

جامعة ميد أوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص / إدارة المشاريع



أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش على تعزيز الالتزام والامتثال
"دراسة تطبيقية على أسواق النفع العام والمسالخ تحت إشراف وزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية"

إعداد الطالب/عبدالله بن إبراهيم البحر

الرقم الأكاديمي/251000291

المشرف الثاني

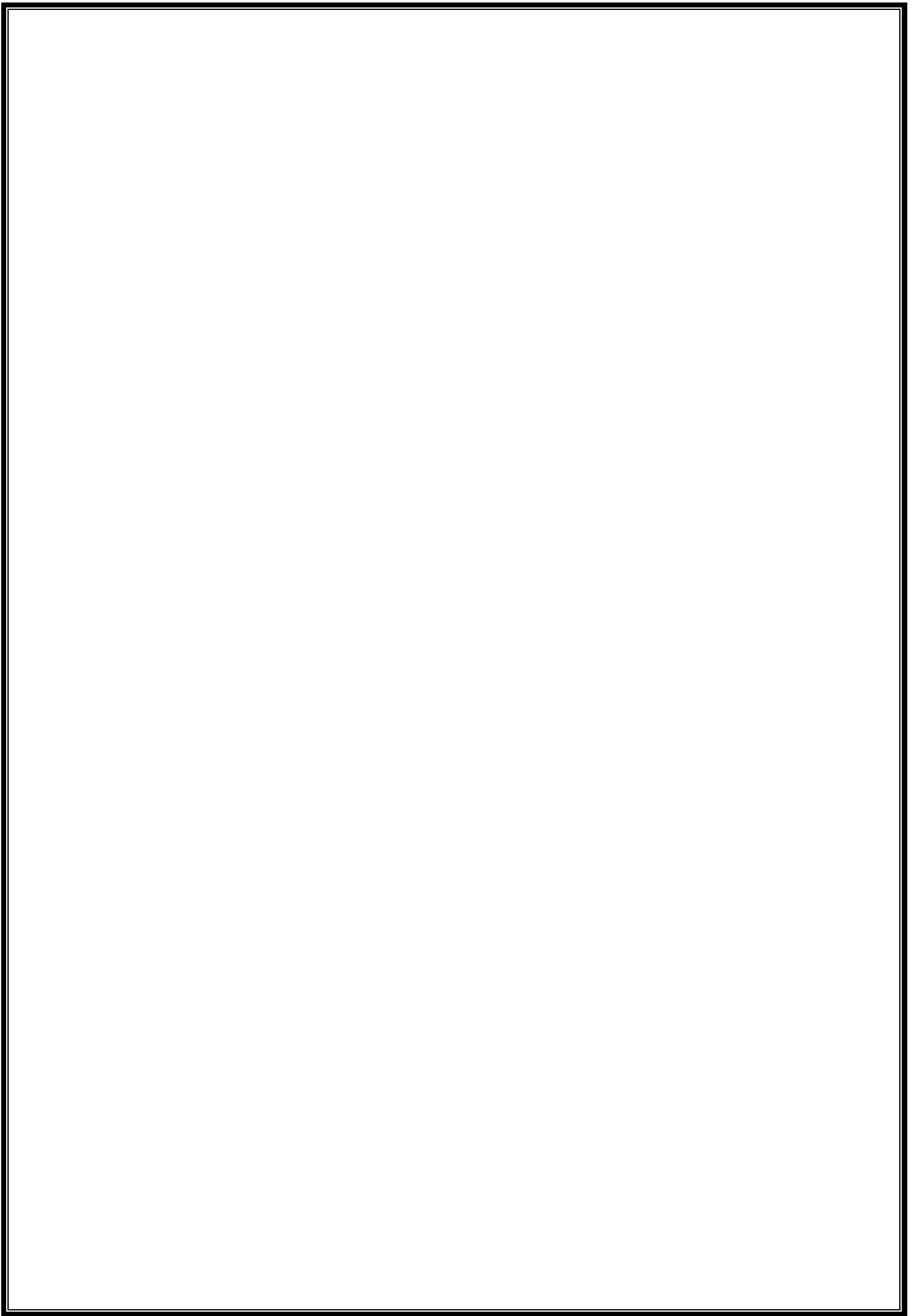
د. فايز جراد

المشرف الرئيسي

د. الفيصل عبد الحميد

العام الدراسي:

٢٠٢٥



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تعود حقوق الطباعة والنشر إلى جامعة ميد أوشن، حيث تُعد جميع المواد والمحتويات الواردة في هذا البحث ملكًا حصريًا للجامعة لا يجوز استخدام هذه المواد أو إعادة نشرها أو توزيعها بأي شكل من الأشكال دون الحصول على إذن مسبق وصريح من جامعة ميد أوشن.

الباحث

عبدالله بن إبراهيم البحر

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات.

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى جامعة ميد أوشن على ما وفرته من بيئة أكاديمية محفزة أسهمت في دعم مسيرتي العلمية، وعلى توفير الإمكانيات التي ساعدتني في إنجاز هذا البحث.

كما أتوجه بجزيل الشكر والعرفان إلى مشرفي هذا البحث:

سعادة الدكتور الفيصل عبد الحميد محمد

و

سعادة الدكتور فايز علي جراده

على ما قدّمه من توجيه علمي، وملاحظات قيّمة، ودعم مستمر كان له الأثر الكبير في إثراء هذا العمل وصقل منهجيته.

ولا يفوتني أن أعبر عن امتناني العميق لأسرتي الكريمة، وعلى رأسهم زوجتي العزيزة التي كانت خير سند وداعم طوال فترة إعداد البحث، ولبناتي الغاليات دانة وديم على ما منحنيه وجودهن من دافع وطاقة إيجابية.

كما أتقدم بالشكر لجهة عملي على ما قدمته من تسهيلات، وإتاحة إمكانية الاطلاع على عدد من التقارير التي أسهمت في تعزيز الجانب التطبيقي لهذا البحث، ولزملائي الكرام على تعاونهم ومساندتهم المستمرة.

سائلاً المولى عز وجل أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم، وأن ينفع به، ويوفق الجميع لما يحب ويرضى.

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد وقياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش على تعزيز مستويات الالتزام والامتثال لدى المنشآت الخاضعة للرقابة في أسواق النفع العام والمسالخ بالمملكة العربية السعودية. كما سعت الدراسة إلى تحليل واقع النظم الرقابية التقليدية وتقييم كفاءة المفتشين في ظل تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة طبقية عشوائية من ١٢٢ مفتشاً صحياً يعملون في المناطق الإدارية المستهدفة (الرياض، مكة المكرمة، عسير، نجران). ولتحليل البيانات، استخدمت الدراسة الأساليب الإحصائية المناسبة كالإحصاء الوصفي ومعامل ارتباط بيرسون وتحليل الانحدار المتعدد.

أظهرت النتائج الرئيسية ما يلي:

وجود علاقة ارتباط إيجابية قوية وذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعزيز مستويات الالتزام والامتثال في المنشآت الخاضعة للرقابة.

أثبت تحليل الانحدار أن الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل فعال وملاموس في رفع كفاءة عمليات الرقابة، خاصة من حيث السرعة والدقة وخفض معدلات تكرار المخالفات.

أشارت النتائج إلى أن مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لا يزال في مستويات متباينة/غير مؤثرة بشكل مباشر، مما يشير إلى وجود تحديات في البنية التحتية أو الحاجة لدمجها بشكل أعمق في الإجراءات التشغيلية.

أوصت الدراسة بضرورة تبني خطة استراتيجية لرفع مستوى الاستفادة وتعميم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل عملية التفتيش، وتوفير التدريب المتخصص للمفتشين لضمان تقبل التكنولوجيا واستدامتها، وتصميم مؤشرات أداء (KPIs) تقيس الأثر المباشر لتقنيات الذكاء الاصطناعي على الالتزام الفعلي.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الرقابة الصحية، التفتيش، الامتثال، الالتزام، أسواق النفع العام، المسالخ.

فهرس المحتويات

المحتويات

أ	حقوق الطباعة
أ	الشكر والتقدير
ب	المستخلص
ذ	مصطلحات البحث:
ر	الاختصارات:
١	الفصل الأول
١	المدخل العام للبحث
٢	مقدمة:
٣	مشكلة الدراسة:
٤	أهداف الدراسة:
٤	الأهداف الفرعية
٤	وينبثق من هذا الهدف الرئيسي مجموعة من الأهداف الفرعية، وهي
٥	أهمية الدراسة:
٥	الأهمية العلمية (الأكاديمية):
٦	تساؤلات الدراسة:
٦	التساؤلات الفرعية
٧	فروض الدراسة
٧	تنطلق هذه الدراسة من الفرضية العامة التالية:
٧	الفرضية العامة:
٨	الفصل الثاني
٨	الإطار النظري والدراسات السابقة
٩	مقدمة:
٩	الإطار النظري للدراسة
٩	الذكاء الاصطناعي
١١	الرقابة الصحية والتفتيش:
١٢	الامتثال الصحي:
١٢	النظريات العلمية للدراسة:-
١٢	نظرية النظم:
١٣	نموذج تقبل التكنولوجيا TAM:
١٣	نظرية الردع:
١٣	القسم الثاني: الدراسات السابقة

