البيئي، ونقص الكوادر المؤهلة يشكل عائقًا أمام تشغيل التقنيات المتقدمة.
- تقليل العمالة التقليدية قد يخلق تحديات اجتماعية داخل المجتمع الزراعي.

- الاعتماد المفرط على التكنولوجيا قد يؤدي إلى إهمال الخبرة البشرية والمعرفة التقليدية للمزارعين. ارتفاع التكاليف الأولية مثل تكلفة الأجهزة الذكية، أجهزة الاستشعار، البرمجيات، والصيانة. مشكلات الخصوصية وأمن البيانات وخطر تسريب أو إساءة استخدام البيانات الزراعية الحساسة. ضعف البنية التحتية التقنية في بعض المناطق الريفية، مما يحد من كفاءة استخدام هذه التقنيات.
- استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي من قبل غير المتخصصين في المجالات الزراعية والوصول لإستنتاجات أو قرارات جزئية غير دقيقة بحكم عدم التخصص.

سابعًا: أبرز ميزة تراها في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة

بينت استجابات المبحوثين، أن أبرز ميزة عند استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الزراعة، شملت:

- تحسين الإنتاج وتوفير الوقت والجهد، ويساعد الذكاء الاصطناعي في متابعة حالة المحاصيل وتقليل الهدر في الماء والأسمدة واتخاذ قرارات أفضل بناءً على البيانات.
- الزراعة الدقيقة، مراقبة وإدارة المحاصيل، الكشف الأمثل عن الأعشاب الضارة، مراقبة الثروة الحيوانية، مراقبة الجودة، مراقبة المناخ، اتخاذ القرارات المستندة إلى البيانات، الري الأمثل.
- التنبؤ بكل ما يفيد الزراعة والمساعدة في تطويرها وبالتالي زيادة الانتاجية.
- تحسين الانتاجية في وحدة المساحة بالإضافة إلى التحكم أحيانا بالظروف المناخية داخل الغرف المغلقة.
- تقلل من وتيرة المخاطر واختصار الوقت.
- تقليل الهدر في مياه الري عبر جدولة ري ذكية مبنية على الاحتياج الفعلي للنبات. رفع الإنتاجية الزراعية دون زيادة المدخلات. خفض التكاليف التشغيلية (مياه، طاقة، أسمدة). تحسين استدامة النظم الزراعية وتقليل الأثر البيئي.
- أهم ميزة هي تحسين كفاءة الإنتاج الزراعي من خلال اتخاذ قرارات دقيقة مبنية على البيانات، مما يزيد المحصول ويقلل التكاليف.
- رفع كفاءة الإنتاج الزراعي وتقليل الهدر.

التوصيات

في ضوء أهداف البحث ونتائجه، يوصي الباحثون بالتوصيات التالية:

أولًا: توصيات على مستوى السياسات والدعم الحكومي

- وضع استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي الزراعي تتضمن أهدافًا واضحة لتوظيف التقنيات الحديثة في تحسين الإنتاجية وتقليل الهدر.
- توفير الدعم المالي واللوجستي لمشروعات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي من خلال صناديق تمويل وطنية أو شراكات عامة–خاصة.
- اعتماد سياسات تشجع على الابتكار الزراعي الرقمي عبر تسهيل تسجيل براءات الاختراع الزراعية الذكية وتحفيز المزارعين على تبنّي التقنيات.
- تهيئة بنية تحتية رقمية متكاملة (شبكات إنترنت عالية السرعة، مراكز بيانات زراعية، أنظمة مراقبة ذكية) تخدم مناطق الإنتاج الزراعي.

ثانيًا: توصيات للبحث العلمي والتعليم

- تعزيز البحث العلمي التطبيقي في مجالات الذكاء الاصطناعي الزراعي مثل تحليل صور المحاصيل، التنبؤ بالإنتاج، ورصد الأمراض النباتية.
- إدراج مقررات وبرامج دراسية في الجامعات والكليات الزراعية تتناول أساسيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته العملية في الزراعة.
- تشجيع التعاون بين الباحثين في مجالي التقنية والزراعة من خلال مراكز بحثية متعددة التخصصات.
- تحفيز النشر العلمي في المجلات المتخصصة لتبادل الخبرات والنتائج حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة.

ثالثًا: توصيات للمزارعين والقطاع الخاص

- تطوير برامج تدريبية وإرشادية موجهة للمزارعين لتعريفهم بفوائد وأساليب استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- إنشاء منصات رقمية تفاعلية تقدم خدمات تحليل بيانات المحاصيل، والإرشاد الذكي بناءً على الظروف المناخية والتربة.

- تشجيع الشركات الزراعية الناشئة على تطوير حلول ذكاء اصطناعي محلية تُلائم خصائص البيئة الزراعية المحلية.
- تعزيز الشراكات بين الشركات التقنية والمزارع الكبرى لتطبيق تجارب ميدانية فعلية على نطاق واسع.

رابعًا: توصيات في الجوانب التقنية والتنظيمية

- تطوير قواعد بيانات زراعية وطنية مفتوحة لتغذية خوارزميات الذكاء الاصطناعي ببيانات دقيقة وحديثة.
- الاهتمام بالأمن السيبراني الزراعي لضمان حماية البيانات الحساسة المتعلقة بالإنتاج والمزارع.
- وضع معايير وتشريعات تنظيمية تحدد مسؤوليات استخدام نظم الذكاء الاصطناعي في القرارات الزراعية.
- اعتماد نماذج ذكاء اصطناعي تراعي الاستدامة البيئية وتقليل الأثر السلبي على الموارد الطبيعية.

المراجع

المراجع العربية

إسماعيل، عادل يوسف (2022م). أثر التكنولوجيا على تنمية القطاع الزراعي في قطاع غزة. رسالة ماجستير غير منشورة ، معهد التنمية المستدامة، كلية الدراسات العليا، جامعة القدس.

العطيات، رائد محمود (2025م). دور الذكاء الإصطناعي في قطاع الثروة الحيوانية: ثورة نجحت عالميا ومرحب بها في الأردن. مجلة الجمعية الأردنية للبحث العلمي والريادة والإبداع، الصفحات 14-21.

حسين، انتظار ابراهيم وابتهال عبد العباس معضد البرقعاوي (2025م). تقنيات الذكاء االصطناعي (AI) في تنمية القطاع الزراعي. مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد 28، العدد 2، الصفحات 505-522.

الحمود، نسرين عيسى (2024م) . تقييم درجة المعرفة بالزراعة الذكية مناخياً لدى عينة من المزارعين في ريف محافظة حمص (قطينة) – دراسة حالة. رسالة ماجستير ، غير منشورة، في الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية، وزارة التعليم العالــي والبحث العلمي، الجامعة الافتراضية السورية.

حنيش، أحمد وأحمد دقعة (2024م). استخدام التقنيات الحديثة للذكاء الاصطناعي في الدول العربية (دراسة حالة الجزائر). مجلة الدراسات الإقتصادية والمالية العدد 17 ، الصفحات 231-249.

زغير، جاسم محمد (2025م). التقنيات الحديثة وأثرها على الإنتاج الزراعي النباتي في محافظة ديالي. مجلة الجامعة العراقية، المجلد 73، العدد 2، الصفحات 363-380.

صليحة، دراج نبيلة و طهار ناصر (2025م). أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الانتاج الزراعي. مجلة اقتصاديات شمال افريقيا، المجلد 21، العدد 2، الصفحات 179-196.

عباس، كوثر ناصر (2025م). توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاجية الزراعية والاستدامة. مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد 28، العدد 4، الصفحات 1211-1195.

قدور، أشواق (2020م). تقدير الإنتاجية الكلية والفجوة التكنولوجية للقطاع الزراعي في الجزائر باستخدام التحليل الحدودي العشوائي للفترة الممتدة بين 2018-1980 .مجلة الإستراتيجية والتنمية، المجلد ،10 ، العدد: 1 مكرر،الجزء الأول، الصفحات 395-414.

قطاف، سهيلة (2025م). التكنولوجيا الزراعية ودورها في حل أزمة الغذاء العالمية -تجارب دولية. مجلة التنمية الاقتصادية، المجلد 10، العدد2 ، الصفحات 85-97.

لياس، مطروح وبلمادي سفيان (2025م). تحليل تطبيقات الذكاء ال صطناعيفي البحوث العلمية الزراعية. مجلة السياسة العاملية، المجلد 9، العدد 2، الصفحات 862-849.

ليندة، حسان (2025م) . تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي بين التحديات والآفاق –عرض تجارب لبعض الدول العربية. مجلة المنتدى للدراسات والابحاث الاقتصادية، المجلد 9، العدد 1، الصفحات 49-66.

مصطفاوي، نادية حياة، براهيمي بن حراث وحورية قبايلي (2025م). أهمية تطبيقات التكنولوجيا الزراعية في تعزيز الأمن الغذائي – تجارب دولية رائدة. مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد 16، العدد 1، الصفحات 886-898.

منظمة الأغذية والزراعة (2022م). الاستفادة من الأتمتة في الزراعة لتحويل النظم الزراعية والغذائية. روما: حالة الأغذية والزراعة، الصفحات من 1-183.https://doi.org/10.4060/cb9479ar .

ناصر، عبد الله رزق أحمد، و طه ياسين الأديمي وعلي قاسم إسماعيل (2024م). العوامل المؤثرة على تبني مزارعي القمح لبعض التقنيات الزراعية الحديثة المقدمة من مشروع الأمن الغذائي في محافظتي ذمار وإب. المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد 11، العدد 2، الصفحات 9-19.

ياسين، بوعبدلي و غربي رشيد (2023م). الزراعة الذكية كخيار إستراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر. مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية المجلد 7 ، العدد 1 ، الصفحات 308 -327.

المراجع الأجنبية

Aijaz, N., Lan, H., Raza, T., Yaqub, M., Iqbal, R., & Pathan, M. S. (2025). Artificial intelligence in agriculture: Advancing crop productivity and sustainability. *Journal of Agriculture and Food Research*, *20*, 101762. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101762

Akter, H., Ali, M. R., Alam, M. S., Sarker, T. R., Ahamed, S., & Saha, C. K. (2024). Estimation of economic life and feasibility of combine harvesters in Bangladesh deploying a unique web-based app. *Smart Agricultural Technology*, *7*, 100378. https://doi.org/10.1016/j.atech.2023.100378

Ali, Z., Muhammad, A., Lee, N., Waqar, M., & Lee, S. W. (2025). Artificial intelligence for sustainable agriculture: A comprehensive review of AI-driven technologies in crop production. *Sustainability*, *17*(5), 2281. https://doi.org/10.3390/ su17052281

Brandao, P. R. (2025). The impact of artificial intelligence on modern society. *AI*, *6*(8), 190. https:// doi.org/10.3390/ai6080190

Bronson, K. (2018). Smart farming: including rights holders for responsible agricultural innovation. *Technology Innovation Management Review*, *8*(2), 7-14.

Da Silveira, F., Lermen, F. H., & Amaral, F. G. (2021). An overview of agriculture 4.0 development: Systematic review of descriptions, technologies, barriers, advantages, and disadvantages. *Computers and electronics in agriculture*, *189*, 106405. https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106405

Delgado, J. A., Short Jr, N. M., Roberts, D. P., & Vandenberg, B. (2019). Big data analysis for sustainable agriculture on a geospatial cloud framework. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *3*, 54. https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00054

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16, 297-334. https://doi.org/10.1007/BF02310555

Evstatiev, B. I., & Gabrovska-Evstatieva, K. G. (2021, January). A review on the methods for big data analysis in agriculture. In *IOP conference series: materials science and engineering* (Vol. 1032, No. 1, p. 012053). IOP Publishing,1-6. doi:10.1088/1757-899X/1032/1/012053

FAO. Cropland—Share in Land Area. Available online: http://www.fao.org/faostat/en/#data/EL (accessed on 5 February 2026).

Gagliardi, G., Lupia, M., Cario, G., Cicchello Gaccio, F., D'Angelo, V., Cosma, A. I. M., & Casavola, A. (2021). An internet of things solution for smart agriculture. *Agronomy*, *11*(11), 2140. https://doi.org/10.3390/agronomy11112140

Hassani, H., Silva, E. S., Unger, S., TajMazinani, M., & Mac Feely, S. (2020). Artificial intelligence (AI) or intelligence augmentation (IA): what is the future?. *AI*, *1*(2), 143–155; doi:10.3390/ai1020008

Hu, Y., Koondhar, M. A., & Kong, R. (2023). From traditional to smart: exploring the effects of smart agriculture on green production technology diversity in family farms. *Agriculture*, *13*(6), 1236. https://doi.org/10.3390/agriculture13061236

Kostopoulos, G., Davrazos, G., & Kotsiantis, S. (2024). Explainable artificial intelligence-based decision support systems: A recent review. *Electronics*, *13*(14), 2842. https://doi.org/ 10.3390/electronics13142842

Kritikos, M. (2017). Precision agriculture in Europe: Legal, social and ethical considerations. EPRS, European Parliamentary Research Service Author: Mihalis Kritikos Scientific Foresight Unit (STOA) November 2017 – PE 603.207.

Lioutas, E. D., Charatsari, C., La Rocca, G., & De Rosa, M. (2019). Key questions on the use of big data in farming: An activity theory approach. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, *90*, 100297. 10.1016/j.njas.2019.04.003

Mithas, S., Lee, M. R., Earley, S., Murugesan, S., & Djavanshir, R. (2013). Leveraging big data and business analytics [Guest editors' introduction]. *IT professional*, *15*(6), 18-20. https://doi.org/10.1109/MITP.2013.95

Monteiro, A., Santos, S., & Gonçalves, P. (2021). Precision agriculture for crop and livestock farming—Brief review. *Animals*, *11*(8), 2345. https://doi.org/10.3390/ ani11082345

Moreno, S. R., Rodríguez, F. A., García, S. C., & Vega, J. A. (2022). Aplicación del Aprendizaje basado en Retos en la Agricultura de Precisión para una agricultura sostenible. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, *11*(2), 49-62.

Muangprathub, J., Boonnam, N., Kajornkasirat, S., Lekbangpong, N., Wanichsombat, A., & Nillaor, P. (2019). IoT and agriculture data analysis for smart farm. *Computers and electronics in agriculture*, *156*, 467-474. https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.12.011

Nawaz, U., Zaheer, M. Z., Khan, F. S., Cholakkal, H., Khan, S., & Anwer, R. M. (2025). AI in agriculture: A survey of deep learning techniques for crops, fisheries and livestock. *arXiv preprint arXiv:2507.22101*.

Orellana, E., Gonzalez, T., Álvarez, A., Fernández-Campusano, C., Muñoz, M., & Raúl, C. (2025). Precision Farming: Exploring the Challenges and Opportunities for Smallholder Farmers in Chile. *Agriculture*, *15*(24), 2555. https://doi.org/10.3390/ agriculture15242555

Overton, M. (1996). Agricultural Revolution in England: The Transformation of the Agrarian Economy, 1500–1850; Number 23 in Cambridge Studies in Historical Geography; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA, 1996.

Pierce, F.J. & Nowak, P. (1999). Aspects of Precision Agriculture. In Advances in Agronomy; Elsevier; Academic Press: San Diego, CA, 1999; Volume 67, pp. 1–85.

Rose, D. C., & Chilvers, J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *2*, 387545.

Smart, D.R., Alsina, M. M., Wolff, M. W., Matiasek, M. G. ؛Schellenberg, Daniel L. Edstrom, J. P., Brown, P. H. & Scow, K. M. (2011). N_2O Emissions and Water Management in California Perennial Crops. Chapter 13pp 227-255. *ACS Symposium Series* Vol. 1072. DOI: 10.1021/bk-2011-1072.ch013

Thakur, R., & Singh, B. K. (2021). Importance of Artificial intelligence in agriculture. *Agriblossom*, *1*(12), 23-29.

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming–a review. *Agricultural systems*, *153*, 69-80. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023

The Reality and Challenges of Using Artificial Intelligence Technologies to Improve Agricultural Production from the Perspective of Academics and Specialists in the Agricultural Field

Saleh M. Al-Sager, Saad S. Almady, Abdulrahman A. Al-Janobi, Waleed A. Almasoud, Saad A. Al-Hamed, Yousef *N. Almajhadi*, and Abdulwahed M. Aboukarima
Department of Agricultural Engineering, College of Food and Agriculture Sciences, King Saud University, P.O. Box 2460, Riyadh 11451, Kingdom of Saudi Arabia
Correspondence: abasyouny@ksu.edu.sa

ABSTRACT

This study aimed to examine the current status and challenges of using artificial intelligence (AI) technologies to enhance agricultural production from the perspective of academics and specialists in the agricultural field. The research adopted a descriptive-analytical approach and utilized an electronic questionnaire as the primary data collection tool. The study sample consisted of 144 respondents, including faculty members, researchers, technicians, and other professionals working in the agricultural sector across various institutions. Data were collected during the period from February 1 to February 28, 2025.

The study addressed several key questions, including: the current state of AI applications in improving agricultural production (Axis 1); the technical challenges facing the implementation of AI technologies in agriculture (Axis 2); the human and organizational challenges hindering AI adoption in the agricultural sector (Axis 3); the impact of AI technologies on agricultural productivity and sustainability (Axis 4); and the future trends of AI use in enhancing agricultural production (Axis 5), as perceived by academics and agricultural specialists.

The findings revealed that correlations among the questionnaire axes ranged from weak to moderate. However, respondents' knowledge of AI technologies used in agriculture was moderate (60.4%), while their knowledge of smart agriculture and its tools was also moderate (55.6%). The use of AI technologies in agricultural research and projects was limited (46.5%). The most recognized and utilized AI application in agriculture among respondents was crop yield prediction and harvest timing (46.5%). Participants also demonstrated awareness of other AI applications, including sorting and grading, prediction of livestock birthing dates, open-grazing livestock monitoring, animal identification and remote tracking, post-harvest operations, synchronization of births, prediction of animal nutritional requirements, identification of genes responsible for specific traits, environmental pollutant sensing, and the use of advanced technologies for estrus detection and prediction based on behavioral changes in livestock.

Responses regarding the current status of AI use in improving agricultural production indicated a high level of agreement (mean = 3.55). Perceptions of technical challenges also reflected a high level of agreement (mean = 3.72). The perceived impact of AI on improving agricultural production showed a very high level of agreement (mean = 4.28). Human and organizational challenges received a high level of agreement (mean = 4.07), while future trends in AI use in agriculture achieved a very high level of agreement (mean = 4.43).

The results indicated no statistically significant differences at the 5% significance level in respondents' perspectives across all axes based on gender. However, statistically significant differences were found at the 5% level for Axis 2, Axis 4, and Axis 5 based on the agricultural field of work. Significant differences were also observed for Axis 4 and Axis 5 according to the type of employing institution. Furthermore, significant differences were identified for Axis 2, Axis 4, and Axis 5 based on age group and years of professional experience in the agricultural sector.

The study recommendations included policy-level and governmental support measures, as well as recommendations for scientific research and education, such as integrating AI fundamentals and practical agricultural applications into university curricula, promoting interdisciplinary research centers that foster collaboration between technology and agriculture specialists, and encouraging scientific publication in specialized journals to exchange knowledge and findings related to AI applications in agriculture. Additional recommendations targeted farmers and the private sector, as well as technical and organizational aspects, including launching educational initiatives aligned with global transformations to prepare qualified professionals capable of managing digital farms.

Overall, the study findings contribute to building a comprehensive and integrated vision that aligns with the aspirations of agricultural professionals and supports the effective utilization of AI technologies to enhance agricultural production and manage associated resources sustainably.

Keywords: Artificial Intelligence, Agricultural Sector, Machine Learning, Internet of Things, Remote Sensing, Arab Countries.

