



" دور نظام الذكاء الاصطناعي (AI) في إدارة مخاطر
الآفات النباتية والأمراض الحيوانية لضمان سلامة
الحجاج والمعتمرين لتحقيق رؤية ٢٠٣٠ "

إعداد الطالب/

حسن سالم النخلي

٢٤١٠٠٢١٤٤

إشراف/

د.الفیصل عبد الحمید

د.فايز جراد

العام الدراسي:

٢٠٢٤ م

مقدمة:

تعتبر رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ طموحًا واعدًا يهدف إلى تنويع الاقتصاد وتحسين جودة الحياة للمواطنين. يمثل قطاع الزراعة جزءًا هامًا من هذه الرؤية، حيث يسعى إلى تحقيق الأمن الغذائي وتعزيز الاستدامة ومع ذلك تواجه الزراعة تحديات كبيرة تتمثل في انتشار الآفات النباتية والأمراض الحيوانية التي تهدد المحاصيل والإنتاج الحيواني.

كما يعتبر قطاع الحج والعمرة من أهم القطاعات الاقتصادية والدينية في المملكة العربية السعودية. ويهدف هذا البحث إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المخاطر المرتبطة بالآفات النباتية والأمراض الحيوانية، والتي قد تؤثر على صحة وسلامة الحجاج والمعتمرين، ويأتي هذا الاهتمام في إطار رؤية المملكة ٢٠٣٠ التي تسعى إلى رفع مستوى الخدمات المقدمة للحجاج والمعتمرين وضمان صحتهم وسلامتهم .

مشكلة الدراسة:

رغم الأهمية الاستراتيجية لضمان سلامة الحجاج والمعتمرين، فإن الطرق التقليدية لإدارة مخاطر الآفات والأمراض الحيوانية تواجه تحديات كبيرة، وفي ظل التطور المتسارع لتقنيات الذكاء الاصطناعي، تبرز الحاجة إلى دراسة دور هذه التقنيات في تحسين كفاءة إدارة هذه المخاطر. تتمثل مشكلة هذه الدراسة في تحديد مدى فعالية تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن الآفات والأمراض النباتية والحيوانية، وتتبع انتشارها، وتطوير استراتيجيات مكافحة فعالة، وذلك بهدف ضمان سلامة الحجاج والمعتمرين وتحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠.

- تحديات إدارة الآفات والأمراض التقليدية: رغم الجهود المبذولة في إدارة الآفات والأمراض، إلا أن الطرق التقليدية تواجه تحديات مثل البطء في الكشف، صعوبة التنبؤ بالانتشار، والتأثير السلبي على البيئة.

- الأهمية الاستراتيجية لسلامة الحجاج والمعتمرين: كون المملكة العربية السعودية تستقبل ملايين الحجاج والمعتمرين سنوياً، فإن ضمان سلامتهم الصحية يعد أولوية قصوى، وتعتبر الآفات والأمراض تهديداً مباشراً لهذه السلامة.
- فرص الذكاء الاصطناعي غير المستغلة بالكامل: رغم التطور الكبير في تقنيات الذكاء الاصطناعي، إلا أن تطبيقاتها في مجال الزراعة والصحة الحيوانية لا تزال محدودة في المنطقة، خاصة في سياق الحج والعمرة.
- الفجوة المعرفية حول فعالية الذكاء الاصطناعي في هذا المجال: هناك حاجة إلى دراسات علمية متعمقة لتقييم مدى فعالية الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن الآفات والأمراض، وتتبع انتشارها، وتطوير استراتيجيات مكافحة فعالة.
- تحديات التنفيذ والتكامل: هناك تحديات تتعلق بتنفيذ وتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي في البنية التحتية الحالية، وتدريب الكوادر، وتطوير السياسات اللازمة.

أهمية الدراسة:

- تحسين صحة وسلامة الحجاج والمعتمرين: من خلال الكشف المبكر عن المخاطر واتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة.
- تعزيز الثقة في القطاع: من خلال إظهار التزام المملكة بتقديم أعلى معايير الجودة والسلامة.
- دعم رؤية المملكة ٢٠٣٠: من خلال المساهمة في تحقيق أهداف الرؤية المتعلقة بتطوير القطاع الصحي والسياحي.
- توفير قاعدة بيانات ومعرفة: يمكن أن يكون هذا البحث مرجعاً مهماً للباحثين والمتخصصين في هذا المجال.
- الكشف المبكر والدقيق: يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من البيانات المرئية والبيئية للكشف عن أعراض الإصابة بالآفات والأمراض في مراحل مبكرة، مما يتيح اتخاذ إجراءات وقائية سريعة وفعالة.
- التنبؤ بدقة: يمكن للنماذج التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي التنبؤ بانتشار الآفات والأمراض بناءً على عوامل بيئية ومناخية مختلفة، مما يساعد في وضع خطط استباقية للحد من انتشارها.