١٣	أولاً: الدراسات العربية والمحلية
١٧	ثانياً: الدراسات الأجنبية
٢٠	الاتجاهات العامة للدراسات:
٢٢	التحليل النقدي للدراسات السابقة:
٢٢	ما تضيفه الدراسة الحالية
٢٢	خلاصة الفصل:
٢٣	الفصل الثالث
٢٣	منهجية الدراسة وإجراءاتها
٢٤	مقدمة
٢٤	منهج الدراسة:
٢٤	مجتمع الدراسة:
٢٤	عينة الدراسة:
٢٤	أداة الدراسة (الاستبيان):
٢٥	مكونات الاستبانة
٢٥	صدق الأداة وثباتها
٢٦	الثبات (Reliability)
٢٧	إجراءات جمع البيانات:
٢٨	الترميز الإحصائي للبيانات
٢٨	حدود الدراسة المنهجية:
٢٨	خلاصة الفصل
٢٩	الفصل الرابع
٢٩	تحليل النتائج والاحصاءات
٣٠	المقدمة
٣٣	النتائج الوصفية للمحاور
٣٣	المحور الأول: واقع أعمال الرقابة والتفتيش التقليدية
٣٤	المحور الثاني: مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة
٣٥	المحور الثالث: أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة أعمال الرقابة والتفتيش
٣٦	المحور الرابع: أثر الذكاء الاصطناعي في رفع مستوى الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ
٣٧	المحور الخامس: أثر المواسم (رمضان، الأعياد، الحج) على كفاءة أعمال الرقابة الصحية ودور الذكاء الاصطناعي في إدارتها
٣٨	الإحصاءات الوصفية (Descriptive Statistics):
٣٩	تحليل الارتباط (Correlation Analysis):
٤٠	تحليل الانحدار الخطي البسيط (Regression Analysis)
٤٠	جدول ملخص النموذج (Model Summary)
٤٠	١. جدول اختبار التباين (ANOVA)
٤١	٢. جدول معاملات الانحدار - (Coefficients) قياس قوة الأثر

٤٢	الفصل الخامس:
٤٢	المناقشة، الاستنتاجات، والتوصيات
٤٣	المقدمة
٤٣	مناقشة نقاط القوة والامثال (أعلى المتوسطات):
٤٣	تحليل أعلى مستويات الالتزام والإدراك الإيجابي
٤٤	مناقشة كفاءة الرقابة وعلاقتها بالنتائج:
٤٤	مناقشة دلالة الارتباط القوي: (M3 - M4)
٤٤	مناقشة نتائج اختبار الفرضيات الرئيسية
٤٥	مناقشة:
٤٦	مناقشة أثر المواسم
٤٦	خلاصة الدراسة:
٤٧	التوصيات:
٤٧	مقترحات لدراسات مستقبلية:
٤٨	المراجع:
٤٨	أولاً: المراجع العربية
٤٩	ثانياً: المراجع الأجنبية
٥٠	الملاحق
٥٢	الاستبيان
٥٧	Abstract

قائمة الجداول:

الصفحة	رقم الجدول	
١٧	جدول ١-٢	مقارنة بين الدراسات السابقة
٢٢	جدول ١-٣	البيانات الداخلية كروبياج للمحاور كاملة
٢٢	جدول ٢-٣	البيانات الداخلية كروبياج للمحور الأول
٢٢	جدول ٣-٣	البيانات الداخلية كروبياج للمحور الثاني
٢٣	جدول ٤-٣	البيانات الداخلية كروبياج للمحور الثالث
٢٣	جدول ٥-٣	البيانات الداخلية كروبياج للمحور الرابع
٢٣	جدول ٦-٣	البيانات الداخلية كروبياج للمحور الخامس
٢٦	جدول ١-٤	الإحصاءات الوصفية للمتغيرات الديموغرافية
٢٧	جدول ٢-٤	التوزيع الديموغرافي لأفراد العينة حسب الجنس
٢٧	جدول ٣-٤	التوزيع الجغرافي لأفراد العينة حسب المنطقة الإدارية
٢٧	جدول ٤-٤	توزيع أفراد العينة وفق جهة العمل
٢٨	جدول ٥-٤	توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي في جهات الرقابة
٢٨	جدول ٦-٤	نتائج توزيع المشاركين حسب سنوات الخبرة

٢٨	نتائج الدراسة حول مدى استخدام تقنيات التكاثر الاصطناعي في نطاق العمل	٧-٤	جدول
الصفحة	رقم الجدول		
٢٩	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور واقع الرقابة والتفتيش	٨-٤	جدول
٢٩	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات واقع أعمال الرقابة والتفتيش التقيدية (M1)	٩-٤	جدول
٢٩	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور استخدام التكاثر الاصطناعي في الرقابة	١٠-٤	جدول
٣٠	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات مستوى تطبيق تقنيات التكاثر الاصطناعي في أعمال الرقابة (M2)	١١-٤	جدول
٣١	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور كفاءة الرقابة المدعومة بالتكاثر الاصطناعي	١٢-٤	جدول
٣١	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أثر التكاثر الاصطناعي على كفاءة أعمال الرقابة (M3)	١٣-٤	جدول
٣٢	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور الالتزام والامتثال المدعوم بالتكاثر الاصطناعي	١٤-٤	جدول
٣٢	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أثر التكاثر الاصطناعي في رفع مستوى الالتزام والامتثال	١٥-٤	جدول
٣٣	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور الرقابة الموسمية المدعومة بالتكاثر الاصطناعي	١٦-٤	جدول
٣٣	المعوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أثر المواسم (M5)	١٧-٤	جدول

٣٥	الإحصاءات الوصفية للمحاور الخمسة لدراسة أثر استخدام هياكل النكاح الاصطناعي في أعمال الرقابة والضمير	جدول ١٨-٤
٣٥	معاملات الارتباط البيرسونية بين واقع الرقابة، استخدام النكاح الاصطناعي، كفاءة الرقابة، الالتزام والامتثال، وأثر الموسم	جدول ١٩-٤
٣٦	ملخص نتائج الاستدلال بين كفاءة الرقابة والالتزام والامتثال	جدول ٢٠-٤
٣٦	لاختبار أثر كفاءة الرقابة (M2) على الالتزام والامتثال (M4) تحليل التباين (ANOVA)	جدول ٢١-٤
٣٧	معاملات الاستدلال لتأثير كفاءة الرقابة (M2) على الالتزام والامتثال (M4)	جدول ٢٢-٤

فهرس الملاحق:

٤٧	تحكيم الاستبيان
٤٨	الاستبيان

مصطلحات البحث:

- **الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence (AI):** تقنيات ونماذج حاسوبية تمكّن الأنظمة من محاكاة السلوك الذكي البشري مثل الفهم والتحليل واتخاذ القرار.
- **الرقابة الصحية (Health Inspection):** عملية متابعة الالتزام بالاشتراطات الصحية داخل الأسواق والمسالخ والمنشآت الغذائية.
- **التفتيش الغذائي (Food Inspection):** فحص المنشآت الغذائية للتأكد من تطبيق الأنظمة الصحية.
- **كاميرات نكية (Smart Cameras):** كاميرات مدعومة بالذكاء الاصطناعي تعمل على تحليل المشاهد واكتشاف المخالفات.
- **الامتثال (Compliance):** مدى التزام المنشآت بالأنظمة واللوائح.
- **أسواق النفع العام (Public Utility Markets):** أسواق خاضعة لتنظيم حكومي تتعلق بالبيع المباشر للمنتجات الغذائية.
- **المسالخ (Slaughterhouses):** منشآت مخصصة لذبح وتجهيز اللحوم وفق المعايير الصحية.
- **التحليل التنبؤي (Predictive Analytics):** استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالمخاطر أو المخالفات.
- **البيانات الضخمة (Big Data):** مجموعات كبيرة من البيانات تتطلب أدوات تحليل متقدمة.
- **المفتشون الصحيون (Health Inspectors):** العاملون في تنفيذ مهام الرقابة الصحية.
- **العينة الطبقية العشوائية (Stratified Random Sampling):** أسلوب لاختيار عينة تمثل فئات محددة من المجتمع البحثي.
- **المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive-Analytical Approach):** منهج يعتمد على وصف الظاهرة وتحليلها ودراسة العلاقات بينها.
- **أدوات جمع البيانات (Data Collection Tools):** الوسائل المستخدمة للحصول على البيانات (استبيان، مقابلة...).
- **مستوى الالتزام الصحي (Health Compliance Level):** قياس درجة التزام الأسواق والمسالخ بتطبيق الاشتراطات الصحية.
- **المخالفات الصحية (Health Violations):** حالات عدم الالتزام بالاشتراطات الصحية.
- **الرؤية الحاسوبية (Computer Vision):** فرع من الذكاء الاصطناعي يمكن الأنظمة من تفسير وتحليل الصور والفيديوهات.

- إنترنت الأشياء (Internet of Things – IoT) شبكة أجهزة متصلة قادرة على جمع البيانات وتحليلها وتبادلها.
- خوارزميات التعلم العميق إنترنت الأشياء (Internet of Things – IoT) : نماذج ذكاء اصطناعي متعددة الطبقات قادرة على تحليل البيانات المعقدة.
- المسح الرقمي (Digital Surveying) جمع البيانات باستخدام تقنيات رقمية لتحسين دقة الرقابة.
- إدارة المخاطر (Risk Management) : عمليات تقييم المخاطر واتخاذ الإجراءات للحد منها.