تقييم زحف الرمال على محمية الملك عبد العزيزوتأثيرها على توسعاتها المستقبلية خلال الفترة الزمنية (2019-2025م)

ريناد فهد الكعيك وعد محمد الحارثي فاتن حامد النحاس

قسم الجغرافيا – نظم المعلومات الجغرافية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الملك سعود، ص.ب ،2456، الرياض 11451

446920797@student.ksu.edu.sa

الملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم زحف الرمال على محمية الملك عبد العزيز وتحليل تأثيراته المباشرة وغير المباشرة على خطط التوسّع المستقبلية، وذلك بالاعتماد على سلسلة زمنية من بيانات القمر الصناعي Sentinel-2 خلال الفترة الممتدة بين عامي 2019 و2025. اعتمدت الدراسة على ثلاثة مؤشرات طيفية رئيسية تشمل: مؤشر الغطاء النباتي NDVI لقياس كثافة ونوعية الغطاء النباتي، ومؤشر التربة المكشوفة BSI لتحديد المناطق التي تشهد تدهورًا في التربة وازدياد تعرضها للعوامل الطبيعية، إضافة إلى مؤشر الكثبان الرملية NDSI المستخدم في تتبّع التوزيع المكاني للكثبان وقياس معدلات امتدادها عبر الزمن. أظهرت النتائج وجود توسّع واضح ومتزايد في المساحات الرملية داخل المحمية، خصوصًا في الأجزاء الوسطى والجنوبية، حيث سجّلت هذه المناطق معدلات نمو مرتفعة للكثبان الرملية مقارنة بالسنوات السابقة. كما كشفت الدراسة عن تراجع ملحوظ في قيم مؤشر NDVI، مما يدل على انخفاض كثافة الغطاء النباتي، يقابله ارتفاع مستمر في قيم مؤشر BSI الذي يعكس زيادة التعرية وتعرّض التربة للعوامل الجوية. تشير هذه التغيرات إلى احتمالية تأثيرها على مشاريع التطوير المستقبلية داخل المحمية، الأمر الذي يؤكد ضرورة تبنّي استراتيجيات إدارة مستدامة تعتمد على تعزيز الغطاء النباتي، وزيادة جهود تثبيت الرمال، وتنفيذ برامج مراقبة دورية لضمان الحفاظ على استقرار النظم البيئية ودعم توسعات المحمية.

الكلمات المفتاحية: زحف، الرمال، محمية، توسعاتها، المستقبلية

المقدمة:

تعتبر الكثبان الرملية واحدة من أكبر المشـــكلات التي تواجه عمليات التنمية في الكثير من البلدان الواقعة في المناطق الجافة وشـــبه الجافة. فالكثبان الرملية هي تراكم وتجمعات لحبيبات الرمل على شكل تلال أو هضاب بفعل الرياح تحت تأثير الجاذبية وتحدث عمليات زحف الرمال في الأراضي الجافة وشبه الجافة وتعد إحدى علامات تدهور الأراضي لأنها تؤدي إلى التصحر (آل زينة و جابر، 1984)

تعد المحميات الطبيعية من أهم الأدوات لحماية التنوع البيولوجي والموارد الطبيعية، وتشـكل مناطق اسـتراتيجية للتنمية المسـتدامة والحفاظ على البيئة. ومن بين هذه المحميات، تبرز محمية الملك عبد العزيز الملكية كواحدة من أكبر المحميات في المملكة العربية السـعودية، لما تحتويه من تضـاريس متنوعة تشمل الكثبان الرملية والهضاب الصخرية والسهول والروضة، إضافة إلى غطاء نباتي متنوع وحياة فطرية غنية.

تواجه المحمية تحديًا بيئيًا كبيرًا يتمثل في زحف الرمال، الذي يؤدي إلى تهديد الغطاء النباتي، وزيادة معدلات تدهور التربة، وتعطيل خطط التوسع المستقبلي للبنية التحتية والمشاريع البيئية داخل حدودها. ويزداد تأثير زحف الرمال في ظل الظروف المناخية الصحراوية الجافة وارتفاع سرعة الرياح وقلة الأمطار، مما يجعل دراسة هذه الظاهرة أمرًا ضروريًا لضمان استدامة المحمية.

يهدف هذا البحث إلى تقييم زحف الرمال داخل محمية الملك عبد العزيز باستخدام تقنيات حديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مع توظيف مؤشرات دقيقة مثل NDVI وNDSI وBSI، لتحديد مناطق تراكم الرمال، ومناطق ضعف الغطاء النباتي، وتقديم خرائط مكانية دقيقة تدعم اتخاذ القرار وتحديد المناطق الملائمة للتوسع المستقبلي للمحمية. وتعتبر نتائج هذا البحث خطوة مهمة في وضع استراتيجيات إدارة بيئية فعّالة للحد من زحف الرمال والحفاظ على الموارد الطبيعية، بما يتماشى مع خطط التنمية المستدامة في المملكة.

أهمية البحث:

يساهم تقييم زحف الرمال في حماية موارد محمية الملك عبد العزيز عبر تحديد مستوى التهديد الذي يواجه الغطاء النباتي والحياة الفطرية ويدعم اتخاذ القرار الإداري من خلال تحديد أولويات التدخل البيئي والبنية التحتية. ويساعد كذلك في تقليل المخاطر البيئية المحتملة على الطرق والمنشآت، مما يحافظ على استدامة المشاريع داخل المحمية. إضافةً إلى ذلك، يسهم في إنشاء قاعدة بيانات جغرافية حديثة تُستخدم في التخطيط والتنمية المستدامة مستقبلا.

مشكلة البحث:

تواجه محمية الملك عبد العزيز تحديًا بيئيًا متزايدًا يتمثل في زحف الرمال الذي يهدد أجزاء من بيئتها الطبيعية وبُناها الأساسية، مما قد يعوق خططها المستقبلية للتوسع والتطوير. وتبرز المشكلة في نقص المعلومات المكانية الدقيقة التي توضّح اتجاهات حركة الرمال ومعدلات تغيرها عبر الزمن، مما يصعّب على إدارة المحمية اتخاذ قرارات فعّالة لحماية الموارد الطبيعية وتحديد مواقع التوسع المناسبة. لذلك تظهر الحاجة إلى دراسة علمية تُقيّم درجات زحف الرمال باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية بهدف توفير بيانات موثوقة تُسهِم في التخطيط المستدام للمحمية

أهداف البحث:

1) رصد وتحديد التغيرات الزمنية في زحف الرمال داخل محمية الملك عبد العزيز باستخدام صور الأقمار الصناعية وتقنيات التحليل المكاني
2) تحديد المناطق المناسبة للتوسع المستقبلي للمحمية من خلال تقييم مستوى المخاطر الرملية وتحديد المناطق الأقل تأثرًا بالزحف الرملي

3) اقتراح استراتيجيات إدارة فعّالة للحد من زحف الرمال استنادًا إلى المخرجات المكانية، مثل تعزيز التشجير، أو إنشاء مصدات رياح، أو إعادة تأهيل المناطق المتدهورة.

منطقة الدراسة:

الموقع الجغرافي

تقع محمية الملك عبد العزيز الملكية في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية كما موضح في الشكل (1)، وتمتد لتشمل أجزاءً من هضبة الصمان وصحراء الدهناء، وتبلغ مساحتها حوالي 12,000 كم^2.

دوائر العرض: تقريبًا بين 30′ 24°–00′ 26°شمالًا

خطوط الطول: تقريبًا بين 00′ 46°–00′ 48°شرقًا

الحدود الإدارية

الشمال: محافظة حفر الباطن وأجزاء من قرية العليا بالمنطقة الشرقية، الجنوب: محافظة رماح شمال شرق مدينة الرياض، الشرق: صحراء الدهناء وأجزاء من الأحساء، والغرب: هضبة الصمان وأجزاء من المجمعة ورماح.

التضاريس

تتميز المحمية بتنوع طبوغرافي واضح بين:

الكثبان الرملية الطولية: تنتشر في الشمال والشرق وتشكل امتدادًا لصحراء الدهناء، وتعد مناطق نشطة للزحف الرملي.

الهضاب الصخرية: تمتد في الغرب والجنوب وتشمل أجزاء من هضبة الصمان، وتتميز بتضاريس صخرية مستوية ومرتفعات منخفضة.

السهول: توجد بين الهضاب والكثبان وتعتبر مناطق تجمع للغطاء النباتي الموسمي.

الأودية الموسمية: مثل وادي العتك، وادي النظيم، ووادي الثمامة، تلعب دورًا مهمًا في تجميع المياه خلال موسم الأمطار، وتشكل بيئات داعمة للنباتات والحياة الفطرية.

المناخ: صحراوي جاف (Arid Climate)، يتميز بارتفاع درجات الحرارة نهارًا وبرودة ملحوظة ليلاً.

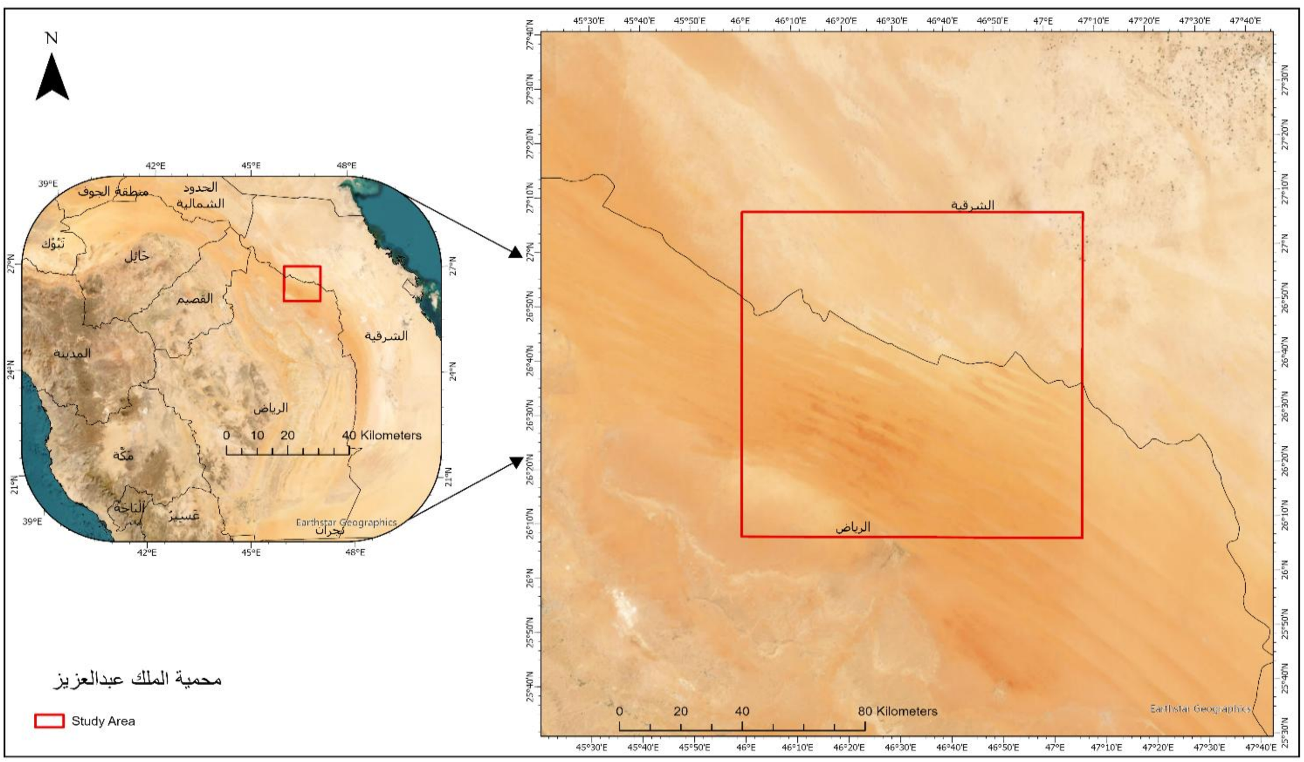
الأمطار السنوية: منخفضة جدًا وتتراوح بين 50 الى 150 ملم في السنة، مع تفاوت كبير بين المناطق الداخلية والأجزاء الشمالية.

الرياح: نشطة، خاصة في فصلي الربيع والصيف، وتسهم بشكل مباشر في حركة الكثبان الرملية وزحف الرمال.

درجات الحرارة: تتراوح في الصيف بين 40–45°م، بينما تنخفض في الشتاء إلى أقل من 10°م أحيانًا.

الرطوبة: منخفضة معظم العام، ما يجعل المنطقة بيئة صعبة للنباتات، ويزيد من أهمية الغطاء النباتي في تثبيت التربة ومنع الزحف الرملي.

الأهمية البيئية: التنوع التضاريسي والمناخي يجعل المحمية منطقة حيوية للغطاء النباتي والحياة الفطرية، لكنها في الوقت نفسه معرضة بشدة لزحف الرمال الذي يمثل تهديدًا مباشرًا على خطط التوسع المستقبلية وإدارة الموارد الطبيعية، مما يبرز الحاجة لدراسات دقيقة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتقييم هذا الخطر ووضع استراتيجيات للحد منه.



الشكل (1) حدود منطقة الدراسة (المصدر: عمل الباحثات على برنامج ArcGIS Pro)

الدراسات السابقة:

دراسة (آل سعود، 2004) بعنوان (تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة زحف الكثبان الرملية في واحة الإحساء) تم تقييم الوضع البيئي في واحة الإحساء من حيث الضررالذي تسبب به زحف الرمال على الأراضي الزراعية في واحة الإحساء باستخدام الإستشعار عن بعد وجد أن هنالك ازدياد معدلات تركز الكثبان الرملية في المناطق الشمالية من منطقة الدراسة مما يدل على تدهورأجزاء كبيرة من الأشجار في المصدات.

(الخليف و النحاس، 2021)توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تحديد المناطق المهددة بزحف الرمال على الطرق الرئيسية حول مدينة الرياض مما ساعد في تحديد المواقع المهددة بخطر زحف الرمال على شبكة الطرق الرئيسية واتجاه زحف الرمال وتحديد مناطق الانتشار على شبكة الطرق الرئيسية بمدينة الرياض وبالتالي المساعدة في وضع الحلول.

دراسة (العمر و الدغيري، 2025) بعنوان(رصد زحف الرمال على الطرق السريعة بمنطقة القصيم باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) تناولت هذه الدراسة رصد وتحليل زحف الرمال على الطرق السريعة بمنطقة القصيم باستخدام الإستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغر افية في الفترة من 2014إلى2024 ، بينت النتائج أن طريق القصيم الرياض هو الأكثر تأثرًا، تليه طرق حائل والمدينة، وأن المناطق ذات الغطاء النباتي المنخفض سجلت أعلى معدلات للزحف الرملي.وتم تحديد مناطق شهدت زيادة ملحوظة في الزحف مثل نفود السر والقوارة، مقابل مناطق أكثر استقرارًا مثل منطقة جبل طمية.

دراسة (الحسبان، المناسية، و القرالة، 2020) بعنوان (خطر الكثبان الرملية على وادي عربة– جنوبي الأردن) تهدف الدراسة إلى تحديد خطر الكثبان الرملية على طريق وادي عربه العقبة، وقد تم تحديد مواقع 10 مناطق خطر على الطريق باستخدام جهاز GPS واستخدمت الخرائط الطبوغرافية، والجيولوجية مقياس 1 : 100000، والمرئية الفضائية للمنطقة لعام 2006، إضافة إلى العمل الميداني لتحديد مناطق الكثبان الرملية وإجراء القياسات المورفومترية وقد تم تحديد النماط الكثبان الرملية في منطقة الدراسة ، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك خطراً يتمثل في انتشار الكثبان الرملية على امتداد الطريق في منطقة الدراسة، والذي يستدعي إجراءات محددة تتعلق بحماية الطريق من خطرها.

دراسة (أباحسين، عبده، و صادق، 2006) بعنوان (دراسة حركة الرمال في دولة قطر وأثره على مدينة مسيعيد الصناعية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) تمت الدراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وقد بينت نتائج الدراسة أن المعدل السنوي لحركة الكثبان الرملية خلال الفترة (1985م–2002م) في منطقة كثبان أبو قطبتين وكثبان مسيعيد قد بلغ حوالي

9.5 متر/سنة، و5.3 متر/سنة على التوالي. كما بينت النتائج أيضاً تباين معدل حركة الكثبان الرملية في المنطقتين خلال فترة الدراسة حيث تراوح بين 3.9 متر/سنة، و17.7 متر/سنة لكثبان أبو قطبتين، و3.2 متر/سنة، و9.4 متر/سنة لكثبان مسيعيد. وقد بين تحليل المرئيات الفضائية أن مساحة مدينة مسيعيد قد ازدادت من 8.194 كم2 عام 1985 إلى 16.655 كم2 عام 2002، وكان معظم التوسع بالاتجاه الجنوبي الغربي.

دراسة (الشهري، 2024) وعنوانها: (جيومورفولوجية الكثبان الرملية وأثرها على الأنشطة البشرية في جنوب شرق مدينة جدة، المملكة العربية السعودية)، هدفت إلى معرفة الخصائص المورفولوجية للكثبان الرملية في منطقة الدراسة، من حيث أنواعها وعوامل نشأتها وتغيراتها الزمنية والمكانية، والتنبؤ بحركتها وتقييم نشاطها المورفوجيني خلال الفترات المختلفة وإبراز الأضرار الناجمة عنها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية اعتماداً على الصور الجوية عالية الدقة لفترات مختلفة والزيارات الحقلية، واتبعت الدراسة ها المنهج التاريخي ومنهج التحليلي الوصفي، وأثبتت الدراسة أن للعوامل الطبيعية وخاصة الأحوال المناخية الجافة ووقوع المنطقة ضمن المناخ الجاف الصحراوي، قد ساهم في عملية تدهور التربة وتعريتها ونقلها بفعل الرياح، ومن ثم تكوين الكثبان الرملية، وتبين أن للعمليات المورفوديناميكية السائدة في منطقة الدراسة الأثر البالغ في تكوين الكثبان الرملية، وتوصي الدراسة إلى ضرورة التركيز على الدراسات الجيومورفولوجية والمتابعة المستمرة للتغيرات البيئية في المنطقة وتطويرها باستخدام التقنيات والأساليب الحديثة وحماية المنشآت الحيوية من أخطار حركة الكثبان الرملية عن طريق وسائل تثبيتها التي تتناسب مع الظروف المحلية.