- تحسين إدارة الموارد: يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين إدارة الموارد الزراعية من خلال تحديد المناطق الأكثر عرضة للإصابة وتخصيص الموارد اللازمة لحمايتها.
- تطوير علاجات جديدة: يمكن للذكاء الاصطناعي تسريع عملية اكتشاف وتطوير علاجات جديدة للآفات والأمراض، مما يساهم في حماية المحاصيل والإنتاج الحيواني.
- تحسين اتخاذ القرارات: يمكن للذكاء الاصطناعي تزويد المزارعين وصناع القرار بالمعلومات والتحليلات اللازمة لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن إدارة المزارع ومكافحة الآفات والأمراض.
- المساهمة في تحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠ في مجال الصحة العامة والبيئة والسياحة.
- تعزيز مكانة المملكة كمركز عالمي للبحوث والتطوير في مجال الزراعة والصحة.
- تقديم نموذج يحتذى به للدول الأخرى في مجال إدارة المخاطر في القطاع الزراعي.

أهداف الدراسة:

- تقييم المخاطر المتعلقة بالآفات النباتية والأمراض الحيوانية التي تهدد صحة الحجاج والمعتمرين.
- تحليل دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف وتتبع هذه المخاطر مبكراً.
- دراسة كيفية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير أنظمة مراقبة وإدارة متكاملة.
- تقييم الأثر المتوقع لتطبيق هذه التقنيات على جودة الخدمات المقدمة للحجاج والمعتمرين.
- اقتراح إطار عمل شامل لإدارة المخاطر باستخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

تساؤلات الدراسة:

- ما هي أبرز المخاطر المتعلقة بالآفات النباتية والأمراض الحيوانية التي تواجه قطاع الحج والعمرة؟
- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في الكشف المبكر عن هذه المخاطر؟
- ما هي التقنيات الذكية التي يمكن تطبيقها لتطوير أنظمة مراقبة وإدارة متكاملة؟
- ما هي الفوائد المتوقعة من تطبيق الذكاء الاصطناعي في هذا المجال؟
- ما هي التحديات التي قد تواجه تطبيق هذه التقنيات وكيف يمكن التغلب عليها؟
- ما أثر تغير المناخ على انتشار الآفات والأمراض في المنطقة؟
- كيف يمكن دمج الذكاء الاصطناعي مع أنظمة الإنذار المبكر؟
- ما هي آثار استخدام المبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية على البيئة والصحة العامة؟
- كيف يمكن توعية الحجاج والمعتمرين بأهمية الإبلاغ؟

فروض الدراسة:

- فروض أساسية:
- الفرض الأول: إن تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في مجال الزراعة والصحة الحيوانية يساهم بشكل فعال في الكشف المبكر عن الآفات والأمراض النباتية والحيوانية مقارنة بالطرق التقليدية.
- الفرض الثاني: أنظمة الذكاء الاصطناعي قادرة على تحسين دقة التنبؤ بانتشار الآفات والأمراض، مما يتيح اتخاذ إجراءات وقائية مبكرة.
- الفرض الثالث: يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تساعد في تطوير استراتيجيات مكافحة أكثر فعالية واقتصادية للآفات والأمراض.
- الفرض الرابع: أن تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة مخاطر الآفات والأمراض يساهم بشكل مباشر في ضمان سلامة الحجاج والمعتمرين.

- الفرض الخامس: أن الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال يدعم تحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠.
- فروض فرعية (يمكن تعديلها بناءً على طبيعة الدراسة):
- الفرض الأول: هناك علاقة موجبة بين دقة نماذج الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الكشف المبكر عن الآفات وبين حجم البيانات التدريبية.
- الفرض الثاني: أنظمة الرؤية الحاسوبية المدعومة بالذكاء الاصطناعي أكثر فعالية في الكشف عن الآفات والأمراض مقارنة بالطرق التقليدية.
- الفرض الثالث: يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تساعد في تحديد العوامل البيئية والمناخية التي تساهم في انتشار الآفات والأمراض.
- الفرض الرابع: أنظمة الذكاء الاصطناعي يمكن أن تقلل من تكاليف مكافحة الآفات والأمراض بنسبة معينة.