الاختصارات:

- AI: الذكاء الاصطناعي
- ML: تعلم الآلة
- DL: التعلم العميق
- CV: الرؤية الحاسوبية
- IoT: إنترنت الأشياء
- SPSS: البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية
- MEWA: وزارة البيئة والمياه والزراعة
- QA: ضمان الجودة
- QC: مراقبة الجودة
- KPI: مؤشرات الأداء الرئيسية
- GIS: نظم المعلومات الجغرافية
- CCTV: كاميرات المراقبة
- API: واجهة برمجة التطبيقات
- GPS: نظام تحديد المواقع العالمي
- SA: الوعي الموقعي/الإدراكي
- RPA: التشغيل الآلي للعمليات
- ICT: تقنية المعلومات والاتصالات

الفصل الأول
المدخل العام للبحث

تعد الرقابة الصحية على الأغذية عنصرًا محوريًا في منظومة حماية الصحة العامة، خصوصًا في البيئات عالية المخاطر مثل أسواق النفع العام والمسالخ. ومع توسع النشاط التجاري وزيادة الطلب على الأغذية الطازجة، أصبحت الآليات التقليدية للتفتيش، المعتمدة على العنصر البشري فقط، غير قادرة على مواكبة حجم العمل ودقته. ومع التطور التقني، برزت تقنيات الذكاء الاصطناعي كأداة مساندة للجهات الرقابية من خلال الرصد اللحظي والتحليل التنبؤي وتحسين الاستجابة للمخالفات. ورغم توفر دراسات تناولت الرقابة التقليدية أو أدوات الرقابة الذكية، إلا أن هناك فجوة بحثية تتمثل في عدم وجود دراسات محلية تقيس الأثر المباشر للذكاء الاصطناعي على مستوى الالتزام الفعلي في أسواق النفع العام والمسالخ في السعودية. ومن هنا تتطرق هذه الدراسة لتحليل أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش، وقياس دورها في تعزيز الامتثال داخل منشآت تخضع لإشراف وزارة البيئة والمياه والزراعة.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من الجهود المبذولة في الرقابة الصحية داخل الأسواق والمسالخ، لا تزال الأنظمة التقليدية تعاني من محدودية التغطية الميدانية، وتأخر معالجة المخالفات، وتفاوت جودة التفتيش بسبب الاعتماد الكبير على العامل البشري.

وفي المقابل، تشير الأدبيات الحديثة إلى قدرة الذكاء الاصطناعي على تحسين الرصد اللحظي وإدارة المخاطر الصحية، إلا أن مدى تأثير هذه التقنيات على مستوى الالتزام الفعلي في الأسواق والمسالخ السعودية لا يزال غير واضح علمياً.

وعليه تتمثل مشكلة الدراسة في:

“ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش على تعزيز الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ؟”

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تحليل علمي معمق لأثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش، واستكشاف مدى مساهمتها في تعزيز الالتزام والامتثال داخل المنشآت الخاضعة للرقابة، وذلك في سياق أسواق النفع العام والمسالخ في المملكة العربية السعودية، بما يدعم التحول الرقمي المؤسسي ويحقق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠.

الأهداف الفرعية

وينبثق من هذا الهدف الرئيسي مجموعة من الأهداف الفرعية، وهي:

١. تحليل واقع النظم الرقابية التقليدية في المنشآت الغذائية، وتحديد أوجه القصور في الأداء الرقابي القائم على الأساليب اليدوية.
٢. استعراض أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الرقابة الصحية، وتقييم مدى جاهزية البنية التحتية لتطبيقها في السياق المحلي.
٣. قياس أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على كفاءة المفتشين، من حيث دقة التفتيش، سرعة اكتشاف المخالفات، وتحسين التغطية الرقابية.
٤. تقييم العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي ومستوى الالتزام الفعلي باللوائح الصحية والتنظيمية في المنشآت الخاضعة للرقابة.
٥. استكشاف التحديات التنظيمية والتقنية التي تعيق تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة، وتحليل أسبابها واقتراح حلول عملية لمعالجتها.
٦. تقديم نموذج تطبيقي رقابي يدعم التحول الرقمي في قطاع الرقابة الغذائية، ويعزز من فعالية السياسات الرقابية القائمة على البيانات.

تدعم هذه الدراسة توجه المملكة نحو التحول الرقمي، وتحقيق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠ في قطاع الرقابة الصحية والتفتيش، تكتسب هذه الدراسة أهميتها من السياق الحيوي الذي تعالجه، حيث تجمع بين مجالين متداخلين هما : الرقابة والتفتيش على المنشآت الغذائية، وتقنيات الذكاء الاصطناعي. ويظهر هذا التداخل في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه الجهات الرقابية في الحفاظ على سلامة الغذاء والصحة العامة، خاصة في أسواق النفع العام والمسالخ، التي تعد من أكثر البيئات عرضة للمخاطر الغذائية.

الأهمية العلمية (الأكاديمية):

تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات المتعلقة بالرقابة الذكية من خلال تقديم تحليل تطبيقي لبيئة قليلة الدراسة محلياً، وهي أسواق النفع العام والمسالخ، كما توفر أساساً علمياً لربط الذكاء الاصطناعي بمستوى الامتثال الصحي.

ثانياً: الأهمية التطبيقية (العملية):

تقدم الدراسة نتائج يمكن أن تدعم متخذي القرار في تطوير سياسات رقابية مبنية على البيانات، وتحسين كفاءة التفتيش الميداني، ورفع مستوى الالتزام عبر أدوات الذكاء الاصطناعي.

حدود الدراسة :

تقيد هذه الدراسة بعدد من الحدود التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند تفسير نتائجها وتعميمها، وتشمل ما يلي:

١. الحدود المكانية:

اقتصرت الدراسة على أسواق النفع العام والمسالخ في مناطق الرياض، مكة المكرمة، عسير، ونجران.

٢. الحدود الزمانية:

تم تنفيذ الدراسة خلال الفترة من أبريل إلى يوليو ٢٠٢٥.

الحدود الموضوعية: تركز الدراسة على تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الرقابة، مثل الكاميرات الذكية، التطبيقات الرقمية، والتحليل التنبؤي.

٣. الحدود البشرية: تشمل العينة العاملين في الرقابة الصحية فقط دون أصحاب المنشآت.

٤. الحدود المنهجية: اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي باستخدام الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات.

تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة والتفتيش على رفع مستوى الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ؟

التساؤلات الفرعية

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس عدد من التساؤلات الفرعية:

- ما واقع الرقابة الصحية التقليدية في أسواق النفع العام والمسالخ؟
- ما مستوى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة؟
- ما أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة عمليات التفتيش؟
- ما علاقة استخدام الذكاء الاصطناعي بمستوى الالتزام والامتثال؟
- ما دور المواسم (رمضان، الحج، الأعياد) في تغيير كفاءة الرقابة، وما دور الذكاء الاصطناعي في إدارتها؟

فروض الدراسة:

تنطلق هذه الدراسة من الفرضية العامة التالية:

الفرضية العامة:

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ومستوى الالتزام والامتثال الصحي.

الفرضيات الفرعية

ومن هذه الفرضية العامة تنبثق الفرضيات الفرعية التالية:

- يسهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة أعمال الرقابة.
- يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى رفع سرعة اكتشاف المخالفات.
- يسهم الذكاء الاصطناعي في خفض معدل تكرار المخالفات.
- توجد علاقة طردية بين مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي ومستوى الالتزام الصحي.
- يؤثر الذكاء الاصطناعي إيجاباً في إدارة المخاطر خلال المواسم ذات الكثافة العالية.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

يهدف هذا الفصل إلى تقديم الإطار النظري والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش داخل أسواق النفع العام والمسالخ. ويشمل الفصل توضيح المفاهيم الأساسية المرتبطة بالرقابة الصحية والامتثال، إضافة إلى استعراض دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة التفتيش. كما يتناول الفصل النظريات العلمية التي تستند إليها الدراسة، ويقدم تحليلاً نقدياً للدراسات السابقة بهدف تحديد الفجوة البحثية التي تسعى هذه الدراسة إلى سدها.

الإطار النظري للدراسة

الذكاء الاصطناعي:

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه «قدرة الأنظمة الحاسوبية على تنفيذ مهام تتطلب ذكاءً بشرياً مثل تحليل البيانات، التعلم، اتخاذ القرار، والتعرف على الأنماط». وفي مجال الرقابة الصحية، تشمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي نظم الرؤية الحاسوبية، أدوات التحليل التنبؤي، ومعالجة البيانات الفورية لدعم المفتشين ورفع جودة القرارات الرقابية.

أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرقابة الصحية:

- نظم الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) تستخدم الكاميرات الذكية وخوارزميات التعلم العميق (Deep Learning) لمراقبة خطوط الإنتاج أو مناطق التداول في الأسواق والمسالخ بشكل مستمر وآني. تكتشف هذه النظم التلوث البصري، وحالات عدم الامتثال، وتحدد اللحوم الفاسدة أو المخالفة للمعايير بدقة عالية تصل إلى ٩٤%.
- التحليل التنبؤي (Predictive Analytics) يستخدم نماذج تعلم الآلة لتحليل البيانات الضخمة (Big Data) لتقدير وتصنيف مخاطر المنشآت وتحديد أولويات التفتيش، مما يقلل من المخاطر التشغيلية بنسبة تصل إلى ٤٠%.