دراسة (بكري، 2022) وعنوانها (زحف الكثبان الرملية وأكثره على طريق العقير الهفوف بالمملكة العربية السعودية باستخدام الاستشعار عن بعد)، رصدت حركة الكثبان الرملية على طريق العقير الهفوف بواحة الأحساء بالمملكة العربية السعودية باستخدام تطبيقات الأقمار الصناعية والتحليل المكاني داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية بغرض تقدير حركة الكثبان الرملية في الفترة من 2001 حلى 2019 م، وكذلك دراسة أحجام الرمال والآثار الناجمة عن زحف الرمال وطرق التثبيت للحد من تلك الحركة وقد توصلت الدراسة إلى وجود ارتباط وثيق بين خصائص البيئة الطبيعية المنطقة الدراسة ممثلة في مظاهر السطح – المناع – النبات الطبيعي، وانتشار الكثبان ومعدلات حركتها على الطريق. وقد تباينت معدلات زحف الرمال السنوية تبعا لاختلاف كل من الموقع القطاعات المختارة للعينات محل الدراسة، مظاهر السطح، وجود النبات الطبيعي، تبلين أحجام الكثبان الرملية تباين أحجام حيات الرمل)، حيث بلغت متوسطات حركة الكثبان 6.2 م / سنة خلال الفترة من 2001–2013، وبلغت 9.5 م / سنة خلال الفترة من 2013 2019 ،كما بلغت 11.1م / سنة خلال الفترة من 2013–2010، ولومى الدراسة بضرورة التوسع

في عمليات تثبيت الكلبان بواحدة من الطرق المناسبة الصديقة للبيئة مثل التثبيت الميكانيكي والبيولوجي، مع ضرورة زراعة سياج شجري حول الطريق

منهجية الدراسة:

البيانات:

في هذا البحث، اعتمدت الدراسة على بيانات الأقمار الصناعية Sentinel-2 التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية، لما توفره من صور متعددة الأطياف بدقة مكانية مناسبة (10–20 متر) وتحديثات زمنية عالية، مما يجعلها أداة فعالة لدراسة زحف الرمال والتغيرات في الغطاء الأرضي. هنالك مستويان للبيانات المستخدمة في Sentinel-2 هي بيانات مصححة هندسياً وجغرافياً (Ortho-rectified) لكنها تحتوي على تأثيرات الغلاف الجوي، وبيانات مصححة جوياً (Bottom-Of-Atmosphere Reflectance)، تمثل الانعكاس الحقيقي لسطح الأرض وهي التى تم استخدامها في هذه الدراسة مما يسمح بتحليل دقيق لتوزع الرمال.

ثم تنزيل مرئيات منطقة الدراسة وقد تم اختيار المرئيات الملتقطة خلال شهر سبتمبر لعام 2019 و 2025 وذلك لكونه من أشهر فصل الصيف التي تتميز بظروف جوية أكثر استقرارا مما يسهم في تمييز الكثبان الرملية بوضوح مع غياب تأثير الغطاء النباتي تم تحميل المرئيات من الموقع الرسمي Copernicus التابع لوكالة الفضاء الأوروبية (ESA) بصيغة تتناسب مع معايير المعالجة والتحليل في نظم المعلومات الجغرافية والتحقق من دقتها المكانية، دقة البيانات المستخدمة في الدراسة 10م والنطاقات الطيفية (B2,B4,B8,B11) تم عمل **resampling** لزيادة دقة النطاق الطيفي B11 من 20م إلى 10م وذلك لتوحيد دقة البيانات المستخدمة والحصول على نتائج أكثر دقه .الجدول (1) يوضح الخصائص الطيفية للقمر الصناعي Sentinel-2

الجدول (1) الخصائص الطيفية للقمر الصناعي Sentinel–2

الباند (Band)	الطول الموجي (µm)	الوصف
B1	0.433	Coastal aerosol (ساحلية)
B2	0.490	Blue (أزرق)
B3	0.560	Green (أخضر)
B4	0.665	Red (أحمر)
B5	0.705	Vegetation Red Edge 1
B6	0.740	Vegetation Red Edge 2
B7	0.783	Vegetation Red Edge 3
B8	0.842	NIR (الحمراء تحت الأشعة من قريب)
B8	0.865	Narrow NIR
B9	0.945	Water vapor (الماء بخار)
B10	1.375	SWIR – Cirrus (سيروس)
B11	1.610	SWIR 1 (الحمراء تحت الموجة قصير)
B12	2.190	SWIR 2

معالجة وتحليل البيانات:

في هذه الدراسة تم استخدام منهج التحليل المكاني كما موضح في الشكل (2) لدراسة زحف الرمال في منطقة الدراسة وهو المنهج الذي يستخدم لتحليل التشابهات والإختلافات المكانية لإبرازها وبالتالي تحليل التوزيع الجغرافي لهذه الظاهرة باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مما يساعد في تحديد مواقع التأثر بدقة وتقييم مدى انتشار الرمال على المحمية. المنهج الرياضي يعنى بقياس المتغيرات وتحليل العلاقات بين الظواهر باستخدام الأدوات والنماذج الإحصائية والرياضية، ويستخدم في الدراسات التي تتطلب دقة في القياس ووضوحًا في النتائج (مصطفى و حمد، 2010). اعتماد لحساب المؤشرات الطيفية مثل:

- **مؤشر التوزيع المكاني للكثبان الرملية NDSI:**

مؤشر Normalized difference sand index ‘‘NDSI قائم على ناتج قسمة كثافة نطاق الأشعة تحت الحمراء القصيرة والأشعة الحمراء من المرئية الفضائية، حيث يستخدم في الكشف عن وجود الكثبان الرملية والرمال الزاحفة.

يحسب من المعادلة الرياضية التالية:

NDSI = SWIR2-R / SWIR2+R

حيث إن:

SWIR2: هي الأشعة تحت الحمراء القصيرة والتي تحتل النطاق (Band11:0.21-2.28 µm).

R: هي الأشعة الحمراء (Band 4: 0.642-0.682 µm) من الطيف الكهرومغناطيسي

NDSI =(B11-B4) / (B11+B4)

- **مؤشر اختلاف الغطاء النباتي NDVI**:

يعد من أحد أشهر التقنيات المستخدمة لإستخراج مناطق تواجد النبات الطبيعي، وتتراوح قيم مؤشر الغطاء النباتي بين (-1،1) فكلما زادت قيمة مؤشر الغطاء انباتي واقتربت من1صحيح زادت كثافة الغطاء النباتي، وكلما قلت قيمة مؤشر الغطاء النباتي واقتربت من-1 انعدم الغطاء النباتي

يحسب مؤشر اختالف الغطاء النباتي من خلال المعادلة التالية:

NDVI = NIR-R / NIR+R

حيث ان:

NIR: الأشعة تحت الحمراء القريبة (Band8: 0.832-0.862 µm)

R: هي الأشعة الحمراء (Band4: 0.642-0.682 µm) من الطيف الكهرومغناطيسي

NDVI =(B8-B4) / (B8+B4)

- **مؤشر التربة المكشوفة BSI**:

يجمع بين النطاقات الزرقاء والحمراء واألشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) واألشعة تحت الحمراء القصيرة الموجة (SWIR) لإلتقاط الإختلافات في التربة. حيث يتم استخدام نطاقات SWIR والنطاقات الحمراء لتحديد التركيب المعدني للتربة، بينما يتم استخدام النطاقات الزرقاء وتحت الحمراء

القريبة NIR لتعزيز وجود الغطاء النباتي. يستخدم هذا المؤشر لرسم خرائط التربة وتحديد كثافة المحاصيل ويحسب من خلال المعادلة التالية: (بوبكر و إجبالي، 2023)

BSI = (Red+SWIR) - (NIR+Blue) / Red+SWIR) + (NIR+Blue)

حيث ان:

R : هي الأشعة الحمراء (band 4: 0.642-0.682 µm) من الطيف الكهرومغناطيسي

SWIR2 : هي الأشعة تحت الحمراء القصيرة والتي تحتل النطاق (Band11:0.21-2.28 µm).

NIR : الأشعة تحت الحمراء القريبة (Band8: 0.832-0.862 µm)

Blue : الأشعة الزرقاء µm (Band 2: 0.458-0.523)

BSI = (B4+B11) - (B8+B2) / (B4+B11) + (B8+B2)

تتراوح قيم هذا المؤشر بين (1، -1) وتم تصنيفه بناء على مدى تغطية النبات للتربة والتي تعتبر ابسط طريقة لتحديد نوع الغطاء الأرضي والتي على أساسها قسمت الخريطة الى نوعين من غطاء الأرض. حيث إن القيمة الإيجابية هي التي تمثل الترب المكشوفة والسالبة هي الترب غير المكشوفة وذلك لقياس مدى انتشار الرمال وكثافة الغطاء النباتي وتعرية التربة في المناطق المحيطة بمنطقة الدراسة.

كما تم اعتماد المنهج التاريخي في هذه الدراسة نظرًا لأهمية تتبع زحف الرمال خلال الفترة المدروسة، حيث يساعد هذا المنهج في تحليل مدى التغير في امتداد الرمال وتأثيرها على المحمية عبر الزمن. يركز المنهج التاريخي على دراسة أحداث وظواهر تمت في الماضي ومازالت تحدث في الحاضر ليقوم بتحليل وتفسير بيانات ومعلومات.

المنهج الوصفي التحليلي وهو دراسة الظاهرة كما هي على الواقع، ووصفها وصفاً دقيقاً ويعبر عنها كيفاً بتوضيح خصائصها (عتلم و موسى، 2018). وتم اعتماد المنهج في وصف تأثير زحف الرمال على المحمية في منطقة الدراسة وتحليل الفروقات بينها بناءً على نتائج التحليل المكاني والتاريخي، مما يسهم في تقديم توصيات علمية فعالة للتعامل مع هذه الظاهرة.

الشكل (2) نمذجة لسير العمل في البحث

التحليل والنتائج:

يعد تحليل البيانات خطوة أساسية في دراسة زحف الرمال، حيث يساهم في فهم مدى تأثير زحف الرمال على المحمية، اعتمد هذا التحليل على معالجة البيانات المكانية المستمدة من تقنيات الإستشعار عن بعد.

تشمل عملية تحليل البيانات مراحل محددة تبدأ باستخراج المؤشرات التوزيع المكاني للكثبان الرملية NDSI ومؤشر التربة المكشوفة BSI واختلاف الغطاء النباتي NDVI لكل سنة وبعد ذلك إعادة تصنيف ناتج المؤشرات الطيفية وبعدها حساب تحليل التغير، باستخدام برنامج Arc Map Pro؛ للتحليل والمعالجة الذي يوفر أدوات متقدمة لتحديد مدى انتشار الرمال وتحليل تأثيرها على المحمية، واقتراح الحلول المناسبة للحد منها وذلك وفق النحو التالي:

–التحليل والمعالجة المرئيات الفضائية لغرض الحصول على نتائج الأدلة والمؤشرات الطيفية باستخدام أداة Map Algebra-Raster (Calculator).

إعادة تصنيف ناتج المؤشرات الطيفية حيث تم تصنيف القيم إلى 3 فئات لكي يساعد في تسهيل تحليل البيانات وتفسيرها وإمكانية التمييز باستخدام الأداة (Reclassify)

تحليل التغير

تحويل التصنيف المؤشر من Raster إلى Vector الى نوع مضلع (Polygon) باستخدام أداة (Raster to Polygon).

تحليل التغير أجريت عملية مقارنة بين الفترة (2019–2025) بلتحديد المناطق التي شهدت تغيرًا في الإمتداد الرملي (تزايد–تناقص–استقرار)

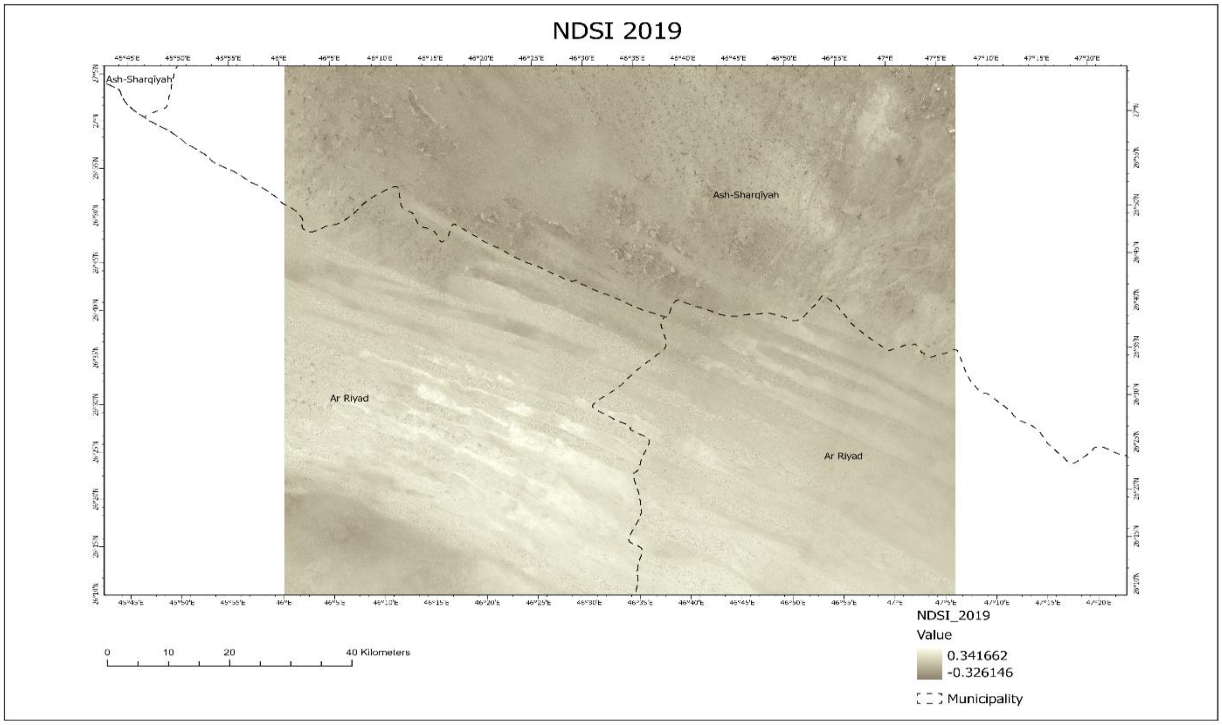
–رصد التغير للكثبان الرملية في محمية الملك عبد العزيز الفترة (2019–2025:)

ان توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة مكنت من تحديد تواجد وانتشـــار الكثبان الرملية في محمية الملك عبد العزيز، بالاعتماد على مؤشـــر التوزيع المكاني للكثبان الرملية NDSI وهو مؤشر يستخدم لرصد توزع الكثبان الرملية ومتابعة تغير مساحتها مع مرور الزمن. حيث تزداد مساحتها في مناطق ويتقلص في أخرى، وتم الإعتماد ايضاً على مؤشر التربة المكشوفة BSI لمساعدته في التمييز بين الأسطح المكشوفة مما يعزز دقة التحليل، وتبعاً للمدة الزمنية التي اعتمدتها الدراسة تم دراستها على فترتين حسب المرئيات المستخدمة كالآتي:

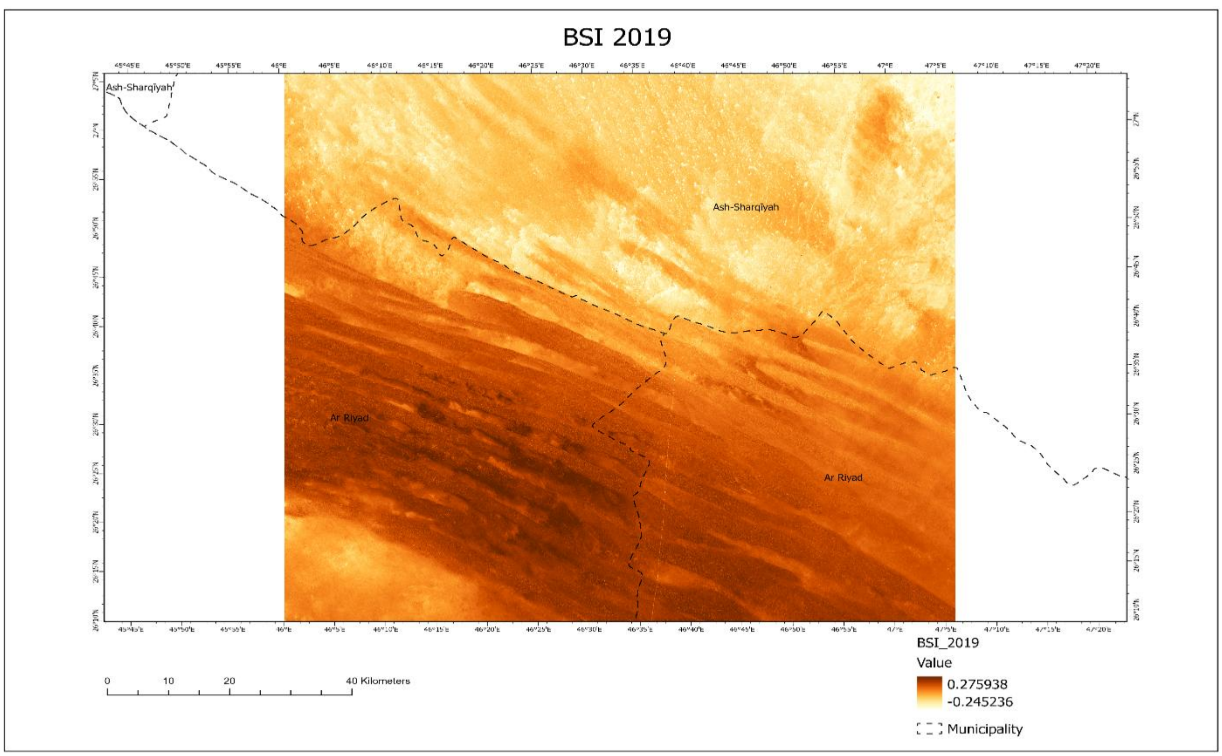
توزيع الكثبان الرملية في محمية الملك عبد العزيز لعام 2019:

باستخدام مرتبات Sentinel-2 تمكن من تحليل توزيع الكثبان الرملية في منطقة الدراسة، يتبين من شكل (3) ناتج مؤشر التوزيع المكاني للكثبان الرملية NDSI العام 2019 أن هناك تبايناً في انتشار الكثبان الرملية، ومن خلال تحليل الشكل تمكن من معرفة مواقع انتشار الكثبان وتوزيعها على النحو التالي:

تتركز المناطق ذات التغطية الرملية العالية في وسط وجنوب شرق منطقة الدراسة، وتبلغ مساحتها تقريبا نحو 4,329.27 كم^2. أما المناطق ذات التغطية الرملية المتوسطة تنتشر بشكل واسع في شرق وشمال شرق المنطقة مما يعكس انتقال الرمال، والمناطق ذات التغطية الرملية المنخفضة تنتشر على المساحات الجنوبية والشمالية الغربية من المنطقة، وأظهر ناتج مؤشر الكثبان الرملية NDSI لعام 2019 القيمة تتراوح بين 0.3- إلى 0.3 وباستخدام نفس المرئيات الفضائية (Sentinel-2) تم تحليل مؤشر التربة المكشوفة BSI لعام 2019، ويتضح من الشكل(4) أن توزيع التربة المكشوفة يختلف من حيث الكثافة والمساحة في منطقة الدراسة،.وكانت تتراوح قيم المؤشر بين حيث تشير القيم العالية للمؤشر إلى مناطق ذات نسبة عالية من التربة المكشوفة والتي تتركز بشكل ملحوظ في وسط و وسط جنوب غرب منطقة الدراسة، وهذه المناطق تتسم بندرة الغطاء النباتي وارتفاع معدالت التعرية، في حين القيم المتوسطة يشير إلى وجود كثبان أما القيم المنخفضة يدل على ارتفاع نسبة الغطاء النباتي.