الدراسات السابقة:

هناك اهتمامًا متزايدًا على مستوى العالم بدور الذكاء الاصطناعي في الزراعة، بما في ذلك إدارة الآفات والأمراض. هناك العديد من الدراسات التي تبحث في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل:

- الكشف المبكر عن الآفات والأمراض: باستخدام صور الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار، وتحليل الصور، والتعلم الآلي.
- تنبؤ انتشار الآفات والأمراض: بناء نماذج تنبؤية تعتمد على بيانات المناخ والبيئة والبيانات التاريخية.
- تطوير استراتيجيات مكافحة فعالة: باستخدام تقنيات التحسين والمحاكاة.

المنطلقات النظرية للدراسة:

1. نظرية الأنظمة:

- النظام البيئي: يُنظر إلى النظام الزراعي ك نظام بيئي متكامل يتأثر ويتأثر بالعديد من العوامل الحيوية وغير الحيوية، بما في ذلك الآفات والأمراض.
- التعقيد: تُظهر نظرية الأنظمة أن الأنظمة الزراعية تتميز بالتعقيد، حيث تتفاعل العناصر المختلفة فيها بطرق غير خطية.
- التكيف: تسعى النظم البيئية إلى التكيف مع التغيرات، ولكن هذا التكيف قد يتأثر بالعوامل الخارجية مثل الآفات والأمراض.

2. نظرية المعلومات:

- تحليل البيانات: تعتمد تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحليل كميات كبيرة من البيانات لاستخلاص أنماط واتجاهات.
- التعلم الآلي: يتم تدريب نماذج التعلم الآلي على البيانات التاريخية للتنبؤ بسلوك النظام في المستقبل.
- الاستشعار عن بعد: تستخدم تقنيات الاستشعار عن بعد لجمع البيانات حول حالة المحاصيل والمواشي.

3. نظرية التحكم:

- التحكم الأمثل: تسعى نظرية التحكم إلى تصميم أنظمة قادرة على التحكم في سلوك النظام لتحقيق أهداف محددة.
- الاستجابة السريعة: يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي الاستجابة بسرعة للتغيرات في النظام البيئي واتخاذ إجراءات تصحيحية.

4. نظرية المخاطر:

- تقييم المخاطر: يتم تقييم المخاطر المرتبطة بالآفات والأمراض بناءً على احتمال حدوثها وتأثيرها.

- إدارة المخاطر: تهدف إدارة المخاطر إلى تقليل احتمال حدوث الأضرار الناجمة عن الآفات والأمراض.

5. نظرية الاستدامة:

- الاستدامة البيئية: تسعى الدراسة إلى تطوير حلول مستدامة لإدارة الآفات والأمراض.
- الأمن الغذائي: يرتبط الأمن الغذائي ارتباطاً وثيقاً بسلامة المحاصيل والمواشي.

6. رؤية المملكة ٢٠٣٠:

- التحول الرقمي: تشجع الرؤية على تبني التقنيات الرقمية في جميع القطاعات.
- الاقتصاد المعرفي: تهدف الرؤية إلى بناء اقتصاد مبني على المعرفة والابتكار.
- الصحة العامة: تؤكد الرؤية على أهمية الصحة العامة وسلامة المواطنين.

كيف ترتبط هذه المنطلقات بالدراسة؟

- النظام البيئي: يعتبر النظام الزراعي كنظام بيئي معقد يتطلب فهماً شاملاً لتفاعلاته.
- البيانات: تستخدم البيانات المستمدة من الاستشعار عن بعد والصور الجوية لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي.
- التحكم: يتم استخدام الذكاء الاصطناعي للتحكم في انتشار الآفات والأمراض من خلال اتخاذ إجراءات وقائية وعلاجية.
- المخاطر: يساعد الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر واتخاذ قرارات إدارة المخاطر بشكل أفضل.
- الاستدامة: تساهم الحلول القائمة على الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية.
- رؤية ٢٠٣٠: تتماشى الدراسة مع أهداف الرؤية في التحول الرقمي وبناء اقتصاد معرفي.

المنهجية وطرق البحث:

- المراجعة الأدبية:مراجعة الدراسات والأبحاث السابقة حول إدارة المخاطر، والذكاء الاصطناعي، والآفات النباتية والأمراض الحيوانية.
- تحليل البيانات :تحليل البيانات المتعلقة بحالات الإصابة بالآفات والأمراض في السنوات السابقة.
- المقابلات :إجراء مقابلات مع الخبراء في مجال الصحة العامة، وعلوم النبات، والذكاء الاصطناعي.
- النمذجة :تطوير نموذج محاكاة لتقييم تأثير تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- تطوير تطبيق ذكي :يمكن تطوير تطبيق ذكي للهواتف المحمولة يستخدم تقنيات التعرف على الصور والذكاء الاصطناعي لتمكين الحجاج والمعتمرين من التقاط صور للنباتات أو الحيوانات المشبوهة وتحليلها بشكل فوري لتحديد المخاطر المحتملة.
- التعاون الدولي :يمكن للباحثين التعاون مع مؤسسات دولية مختصة في مجال الصحة النباتية والحيوانية لتبادل الخبرات والمعرفة وتطوير حلول عالمية للمشاكل المشتركة.
- تقييم التكاليف والفوائد :يجب تقييم التكاليف المالية والبشرية لتطبيق هذه التقنيات، ومقارنتها بالفوائد المتوقعة من حيث تحسين الصحة العامة والاقتصادية.
- الآثار الاجتماعية والأخلاقية :يجب دراسة الآثار الاجتماعية والأخلاقية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، مثل حماية البيانات الشخصية والخصوصية.

أدوات الدراسة :

- جمع البيانات :
 - جمع بيانات عن انتشار الآفات والأمراض في المنطقة.
 - جمع بيانات عن الظروف البيئية والمناخية.
 - إجراء مسوحات لمعرفة مستوى الوعي لدى الحجاج والمعتمرين.
- تحليل البيانات :
 - استخدام تقنيات التحليل الإحصائي والتعلم الآلي لتحليل البيانات.
 - تطوير نماذج تنبؤية لتوقع انتشار الآفات والأمراض.
- تقييم الأثر :
 - تقييم الأثر الاقتصادي والاجتماعي والصحي لتطبيق الحلول المقترحة.

حدود الدراسة :

1. حدود البيانات:

- جودة البيانات :تعتمد فعالية نماذج الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على جودة البيانات المتاحة. قد تواجه الدراسة تحديات في الحصول على بيانات دقيقة وشاملة عن الآفات والأمراض، خاصة في البيئات الزراعية المتنوعة.
- كمية البيانات :قد تحتاج نماذج التعلم العميق إلى كميات كبيرة من البيانات للتدريب، مما قد يكون تحديًا في بعض الحالات.
- توحيد البيانات :قد تختلف صيغ وتنسيقات البيانات المتاحة، مما يتطلب جهودًا كبيرة لتوحيدها قبل التحليل.

2. حدود التقنية:

- تطور التقنية :مجال الذكاء الاصطناعي يتطور بسرعة، وقد تظهر تقنيات جديدة خلال فترة الدراسة، مما يتطلب تحديثًا مستمرًا للنموذج.

- تعقيد المشكلة: إدارة الآفات والأمراض هي مشكلة معقدة تتأثر بعوامل بيئية ومناخية متعددة، وقد يكون من الصعب نمذجة هذه العوامل بدقة.
- تطبيق التقنية في الميدان: قد تواجه الدراسة تحديات في تطبيق النماذج التي تم تطويرها في بيئة محاكاة على الواقع العملي.

3. حدود النطاق الزمني:

- التغيرات الموسمية: تتأثر انتشار الآفات والأمراض بالعوامل الموسمية، مما يجعل من الصعب تعميم النتائج على مدار العام.
- التغيرات المناخية: قد تؤثر التغيرات المناخية على سلوك الآفات والأمراض، مما يتطلب إعادة تقييم النماذج بشكل دوري.

4. حدود السياق الثقافي والاجتماعي:

- قبول التكنولوجيا: قد يواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة بعض المقاومة من قبل المزارعين الذين يفضلون الطرق التقليدية.
- البنية التحتية: قد تكون البنية التحتية التقنية في بعض المناطق غير كافية لدعم تطبيق هذه التقنيات.
- التكلفة: قد تكون تكلفة تطوير ونشر هذه التقنيات عالية، مما يحد من انتشارها.

5. حدود الدراسة:

- تركيز الدراسة: قد تركز الدراسة على نوع معين من الآفات أو الأمراض، مما يحد من تعميم النتائج على جميع أنواع الآفات والأمراض.
- المنطقة الجغرافية: قد تقتصر الدراسة على منطقة جغرافية محددة، مما يجعل من الصعب تعميم النتائج على مناطق أخرى.

لتجاوز هذه الحدود، يمكن اتباع بعض الإجراءات التالية:

- التعاون مع الخبراء: التعاون مع خبراء في مجال الزراعة والذكاء الاصطناعي.
- استخدام بيانات عالية الجودة: جمع وتنظيف البيانات بدقة.

- تطوير نماذج مرنة: تطوير نماذج قادرة على التكيف مع التغيرات في البيئة.
- التدريب المستمر: تدريب المزارعين على استخدام التقنيات الجديدة.
- دراسة جدوى اقتصادية: تقييم التكلفة والفوائد الاقتصادية لتطبيق هذه التقنيات.