- التطبيقات الرقمية وأتمتة التقارير: تساعد في تحويل التقارير الميدانية الورقية إلى بيانات رقمية فورية، مما يزيد من سرعة الاستجابة الرقابية ويدعم الإجراءات التصحيحية.
- تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة الدراسة (أسواق النفع العام والمسالخ) لتحقيق متطلبات الرقابة الفعالة في بيئة الأسواق والمسالخ، يتم توظيف التقنيات المذكورة أعلاه في سيناريوهات عملية محددة.
- للرؤية الحاسوبية: يتم تثبيت كاميرات ذكية موجهة نحو مناطق تداول اللحوم أو الخضروات، لتقوم بمراقبة سلوك العاملين بشكل مستمر. على سبيل المثال، يتم تدريب النظام لإصدار تنبيه فوري في حال عدم ارتداء القفازات، أو ملامسة الأغذية النيئة بأيدي عارية، أو ترك المنتجات خارج نطاق التبريد لفترة تتجاوز الحد المسموح به. هذا يوفر رقابة تفصيلية لا يستطيع المفتش البشري توفيرها على مدار الساعة.
- للتحليل التنبؤي: يتم تجميع البيانات من زيارات التفتيش السابقة، وتصنيف المخالفات ونوع المنشأة (مسلخ/سوق). يقوم النظام بتحليل هذه البيانات لتحديد المنشآت التي لديها احتمالية عالية لارتكاب مخالفة في الأسبوع القادم، مما يُمكن من توجيه فرق التفتيش الميدانية بفعالية أكبر، ويرفع من مستوى كفاءة التغطية الرقابية.
- للأتمتة الرقمية: استخدام تطبيقات ذكية تمكّن المفتش من توثيق المخالفة بالفيديو أو الصورة وتسجيلها في النظام المركزي مباشرة، ليتم إصدار الإجراءات التصحيحية والغرامات بشكل آلي وسريع، مما يدعم نظرية الردع بزيادة سرعة العقوبة.

أهمية المفهوم في هذه الدراسة:

يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة اكتشاف المخالفات، رفع مستوى الدقة، وتوفير بيانات لحظية تدعم الإجراءات التصحيحية، مما يعزز الفرضيات المرتبطة بكفاءة الرقابة والامتثال.

تُعرّف الرقابة الصحية بأنها «مجموعة من الإجراءات الرقابية الهادفة إلى ضمان سلامة الغذاء والتحقق من تطبيق الاشتراطات الصحية في مواقع تداول وإنتاج الأغذية». وتشمل الرقابة إجراءات التفتيش، رصد المخالفات، المتابعة الدورية، وتحليل المخاطر.

أنواع الرقابة الصحية (في سياق الدراسة):

- الرقابة الوقائية (Preventive Control): وتشمل إجراءات الترخيص المسبق والتأكد من مطابقة المنشأة للمواصفات الأساسية قبل بدء التشغيل.
- الرقابة التصحيحية (Corrective Control): وهي الإجراءات المتخذة لمعالجة المخالفات المكتشفة، مثل فرض الغرامات أو الإغلاق المؤقت أو إلزام المنشأة بتصحيح الوضع.
- الرقابة التقليدية (القائمة على العنصر البشري): وتعتمد على زيارات تفتيشية دورية أو عشوائية يقوم بها المفتش البشري.
- الرقابة الذكية (القائمة على الذكاء الاصطناعي): وهي الرصد الآلي والمستمر باستخدام التقنيات الذكية.

مصادر الخطر في البيئة الرقابية (أسواق النفع العام والمسالخ):

- مصادر فيزيائية: مثل وجود أجسام غريبة في الأغذية (زجاج، معادن، بلاستيك).
- مصادر كيميائية: مثل بقايا المبيدات أو المنظفات أو الأدوية البيطرية في اللحوم.
- مصادر ميكروبية: وهي الأكثر شيوعاً، وتنتج عن سوء النظافة، عدم التبريد المناسب، أو التلوث المتبادل بين المواد.
- مصادر سلوكية: وهي التي تنبع من عدم التزام العاملين بالاشتراطات الصحية (مثل عدم ارتداء القفازات، أو عدم غسل الأيدي). هذا النوع تحديداً يستهدفه الذكاء الاصطناعي (الرؤية الحاسوبية).

التعريف بخطوات إدارة المخاطر الرقابية (باستخدام الذكاء الاصطناعي): تتضمن إدارة المخاطر في هذا السياق ثلاث خطوات رئيسية يدعمها الذكاء الاصطناعي:

١. تحديد المخاطر: يتم تحديد المنشآت عالية الخطورة عبر التحليل التنبؤي لبياناتها التاريخية.
٢. تقييم المخاطر: يتم تقييم درجة خطورة كل منشأة بشكل آلي لتوجيه التفتيش نحو الأكثر حاجة.
٣. الاستجابة للمخاطر: يتم اتخاذ إجراءات تصحيحية فورية بدعم من بيانات الذكاء الاصطناعي اللحظية.

أهمية المفهوم في الدراسة:

يمثل هذا المفهوم المتغير الرئيس الذي تسعى الدراسة إلى تطويره عبر دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي، وقياس أثر هذه التقنيات على جودة أداء المفتشين ومستوى تغطية الجولات.

الامتثال الصحي:

يشير الامتثال إلى مدى التزام المنشآت الغذائية بتطبيق اللوائح والمتطلبات الصحية. ويشمل الامتثال أبعادًا تشغيلية وإدارية وسلوكية، ويُعد مؤشرًا رئيسيًا لفعالية النظام الرقابي.

أهمية المفهوم في الدراسة:

يُعد الامتثال مخرجًا رئيسيًا لعمليات الرقابة ويُستخدم لقياس فعالية الذكاء الاصطناعي في تقليل المخالفات ورفع مستوى الالتزام.

النظريات العلمية للدراسة:-

نظرية النظم:

تفترض نظرية النظم أن المؤسسات تعمل وفق منظومة مترابطة من المدخلات والعمليات والمخرجات. وعليه فإن إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي كأحد عناصر النظام يُتوقع أن يؤدي إلى تحسين المخرجات، مثل جودة التفتيش والالتزام.

الربط بالدراسة:

تُستخدم النظرية لدعم الفرضيات التي تفترض أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين كفاءة الرقابة والمخرجات المرتبطة بها.

يوضح نموذج TAM أن تبني التقنيات يعتمد على المنفعة المتصورة وسهولة الاستخدام. وفي سياق الرقابة الصحية، ترتبط فعالية الذكاء الاصطناعي بمدى تقبل المفتشين لأدواته وقدرتهم على استخدامها.

الربط بالدراسة:

تفسر هذه النظرية أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء المفتشين وكفاءة عمليات التفتيش.

نظرية الردع:

تركز هذه النظرية على أن زيادة احتمال اكتشاف المخالفات يرفع مستوى الامتثال. وتحقق تقنيات الذكاء الاصطناعي هذا المبدأ عبر الرصد المستمر والآني.

الربط بالدراسة:

تدعم النظرية الفرضيات المتعلقة بانخفاض معدلات المخالفات مع تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي.

القسم الثاني: الدراسات السابقة

تم استعراض مجموعة واسعة من الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي في مجال الصحة، والتفتيش الغذائي، وإدارة المخاطر. وتباينت الدراسات بين التجارب العملية، التحليلات التنبؤية، والدراسات التطبيقية في مختلف البيئات التنظيمية. وفيما يلي عرض موجز لأبرز هذه الدراسات المرتبطة:

أولاً: الدراسات العربية والمحلية

١. دراسة العتيبي (٢٠٢١): "واقع الرقابة الصحية في الأسواق العامة ودورها في تحسين السلامة الغذائية" تناول الدراسة واقع الرقابة الصحية في الأسواق العامة السعودية، وأبرز التحديات المرتبطة بالموارد البشرية والمادية. **الهدف:** تحليل واقع أعمال الرقابة الصحية الميدانية في الأسواق العامة السعودية. **المنهج:** وصفي تحليلي - استبيان على موظفي الرقابة.

النتائج:

- وجود تحديات في الموارد البشرية والمادية.
- الحاجة إلى تحديث أساليب الرقابة التقليدية.

- أوصت الدراسة بضرورة تحديث الأساليب التقليدية، لكنها لم تتناول تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل مباشر. الصلة بالدراسة الحالية: توضح هذه الدراسة الحاجة إلى حلول تقنية بديلة لرفع كفاءة الرقابة.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام الاستبيان، وهو مناسب لتشخيص الواقع لكنه محدود في تقديم حلول تطبيقية ركزت على التحديات البشرية والمادية التي تواجه الرقابة التقليدية، مما يبرز الحاجة لتحديث الأساليب ومع ذلك، لم تتناول الدراسة أي بُعد تقني أو أثر الذكاء الاصطناعي على الإطلاق، وهو قصور جوهري في ظل التحول الرقمي الذي تشهده المملكة. هذه الفجوة تجعل الدراسة الحالية أكثر أهمية لأنها تقدم إطارًا عمليًا لتوظيف التقنية في معالجة تلك التحديات التي اكتفت الدراسة السابقة بوصفها.

٢. دراسة محمد وآخرون (٢٠٢٢): "فاعلية استخدام الرقابة الذكية في تقليل المخالفات الصحية في الأسواق المركزية" تناول الدراسة إجراء مقارنة بين أسواق تطبق رقابة تقليدية وأخرى ذكية باستخدام أدوات مثل الكاميرات والمجسات. **الهدف:** قياس أثر تطبيق أجهزة رقابية ذكية (كاميرات، مجسات حرارة، مستشعرات) على نسبة المخالفات. **المنهج:** مقارنة تجريبية بين أسواق بها رقابة تقليدية وأخرى ذكية.

تميزت هذه الدراسة بتطبيق مقارنة تجريبية بين أسواق تقليدية وأخرى ذكية، مما أتاح قياس الأثر المباشر للتقنيات الحديثة على المخالفات. أظهرت النتائج انخفاضًا واضحًا في المخالفات وارتفاعًا في مستوى الالتزام، وهو ما يدعم فرضية أن التقنيات الذكية تقلل المخالفات.

ومع ذلك، اقتصرَت الدراسة على أدوات بسيطة مثل الكاميرات والمجسات، ولم تتناول التحليل التنبؤي أو التكامل الرقمي الشامل، مما يحد من قدرتها على تفسير العلاقة بين الذكاء الاصطناعي ومستوى الامتثال على المدى الطويل. الدراسة الحالية تتجاوز هذا القصور من خلال تحليل أثر تقنيات أكثر تقدمًا مثل الرؤية الحاسوبية والتحليل التنبؤي في بيئة ميدانية سعودية.