الشكل (3) يوضح نتاتج مؤشر التوزيع المكاني للكثبان الرملية NDSI لعام 2019



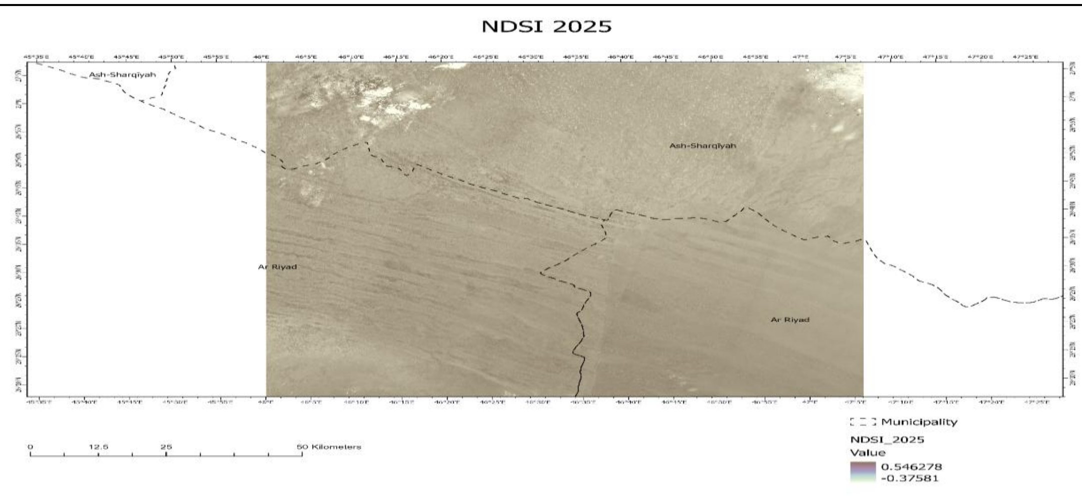
الشكل (4) نتاتج مؤشر التربة المكشوفة BSI لعام 2019

الكثبان الرملية في محمية الملك عبدالعزيزعام2025:

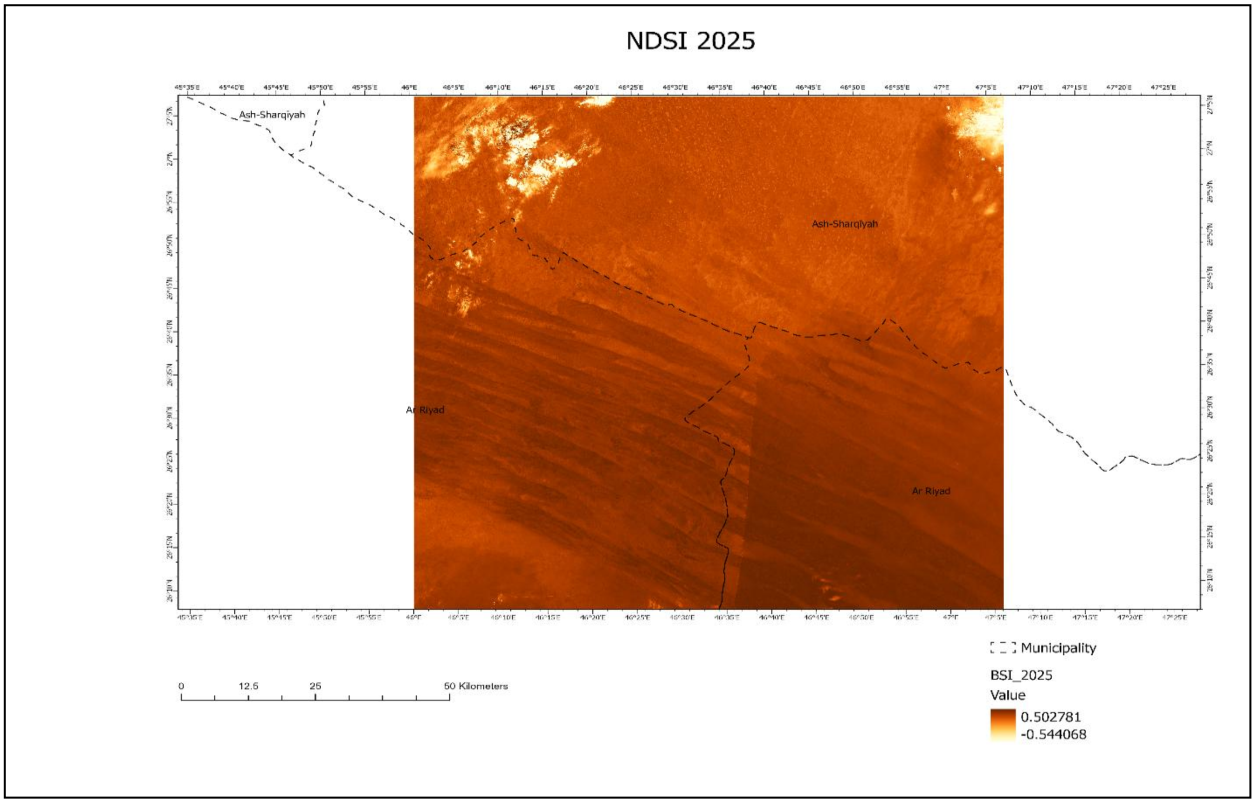
تشير نتائج تحليل مؤشر التوزيع المكاني للكثبان الرملية (NDSI) بالشكل (5) لعام 2024 باستخدام بيانات Sentinel-2 إلى أن المناطق ذات التغطية الرملية العالية لا تزال متركزة في وسط وجنوب شرق محمية الملك عبد العزيز، بمساحة تبلغ نحو 4,329.27 م^2. وتعكس قيم المؤشر التي تراوحت بين ‎-0.3 و0.54 تحولات في كثافة الرمال مقارنة بعام 2019، حيث أظهرت بعض المناطق زيادة تراكم الرمال بينما شهدت مناطق أخرى تراجعاً نسبيًا. وهذا يشير إلى أن ديناميكية الكثبان الرملية مستمرة داخل المحمية، وأن النشاط الرملي يتركز في المناطق الأكثر عرضة للزحف نتيجة عوامل جيومورفولوجية وبيئية محددة.

أما تحليل مؤشر التربة المكشوفة (BSI) لعام 2024، فقد أظهر ارتفاع قيمه لتتراوح بين ‎-0.4 و0.4 مقارنة بالفترة السابقة كما موضح بالشكل (6)، وهو ما يعكس تراجع الغطاء النباتي وزيادة نسبية في امتداد الرمال. ويعزز هذا الارتفاع الفهم القائل بأن المحمية تتعرض لضغوط بيئية متزايدة، تشمل زحف الرمال، تدهور التربة، وانخفاض قدرة الغطاء النباتي على مقاومة التعرية. كما يشير إلى أن المناطق المكشوفة للتربة أصبحت أكثر انتشاراً، وهو ما قد يزيد من هشاشة النظم البيئية ويقلل من قدرة المحمية على دعم التنوع البيولوجي.

تؤكد هذه النتائج على وجود ترابط وثيق بين تغيرات الكثبان الرملية والتربة المكشوفة وحالة الغطاء النباتي، مما يجعل من الضروري متابعة هذه المؤشرات بشكل دوري. كما تدعم الحاجة إلى استراتيجيات إدارة فعّالة، مثل استعادة الغطاء النباتي باستخدام نباتات محلية مقاومة للجفاف، والتحكم في زحف الرمال، للحفاظ على استقرار الأراضي وتقليل المخاطر البيئية المستقبلية داخل المحمية.



الشكل (5) نتائج مؤشر التوزيع المكاني للكثبان الرملية NDSI لعام 2025



الشكل (6) نتائج مؤشر التوزيع المكاني للكثبان الرملية BSI لعام 2025

الغطاء النباتي في محمية الملك عبد العزيز بين 2019–2025:

في الأشـكال (7) و (8) تشـير نتائج تحليل الغطاء النباتي في محمية الملك عبد العزيز إلى حدوث تدهور واضـح في حالة الغطاء النباتي بين عامي 2019 و2025. ففي عام 2019 تراوحت قيم الغطاء النباتي بين 0.09 إلى 1، بينما انخفضـت هذه القيم في عام 2025 لتتراوح بين 0.4 إلى 1، وهو ما يدل على توسّـع المناطق ذات القيم السـلبية أو المنخفضـة. ارتفاع النطاق السـلبي في عام 2025 يعكس تراجعاً في كثافة الغطاء النباتي وزيادة في المناطق المتأثرة بالعوامل البيئية الضـاغطة، وعلى رأسـها زحف الرمال، وتدهور التربة، وتراجع معدلات التجدد الطبيعي للنباتات. ويعزز هذا التراجع احتمالية فقدان أجزاء من الموائل النباتية لقدرتها على مقاومة التعرية، مما قد يؤدي إلى تغيرات بيئية أوسع داخل المحمية إذا لم تُتخذ إجراءات استعادة فعّالة

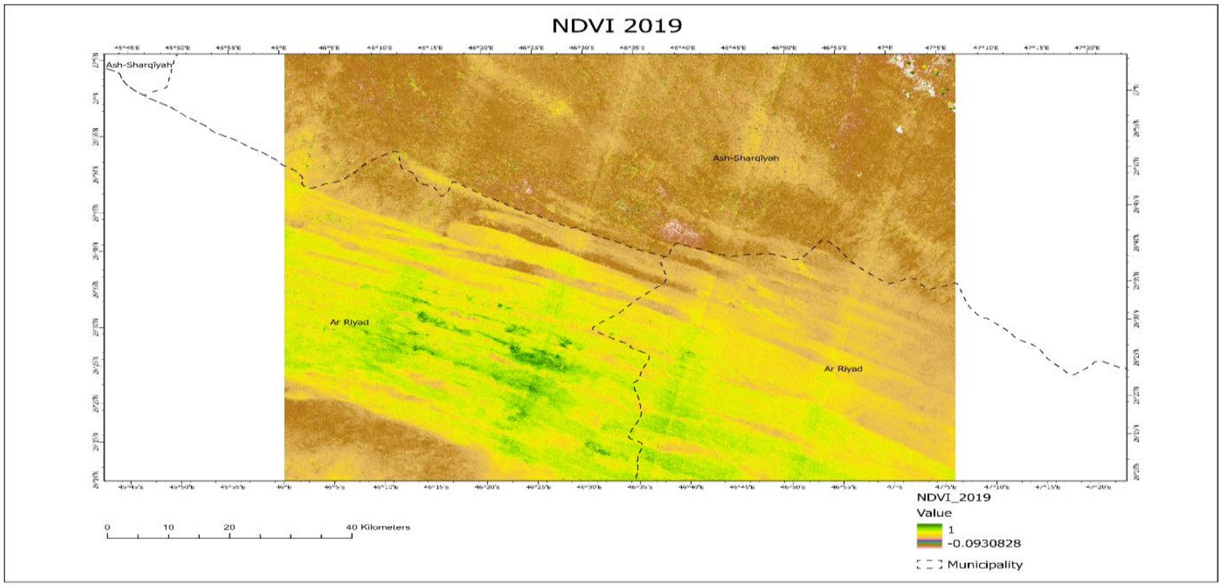
التدهور الواضح والمتصاعد في حالة الغطاء النباتي خلال الفترة الممتدة بين عامي 2019 و2025، لا ينعكس فقط على القيم الرقمية للمؤشرات الطيفية، بل يمتد ليعكس تغيّرات أعمق في البنية البيئية للمحمية. فقد أظهرت بيانات عام 2019 أن قيم الغطاء النباتي تراوحت بين 0.09 إلى

1، وهو نطاق يشير إلى وجود تباين في توزيع الغطاء النباتي، حيث يمكن ملاحظة مناطق ذات كثافة نباتية جيدة تتداخل مع مساحات ذات كثافة منخفضة أو شبه منعدمة. أما في عام 2025، فقد اتسع نطاق التدهور، لتتراوح القيم بين (0.4–) إلى 1، وهو ما يعكس انخفاضاً ملحوظاً في القيم الدنيا للمؤشر، وازدياد مساحة المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف أو المفقود.

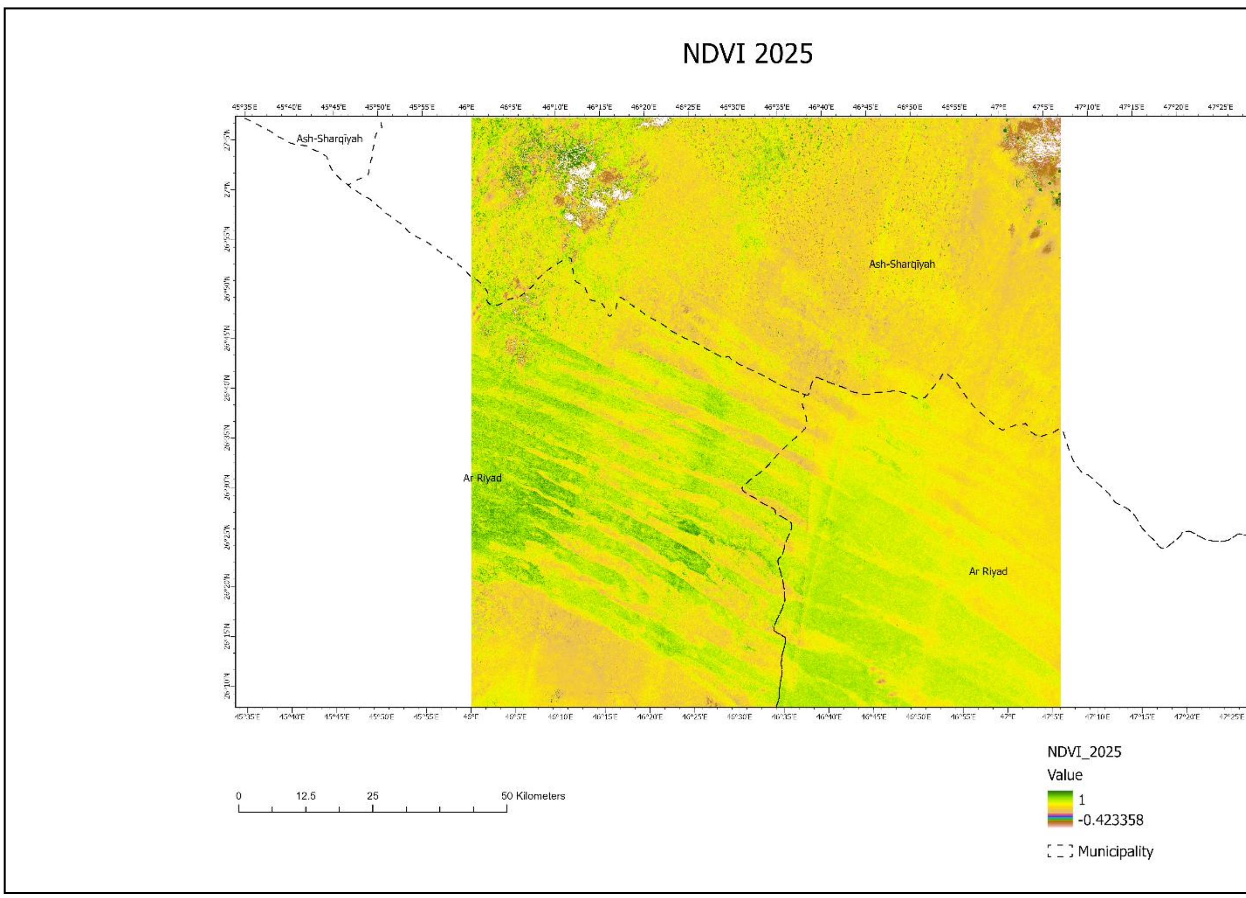
يمثل ارتفاع النطاق الســلبي في عام 2025 مؤشــراً مهماً على تدهور الموائل النباتية، إذ يشــير إلى زيادة المناطق التي تعاني من تراجع شــديد في الخصائص البيئية الداعمة لنمو النباتات. ويرتبط هذا التدهور بعدة عوامل مترابطة، يأتي في مقدمتها زحف الرمال الذي يُعد أحد أبرز التحديات في الأنظمة الصــحراوية، حيث يعمل على تغطية النباتات القائمة، ودفن البذور، وإعاقة التجدد الطبيعي للغطاء النباتي. كما تســاهم تدهور التربة وفقدان رطوبتها السطحية في إضعاف قدرة النباتات على البقاء، خصوصاً في البيئات القاحلة التي تعتمد بشكل أساسي على الأمطار الموسمية القصــيرة. إضــافة إلى ذلك، قد يكون للتغيرات المناخية دور في هذا التراجع، من خلال انخفاض معدلات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، مما يؤدي إلى تفاقم الضغط على النظم البيئية.

كما تُظهر هذه النتائج أن الغطاء النباتي لم يستطع الحفاظ على مستوياته السابقة رغم الاستقرار النسبي في بعض أجزاء المحمية، مما يشير إلى أن معدلات التجدد الطبيعي أصــبحت أقل من معدلات التدهور، وهو ما يعزز احتمالية تحول بعض المناطق إلى بيئات فقيرة نباتياً على المدى البعيد. ويُعد هذا التغير مؤشراً مهماً على تراجع قدرة الموائل الطبيعية على مقاومة التعرية الريحية، مما قد يؤدي إلى اضطرابات بيئية أكبر تشمل خسارة التنوع النباتي وتغير أنماط انتشار الكائنات البرية.

وتبرز أهمية هذه النتائج في كونها لا تعكس مجرد تغير في قيم مؤشر طيفي مثل NDVI، بل تكشف عن تحول بيئي واسع النطاق يتطلب تدخلاً عملياً. إذ تشــير الملاحظات إلى ضــرورة تطبيق إجراءات فعالة لإدارة زحف الرمال، وتعزيز اســتعادة الغطاء النباتي من خلال برامج إعادة تأهيل الموائل، واستخدام النباتات المحلية المقاومة للجفاف، والحد من الأنشطة البشرية التي قد تؤدي إلى تفاقم تدهور التربة، مثل الرعي غير المنظم أو مرور المركبات في المناطق الهشــة. ويمكن القول إن اســتمرار هذا التراجع قد يُحدث تأثيرات طويلة الأمد على اســتدامة المحمية ووظائفها البيئية إذا لم يتم التعامل معه بجدية



الشكل (7) نتائج مؤشر الغطاء النباتي NDVI لعام 2019



الشكل (8) نتائج مؤشر الغطاء النباتي NDVI لعام 2025

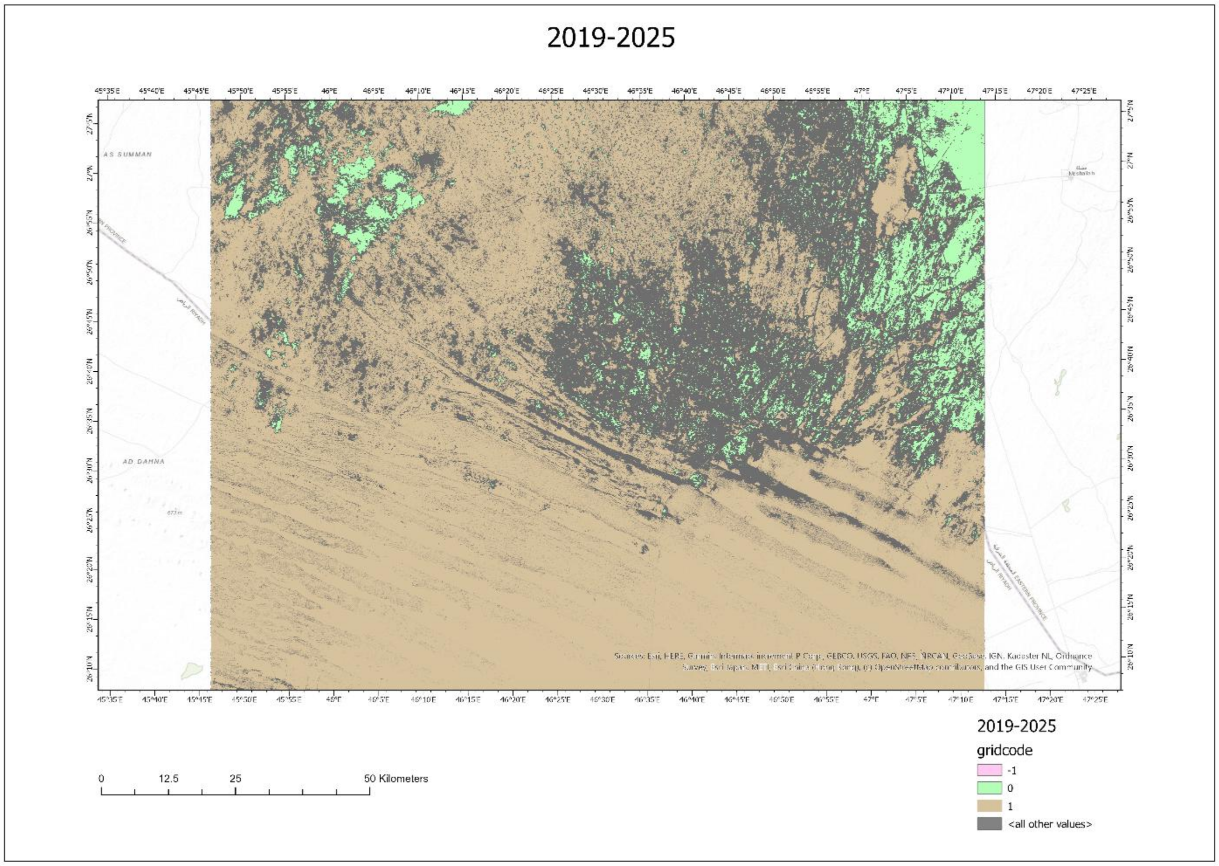
تحليل التغير في الإمتداد الرملي في محمية الملك عبد العزيز للفترة (2019–2025)

يعكس الشكل (9) النتائج المستخلصة من تحليل التغير في حركة الرمال خلال الفترة بين عامي 2019 و2025، والتي تُظهر بوضوح ديناميكية حركة الرمال داخل محمية الملك عبد العزيز. فقد بيَّنت الخريطة أن مناطق تزايد الامتداد الرملي، الممثلة باللون البني، تنتشر في عدد من أجزاء المحمية، مما يشير إلى نشاط مرتفع لحركة الرمال وزحفها نحو الداخل. وقد بلغت مساحة هذه المناطق نحو 8,980 كم^2، وهو ما يعكس زيادة ملحوظة في تراكم الرمال على حساب الغطاء النباتي والموائل الطبيعية المحيطة.