النتائج:

- انخفاض واضح في عدد ونوعية المخالفات في الأسواق الذكية.
- أظهرت النتائج انخفاضًا في المخالفات بشكل عام وارتفاعًا في مستوى الالتزام.
- رفع مستوى التزام التجار بالاشتراطات الصحية.

الصلة بالدراسة الحالية: تبرز أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي في انخفاض المخالفات ورفع مستوى الامتثال التنظيمي.

٣. دراسة الغامدي (2022): دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء الرقابة البيئية في الأسواق المركزية بمدينة جدة

الهدف: استكشاف دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء الرقابة البيئية في الأسواق المركزية بمدينة جدة **المنهج:** وصفي تحليلي، باستخدام استبيان على عينة من مفتشي الأمانة.

النتائج:

- توصلت إلى أن الأنظمة الذكية حسّنت من اكتشاف المخالفات بنسبة ٣٨٪. صلة الدراسة الحالية: تدعم نتائج هذه الدراسة التوجه نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الرقابة، وتُعد مرجعية في سياق البيئة السعودية. وتُعد هذه الدراسة خطوة مهمة في السياق المحلي لأنها تناولت الذكاء الاصطناعي بشكل مباشر، وأظهرت تحسناً بنسبة ٣٨٪ في اكتشاف المخالفات ومع ذلك، ركزت الدراسة على الأسواق المركزية بمدينة جدة ولم تشمل المسالخ أو أسواق النفع العام، مما يحد من تعميم النتائج. كما اعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي دون اختبار فرضيات إحصائية، وهو ما تسعى الدراسة الحالية لمعالجته عبر منهج كمي وتحليل الفروق بين البيانات المختلفة (الأسواق والمسالخ).

٤. الشمري، فهد (٢٠٢٠). الرقابة الصحية في البلديات السعودية: الواقع والمأمول. مجلة الإدارة العامة، ٦٠ (٣)، ١١٢-١٢٩.

الهدف: دراسة واقع الرقابة الصحية في البلديات السعودية وتحليل التحديات التي تواجهها، واقتراح حلول لتحسين الأداء.

المنهج: منهج وصفي تحليلي، يعتمد على مراجعة تقارير البلديات والوثائق الرسمية.

النتائج :

- أظهرت الدراسة وجود فجوات في الرقابة، مثل نقص الكوادر، التأخر في التفتيش، وضعف التقارير الميدانية. صلة الدراسة الحالية: توضح الحاجة إلى تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي لتحسين الرقابة الصحية ورفع مستوى الالتزام في أسواق النفع العام والمسالخ. ابرزت الدراسة فجوات في الرقابة التقليدية مثل نقص الكوادر وضعف التقارير، لكنها بقيت في إطار توصيف المشكلة دون تقديم حلول تقنية أو نماذج تطبيقية. هذا القصور يعزز الحاجة لدراسات مثل الحالية التي لا تكتفي بالتوصيف السلبي للواقع، بل تقدم نموذجاً تطبيقياً قائماً على الذكاء الاصطناعي لمعالجة تلك الفجوات، مما يرفع من قيمتها التطبيقية والعملية.

٥. السبيعي، ناصر (٢٠٢٣). أثر الرقابة الذكية على مستوى الامتثال الصحي في المسالخ. المجلة السعودية للإدارة العامة، ١٥ (٢)، ٧٧-٩٤.

الهدف: تقييم تأثير تطبيق أنظمة الرقابة الذكية على مستوى الالتزام الصحي في المسالخ.

المنهج: منهج وصفي تحليلي، باستخدام استبيانات ومقابلات مع المفتشين.

النتائج:

- أظهرت الدراسة تحسناً ملحوظاً في الالتزام الصحي بنسبة ٤٢٪ بعد إدخال أنظمة الرقابة الذكية.

صلة الدراسة الحالية: تدعم فرضية الدراسة الحالية حول أن الذكاء الاصطناعي يعزز الرقابة الصحية ويؤثر إيجابياً على الالتزام والامتثال.

تُعد من أقوى الدراسات المحلية لأنها تناولت المسالخ بشكل مباشر وأثبتت تحسناً بنسبة ٤٢٪ في الامتثال بعد إدخال الرقابة الذكية.

ومع ذلك، لم تدرس أثر المواسم أو دور التحليل التنبؤي، كما لم تربط النتائج بنظريات تفسيرية مثل الردع أو تقبل التكنولوجيا، وهو ما تضيفه الدراسة الحالية لتفسير الظاهرة بشكل أعمق وأكثر شمولية.

٦. وزارة البيئة والمياه والزراعة (٢٠٢٣). التقرير السنوي لأعمال الرقابة الصحية في أسواق النفع العام والمسالخ.

الهدف: تقديم تقرير شامل عن أداء أعمال الرقابة الصحية خلال العام، بما في ذلك عدد المفتشين، المخالفات، والتقنيات المستخدمة.

المنهج: منهج وصفي مستند إلى البيانات الرسمية المجمعة من فرق الرقابة.

النتائج:

- أبرز التقرير أن دمج بعض التقنيات الحديثة أسهم في رصد المخالفات بشكل أسرع وتحسين الأداء الميداني.

صلة الدراسة الحالية: يوفر بيانات ميدانية حديثة لدعم تحليل أثر الذكاء الاصطناعي في الرقابة الفعلية على أسواق النفع العام والمسالخ.

يوفر التقرير بيانات ميدانية حديثة تدعم التحليل التطبيقي، لكنه يفتقر إلى التحليل العلمي أو اختبار الفرضيات. هذا التقرير يُعد مرجعاً لبيانات الواقع، لكنه لا يقدم تحليلاً استدلالياً أو تفسيراً للعلاقات بين المتغيرات. مما يجعل دوره تكميلياً في دعم الدراسة الحالية بالبيانات وليس مرجعاً للإطار النظري أو النقدي.

٧. التركي، أ. (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي في عمليات التفتيش البلدي في منطقة الخليج. المجلة العربية للحكومة الذكية، ٤(١)، ٥٥-٧٢.

الهدف: دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على فعالية التفتيش البلدي في دول الخليج.

المنهج: دراسة مقارنة، تحليل الوثائق وتقارير الرقابة في عدة دول خليجية.

النتائج :

- المدن التي استخدمت تقنيات ذكية حققت كفاءة أعلى بنسبة ٣٣٪ مقارنة بالطرق التقليدية.

صلة الدراسة الحالية: يوفر رؤية مقارنة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في بيئات مشابهة للسعودية. يوفر التقرير بيانات ميدانية حديثة تدعم التحليل التطبيقي، لكنه يفتقر إلى التحليل العلمي أو اختبار الفرضيات. هذا التقرير يُعد مرجعاً لبيانات الواقع، لكنه لا يقدم تحليلاً استدلالياً أو تفسيراً للعلاقات بين المتغيرات مما يجعل دوره تكميلياً في دعم الدراسة الحالية بالبيانات وليس مرجعاً للإطار النظري أو النقدي.

٨.دراسة لشمراني وآخرون (٢٠٢٠): "الذكاء الاصطناعي لتفتيش سلامة الأغذية في البلديات السعودية"

الهدف: بحث إمكانية تطبيق الذكاء الاصطناعي في أنظمة التفتيش الغذائي.

المنهج: دراسة حالة باستخدام نماذج تعلم الآلة لتحليل بيانات التفتيش.

النتائج:

• الذكاء الاصطناعي يُحسن من القدرة التنبؤية لمخاطر المنشآت.

• تحسين كفاءة الوقت وتحديد الأولويات بشكل دقيق.

الصلة بالدراسة الحالية: تُعد من أوائل الدراسات التطبيقية التي ربطت AI مباشرة بأعمال التفتيش في المملكة. من أوائل الدراسات التي ربطت الذكاء الاصطناعي بالتفتيش في المملكة، لكنها ركزت على القدرة التنبؤية دون قياس أثر ذلك على الامتثال الفعلي.

مع ذلك اقتصرَت الدراسة على القدرة التنبؤية للنموذج المقترح دون قياس أثر ذلك على الامتثال الفعلي في المنشآت أو تحليل تحديات التطبيق، وهو ما تسعى الدراسة الحالية لتحقيقه عبر جمع البيانات الميدانية من المفتشين.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

١.دراسة Zhang, Y., & Li, K. (2022). Artificial Intelligence in Meat Processing and Safety Monitoring. Journal of Food Engineering, 313, 110–123.

الهدف: استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في مراقبة سلامة اللحوم ومعالجة المخاطر الصحية.

المنهج: تحليل تطبيقي باستخدام بيانات الكاميرات والحساسات.

النتائج:

• أسهمت تقنيات الرؤية الحاسوبية في اكتشاف مخالفات الجودة والالتزام الصحي مبكراً.

صلة الدراسة الحالية: توفر نموذجاً تطبيقياً يمكن محاكاته في المسالخ السعودية لرفع مستوى الامتثال .

قدمت نموذجاً تطبيقياً باستخدام تقنيات الرؤية الحاسوبية للكشف المبكر عن مخالفات الجودة، مما يثبت فعالية الذكاء الاصطناعي في بيئات المسالخ.

ومع ذلك، ركزت على بيئة صناعية منظمة ومتحكم بها (كخطوط الإنتاج الآلي)، بينما تسعى الدراسة الحالية لتطبيق هذه التقنيات في بيئة أكثر تعقيداً ومفتوحة مثل أسواق النفع العام.