في المقابل، يوجد تناقص بسيط جدا في الامتداد الرملي كما هو ظاهر بالشكل (9) باللون الوردى يكاد يكون منعدم تمام، والتي تظهر في أماكن مختلفة من المحمية، حدوث تراجع في كثافة أو امتداد الكثبان الرملية خلال الفترة المدروسة، بمساحة بلغت حوالي 402,320.3 م^2. ويُحتمل أن يكون هذا التراجع مرتبطاً بحدوث تغيّر في اتجاهات الرياح السائدة، أو نتيجة لتدخلات بشرية أو طبيعية قللت من تحرك الرمال في تلك المناطق.

أما مناطق الاستقرار الرملي، والتي تظهر باللون الأخضر، فهي المواقع التي احتفظت بتغطية رملية ثابتة نسبياً دون تغيّر يُذكر خلال العقد المدروس تبلغ مساحتها 7,987 كم^2. وتتركز غالباً في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة، ما يشير إلى وجود نطاقات تتسم ببنية جيومورفولوجية أكثر ثباتاً مقارنة بالمناطق ذات التغيرات العالية.

وتعكس هذه النتائج مجتمعة أن المحمية تشهد تباينات مكانية واضحة في ديناميكية الامتداد الرملي، حيث تتداخل مناطق التزايد والتناقص مع مناطق الاستقرار ضمن نمط معقد لحركة الرمال. كما تُبرز أهمية مراقبة هذه التغيرات، لما لها من تأثير مباشر على استدامة الغطاء النباتي، والتنوع الحيوي، وقدرة الأراضي على مقاومة التعرية الريحية في المستقبل



الشكل (9): التغير بين 2019–2025

التوصيات:

- ✓ تشير قيم NDVI المنخفضة وارتفاع BSI في مناطق محددة داخل المحمية إلى ضعف الغطاء النباتي، ما يزيد قابلية السطح للانجراف.
- ✓ يُوصى بتكثيف برامج التشجير باستخدام أنواع نباتية محلية مقاومة للجفاف مثل الرمرام والغضا والأثل لتثبيت التربة.
- ✓ وصى بإجراء تحليل سنوي للصور الفضائية (Sentinel-2 أو Landsat) لحساب مؤشرات NDVI وBSI وNDSI، بهدف مراقبة التغيرات الطيفية ورصد مدى فعالية جهود التثبيت.
- ✓ يمكن توظيف خرائط الزحف الناتجة من التحليل في تخطيط البنية التحتية البيئية مثل المسارات السياحية والمناطق المسموح فيها بالأنشطة.

المراجع:

إبراهيم، سيد صابر بكري. (2022). زحف الكثبان الرملية وأثره على طريق العقير–الهفوف بالمملكة العربية السعودية. الهفوف: حوليات أداب عين شمس المجلد 50.

أباحسينأ، سماء علي، أنور شيخ الدين عبده، و عبد العلي صادق. (بلا تاريخ). دراسة حركة الرمال في دولة قطر وأثره على مدينة مسيعيد الصناعية– باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. الدوحة.

آل زينة، و ناصر سعيد جابر. (1984). زحف الرمال بمنطقة الاحساء. رسائل جغرافية، الرسالة،643-31.

جهان الخليف جهان، و فاتن النحاس. (2021). توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تحديد المناطق المهددة بزحف الرمال على الطرق الرئيسية حول مدينة الرياض. الرياض: جامعة الملك سعود.

عبدالكريم يسري الحسبان، نزيه إبراهيم المناسية، و محمد جميل القرالة. (2020). خطر الكثبان الرملية على وادي عربة. عمان: مجلة جامعة الحسين بن طلال.

عتلم، و موسى فتحي موسى. (2018). الجغرافيا الإقتصادية. المنوفية: مطابع جامعة المنوفية.

عليان رحبي مصطفى، و غنيم عثمان حمد. (2010). أساليب البحث العلمي الأسس النظري والتطبيق العلمي. دار الصفا للنشر والتوزيع.

العمر، فداء سليمان، و محمد إبراهيم الدغيري. (2025). رصد زحف الرمال على الطرق السريعة بمنطقة القصيم باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. القصيم: مجلة العلوم الطبيعية و الحياتية والتطبيقية.

آل سعود، مشاعل محمد. (2004). تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة زحف الكثبان الرملية في واحة الأحساء. الكويت: المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل.

الشهري، نورة سعد. (2024). جيومورفولوجية الكثبان الرملية وأثرها على الأنشطة البشرية في جنوب شرق مدينة جدة، المملكة العربية السعودية. جدة: المجلة المصرية للتغير البيئي.

بوبكر، يوسف فرح، و صالح عياد إجبالي. (2023). تقييم التصحر من خالل حتليل مؤشريNDVIوBSIجنوب شرق طبرق، ليبيا. ليبيا: مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية.

10- Warsono, and et., (2019), Vector Autoregressive with Exogenous Variable Model and its Application in Modeling and Forecasting Energy Data: Case Study of PTBA and HRUM Energy International, Journal of Energy Economics and Policy, 2019, 9(2), 390-398. DOI: https://doi.org/10.32479/ijeep.7223

Evaluation of sand migration on King Abdulaziz Reserve and its impact on its future expansions during the period (2019–2025).

Reynad Fahad Alkoaik, Waad Mohammed Alharthi, Faten Hamed Nahas

Department of Geography – Geographic Information Systems, College of Humanities and Social Sciences, King Saud University, P.O. Box 2456, Riyadh 11451

446920797@student.ksu.edu.sa

Abstract:

This study aims to assess sand encroachment on the King Abdulaziz Reserve and analyze its direct and indirect impacts on future expansion plans. It relies on a time series of Sentinel-2 satellite data from 2019 to 2025. The study utilizes three main spectral indices: the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) to measure vegetation density and quality; the BSI (Bare Soil Index Index) to identify areas experiencing soil degradation and increased exposure to natural elements; and the NDSI (Normalized Difference Sand Index) to track the spatial distribution of dunes and measure their expansion rates over time. The results show a clear and increasing expansion of sandy areas within the reserve, particularly in the central and southern parts, where these areas have recorded higher dune growth rates compared to previous years. The study also reveals a significant decline in NDVI values, indicating a decrease in vegetation density, while BSI values show a continuous increase, reflecting increased erosion and soil exposure to weathering. These changes indicate a potential impact on future development projects within the reserve, underscoring the need to adopt sustainable management strategies that rely on enhancing vegetation cover, increasing sand stabilization efforts, and implementing regular monitoring programs to ensure the stability of ecosystems.

Keywords: migration, Reserve, impact, future, expansions

النيماتودا النباتية المصاحبة والمتطفلة على المحاصيل الزراعية في منطقة الباحة، المملكة العربية السعودية

فهد بن عبد الله اليحيى [1] ، معوض محمد محمد [2] ومعتصم محمد يسن [3،1] ومصطفى أحمد القرشي [4،1] وعبد المجيب يوسف [1] وحافظ محمد دفع الله [1].

(1)قسم وقاية النبات، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

(2) قسم أمراض النبات، المركز القومي للبحوث، الدقي الجيزة مصر

(3) قسم وقاية المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة الخرطوم، الخرطوم، السودان

(4) قسم أمراض النبات، كلية الزراعة، جامعة اسيوط، أسيوط، مصر.

الملخص

تم حصر النيماتودا النباتية المصاحبة والمتطفلة على المحاصيل الزراعية في منطقة الباحة في عامي 2021، 2022، تم جمع 374 عينة من الجذور والتربة و تم استخلاص النيماتودا وتعريفها في المختبر. أوضحت النتائج وجود 13 جنسا نيماتوديا على ستة عشر من أشجار الفاكهة (الحمضيات ، العنب ، التين ، الزيتون، الرمان ، الكمثرى، الجوافة، الموز، الخوخ ، اللوز، التفاح، البرقوق، البابا، ، المشمش ، نخيل التمر والمانجو) ، وكذلك 8 أجناس نيماتوديه على العديد من نباتات الخضر (الطماطم ، الباذنجان، ،بروكلي ، الخيارو البازلاء) ، وأيضا ثمانية أجناس نيماتوديه على ثمانية نباتات من المحاصيل الحقلية (القمح، الشعير، ذرة شامية ، الذرة الرفيعة والبن ، برسيم ، بلوبانك والفول). ظهرت النتائج أن معظم أشجار الفاكهة و المحاصيل الحقلية ونباتات الخضر مصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. ، وكانت الأجناس السائدة الأخرى هي : نيماتودا التقرح (*Pratylenchus* spp,) ، نيماتودا التقزم ,(*Tylenchorhynchus* spp.) ، النيماتودا الحلزونية (*Helichotylenchus* sp.)، نيماتودا الحمضيات (*Tylenchulus semipenetran*), ، ونيماتودا تيلنكس ,(*Tylenchus* spp.) ،والنيماتودا الابرية (*Longidorus* spp.), ، والنيماتودا الخنجرية (*Xiphinema* spp.)، نيماتودا البراعم والأوراق (*Aphelenchoides* spp.) ، ونيماتودا التقصف (*Trichodorus* spp.) ، والنيماتودا الكلوية *Rotylenchulus spp*، والنيماتودا الحلقية *Criconema*) . معظم هذه الأجناس تسجل لأول مرة على عوائلها.

المقدمة

تقع منطقة الباحة، في الجنوب الغربي من المملكة العربية السعودية، وهي احدى المناطق الإدارية 13 في المملكة، يعد مناخ منطقة الباحة ضمن نطاق الإقليم الجاف إلا أن المناخ معتدل البرودة شتاء، إذ تتراوح نسبة الرطوبة في المنطقة بين 52% إلى 67% ، و متوسط درجة الحرارة 23 الدرجة الكبرى و 12 الدرجة الصغرى، ويتراوح معدل هطول الأمطار في المواقع الجبلية (العلوية) بين 229 ملم إلى 581 ملم بينما في تهامة الباحة (السفلية) بين 100 ملم إلى 250 ملم سنويا https://baha.gov.sa/ar/InternalPages/page/50

. وتعد منطقة الباحة من المناطق الزراعية الواعدة حيث تحتضن عدة مشاريع زراعية، ولاستدامة المنظومة الزراعية في هذه المنطقة يراعي الحد من خطورة الآفات الزراعية ومن ضمنها النيماتودا المتطفلة على النبات.

تعد النيماتودا المتطفلة على النبات والتي لا يتجاوز طولها عن خمسة مليمتر وبعرض نصف مليمتر و يصعب رؤيتها بالعين المجردة، وعلى الرغم من صغرها إلا أنها تهدد المحاصيل الزراعية .

تسبب النيماتودا المتطفلة على النباتات خسائر فادحة للمحاصيل الزراعية ، إذا تستمد غذائها من النبات ،كما أنها تزيد من قابليته للإصابة بالمسببات المرضية الأخرى . تلحوق (1957) أول من سجل نيماتودا تعقد الجذور في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية ، نشر(Al- Hazmi 1984) دليلا كشافا بالنيماتودا المسجلة في المملكة لاجناس النيماتودا ، ومن ثم نشر (1990 El-Sherif et al) حصر لأجناس

النيماتودا المصاحبة للكساء الخضري الطبيعي بمحافظة الطائف. وفي (Al- Hazmi et al 1995) نشر بحثا يتضمن نيماتودا النبات وتوزيعها وعوائلها في المملكة ، وفي(Al-Yahya 1999) نشر بحثا عن النيماتودا النباتية على المحاصيل الزراعية بمحافظة عنيزة في منطقة القصيم ، كما نشر الرحياني وفرحات (2004) حصرا لمنطقة القصيم. وحديثا في (Al-Yahya et al 2023) نشر عن النيماتودا النباتية على المحاصيل الزراعية في منطقة مكة،كما نشر (Hafiz Al-Yahya 2024) حافظ واليحيى 2024 حصر الاجناس النيماتودية المتطفلة عل الخضر في ثلاث مواقع في المدينة المنورة. وتهدف هذه الدراسة لوضع تصور مبدئي لمدي إنتشار الاجناس النيماتودية على المحاصيل الزراعية في منطقة الباحة.

طرق ومواد البحث

أولاً: جمع العينات:

خلال الموسميين الزراعيين (2021-2022) تمت عدة زيارات للمواقع الزراعية في منطقة الباحة حيث شملت المواقع التالية : الباحة ، المندق، وتم جمع 374 عينة من جذور وترب المحاصيل الزراعية الحقلية والخضر و أشجار الفاكهة بالطرق العلمية وذلك باستخدام الجاروف ، حيث أخذت العينة على عمق 20 -25 سم من سطح التربة أي من منطقة الرايزوسفير(Rhizosphere) المحيطة بالجذور وهي المنطقة المفضلة لوجود ومعيشة وتكاثر النيماتودا. وكانت العينات المجموعة تحتوي على كمية من الجذور الشعرية المغذية (Feeder Roots) ، ثم وضعت العينات في أكياس بلاستيكية ودونت عليها جميع الملاحظات ثم وضعت في صندوق حفظ العينات ونقلت إلى مختبر النيماتودا بقسم وقاية النبات –كلية علوم الأغذية والزراعة.(إبراهيم وآخرون 1420هـ).

ثانيا: استخلاص النيماتودا:

استخلاص النيماتودا من عينات الجذور:

حيث تم استخلاص النيماتودا من عينات الجذور بعد تقطيعها الى أجزاء صغيرة بطريقة الخلاط (Hooper 1986) وفي حالة إصابة الجذور بنيماتودا تعقد الجذور فقد استخلصت الاناث.

استخلاص النيماتودا من عينات التربة:

تم استخلاص النيماتودا من التربة (وزن 250جرام) باستخدام طريقة الصب و المناخل (Jenkins 1964) وتم استخدام مناخل مختلفة الأقطار والثقوب، تم أخذ عينة من التربة ووضعها في إناء بلاستيكي وصب عليه الماء حتى يصل الحجم النهائي الي ثلاثة ارباع الإناء ثم قلب جيداً حتى تفتت كتل التربة المتماسكة ويصبح الماء و التربة في الإناء عبارة عن معلق متجانس ثم يترك لمده 10-20 ثانيه حتى تترسب حبيبات التربة الثقيلة، ثم وضع المناخل فوق بعض بترتيب تنازلي ثم تم صب المعلق على المناخل بواسطة تيار خفيف من الماء ثم نقل المحتويات الي انبوبه بلاستيكية بواسطة إناء غسيل و وضع الانابيب في جهاز الطرد المركزي مع الطفو لمدة 3 دقائق ثم تم التخلص من الرائق وإضافة محلول السكر الى الراسب و إعادته مرة اخري الى الطرد المركزي لمدة 3 دقائق بعد ذلك يتم سكب الرائق من

المعلق في المنخل ذو الثقوب الأصغر و نقلها الى كأس معلومة الحجم بواسطة إناء غسيل وأخذ منها 1 مل باستخدام الماصة الزجاجية . وأخيرا يتم وضع العينة في شريحة عد النيماتودا لفحصها (Jenkins 1964).

ثالثا: فحص النيماتودا وتعريفها:

تم فحص النيماتودا المستخلصة باستخدام المجهر المركب وتعريفها لمستوى الجنس باستخدام مراجع تعريف النيماتودا.(1963 .(Mai and Lyon , 1975),(Goodey,

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج أن معظم أشجار الفاكهة و المحاصيل الحقلية ونباتات الخضر مصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. ، وكانت الأجناس السائدة الأخرى هي : نيماتودا التقرح (*Pratylenchus* spp,) ، نيماتودا التقزم (*Tylenchorhynchus* spp.)، النيماتودا الحلزونية (*Helichotylenchus* sp.)، نيماتودا الحمضيات (*Tylenchulus semipenetran*) ، ونيماتودا تيلنكس (*Tylenchus* spp.)، والنيماتودا الابرية (*Longidorus* spp.)، والنيماتودا الخنجرية (*Xiphinema* spp.)، نيماتودا البراعم والأوراق (*Aphelenchoides* spp.) ، ونيماتودا التقصف (*Trichodorus* spp.) ، والنيماتودا الكلوية *Rotylenchulus spp*، والنيماتودا الحلقية (*Criconema*) (جدول 1).

نتائج هذه الدراسة في منطقة الباحة تتوافق مع نتائج دراسات وأبحاث مسحية شاملة أجريت في مناطق مختلفة من المملكة العربية السعودية مثلا :

الدراسة الاولي (Al-Hazmi et al, 1983) عن النيماتودا النباتية في محافظة الخرج تم ملاحظه أن نيماتودا تعقد الجذور واحدثت ضرار في محاصيل الخضر وخصوصا الباذنجان والباميا والطماطم وحيث تعد هذه من المحاصيل المهمة في موقع الدراسة ،لان التربة ملوثة بالنيماتودا وقد ادى ذلك لموت كثير من النباتات وتم في هذه الدراسة حصر 18جنسا من النيماتودا، حيث أن نيماتودا التقزم والتقرح والخنجرية كانت الاغلب. وكذلك نيماتودا الموالح مسببة أعراض التدهور البطي بنسبة 50%.

اما الدراسة الثانية (Al-Yahya 1999) عن النيماتودا النباتية على المحاصيل الزراعية في محافظة عنيزة وسط المملكة العربية السعودية حيث أوضحت النتائج وجود 12 جنسا نيماتودا مصاحبا محاصيل الخضر ومن أهمها نيماتودا تعقد الجذور، و 13 جنسا نيماتودا مصاحبا أشجار الفاكهة و أهمها نيماتودا الموالح ، وكذلك 11 جنسا نيماتودا مصاحبا للمحاصيل الحقلية وكان أكثرها تسجيلا نبات القمح إذ سجل علية تسعة أجناس .

وكذلك الدراسة الثالثة (الرحياني وفرحات 2004) في : حصر أجناس النيماتودا النباتية المصاحبة للمحاصيل الزراعية في منطقة القصيم – المملكة العربية السعودية في مزارع مدينة بريدة ومزارع محافظات عنيزة والبكيرية والبدائع ، حيث أوضحت النتائج وجود 20 جنسا من أجناس النيماتودا المتطفلة على النبات كان أكثرها شيوعا أجناس نيماتودا تعقد الجذور ، الحلزونية ، التقزم ،الموالح ،نيماتودا الحوصلات ونيماتودا السوق والابصال.

وأيضا الدراسة الرابعة (Al-Yahya 2006) عن النيماتود النباتية المصاحبة للمجاميع النباتية في محافظة أبا عريش التابعة لمنطقة جازان. أوضحت النتائج تسجيل 11جنس نيماتودا مصاحبة لمحاصيل الخضر ، وكان الأكثر كثافة نيماتودا تعقد الجذور والاكثر تكرارا التقزم ، التقرح والسوق والابصال ،17 جنسا مصاحباً لأشجار الفاكهة ، و11 جنسا مصاحباً للمحاصيل الحقلية.

اما الدراسة الخامسة (Mohamed et al 2022) عن حصر الاجناس النيماتودية في منطقة جازان حيث أوضحت أن نيماتودا تعقد الجذور سجلت على محاصيل الخضر واشجار الفاكهة والمحاصيل الحقلية. وكذلك أوضحت الدراسة السابقة تسجيلا للأجناس التالية: التقرح، الموالح ، التقزم ، الحلزونية ، الرمحية ، الابرية ،الخنجرية ،التقصف ، الكلوية ،الحلقية.

يتضح من الدراسات الخمس السابقة وهذه الدراسة التأكيد على أن نيماتودا تعقد الجذور تشكل خطورة كبيرة على محاصيل الخضر ، ويساعد على انتشارها عدم معرفة كثير من المزارعين بهذه الآفة، وما تسببه نيماتودا تعقد الجذور من نقص للمحصول تدريجيا ، وأيضا التداخل بين هذه النيماتودا والآفات الأخرى ، إضافة على أن التربة الخفيفة الرملية التي تزرع فيها الخضروات تساعد على انتشارها، وكذلك نقل الشتلات من أماكن مصابة بنيماتودا تعقد الجذور سواء خضروات أو فاكهة أو محاصيل حقلية. وكذلك التأكيد على أن نيماتودا الموالح تشكل خطورة كبيرة على أشجار الموالح . وتعد آفة رئيسة على الموالح في المملكة العربية السعودية.

لهذا يجب اتخاذ الحلول المناسبة الكفيلة بالحد من انتشار نيماتودا تعقد الجذور والموالح لخطورتهما وأيضا جميع الاجناس النيماتودا المصاحبة والمتطفلة على الثروة النباتية، التي تشكل العمود الفقري في الامن الغذائي. تتميز هذه الدراسة بأنها تمت في موقعين لم يبحثا من قبل (الباحة العاصمة والمندق). ، والبعض الآخر من هذه النتائج، وخاصة فيما يتعلق بالعائل يسجل لأول مرة.

طبقا لتقسيم (اليحيى 2003) للأجناس النيماتودية في المملكة العربية السعودية من حيث الأهمية الاقتصادية لثلاثة أقسام المجموعة الاولي نيماتودا ذات أهمة اقتصادية وتشمل نيماتودا تعقد الجذور، نيماتودا الموالح، والتقرح بينما المجموعة الثانية نيماتودا ذات أهمة اقتصادية نسبية وتضم التقزم والحلزونية والحلقية والابرية والخنجرية والتقصف والكلوية والسوق والابصال وأما الثالثة غير مهمة اقتصاديا تشمل تيلنكس (جدول 1). يتضح من (جدول 2) ان نيماتودا الكلوية *Rotylenchulus* الأكثر كثافة عددية (PD) للنيماتود في التربة المصاحبة لجذور أشجار الرمان وكذلك الأكثر تميزا بينما الأقل كثافة نيماتودا *Tylenchorhynchus* *التقزم* و *Trichodorus* التقصف و التي لها دورا في نقل الفيروسات . ويجب أن نشير هنا إلى أن النيماتودا المصاحبة لهذه النباتات قد لا تكون بالضرورة ممرضة (Pathogens) لهذه النباتات فالعلاقة بين الاجناس المختلفة من النيماتودا والنبات عموما تتدرج من علاقة متعادلة (Neutral) الى علاقة مرضية (Pathogenic) ،كما أن قيمة التميز العالية والمنخفضة لا تعني بالضرورة أهمية أو عدم أهمية النيماتودا من الناحية المرضية، وإنما هي مقياس بيئي يجمع بين متوسط كثافة النيماتودا وتكرارها في موقع الدراسة وبالتالي تميزها (بروزها) من بين أجناس النيماتودا الأخرى المدروسة (Norton 1978). لاشك أن الدراسات المسحية للنيماتودا ومعرفة توزيعها وتحديد عوائلها ذات فائدة كبيرة لتحديد الأهمية النسبية لمختلف المشاكل النيماتودية على مستوى المنطقة الزراعية، وكذلك لتحديد العوامل التي تؤثر في توزيع النيماتودا ومصادر اللقاح في المنطقة، وبالتالي تحسين طرق تقدير الخسائر في المحصول نتيجة الإصابة بالنيماتودا، ومن ثم وضع الخطط والاستراتجيات للتعامل مع هذه النيماتودا المتطفلة على النباتات وادارتها.

جدول 1: الاجناس النيماتودية المصاحبة والمتطفلة علي المحاصيل الزراعية المختلفة في منطقة الباحة

الاجناس النيماتودية	محاصيل الفكهة	محاصيل الحقلية	محاصيل الخضر	الموقع
Meloidogyne تعقد الجذور	الموالح، التين، العنب، الزيتون، الرمان، الكمثرى، الموز، الخوخ، البرقوق، باباي	–	الطماطم	المندق
	العنب، التين، الجوافة، الخوخ	البن، برسيم.	الطماطم، فلفل	الباحة العاصمة
Pratylenchus التقرح	الموالح، العنب، الزيتون، الكمثرى، الموز، الخوخ، لوز، تفاح	قمح، شعير، برسيم، الذرة الشامية. بلوبانك		المندق
	الجوافة، الموز، الخوخ	الذرة الرفيعة، برسيم، فول	خيار، بروكلي، بازلاء، كوسة، فلفل	الباحة العاصمة
Tylenchorhynchus التقزم	العنب، الزيتون، الرمان، الكمثرى، الجوافة، لوز، البرقوق، تفاح	القمح، الشعير، بلوبانك.		المندق
	العنب، التين، الجوافة، الخوخ، لوز	قمح، ذرة رفيعة	خيار، بروكلي.	الباحة العاصمة
Helicotylenchus الحلزونية	الموالح، العنب، التين، الزيتون، الرمان، الكمثرى، المانجو، الموز، الخوخ، لوز، نخيل	البن،. بلوبانك.		المندق
	الزيتون، الرمان، الخوخ، المشمش،.	برسيم،	الطماطم، الباذنجان، بازلاء، كوسة، فلفل، خس	الباحة العاصمة
Criconema الحلقية	العنب، الكمثرى، الجوافة، البرقوق	–		المندق
	الخوخ، لوز	–	كوسة	الباحة العاصمة
Tylenchus تيلنكس	العنب، التين، الرمان، الجوافة، تفاح، البرقوق	–		المندق
	مشمش	برسيم		الباحة العاصمة
Longidorus الابرية	التين	الذرة الشامية		المندق
			فلفل	الباحة العاصمة
Tylenchulus الموالح	الموالح	–		المندق
Xiphinema الخنجرية	الجوافة	–		المندق
	العنب	–		الباحة العاصمة
Trichodorus التقصف	العنب	–	خيار	الباحة العاصمة
Rotylenchulus الكلوية	التين ، الرمان، ،الزيتون	القمح		الباحة العاصمة
Ditylenchus السوق ةالابصال	نخيل	برسيم		المندق
Aphelenchoides البراعم والأوراق	الزيتون	–		الباحة العاصمة
Rotoylenchus	–	–	خيار	المندق

جدول 2: الكثافة العددية، التكرار، والتميز(نيماتود/ 250جم تربة) للاجناس النيماتودية على العوائل المختلفة

No.	Nematodes Genera	Host	*PD	**FO%	PV***
1	*Tylenchulus*	الموالح	150	100	150
2	*Tylenchorhynchus*	الموالح	90	100	90
3	*Meloidogyne*	العنب	150	100	150
4	*Trichodorus*	العنب	90	100	90
5	*Meloidogyne*	التين	200	100	200
6	*Tylenchorhynchus*	التين	250	100	250
7	*Rotylenchulus*	الزيتون	225	60	174
8	*Rotylenchulus*	الرمان	300	100	300
9	*Tylenchorhynchus*	لوز	150	100	150
10	*Tylenchorhynchus*	الجوافة	210	100	210
11	*Tylenchorhynchus*	المشمش	180	100	180
12	*Meloidogyne*	الباباي	220	100	220
13	*Meloidogyne*	الباباي	210	100	210

* الكثافة العددية (PD) = متوسط عدد النيماتودا / 250مل تربة في العينات التي تحتوي على تحتوي على الجنس.

** معدل التكرار (FO%) = (عدد العينات التي تحتوي على جنس معين/ العدد الكلي للعينات في 100 .

*** قيمة التميز (PV) = الكثافة في التكرار الجذر التربيعي، يعتمد على الكثافة المطلقة والتكرار المطلق في العينات الإيجابية.

المراجع

إبراهيم، أحمد عبد السميع، أحمد سعد الحازمي، وفهد عبد الله اليحيى(1420هـ) " المرشد العملي في تشخيص أمراض النبات النيماتودية. ". مركز الإرشاد الزراعي، نشرة إرشادية رقم 82. جامعة الملك سعود

الرحياني ، سليمان محمد ، وأحمد عبدالسلام فرحات (2004) " حصر أجناس النيماتودا النباتية المصاحبة للمحاصيل الزراعية في منطقة القصيم – المملكة العربية السعودية :1- مزارع مدينة بريدة ومزارع محافظات عنيزة والبكيرية والبدائع. مجلة جامعة الملك سعود، م 17، العلوم الزراعية (1)، ص ص 85-110.

اليحيى، فهد عبد الله (2003) " أمراض النبات النيماتودية في المملكة العربية السعودية ״جامعة الملك سعود، النشر العلمي والمطابع، ص 208.

تلحوق، عبد المنعم سليم (1957م) الامراض والحشرات التي تصيب المزروعات في المنطقة الشرقية في المملكة العربية السعودية، شركة الزيت العربية الامريكية (أرامكو).

Al-Hazmi, A.S, Abul-Hayja, Z.M, and Trabulsi, I.Y, (1983). Plant parasitic nematodes in Al-Kharj region of Saudi Arabia. Nematologia Mediterranea 11: 209-212.

Al-Hazmi, A.S. (1984). "Host index of Plant Parasitic Nematodes in the Kingdom of Saudi Arabia " J.Coll.Agric. King Saud Univ. 6:69-85.

Al-Hazmi, A. S., Al-Yahya, F. A. and Abdul-Razig, A. T. (1995) "Occurrence, Distribution and Plant Association of Plant Nematodes in Saudi Arabia". Research Bulletin No. 52. Agricultural Research Center, King Saud University, Saudi Arabia Pp.5-45.

Al-Yahya, F. A. (1999) " Plant Nematodes Associated with Crop Plants in Onayzah Governorate, in The Central of Saudi Arabia". Journal of King Saud University, Agricultural Sciences, Saudi Arabia 11(1): 59-69.

Al-Yahya. - F. A. (2006)" Plant-Parasitc Nematodes Associated with Plant Groups in Abu-Arish Governorate, Jazan Province, South West, Saudi Arabia". Res. Bult., No. (140), Food Sci. & Agric. Res. Center, King Saud Univ., (2006) pp. (5-21)

Al- Yahya, F. A., Mutasim M. Yassin, Mohamed M. M. M, Mostafa A. El-Qurashi, Yusuf A. Gboyega, and Hafiz M.Dafalla Yousif (2023) "Plant Nematodes Associated with Crop Plants in Makkah Almokramh Region, Saudi Arabia.8th International Conference of

Pakistan Phytopathological Society November 26-28.

El-Sherif, A.G.; Fayed, A.A.;and Zayed ,K.M. (1990): “ Survey of Plant Parasitic Nematode Genera Associated with Natural Vegetation in Taif Area,Saudi Arabia” ,Met. Env. Arid. Land Agric. 1-9.

Goody, J. B. (1963). Laboratory Method for Work with Plant and Soil Nematode. Ministry of Agriculture, Fisheries and food, Technique Bull 2. London, 44 pp.

Hafiz M. Dafalla Yousif, Fahad A. Al-Yahya, (2024) Survey of parasitic nematodes that associated with vegetable crops in Al Madinah Al Munawwarah Region, ،Saudi Arabia, Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. Vol. Vol. 23, No.2.

Hooper, D.J. (1986)” Extraction of nematodes from plant material. Pages 51-58. In J.F.Southy, ed. Laboratory method for work with plant and soil nematodes. Her. Majesty s office. London.

Jenkins, W.R, (1964). A Rapid Centrifugal-Flotation Technique for Separating

Nematodes from Soil. Plant Disease Reporter, 48.

Mai, W. F. And Lyon H. H. (1975). Pictorial Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes. Cornell Univ. Press, Ithaca, New, York, 172 P.

Mohamed M. M. M., Fahad A. Al- Yahya, Mutasim M. Yassin, Mostafa A. El-Qurashi, Yusuf A. Gboyega, and Hafiz M. Dafalla Yousif (2022) "Plant Nematodes Associated with Crop Plants in Jazan Region, South West of Saudi Arabia" F College of Agricultural and Marine Sciencesi، First International Conference on Plant Protections, Sultan Qaboos University, Oman, from 5 to 7 December

Norton, D. C.(1978), Ecology of Plant-Parasitic Nematodes. John Wiley& Sons, New York

Plant nematodes associated with crop plants in al-baha region, saudi arabia.

Fahad A. Al- Yahya [1]; **Moawad Mohamed. M**.[2] , ,**Mutasim M. Yassin** [3]; **Mostafa A. El-Qurashi** ,4, [1], **Yusuf A. Gboyega**[1], **and Hafiz M.Dafalla Yousif** [1]

[1] Department of Plant Protection, Collage of Food & Agricultural Sciences, King Saud University, Riyadh. Kingdom of Saudi Arabia.2 Plant Pathology Department, National Research Center, Dokki, Giza, Egypt. 3 Department of Crop Protection, Collage of Agriculture, Khartoum University, Khartoum, Sudan.4 Plant Pathology Department, Collage of Agriculture, Assiut, University, Egypt.

Abstract:

A survey of plant- parasitic nematodes genera associated with different crops in field and greenhouses in Al- Baha region, Saudi Arabia, was carried out during the 2021- 2022 growing season. A total of 374 plant roots and rhizosphere soil samples were collected. Samples were extracted in the laboratory used Centrifugal-Flotation method for soil samples, and Direct examination for plant roots, and identified nematodes. Results indicated the presence of (13) plant-parasitic nematode genera associated with (16) fruit crops including: fig, grape, pomegranate, citrus, peach, olive, date palm, pear, apple , mango , Papaya , almond, banana ,guava, apricot, Plum, (8) genera associated with (8) vegetable crops including: tomato, squash, eggplant, Prickly, pepper, Cucumber, peas , and lettuce, also (7) genera associated with (7) field crops including: alfalfa, coffee, wheat, barley, bluebank , sorghum, and faba bean. The result showed that the most fruit, vegetable and field crops were infected by root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) And other dominant genus were lesion nematodes (Pratylenchus spp,), Stunt nematodes (Tylenchorhynchus spp.), Spiral nematode (Helichotylenchus sp.), Citrus nematodes (Tylenchulus semipenetran), Tylenchus nematodes (Tylenchus spp.), Needle nematode (Longidorus spp.), Dagger nematodes (Xiphinema spp.), Bud and Leaf nematodes (Aphelenchoides spp.), Stubby - Root nematodes (Trichodorus spp.) Reniform Nematodes, Rotylenchulus spp, (Criconema, and etc. Most of these genera were recorded for the first time on their mentioned hosts.

Keywords: plant -parasitic nematodes, root, soil, Al- Baha, Saudi Arabia.

الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين في مجال تخطيط البرامج الإرشادية بالمملكة العربية السعودية

إياد محمد سعيد الصبري، خضران بن حمدان الزهراني ، عبدالعزيز ثابت بن ظبية، أحمد حسن أحمد حراب

قسم الإرشاد الزراعي والمجتمع الريفي، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، صندوق بريد 2460 ، الرياض 11451، المملكة العربية السعودية

الملخص:

أستهدف هذه الدراسة بصفة أساسية دراسة الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين في مجال تخطيط البرامج الارشادية بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال تحديد درجة الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين الزراعيين، ودراسة طبيعة العلاقة بين الخصائص الشخصية والاجتماعية كمتغيرات مستقلة وبين الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين في مجال تخطيط البرامج الإرشادية الزراعية كمتغير تابع.

وقد تم جمع البيانات من خلال استبانة أعدت لغرض تحقيق أهداف الدراسة، وشملت الدراسة جميع المرشدين الزراعيين بجمع مناطق المملكة والبالغ عددهم 266 مرشداً زراعياً، وكانت الاستبانات المكتملة وذات التعبئة السليمة 102 استمارة، وقد استخدمت عدة أساليب احصائية لعرض ووصف نتائج الدراسة والتي تمثلت في كلا من: النسب المئوية، والتكرارات، والمتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الارتباط البسيط، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي للعلوم الاجتماعية.SPSS

وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن ما نسبتهم 66.7% من المرشدين الزراعيين في المملكة العربية السعودية المبحوثين هم ذوي احتياج عالي للتدريب في مجال تخطيط البرنامج الارشادي، واحتلت المراتب الأولى المجالات التخطيطية وضع أولويات للمشاكل والاحتياجات، تنظيم إجراءات الدعاية والإعلان عن البرنامج الإرشادي، توزيع وإدارة الموارد اللازمة لتنفيذ البرنامج (التكاليف– الوقت– الموارد البشرية التجهيزات والتسهيلات– توزيع المهام... إلخ).

الكلمات المفتاحية: الاحتياجات، التدريبية، الإرشاديين، تخطيط، البرامج، الإرشادية.

المقدمة:

يعد القطاع الزراعي واحداً من القطاعات المهمة في الكثير من البلدان؛ لما له من دور رئيسي في مسيرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ولإسهامه في الناتج المحلي وتلبية الحاجات السلعية الاستهلاكية، وتوفير فرص العمل وخاصة في المناطق الريفية. وشهد هذا القطاع بالمملكة العربية السعودية تطوراً ملحوظاً خلال العقود الثلاثة الماضية، حيث ازداد الإنتاج الزراعي بشقَّيهِ النباتي والحيواني؛ بفضل الدعم والرعاية الذي أولى لهذا القطاع.

كما أن الإرشاد الزراعي أحد الطرق التي يتم الاعتماد عليها في تحقيق التنمية الزراعية والريفية من خلال الدور الذي يلعبه في توعية وتثقيف المزارع وتغيير اتجاهاته وتطويره عن طريق الاقناع، كذلك في رفع الكفاءة الإنتاجية وتحقيق الامن الغذائي، واستيعاب العمالة وتوفير فرص عمل من خلال نشر أفكار التصنيع الزراعي، والتدريب الإرشادي، والعمل على الحفاظ على الموارد الطبيعية المتاحة والمحدودة، ونشر وتبني المبتكرات الزراعية (سعداوي، 2019). التي لا تتم إلا من خلال مرشد زراعي كفؤ يلعب دوراً أساسيا في تحقيق التنمية الزراعية والتي بدورها تتطلب إحداث تغييرات سلوكية مرغوبة في معارف ومهارات واتجاهات العاملين في القطاع الزراعي، وهذا مايستدعي تأهيله عن طريق برامج تدريبية مكثفة تمكِّنه من العمل بكفاءة وفعالية (محمد، 2016)، ولا يتم ذلك إلَّا بتحديد الاحتياجات التدريبية لهذا المرشد الزراعي.