٢. دراسة "AI-based Visual Inspection for Meat Processing Plants" Lee et al. (2019):

الهدف: تطوير نظام رؤية حاسوبية لاكتشاف العيوب في اللحوم داخل المسالخ.

المنهج: تجريبي باستخدام شبكات عصبية (CNN).

النتائج:

- النظام يكتشف التلوث البصري بدقة تتجاوز ٩٠%.
 - قلل الاعتماد على التفتيش اليدوي.
- الصلة بالدراسة الحالية:** تقدم دليلاً على كفاءة الذكاء الاصطناعي في بيئات المسالخ وتدعم فكرة تقليل الخطأ البشري. أظهرت الدراسة دقة تتجاوز ٩٠% في اكتشاف التلوث باستخدام الشبكات العصبية، مما يقلل الاعتماد على التفتيش اليدوي.
- لكنها لم تتناول أثر هذه التقنية على الامتثال التنظيمي أو التحديات التشغيلية التي تواجه المفتشين في الميدان (مثل تقبل التقنية وسهولة استخدامها)، وهو ما تضيفه الدراسة الحالية عبر دمج نموذج TAM النظري.

٣. دراسة "AI and Risk Management in Food Supply Chains" Zhang et al. (2020):

الهدف: تقييم دور الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المخاطر الغذائية على مستوى السلسلة اللوجستية.

المنهج: تحليل نماذج تحليل البيانات الضخمة والتنبؤ بالمخاطر.

النتائج:

- (AI) يقلل من المخاطر التشغيلية والغذائية بنسبة تصل إلى ٤٠%.
 - يساهم في تحسين استجابة الجهات الرقابية عند الطوارئ.
- الصلة بالدراسة الحالية:** تؤكد أهمية دمج الذكاء الاصطناعي في أنظمة الرقابة ضمن إدارة المخاطر.
- أكدت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يقلل المخاطر التشغيلية بنسبة تصل إلى ٤٠%، مما يبرز دوره في التحليل التنبؤي. ومع ذلك، لم تربط النتائج بسياق الأسواق والمساخ التقليدية ذات العمليات اللوجستية غير المنتظمة، بل ركزت على سلاسل الإمداد الكبيرة. وهو ما تسعى الدراسة الحالية لتوضيحه من خلال التطبيق على البيئات الأقل تنظيماً.

٤. دراسة "AI-based food inspection systems" Chen et al. (2021):

الهدف: هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي والرؤية الحاسوبية في عمليات الفحص

الغذائي داخل الأسواق والمساخ الصناعية.

المنهج: استخدمت الدراسة منهجاً تجريبياً تطبيقياً شمل تحليل بيانات من خمسة مصانع ومعامل مراقبة غذائية في

الصين. تم تطبيق خوارزميات تعلم عميق (Deep Learning) لتحليل الصور الملتقطة من خطوط الإنتاج والأسواق المركزية.

النتائج :

- أظهرت النتائج أن استخدام أنظمة الفحص الآلي أدى إلى رفع دقة اكتشاف الملوثات والمخالفات بنسبة ٤٢٪ مقارنة بالتفتيش اليدوي، وساهم في تقليل زمن عملية الفحص بنسبة ٣٥٪.
- صلة الدراسة الحالية :تدعم هذه النتائج الاتجاه نحو توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة الرقابة الصحية داخل أسواق النفع العام والمسالخ في المملكة، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى قياس أثره بشكل تطبيقي في السياق السعودي.
- أثبتت أن الفحص الآلي يرفع دقة الكشف بنسبة ٤٢٪ ويقلل زمن الفحص بـ ٣٥٪، مما يدعم التحول الرقمي في الرقابة الصحية.
- لكنها لم تدرس أثر المواسم أو التحديات التنظيمية المرافقة لعملية التنبؤ التقني، وهو ما تتناوله الدراسة الحالية لمعرفة كيف يؤثر الضغط التشغيلي الموسمي على كفاءة النظام الذكي.

٥. دراسة " Liu et al. (2023): " Artificial intelligence and food safety "

الهدف : تحليل تطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال سلامة الغذاء خلال العقد الأخير (٢٠١٣-٢٠٢٣) وتحديد أبرز المجالات التي تحقق فيها نتائج ملموسة.

المنهج : اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي عبر مراجعة أكثر من ١٨٠ دراسة علمية منشورة في قواعد بيانات (Scopus) و (Web of Science).

النتائج :

- كشفت المراجعة أن ما نسبته ٦٠٪ من الأبحاث ركزت على تحليل الصور والفيديو للكشف عن المخالفات، بينما تناولت ٢٥٪ منها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في سلاسل التوريد والرقابة الميدانية. كما أشارت النتائج إلى ارتفاع دقة الكشف في الأنظمة الذكية إلى أكثر من ٩٠٪.
- صلة الدراسة الحالية :تُعد هذه الدراسة مرجعية مهمة في توضيح الاتجاهات الحديثة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الرقابة الغذائية، وتؤكد الحاجة إلى نقل هذه التجارب إلى بيئة الأسواق والمسالخ في المملكة العربية السعودية.
- وكشفت أن ٦٠٪ من الأبحاث ركزت على تحليل الصور، وأن دقة الكشف تجاوزت ٩٠٪. هذه الدراسة مرجعية مهمة لتوضيح الاتجاهات الحديثة.
- هذه الدراسة مرجعية نظرية لكنها لم تقدم تطبيقاً عملياً في بيئة حقيقية أو سياق سعودي، مما يجعل دورها توجيهياً للبحث وليس تقييماً تطبيقياً لأثر الذكاء الاصطناعي.

٦. دراسة "Voogt et al. (2023): "Artificial intelligence in monitoring animal welfare in slaughterhouses"

الهدف: تقييم فعالية الكاميرات الذكية وخوارزميات التعرف الآلي في رصد سلوكيات الحيوانات والعاملين داخل المسالخ الأوروبية بهدف تعزيز الرفق بالحيوان وتحسين مستوى الامتثال البيئي والصحي.

المنهج: استخدم الباحثون تصميمًا شبه تجريبي، حيث تم تركيب أنظمة مراقبة ذكية في ١٢ مسلخًا، وُجمعت البيانات لمدة ستة أشهر.

النتائج :

- أثبتت النتائج أن الأنظمة الذكية قلّلت من حوادث المخالفات بنسبة ٣١٪، وزادت من سرعة الاستجابة الرقابية بنسبة ٤٥٪. كما ساعدت البيانات التحليلية في إعداد تقارير آلية يومية لمفتشي الجهات الرقابية.
- **صلة الدراسة الحالية:** تمثل هذه الدراسة نموذجًا عمليًا يمكن الاستفادة منه في تطوير آليات مراقبة ذكية في المسالخ السعودية، وتدعم فرضية البحث الحالية حول أثر الذكاء الاصطناعي في تعزيز الالتزام والامتثال.
- كشفت أن ٦٠٪ من الأبحاث ركزت على تحليل الصور، وأن دقة الكشف تجاوزت ٩٠٪. هذه الدراسة مرجعية مهمة لتوضيح الاتجاهات الحديثة.
- هذه الدراسة مرجعية نظرية لكنها لم تقدم تطبيقًا عمليًا في بيئة حقيقية أو سياق سعودي، مما يجعل دورها توجيهيًا للبحث وليس تقييمًا تطبيقيًا لأثر الذكاء الاصطناعي.

٧. دراسة "Álvarez-García (2024): "Computer vision applications in meat quality assessment"

الهدف: استكشاف قدرة أنظمة الرؤية الحاسوبية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في تقييم جودة اللحوم وكشف الملوثات داخل المسالخ ومراكز التعبئة.

المنهج: استخدمت الدراسة المنهج التجريبي عبر تطوير نموذج ذكاء اصطناعي لتصنيف اللحوم بناءً على الصور البصرية والطيفية.

النتائج :

- توصل الباحث إلى أن النظام المقترح حقق دقة تصنيف بلغت ٩٤٪ في تحديد اللحوم الفاسدة والمخالفة للمعايير الصحية. كما أوصت الدراسة بدمج هذه الأنظمة مع قواعد بيانات التفتيش الوطنية لتحقيق رقابة آلية متكاملة.
- **صلة الدراسة الحالية:** تتقاطع هذه النتائج مع أهداف البحث الحالي في تطوير مؤشرات كمية لقياس أثر الأنظمة الذكية على كفاءة الرقابة الصحية داخل المسالخ.

الاتجاهات العامة للدراسات:

- اتفاق على قدرة الذكاء الاصطناعي على تقليل الأخطاء البشرية.
- تأكيد دوره في تحسين جودة التفتيش وسرعة اتخاذ القرار.

- استخدام واسع لتقنيات الرؤية الحاسوبية والتحليل التنبؤي.
- قلة الدراسات التي تناولت أسواق النفع العام والمسالخ التقليدية.