كما أن برامج الإرشاد الزراعي أداه فعالة لمساعدة الزراع على التكيف مع التغيرات المتسارعة في الزراعة، بالإضافة إلى قدرتها على الاستجابة للاحتياجات والمشاكل التي تواجههم، والتي بدورها تعتبر من أهم التحديات التي تواجه مخططي البرامج الإرشادية على مستوى العالم (الشافعي، 2008)، ومن هنا تبرز أهمية تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج الإرشادية الزراعية الأمر الذي يستدعي رفع قدرات المرشدين الزراعيين بها.

المشكلة البحثية:

يتوقف نجاح الجهاز الإرشادي الزراعي في المملكة في تحقيق ورسالته أهدافه على كفاءة ومهارة العاملين فيه من حيث قدرتهم على أداء مهامهم الوظيفية والتي تحدد في ضوء ما أتيحت لهم من خبرات تعليمية وتدريبية، وبناءً عليه لم يعد هناك جدل حول أهمية التدريب باعتباره عمليه منظمه ومستمرة تهدف الى إحداث تغيير في المعارف والمهارات. ومن خلال الدراسات التي تناولت الإرشاد

الزراعي في المملكة العربية السعودية وخاصة في منطقة الرياض تبين للزايدي والحاج (1425) أن هناك ضعف في مستوى تأهيل المرشدين الزراعيين، كما توصل Al-Zahrani, at al., 2017 إلى أن العاملين في الإرشاد الزراعي في المملكة العربية السعودية بحاجة لإجراء دورات مكثفة تمكنهم من العمل بكفاءة وفعالية.

وأكد ذلك جاب الله (2011) على ضرورة اهتمام مسئولي جهاز الإرشاد الزراعي بالدورات الإرشادية للعاملين، خاصة الدورات التدريبية المتخصصة في الجوانب الإرشادية وذلك للعمل على رفع مستوى الكفاءة الإرشادية. ونظراً لكون التخطيط والتنفيذ والتقويم من أهم مجالات الإرشاد الزراعي ونقص معارف ومهارات المرشدين الزراعيين فيه يعد عائقاً يحد من نجاح البرامج المنفذة وقياس فاعليتها، ونظراً لأهمية اجراء الدراسات من وقت لأخر كونها ركيزة أساسية للعمل الإرشادي المؤسسي؛ لذا كان لابد من أجراء دراسة تتناول الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين الزراعيين في المملكة العربية السعودية في مجال تخطيط وتقويم البرامج الإرشادية الزراعية. كما أنَّ مثل هذه الدراسات ضرورية حتى يُمكن اجراء تخطيط برامج تدريبية للمرشدين الزراعيين، بهدف التغلب على نقاط الضعف في مجال تخطيط وتقويم البرامج الارشادية الزراعية.

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة بصفة أساسية إلى دراسة الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين في مجال تخطيط وتقويم البرامج الارشادية الزراعية بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال دراسة الأهداف الفرعية التالية:

1. تحديد درجة الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين الزراعيين في مجال تخطيط البرامج الارشادية الزراعية.

2. دراسة العلاقة بين الخصائص الشخصية والاجتماعية كمتغيرات مستقلة وبين درجة الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين في مجال تخطيط البرامج الإرشادية الزراعية كمتغير تابع.

الإطار النظري للدراسة

الاحتياجات التدريبية:

قبل الدخول فيما يتناول الاحتياجات التدريبية يمكننا الإشـــارة إلى أن الحاجة هي كل ما يحتاجه الفرد من أجل الحفاظ على حياته، وإشـــباع رغباته المتنوعة وتوفير ما هو مفيد لتطوره ونمو (أبو زيد، 2012)، أما الاحتياجات التدريبية فقد تعددت تعاريفاتها يمكن أن نورد منها ما عرف McCaslin and Tibezinda (1997) أن الاحتياج التدريبي عباره عن "الفجوة بين ما هو كائن وما يجب أن يكون."

بينما عرفه الزبيدي والبرعصي (2014) أنَّه "عبارة عن مجموع التغيرات المطلوب إحداثها في معلومات وخبرات المتدربين، والطرق التي يسلكونها ومعدلات الأداء (مهاراتهم) ."

كما ذكر حجازي (2010) أن الاحتياجات التدريبية هي "تحديد مقدار ونوع التغييرات المطلوب إحداثها في اتجاهات ومعلومات ومهارات العاملين بحيث يمكن من خلالها تحسين مستوى أدائهم للعمل مما يؤدي ألى رفع الكفاءة الإنتاجية".

تحديد الاحتياجات التدريبية الارشادية:

تعد عملية تحديد الاحتياجات التدريبية هي قاطرة التدريب التي يمكن توجهها نحو مســـارات فاعليتها المختلفة، وأن القيادة الفعَّالة لهذه القاطرة وحسن تشغيلها وتوجيهها، سوف تُؤمِّن طريق تحقيق فعاليات وأنشطة التدريب لأهدافها (توفيق، 2006). كما أن دراسة الاحتياجات التدريبية ذات أهمية بالغه وذلك للأسباب التالية: أنَّ الاحتياجات تأتي أولا قبل تصميم وتنفيذ البرامج التدريبية، كما أنَّها تُوفِّر الوقت والجهد والمال المبذول في التدريب، تؤوجِّه الامكانات المتاحة والمتوفرة نحو التدريب الصـحيح والسـليم، ومفيدة في تحديد العائد من التدريب (توفيق، 2007).

كما أشـار أبو شـيخة (2010) إلى أن هناك أهمية كبرى للإحتياجات التدريبية في نجاح أي منظمة من منظمات التدريب في تحقيق أهدافها، ويمكن تلخيص تلك الأهمية في النقاط الآتية: تعد الأساس الذي يقوم عليه أي نشاط تدريبي، وتعد العامل الحقيقي في رفع كفاءة العاملين، وتعد المؤشـر الذي يوجه التدريب الى الاتجاهات الصـحيحة والمناسـبة، كما أن عدم التعرف على الاحتياجات التدريبية مسبقاً سوف يُؤدي إلى ضياع الجهد والمال والوقت المبذول في التدريب (الطنوبي، 2004) .

وذكر صالح (2004) عدة طرق لتحديد الاحتياجات التدريبية أهمها أ. الملاحظة غير الرسمية؛ أي مراقبة العمال بطريقة غير مباشر. ب. إجراء مناقشات مستمرة مع الموظفين والاستماع الى اقتراحاتهم وشكاويهم. ج. القيام بمسح ميداني يشمل عينة تمثل كافة الموظفين في المنشأة لمعرفة مايحتاجونه من تدريب. د. النقاش مع المشرفين الذين يعرفون مواطن الضعف في أداء مرؤوسيهم. هـ. وضع أسئلة أستقصاء يتطلب من الموظفين الأجابة عليها وتحديد المشكلات التي يواجهونها والأسباب والاقتراحات لحلها. و. تحليل تقييم أداء العمل عند العمال؛ وذلك بمقارنة الأداء الفعلي بما هو مخطط له من ناحية الكمية، والجودة، والوقت، والتكاليف، ومعرفة مواطن الضعف عند العامل لتدريبه على تصحيحها.

البرنامج الإرشادي الزراعي:

يعرف البرنامج الإرشادي الزراعي أنه عبارة عن مجموعة شاملة من الأنشطة المصممة لخدمة قاعدة من العملاء او المستهدفين تركز على التعليم المستمر يهدف إلى توليد نتائج محددة، عادة ما يتم توفير هذه البرامج للمزارعين من قبل مقدمي خدمات الإرشاد الحكومية أو غيرهم من المستشارين الخاصين كوسيلة لزيادة معارفهم الزراعية وإمكاناتهم الإنتاجية. يمكن مشاركة هذه المعرفة من خلال حزم المعلومات وورش العمل والعروض التقديمية والعروض التوضيحية والأيام الميدانية (GFRAS, 2016). كما عرفة الصميدعي (2019) أنه بيان عن الموقف والأهداف والمشكلات والحلول الإرشادية المقترحة لمقابلة المشكلات، ويستمر عادة لفترة لا تقل عن عام واحد، هذا ويشكل البرنامج أساس كل خطة إرشادية سوف تتبعد بعد ذلك. ويعتبر البرنامج الارشادي مهم في العملية الإرشادية الزراعية وذلك للعديد من الأسباب أهمها مايي: 1- يقدم المعلومات لكل من المهتمين والمشتغلين بالعمل الإرشادي. 2- يضمن العناية وإعطاء الاعتبار لما سوف يعمل ولماذا. 3- يُعد دليلاً واضحاً للحُكم على المقترحات الجديدة وترتيبها حسب أولوياتها، كما أن البرنامج الإرشادي يُفرق بين المشاكل المؤقتة والمزمنة. 4- يُحدد الأهداف حتى يمكن في حدودها قياس درجة التقدم. 5- يساعد على الاستمرار بالعمل بالرغم من تغيير العاملين. 6- يساعد على تدريب القادة المحليين. 7- يساعد على تقليل الفقد في الوقت والمال. 8- يبرر إنفاق المال العام (الزبيدي، البرعصي، 2014).

تخطيط البرامج الارشادية الزراعية:

يعد التخطيط عملية منتظمة تتضمن اتخاذ الكثير من القرارات والإجراءات للوصول الى أهداف أجهزة الإرشاد، وتعتمد أجهزة الارشاد الزراعي الفعَّالة والكُفؤة على التخطيط الإرشادي العلمي السليم للأنشطة والبرامج والمهام، ويعرف أنه "عملية تنسيق الجهود وتوجيه الموارد المتاحة لتحقيق الاهداف في مدة زمنية محددة" (عزام، 2014) .

كما عرفه قلادة (2006) أنه "عملية منتظمة تتضمن اتخاذ مجموعة من الاجراءات والقرارات للوصول لأهداف محددة على مراحل معينة، وخلال فترة أو فترات زمنية مُقدرة مستخدمة كافة الإمكانيات الحالية والمستقبلية أحسن استخدام". ولتخطيط البرنامج الإرشادي العديد من المبادئ والأسس تتمثل بالتحليل الدقيق لحقائق الموقف الراهن في المجتمع المحلي، ومراعاة احتياجات واهتمامات الأهالي، وأنه عملية تعليمية، والتنسيق مع المنظمات الأخرى ذات الصلة، وأن يحدد البرنامج وسائل تقييم نتائجه .

يجدر الإشارة إلى أن تخطيط البرامج الإرشادية له عدة مرتكزات وقواعد تنعكس على الخدمة الإرشادية أياً كان نوعها وفي جميع مراحلها، وتشمل: الواقعية، والشمول، والمرونة، والاستمرارية، والتنسيق، والانسجام، والتعاون، والمشاركة في وضع الخطة، والتوقيت؛ أي أن كل هدف يجب أنْ يكون مرتبط بفترة زمنية محددة (الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، 2019).

أهمية تخطيط البرنامج الإرشادي الزراعي:

يعد التخطيط هو الوظيفة الأولى المهمة في إدارة أي برنامج أو مشروع زراعي أو صناعي أو تجاري، وذلك لأنه أحد الوسائل الموجهة لتحديات المستقبل المتمثلة بزيادة عدد السكان، والأسعار، واستخدام الموارد والإمكانيات المتاحة، ويُحقق كفاءة الإنتاج وبأقل التكاليف، ويضمن الاستمرار في العمل لتحقيق الأهداف، ويُسهل مُهمَّة قياس النتائج وما مقدار ما تحقق من أهداف في فترات زمنية محدودة، كما أنه يعطي فرص تعليمية متنوعة واستفادة عالية من الخبرات (العارف، 2010). وتنبع أهمية تخطيط البرنامج الارشادي وفقا (Agriculturistmusa, 2021) للأسباب التالي: 1. تخطيط البرامج يجعل العمل المعقد بسيطًا، 2. التخطيط يجعل البرنامج لائقًا وفعالًا، 3. تطوير القرية واحتياجات الناس يعتمد على التخطيط الفعال، 4. يساعد على اتباع المسار الصحيح للعمل، 5. كما أنها فعالة في حل المشكلة، 6. يساعد في نمو وتوسيع الأعمال التجارية، 7. إنه يضمن دراسة متأنية لما يجب القيام به ولماذا، 8. يحدد الأهداف التي يمكن من خلالها قياس التقدم المحرز وتقييمه، 9. يطور فهمًا مشتركًا حول الوسائل والغايات بين مختلف الموظفين

والمنظمات، 10. يساعد على تطوير القيادة، 11. يتجنب إهدار الوقت والمال ويعزز الكفاءة، 12. يبرر الإنفاق ويضمن تدفق الأموال، 13. من المفيد أن يكون لديك بيان مكتوب متاح للاستخدام العام، 14. لإعطاء الاستمرارية أثناء تغيير الموظفين، 15. تنسيق جهود مختلف العاملين في مجال التنمية الريفية، 16. الحصول على وسيلة لاختيار المهم من المشاكل العرضية والدائمة من المتغيرات المؤقتة،

دور العاملين بالإرشاد الزراعي في تخطيط البرنامج الإرشادي:

يقوم العاملين بالإرشاد الزراعي بالعديد من الأدوار في تخطيط البرنامج الإرشادي الزراعي والمتمثلة بما يلي: 1. تجميع وتحليل الحقائق والظواهر. 2. المساعدة في تحديد الأهداف. 3. دراسة رغبات واحتياجات الناس وتحديد المشاكل الأساسية المؤثرة في المجتمعات والاهتمامات الخاصة. 4. العمل على إعداد الحلول العملية للمشاكل أو الايجابيات المتعلقة بالرغبات والاحتياجات. 5. المساعدة على تحديد ما هي المشكلة التي تحتاج إلى الاهتمام الفوري أو السريع. 6. تطوير خطوات العمل الكاملة وكادر التدريب. 7. تقويم النتائج والتي ستساعد بدورها مستقبلا في بناء البرنامج. 8. طبع وتوزيع البرامج (عزام، 2014).

منهجية البحث

أجريت هذا البحث على جميع العاملين في الارشاد الزراعي بالمملكة العربية السعودية

تكونت شاملة الدراسة من جميع المرشدين الزراعيين في المملكة العربية السعودية والذين يصل عددهم 266 مرشداً زراعي وفقاً للإدارة العامة للإرشاد الزراعي (2017) نقلاً عن القحطاني (2018)، موزعين على جميع مناطق المملكة، وجمعت البيانات بإشراف وزارة البيئة والمياه والزراعة ممثلة بوكالة الوزارة للزراعة، نظرا لصعوبة الحصول على جميع الردود والتأخر بها فقد تم الاكتفاء بجميع الاستبانات العائدة إلينا والسليمة ومكتملة البيانات وعددها 102 استبانة.

جمعت البيانات من خلال استبانة روعي فيها جميع التساؤلات التي تحقق أهداف الدراسة، وذلك بعد أن تم إجراء اختبارات صدق المحتوى من خلال توزيع الاستبانة على الأساتذة في قسم الارشاد الزراعي وعددهم تسعة أساتذه، وكذلك تم استخدام معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) للتأكد من الاتساق الاستبانة حيث قيست لثلاثة محاور وهي محور التخطيط ومحور التنفيذ،

ومحور التقويم للبرنامج الارشادي الزراعي، وتبين ان معامل الفاكرونباخ للمحاور الثلاثة بلغت 0.96، 0.95، 0.95، وبلغت قيمة معامل الفاكرونباخ للمحاور ككل 0.96 وهذا يدل على انها تتمتع بدرجة عالية من الثبات. وقد تم جمع البيانات عبر استبانة إلكترونية أرسلت للمرشدين الزراعيين بالمملكة العربية السعودية.

النتائج والمناقشة

أولاً: الخصائص الشخصية

1- العمر

تظهر نتائج جدول (1) أنَّ غالبية المبحوثين كانت أعمارهم ضمن الفئة العمرية (40 لأقل من 50 سنة)، وبنسبة بلغت 61.8%، يليها الفئة العمرية (أقل من 40 سنة)، بنسبة بلغت 29.4%، في حين أن الفئة العمرية (50 سنة فأكثر)، كانت هي الفئة الاقل بالنسبة للعمر، حيث مثَّلت ما نسبته 8.8% فقط. وهذا قد يرجع إلى العمر الوظيفي للمرشدين الزراعيين بعد التخرج وانخفاض خريجي الارشاد الزراعي في الفترة الأخيرة لذا يلاحظ تركزهم في الفئة الوسطى، والعمر مؤشر مهم في تحديد الاحتياج للمرشدين نظرا لعلاقته بالخبرة المهنية والعملية. كما أنه يتفق مع ما توصل إليه Alotaibi et al. (2019) بتركز معظم المرشدين الزراعيين في الفئة الوسطى.

جدول رقم (1) توزيع المبحوثين وفقاً للعمر

الفئة العمرية	العدد	النسبة المئوية
أقل من 40 سنة	30	29.4
40 – أقل من 50 سنة	63	61.8
50 سنة فأكثر	9	8.8
المجموع	102	100

2- المؤهل التعليمي

من خلال الجدول (2) تبيَّن أنَّ أعلى نسبة من المبحوثين حاصلين على شهادة البكالوريوس؛ حيث بلغت نسبتهم 61.8%، تليها فئة الحاصلين على شهادة الثانوية العامة بنسبه بلغت 29.4%، وفي حين أنَّ نسبة المبحوثين الحاصلين على الماجستير بلغت

8.8%، وارتفاع نسبة الجامعين من المرشدين الزراعيين مؤشر جيد يتوقع ان يكون لها أثر في درجة احتياجات المرشدين الزراعيين المبحوثين باعتبار أنهم من يتوقع أن تسند لهم مهمة التخطيط والتقويم، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه المعجم (1438هـ) والقحطاني (2018) أن معظم المرشدين الزراعيين هم من حملة درجة البكالوريوس .

جدول رقم (2) توزيع المبحوثين وفقاً لمؤهلهم التعليمي

الحالة التعليمة	العدد	النسبة المئوية
ثانوي	30	29.4
بكالوريوس	63	61.8
ماجستير	9	8.8
المجموع	102	100

3– مدة الخدمة في الارشاد الزراعي

أوضحت نتائج جدول (3)، أنَّ ما نسبته 48% من المبحوثين كانت لديهم (10 سنوات فأكثر) من الخدمة في مجال الارشاد الزراعي، يليهم المبحوثين الذين لديهم من (5 الى أقل من 10 سنوات)، حيث بلغت نسبتهم 27.5%، بينما كانت نسبة المبحوثين الذين لديهم (أقل من 5 سنوات) من الخدمة 24.5%. ومن تلك النتيجة نتوقع أن ارتفاع سنوات الخدمة مؤشر لتراكم معرفي في مختلف المجالات منها تخطيط وتقويم البرامج الارشادية الزراعية وهذا لا يتفق مع ما توصل إليه المعجم (1438هـ) أن معظم المرشدين الزراعيين هم ذوي سنوات خبرة تقل عن ست سنوات، والذي قد يرجع لارتفاع عينته مقارنة بالعينة موضع الدراسة.

جدول (3) توزيع المبحوثين وفقاً لمدة الخدمة في الارشاد الزراعي.

مدة الخدمة	العدد	النسبة المئوية
أقل من 5 سنة	25	24.5
5 لأقل من 10 سنة	28	27.5
10 سنة فأكثر	49	48.0
المجموع	102	100

4– عدد الدورات التدريبية للمبحوثين في مجال الارشاد الزراعي آخر 5 سنوات

من الجدول رقم (4) يتضح أنَّ غالبية المبحوثين حصلوا على (أقل من 5 دورات) تدريبية في مجال الإرشاد الزراعي، حيث بلغت نسبتهم 61.8%، في حين أن نسبة من حصلوا على (5 الى (أقل من 10 دورات) تدريبية في نفس المجال 26.5%، بينما بلغت نسبة الذين حصلوا على (10 دورات تدريبية فأكثر) في نفس المجال أيضاً 11.8%.

جدول (4) توزيع المبحوثين وفقاً لعدد الدورات التدريبية الحاصلين عليها في مجال الارشاد الزراعي (آخر 5 سنوات).

الفئة	العدد	النسبة المئوية %
أقل من 5 دورات	63	61.8
5 لأقل من 10 دورات	27	26.4
10 دورات فأكثر	12	11.8
المجموع	102	100

5– عدد الدورات التدريبية للمبحوثين في المجالات الفنية الزراعية آخر 5 سنوات

من الجدول رقم (5) يتبين أن، غالبية المبحوثين حاصلين على أقل من 5 دورات تدريبية في المجالات الفنية الزراعية، حيث بلغت نسبتهم 70.6%، في حين أن نسبة من حصلوا على 5 إلى أقل من 10 دورات تدريبية في المجالات الفنية الزراعية كانت 17.6%، بينما بلغت نسبة الذين حصلوا على أكثر من 10 دورات تدريبية في نفس المجالات أيضاً 11.8%.

جدول (5) توزيع المبحوثين وفقاً لعدد الدورات التدريبية في المجالات الفنية الزراعية (آخر 5 سنوات).

الفئة	العدد	النسبة المئوية %
أقل من 5 دورات	72	70.6
5 لأقل من 10 دورات	18	17.6
10 دورات فأكثر	12	11.8
المجموع	102	100

6- جهة العمل

أظهرت النتائج في جدول (6) أنَّ ما نسبته 37.3%، من المبحوثين يعملون في فرع الوزارة، كما بلغت نسبة الذين يعملون في الإدارة العامة للزراعة في المنطقة 36.2%، في حين كانت نسبة الذين يعملون في مديرية الزراعة بالمحافظة 14.7%، بينما بلغت نسبة الذين يعملون في الوزارة 11.8%، وهي تمثل أقل نسبة لعدد المبحوثين تبعاً لجهة العمل.

جدول (6) توزيع المبحوثين وفقاً لجهة العمل.

جهة العمل	العدد	النسبة المئوية
الوزارة	12	11.8
الإدارة العامة للزراعة بالمنطقة	37	36.2
مديرية الزراعة بالمحافظة	15	14.7
الفرع	38	37.3
المجموع	102	100

7- منطقة العمل

توضح نتائج جدول (7) أن ما نسبته 19.5% من المبحوثين الذين يعملون في الإرشاد الزراعي، يعملون في منطقة جازان، بينما وُجِد أنَّ نسبة المبحوثين العاملين في منطقة الرياض15.7%، يليها منطقة الشرقية حيث بلغت نسبة المبحوثين العاملين فيها 10.8%، في حين تساوت نسبة المبحوثين العاملين بمنطقتي تبوك وحائل بنسبة 9.8% لكل منها، وبلغت نسبة المبحوثين العاملين في القصيم 8.8%، يليها منطقتي نجران وعسير، حيث تساوت نسبة المبحوثين العاملين فيهما 5.9%، ووجد أن منطقة كلاً من مكة المكرمة والمدينة المنورة والباحة تساوت أيضاً، حيث أنَّ نسبة المبحوثين العاملين فيها بلغت 3.9%، وأخيراً تأتي منطقة الجوف بأقل نسبة من حيث المبحوثين العاملين فيها حيث بلغت 2%.

جدول (7) توزيع المبحوثين وفقاً لمنطقة العمل

منطقة العمل	**العدد**	**النسبة المئوية %**
الرياض	16	15.7
مكة المكرمة	4	3.9
المدينة المنورة	4	3.9
القصيم	9	8.8
الشرقية	11	10.8
عسير	6	5.9
تبوك	10	9.8
حائل	10	9.8
جازان	20	19.5
نجران	6	5.9
الباحة	4	3.9
الجوف	2	2.0
المجموع	102	100

8- المسمى الوظيفي

أظهرت النتائج في جدول (8) أنَّ ما نسبته 28.4%، من المبحوثين يعملون بوظيفة فني زراعي، كما بلغت نسبة الذين يعملون في وظيفة باحث زراعي 25.5%، في حين بلغ الذين يعملون بوظيفة أخصائي زراعي بنسبة 24.5%، بينما بلغت نسبة الذين يعملون في وظيفة مهندس زراعي 11.8%، ووجد أن نسبة من يعملون من المبحوثين في وظيفة مساعد مرشد زراعي كانت منخفضة حيث مثّلت ما نسبته 6.9 %، بينما كان العدد الأقل للمبحوثين الذين يعملون في وظيفة مدير إدارة وبنسبة 2.9% وهي تمثل النسبة الأقل من الوظائف للمبحوثين.

جدول (8) توزيع المبحوثين وفقاً للمسمى الوظيفي.

الوظيفة	العدد	النسبة المئوية %
فني زراعي	29	28.4
باحث زراعي	26	25.5
اخصائي زراعي	25	24.5
مهندس زراعي	12	11.8
مدير ادارة	3	2.9
مساعد مرشد زراعي	7	6.9
المجموع	102	100

ثانياً: الاحتياجات التدريبية

1- الاحتياجات التدريبية في مجال تخطيط البرنامج الارشادي الزراعي

يظهر الجدول (9) العبارات المعبرة عن الاحتياجات التدريبية في مجال تخطيط البرنامج الارشادي الزراعي مرتبة حسب متوسطها الحسابي، حيث تبين أن إجابات المرشدين الزراعيين على معظم عبارات المقياس كانت ما بين العالية إلى العالية جدا، وقد أحتلت المراتب الاولى عبارات وضع أولويات للمشاكل والاحتياجات، وتنظيم إجراءات الدعاية والإعلان عن البرنامج الإرشادي، وتوزيع وإدارة الموارد اللازمة لتنفيذ البرنامج (التكاليف- الوقت- الموارد البشرية التجهيزات والتسهيلات- توزيع المهام... إلخ)، وقد احتلت الثلاث المراتب الأولى، بمتوسط حسابي بلغ 4.07، 3.98، 3.95 على التوالي، بينما جاءت عبارات تحديد نوع البيانات المطلوبة لتخطيط برنامج إرشادي للمزارعين في منطقة ما، والتعرف على المستهدفين وتحديد مدى تأثيرهم الإيجابي أو السلبي على نجاح البرنامج، وجمع البيانات الميدانية من المجتمع الريفي المحلى باستخدام طرق جمع البيانات المختلفة، في آخر الترتيب بمتوسط حسابي بلغ 3.91،3.87، 3.87 على الترتيب، ومن تلك النتائج يتضح أن هناك احتياج عالي للمرشدين الزراعين في مجال تخطيط وتقويم البرنامج الارشادي.

جدول (9) درجة حاجة المرشدين الزراعيين للتدريب في تخطيط البرامج الارشادية الزراعية

العبارات	لا احتاج %	قليلة%	متوسطة%	عالية%	عالية جداً%	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
وضع أولويات للمشاكل والاحتياجات	2.0	2.9	17.6	39.2	38.2	4.07	.93
تنظيم إجراءات الدعاية والإعلان عن البرنامج الإرشادي	2.9	3.9	18.6	41.2	33.3	3.98	1.0
توزيع وإدارة الموارد اللازمة لتنفيذ البرنامج (التكاليف- الوقت- الموارد البشرية التجهيزات والتسهيلات- توزيع المهام... إلخ)	2.0	4.9	24.5	32.4	36.3	3.95	.99
وضع خطة عمل البرنامج الإرشادي	2.9	6.9	18.6	35.3	36.3	3.95	1.06
تشجيع المستهدفين للمشاركة في أنشطة البرنامج	2.9	4.9	20.6	38.2	33.3	3.94	1.01
تحديد أهداف البرنامج الإرشادي.	2.9	4.9	25.2	29.4	37.3	3.92	1.06
تحديد نوع البيانات المطلوبة لتخطيط برنامج إرشادي للمزارعين في منطقة ما	2.9	2.9	28.4	31.4	34.4	3.91	1.01
التعرف على المستهدفين وتحديد مدى تأثيرهم الإيجابي أو السلبي على نجاح البرنامج	2.0	3.9	26.5	40.2	27.5	3.87	.93
جمع البيانات الميدانية من المجتمع الريفي المحلى باستخدام طرق جمع البيانات المختلفة	2.9	7.8	21.6	35.6	33.4	3.87	1.06

القيمة الرقمية المعبرة عن درجة الاحتياجات

تم معالجة البيانات احصائيا للحصول على القيمة الرقمية التي تعبر عن درجة الاحتياج في مجال التخطيط، والتنفيذ والتقويم للبرنامج الارشادي الزراعي، وقد تراوحت القيمة الرقمية المعبرة عن درجة الاحتياجات التدريبية في مجال تخطيط البرنامج الارشادي الزراعي ما بين (9-45) درجة، وبمتوسط حسابي قدره 35.5درجة، وانحراف معياري قدرة 7.7درجة، وزعت في فئات كما في الجدول (12) وتبين أن ما نسبتهم 66.7% من المرشدين الزراعيين في المملكة العربية السعودية المبحوثين هم ذوي احتياج عالي للتدريب في مجال تخطيط البرنامج الارشادي، وأن 29.4% ذوي احتياج متوسط، بينما 3.9% احتياجهم منخفض.

جدول (10) يوضح القيمة الرقمية المعبرة عن درجة الاحتياجات التدريبية

المتغيرات	فئات الاحتياج	العدد	النسبة المئوية
درجة الاحتياج في مجال تخطيط البرنامج الارشادي الزراعي	احتياج منخفض (أقل من 21)درجة	4	3.9
	احتياج متوسط (21 لأقل من 33)درجة	30	29.4
	احتياج عالي (33)درجة فأكثر	68	66.7

ثالثاً: العلاقة الارتباطية بين المتغيرات المستقلة المدروسة والمتغيرات التابعة

تم دراسة طبيعة العلاقة الارتباطية بين المتغيرات المستقلة المتمثلة بالعمر، والتعليم، ومدة الخدمة في الإرشاد الزراعي، والدورات التدريبية في مجال الارشاد الزراعي أو المجال الفني وبين درجة الحاجة للتدريب في تخطيط وتنفيذ وتقويم البرنامج الإرشادي الزراعي كمتغيرات تابعة، وفقاً لمعامل الارتباط البسيط لسبيرمان جدول (13) تبين عدم وجود علاقة معنوية بين الحاجة للتدريب في مجال التخطيط ، وهذا يتفق مع دراسة العباسي (2006) بعد وجود فروق معنوية بين الاحتياجات التدريبية وبين العمر، ومستوى التعليم، مدة الخدمة الوظيفية أي مدة الخدمة الارشادية والتدريب السابق.

جدول (13) يوضح العلاقة الارتباطية بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة

المتغيرات	الاحتياج للتدريب في مجال تخطيط
العمر	-0.174
المؤهل التعليمي	-0.174
مدة الخدمة في الارشاد الزراعي	-0.149
عدد الدورات التدريبية في مجال الإرشاد الزراعي خلال آخر 5 سنوات	0.047
عدد الدورات التدريبية في المجالات الفنية الزراعية خلال آخر 5 سنوات	0.104

التوصيات:

من خلال ما توصلت إليه الدراسة يوصي الباحث بالآتي:

1. الجهات المعنية الزراعية ذات الاختصاص بالاهتمام بالقيام بالمزيد من الدورات والورش التدريبية للمرشدين الزراعيين وخاصة في مجالات تخطيط وتنفيذ وتقييم البرامج الارشادية
2. بالتواصل بشكل مستمر بين المرشدين الزراعيين والجهات البحثية المختلفة ذات العلاقة مما يساعد المرشدين من مواكبة التطور العلمي والتقني في المجال الزراعي.
3. بضرورة الاهتمام بأجراء المزيد من الدراسات وخاصة في مجال تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج الارشادية الزراعية
4. بتوفير وزيادة الامكانيات اللازمة (المادية والمالية) للمراكز الارشادية الزراعية وفروع الوزارة
5. المختلفة.
6. مراعاة الاحتياجات التدريبية الفعلية للعاملين الارشاديين في مجال تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج الارشادية.
7. شمول جميع العاملين الارشاديين بالتدريب بغض النظر عن جميع العوامل الشخصية والوظيفية.

المراجع العربية

أبو زيد، صافيناز محمد (2012) تقدير حاجات المعاقين المودعين بمؤسسات رعاية الأيتام: دراسة مطبقة بمحافظة القاهرة، المؤتمر الدولي الخامس والعشرون لكلية الخدمة الاجتماعية بمحافظة حلوان، مصر، ج3.

أبوشيخة، نادر أحمد (2010). إدارة الموارد البشرية، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، المملكة الأردنية الهاشمية.

البحوث والإرشاد الزراعي (2019). تخطيط وتقييم البرامج الإرشادية، الموقع الالكتروني لموقع الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، اليمن، تأريخ الزيارة 2021/9/1م.

توفيق، عبد الرحمن (2006). تحديد الاحتياجات التدريبية بين الهدر والاستثمار، مركز الخبرات المهنية للإدارة (بميك)، الطبعة الأولى، القاهرة.

توفيق، عبد الرحمن (2007). مهارات اخصائي التدريب، مركز الخبرات المهنية للإدارة بمبك، مصر.

جاب الله،علاء السـيد محمود، "دراسـة تحليلية لدافعية العمل وعوامل تحسـينها للعاملين الإرشـاديين الزراعيين في المملكة العربية السعودية"،رسالة ماجستير، كلية علوم الأغذية والزراعة ،جامعة الملك سعود،الرياض،2011.

حجازي، وجدي حامد (2010). التدريب في القرن الحادي والعشرين، دار التعليم الجامعي.

الزايدي ، عبدالله بن عوض ؛ الحاج، أحمد الحاج .(1425 هـ). دراسـة تحليلية لمدى موائمة الهيكل التنظيمي لجهاز الإرشـاد الزراعي للأنشطة التي يقوم بها بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية. مركز بحوث كلية علوم الأغذية والزراعة، رقم (131).

الزبيدي، داخل حسـين، ومحمد عبد ربه محمد البرعصـي (2014). مقدمة في الإرشـاد الزراعي (فلسـفة وتطبيق) دار الكتب الوطنية بنغازي – ليبيا.

سعداوي، موسى .(2019) .واقع الإرشاد الزراعي ودوره في تحقيق التنمية الريفية المستدامة – دراسة ميدانية بمديرية المصالح الفلاحية لولاية الوادي، مجلة التنمية والاستشراف الاستراتيجي، المجلد 4، العدد 1، صفحات 183-201.

الشافعي، يحي علي (2008). مبادئ الإرشاد الزراعي، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، المنصورة، مصر.

صـالح، محمد فالح (2004). إدارة الموارد البشـرية، الطبعة الثالثة، دار الحامد للنشـر والتوزيع، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ص:117-118.

الصـميدعي، زيد تحسـين ريشـان (2019). دراسـة في تخطيط البرامج الإرشـادية الزراعية المقروءة وتقويمها في العراق، رسـالة دكتوراة، جامعة النيلين، كلية التقانة الزراعية وعلوم الأسماك، جمهورية السودان.

الطنوبي، عمر (2004). التدريب في الإرشاد الزراعي، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

العارف، جواد سعد (2010). التخطيط والتنمية الزراعية، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

العباسـي عامل فاضـل (2006). قياس الاحتياجاتت التدريبية بطريقة بوريك المطورة للعاملين بالارشـاد الزراعي في بعض محافظات شمال العراق في مجال تخطيط البرامج الارشـادية الز راعية، المؤتمر الرابع لأفاق البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في الوطن العربي، دمشق، الجمهورية العربية السورية.

عزام، عبد الشافي احمد (2014). تخطيط وتقييم البرامج الإرشادية، جامعة عمر المختار البيضاء، ليبيا.

القحطاني، سعيد بن سعيد بن عبد الرحمن آل جمان (2018)، وعي المرشدين الزراعيين بتشريعات حماية البيئة من الملوثات الزراعية في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

قلادة، فؤاد سليمان (2006). نظرية المنهج والنموذج التربوي، مكتبة بستان المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

محمد، غنيم محمد غنيم (2016). دراسة تحليلية لاستفادة المهندسين الزراعيين من البرنامج التدريبي تقنيات ادارة واستخدام الموارد الطبيعية لتعظيم انتاجية الأراضي المتأثرة بالملوحة، مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، 7(10): 937 – 946.

المعجم، عبدالرحمن (1438). واقع ومستقبل العلاقة بين البحث العلمي والإرشاد الزراعي بالمملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية:

Agriculturistmusa (2018). Extension programme planning (Definition and Importance), Basic Agricultural Study. Available (on-line) at:
https://agriculturistmusa.com/extension-programme-planning/

Alotaibi, Bader Alhafi; Yoder, Edgar; Brennan, Mark A; , Kassem, Hazem S. Kassem (2019). Training needs of extension agents' regarding organic agriculture in Saudi Arabia, Evaluation and Program Planning 77, p:1-8.

Al-Zahrani, K. H, Aldosari, F. O, Baig, M. B, Shalaby M. Y and Straquadine, G. S. (2017). Assessing the Competencies and Training Needs of Agricultural Extension Workers in Saudi Arabia, J. Agr. Sci. Tech.2017. N. 19: 33-46.

Global Forum for Rural Advisory Services (GFRAS) (2016). Module 3: Agricultural Extension Programme Management, Lausanne, Switzerland.

McCaslin, N. L., & Tibezinda, J. P. (1997). Assessing target group needs. Improving agricultural extension.

Training Needs of Extension Workers in the field of Planning Extension Programs in Saudi Arabia

Ayad Mohammed Al- Sabri, Khodran Hamdan AL-Zahrani. Abdulaziz Thabet Dabiah, Ahmed Hasan Herab

Department of Agricultural Extension and Rural Society, College of Food and Agriculture Sciences, King Saud University, , P.O. Box 2460, Riyadh11451, Saudi Arabia

ABSTRACT

This study mainly aimed at studying the training needs of extension workers in the field of planning and evaluating extension programs in the Kingdom of Saudi Arabia, and that is through determining the degree of training needs of agricultural extension workers in the field of planning and evaluating extension programs and studying the nature of the relationship between personal and social characteristics as independent variables and between training needs. For extension workers in the field of planning and evaluating agricultural extension programs as a dependent variable.

The data was collected through a questionnaire prepared for the purpose of achieving the objectives of the study. The study included all 266 agricultural extension agents in all regions of the Kingdom. The number of correctly completed and filled-out questionnaires was 102. Several statistical methods were used to present and describe the results of the study, which were: percentages, frequencies, arithmetic mean, standard deviation, and simple correlation coefficient, using the SPSS Statistical Program for Social Sciences. The results of the study conclude that 66.7% of the agricultural extension workers in the Kingdom are those with a high need for training in the field of planning extension programs. And occupied the first ranks in the planning fields, setting priorities for problems and needs, organizing publicity and advertising procedures for the indicative program, distributing and managing the resources needed to implement the program (costs, time, human resources, equipment and facilities, distribution of tasks.).

Keywords: Training, Needs, Extension Workers, Planning, Programs.