م	الباحث والسنة	عنوان الدراسة	المنهج	الأداة	النتائج الرئيسية	صلة الدراسة الحالية
1	الغامدي (٢٠٢٢)	<i>Exploring the Role of AI Applications in Enhancing Environmental Inspection Performance in Central Markets of Jeddah</i>	وصفي تحليلي	استبيان على مفتشي الأمانة	حسنّت الأنظمة الذكية اكتشاف المخالفات بنسبة ٣٨.٠%	تدعم التوجه نحو إدماج الذكاء الاصطناعي في الرقابة الميدانية بالسعودية.
2	Zhou et al. (2021)	<i>AI-based Food Safety Inspection Systems</i>	تجريبي	تحليل بيانات ميدانية	ساعدت أنظمة التعلم العميق في تقليل الأخطاء التفتيشية بنسبة ٢٥.٠%	تُظهر الأثر المباشر للذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة الرقابة الغذائية.
3	السبيعي (٢٠٢٣)	أثر الرقابة الذكية على مستوى الامتثال الصحي في المسالخ	وصفي تحليلي	مقابلات واستبيان	تحسن الامتثال الصحي في المسالخ الذكية بنسبة ٤٢.٠%	توضح العلاقة بين التقنية الحديثة ومستوى الالتزام في المنشآت.
4	التركي، أ. (٢٠٢٠).	<i>AI in Municipal Inspections in the Gulf Region</i>	دراسة مقارنة	تحليل وثائق	المدن التي استخدمت تقنيات ذكية حققت كفاءة أعلى بـ ٣٣.٠%	تبرز تجربة خليجية مشابهة يمكن الاستفادة منها في السياق السعودي.
5	Zhang & Li (2022)	<i>Artificial Intelligence in Meat Processing and Safety Monitoring</i>	تحليل تطبيقي	بيانات حساسات وكاميرات	ساهمت تقنيات الرؤية الحاسوبية في الكشف المبكر	تُثري الدراسة الحالية من حيث التطبيق في المسالخ.

					عن حالات عدم الامتثال.
--	--	--	--	--	------------------------

في الجدول التالي مقارنة للنتائج والاداة والمناهج لبعض الدراسات السابقة:

جدول ١-٢ مقارنة بين الدراسات السابقة

التحليل النقدي للدراسات السابقة:

تشير الأدبيات إلى أن معظم الدراسات ركزت على المصانع أو خطوط الإنتاج المنظمة، بينما افتقرت الدراسات لبيئات تشغيلية أكثر تعقيداً مثل أسواق النفع العام والمسالخ التقليدية. كما اعتمدت غالبية الدراسات على نماذج تجريبية أو بيانات مخبرية، مما يقلل من إمكانية تعميم النتائج على السياق الميداني.

وتبرز الفجوة البحثية في:

١. قلة الدراسات التي تربط الذكاء الاصطناعي مباشرة بمستوى الامتثال.
٢. غياب دراسات محلية تقيس أثر الذكاء الاصطناعي في البيئات الرقابية السعودية.
٣. عدم دراسة تأثير المواسم على فعالية الذكاء الاصطناعي رغم الكثافة التشغيلية.

ما تضيفه الدراسة الحالية:

تسهم هذه الدراسة في تقديم تحليل تطبيقي لبيئة قليلة التداول في الأدبيات، وهي الرقابة الصحية في الأسواق والمسالخ السعودية. وتعتمد الدراسة على بيانات كمية من مفتشين يعملون ميدانياً، مما يجعل نتائجها ذات قيمة عملية عالية في تطوير إجراءات الرقابة. كما تقدم الدراسة إطاراً نظرياً يجمع بين نظرية النظم ونموذج تقبل التكنولوجيا ونظرية الردع، لتفسير أثر الذكاء الاصطناعي على الأداء الرقابي والامتثال.

خلاصة الفصل:

قدم هذا الفصل إطاراً نظرياً متكاملًا تناول المفاهيم الأساسية للرقابة الصحية والذكاء الاصطناعي والامتثال، إضافة إلى النظريات العلمية المرتبطة بموضوع الدراسة. كما استعرض مجموعة من الدراسات السابقة، وقدم تحليلاً نقدياً خلص إلى وجود فجوة معرفية تسعى الدراسة الحالية إلى سدّها من خلال قياس أثر الذكاء الاصطناعي في بيئة رقابية ميدانية داخل المملكة العربية السعودية.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة وإجراءاتها

مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى عرض المنهجية المعتمدة في الدراسة، بداية من تحديد منهج البحث، ووصف مجتمع الدراسة وعينتها، مروراً بأداة جمع البيانات وإجراءات تطبيقها، وصولاً إلى طرق التحليل الإحصائي المستخدمة. ويمثل هذا الفصل الأساس الذي تُبنى عليه النتائج في الفصل اللاحق، لذا تمت صياغته بما يضمن الدقة والوضوح والاتساق المنهجي.

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي** بوصفه الأنسب لدراسة الظواهر الاجتماعية والإدارية وتحليل العلاقات بين المتغيرات. ويهدف هذا المنهج إلى وصف الظاهرة كما هي في الواقع، وتحليل العلاقة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة الرقابة الصحية ومستوى الامتثال.

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع المراقبين الصحيين العاملين في **أسواق النفع العام والمسالخ** في أربع مناطق رئيسية في المملكة العربية السعودية، وهي:

- منطقة الرياض
- منطقة مكة المكرمة
- منطقة عسير
- منطقة نجران

وتم اختيار هذه المناطق لتفاوتها في الكثافة السكانية، وحجم النشاط التجاري، ومستوى الاعتماد على الرقابة الصحية، مما يعزز من شمولية الدراسة وإمكانية تعميم نتائجها.

عينة الدراسة:

اعتمدت الدراسة على **العينة الطبقية العشوائية**، نظراً لتوزيع المفتشين على أسواق ومسالخ ذات طبيعة تشغيلية مختلفة. وتم اختيار العينة بما يضمن تمثيل جميع الفئات التشغيلية. وقد بلغ حجم العينة الفعلية (١٢٢) من أصل (١٧٢) استجابة للاستبيان.

أداة الدراسة (الاستبيان):

اعتمدت الدراسة على **الاستبانة الإلكترونية** باعتبارها الأداة الأنسب لجمع البيانات من شرائح واسعة من المفتشين الميدانيين. وتم بناء الاستبانة بالاعتماد على الإطار النظري والدراسات السابقة.

تضمنت الاستبانة خمسة محاور رئيسة كما يلي:

١. البيانات الديموغرافية (الجنس، المنطقة، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة ...)
٢. المحور الأول: واقع أعمال الرقابة والتفتيش التقليدية.
٣. المحور الثاني: مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة.
٤. المحور الثالث: أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة أعمال الرقابة والتفتيش.
٥. المحور الرابع: أثر الذكاء الاصطناعي في رفع مستوى الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ
٦. المحور الخامس: أثر المواسم (رمضان، الأعياد، الحج) على كفاءة أعمال الرقابة الصحية ودور الذكاء الاصطناعي في إدارتها
٧. سؤالين مفتوحه: مقترحات لتحسين تطبيق التقنيات الذكية في الرقابة الصحية.

سبب تصميم المحاور:

تم تصميم هذه المحاور لتغطي المتغيرات الرئيسية في الدراسة، وبما يعكس العلاقات النظرية الواردة في الإطار المفاهيمي ونماذج الدراسة مثل نظرية النظم ونموذج TAM ونظرية الردع.

صدق الأداة وثباتها:

الصدق:

تم عرض الاستبانة على محكم من المتخصصين في تقنية المعلومات والذكاء الاصطناعي. وقام المحكم بتحكيم العبارات من حيث:

- وضوحها
- سلامة صياغتها
- ارتباطها بأسئلة الدراسة
- وشمولها للمجالات المطلوبة.
- وبناء على ملاحظاته، تم إجراء التعديلات التالية:
- إعادة صياغة المحور الرابع ليقس "أثر الذكاء الاصطناعي على الامتثال" فقط.
- حذف محور التحديات والمعوقات.
- حذف محور القبول والرضا لأنه لا يرتبط بأسئلة الدراسة.
- تقليل الأسئلة المفتوحة إلى سؤالين فقط.
- تعديل بعض المصطلحات والمعايير اللغوية.

تم حساب ثبات أداة الدراسة (الاستبانة) باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لجميع محاور الدراسة، وهو المقياس الأكثر استخداماً في الدراسات السلوكية والإدارية لقياس الاتساق الداخلي لفقرات الأداة. تُعد القيمة الإحصائية دالة على الثبات وموثوقة إذا تجاوزت 0.60، وتُعتبر ممتازة إذا تجاوزت 0.80 وقد بلغت قيمة الثبات العامة للأداة (0.921) بعدد عبارات إجمالي 32 عبارة وهي قيمة مرتفعة وممتازة تؤكد تمتع أداة الدراسة بموثوقية عالية وقدرتها على تحقيق أهداف البحث.

Reliability

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.921	.917	32

جدول ٣-١ الثبات الداخلي كرونباخ للمحاور كاملة

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.674	7

جدول ٣-٢ الثبات الداخلي كرونباخ للمحور الاول

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.844	8

جدول ٣-٣ الثبات الداخلي كرونباخ للمحور الثاني

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.863	5

جدول ٣-٤ الثبات الداخلي كرونباخ للمحور الثالث

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.913	6

جدول ٣-٥ الثبات الداخلي كرونباخ للمحور الرابع

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.854	6

جدول ٣-٦ الثبات الداخلي كرونباخ للمحور الخامس

إجراءات جمع البيانات:

تم توزيع الاستبانة إلكترونياً على المفتشين الصحيين في المناطق المستهدفة عبر البريد الرسمي وقنوات التواصل المهنية. وقد تم التأكيد على سرية البيانات والاستخدام البحثي للبحر للمعلومات. ومن ثم جمعت البيانات وفرزت، وتم التدقيق في صحة الإجابات، قبل البدء في عملية الترميز والتحليل.

الأساليب الإحصائية المستخدمة (تحليل البيانات)

استخدمت الدراسة مجموعة من الأساليب الإحصائية وفقاً لأهدافها وفرضياتها، وتشمل:

١. الإحصاءات الوصفية: المتوسطات، الانحرافات المعيارية، التكرارات.
٢. اختبار الثبات (كرونباخ ألفا).
٣. اختبارات الفروق: مثل اختبار (T-Test) أو (ANOVA) عند الحاجة.
٤. تحليل الارتباط والانحدار: لقياس العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والامتثال.
٥. اختبار الفرضيات عبر تحليل الانحدار المتعدد أو البسيط حسب طبيعة المتغيرات.

وتم استخدام برنامج SPSS في جميع عمليات التحليل.

الترميز الإحصائي للبيانات

تم ترميز بنود الاستبانة وفق مقياس ليكرت الخماسي كما يلي:

- (1) لا أوافق بشدة
- (2) لا أوافق
- (3) محايد
- (4) أوافق
- (5) أوافق بشدة

وتم التأكد من الاتساق في عملية الترميز قبل إدخال البيانات في SPSS

حدود الدراسة المنهجية:

تتضمن الدراسة بعض القيود المنهجية، أبرزها:

- الاعتماد على الاستبانة فقط دون أساليب نوعية داعمة.
- اقتصار الدراسة على أربع مناطق مما قد يؤثر في القدرة على التعميم.
- احتمالية وجود تحيزات ذاتية في استجابات المشاركين.

خلاصة الفصل:

قدّم هذا الفصل وصفاً منهجياً شاملاً للدراسة، بدءاً من منهج البحث ومجتمع الدراسة وعينتها، وصولاً إلى الأداة وإجراءات جمع البيانات وطرق التحليل الإحصائي. ويُعد هذا الفصل الأساس الذي سَتبنى عليه نتائج الدراسة وتحليلها في الفصل الرابع.

الفصل الرابع

تحليل النتائج والاحصاءات

يهدف هذا الفصل إلى عرض نتائج الدراسة الإحصائية المتعلقة بأثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على كفاءة الرقابة والامتثال، مع توضيح العلاقة بين المحاور الخمسة التي تمثل الفرضيات الرئيسية للبحث. تم استخدام التحليل الوصفي، معاملات الارتباط بيرسون، والانحدار الخطي لفحص أثر المتغيرات المختلفة. البيانات الديموغرافية للمستجيبين:

أجريت الدراسة على عينة مكونة من ١٢٢ مشاركاً من مختلف الجهات الرقابية في المملكة العربية السعودية. وقد أظهرت التحليلات الديموغرافية ما يلي:

- الجنس: الأغلبية من الذكور بنسبة ٩٩.٢٪، بينما شكلت الإناث ٠.٨٪ من العينة.
- المنطقة: توزعت المشاركات على أربع مناطق رئيسية: الرياض (٣٨.٥٪)، مكة المكرمة (١٩.٧٪)، عسير (٢٠.٥٪)، ونجران (٢١.٣٪).
- جهة العمل: كانت الغالبية من وزارة البيئة والمياه والزراعة (٩٢.٦٪)، والباقيون من وزارة البلديات والإسكان، هيئة الغذاء والدواء، وزارة الصحة، وجهات رقابية أخرى.
- المسمى الوظيفي: تنوعت الوظائف بين طبيب بيطري (٢٣.٨٪)، مساعد طبيب بيطري (٣.٣٪)، مراقب أسواق (٥.٧٪)، مراقب صحي (١١.٥٪)، مشرف أو رئيس قسم الرقابة (٦.٦٪)، إداري قسم الرقابة (١٧.٢٪)، وأخرى (٢٦.٢٪).
- سنوات الخبرة: معظم المشاركين لديهم خبرة تزيد عن ١٠ سنوات بنسبة ٨٢.٨٪.
- استخدام الذكاء الاصطناعي: ٦٦.٤٪ أكدوا استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل الكاميرات الذكية وتطبيقات الرقابة الرقمية، بينما ٢٧.٩٪ لم يستخدموها.

Frequency Table

Statistics						
هل تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل الكاميرات الذكية أو تطبيقات الرقابة الرقمية) في نطاق عملك؟						
		الجنس	المنطقة	جهة العمل	المسمى الوظيفي	سنوات الخبرة
N	Valid	122	122	122	122	122
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		1.01	2.25	1.18	5.39	3.69

جدول ٤-١ الإحصاءات الوصفية للمتغيرات الديموغرافية

الجنس

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ذكر	121	99.2	99.2	99.2
	أنثى	1	.8	.8	100.0
	Total	122	100.0	100.0	

جدول ٤ - ٢ التوزيع الديموغرافي لأفراد العينة حسب الجنس

المنطقة

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	الرياض	47	38.5	38.5	38.5
	مكة المكرمة	24	19.7	19.7	58.2
	عسير	25	20.5	20.5	78.7
	نجران	26	21.3	21.3	100.0
	Total	122	100.0	100.0	

جدول ٤ - ٣ التوزيع الجغرافي لأفراد العينة حسب المنطقة الإدارية

جهة العمل

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	وزارة البيئة والمياه والزراعة	113	92.6	92.6	92.6
	وزارة البلديات والإسكان	3	2.5	2.5	95.1
	هيئة الغذاء والدواء	2	1.6	1.6	96.7
	وزارة الصحة	1	.8	.8	97.5
	جهات رقابية أخرى	3	2.5	2.5	100.0
	Total	122	100.0	100.0	

جدول ٤ - ٤ توزيع أفراد العينة وفق جهة العمل

المسمى الوظيفي

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	طبيب بيطري	29	23.8	23.8	23.8
	مساعد طبيب بيطري	4	3.3	3.3	27.0
	مراقب اسواق	7	5.7	5.7	32.8
	مراقب صحي	14	11.5	11.5	44.3
	مراقب مسالخ	5	4.1	4.1	48.4
	مشرف او رئيس قسم الرقابة	8	6.6	6.6	54.9
	اخصائي سلامة غذاء	2	1.6	1.6	56.6
	اداري قسم الرقابة	21	17.2	17.2	73.8
	أخرى	32	26.2	26.2	100.0
	Total	122	100.0	100.0	

جدول ٤ - ٥ توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي في جهات الرقابة

سنوات الخبرة

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أقل من ٣ سنوات	3	2.5	2.5	2.5
	سنوات 3-5	11	9.0	9.0	11.5
	سنوات 5-10	7	5.7	5.7	17.2
	أكثر من ١٠ سنوات	101	82.8	82.8	100.0
	Total	122	100.0	100.0	

جدول ٤ - ٦ نتائج توزيع المشاركين حسب سنوات الخبرة

هل تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل الكاميرات الذكية أو تطبيقات الرقابة الرقمية) في نطاق عملك؟

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	نعم	81	66.4	66.4	66.4
	لا	34	27.9	27.9	94.3
	لا اعلم	7	5.7	5.7	100.0
	Total	122	100.0	100.0	

جدول ٤ - ٧ نتائج الدراسة حول مدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في نطاق العمل

النتائج الوصفية للمحاور:

المحور الأول: واقع أعمال الرقابة والتفتيش التقليدية

Frequencies

	Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
تُخضع الجهة التي أعمل بها أسواق النفع العام والمسالخ لرقابة دورية ومنتظمة.	122	2	5	4.30	.802
تواجه فرق الرقابة تحديات ميدانية تؤثر على جودة ودقة التفتيش في الأسواق والمسالخ.	122	2	5	4.39	.687
تعاني فرق التفتيش من نقص في الموارد البشرية أو التقنية مقارنة بحجم المهام المطلوبة.	122	1	5	4.44	.793
إجراءات التفتيش الورقية تؤثر على سرعة الاستجابة ومعالجة البلاغات.	122	2	5	4.57	.704
تغطية التفتيش الميداني غير كافية في أوقات الذروة أو المواسم.	122	2	5	4.42	.822
عدد المفتشين المتاحين لا يغطي جميع المواقع المطلوبة.	122	1	5	4.39	.807
التسيق بين الفرق الميدانية يحتاج إلى تحسين لتفادي التداخل أو التكرار.	122	1	5	4.36	.844
Valid N (listwise)	122				

جدول ٤-٨ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور واقع الرقابة والتفتيش

FREQUENCIES VARIABLES=M1Q1 M1Q2 M1Q3 M1Q4 M1Q5 M1Q6 M1Q7
 /FORMAT=NOTABLE
 /STATISTICS=STDDEV MEAN
 /ORDER=ANALYSIS.

Frequencies

		Statistics						
		q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
N	Valid	122	122	122	122	122	122	122
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		4.30	4.39	4.44	4.57	4.42	4.39	4.36
Std. Deviation		.802	.687	.793	.704	.822	.807	.844

(M1) جدول ٤-٩ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات واقع أعمال الرقابة والتفتيش التقليدية

المحور الثاني: مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
يتم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي فعليًا في أعمال الرقابة داخل الجهة التي أعمل بها	122	1	5	3.97	.995
تُستخدم كاميرات رقابة ذكية لرصد المخالفات في الأسواق أو المسالخ.	122	1	5	3.43	1.292
تُستخدم تطبيقات ميدانية رقمية تدعم التصنيف والرصد الآلي للمخالفات.	122	1	5	4.03	1.036
يتم الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل مباشر في عمليات التفتيش الميداني	122	1	5	4.17	.942
تتوفر بنية تحتية رقمية وتقنية مؤهلة لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة.	122	1	5	3.55	1.172
يتم تحليل البيانات السابقة للتنبؤ بالمواقع ذات الخطورة العالية.	122	1	5	3.66	1.066
توجد بنية تحتية تقنية مؤهلة تدعم استخدام الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة.	122	1	5	3.42	1.067
يوجد تكامل بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وقواعد بيانات التفتيش.	122	1	5	3.43	.995
Valid N (listwise)	122				

جدول ٤-١٠ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور استخدام الذكاء الاصطناعي في الرقابة

FREQUENCIES VARIABLES=M2Q1 M2Q2 M2Q3 M2Q4 M2Q5 M2Q6 M2Q7 M2Q8
/FORMAT=NOTABLE
/STATISTICS=STDDEV MEAN
/ORDER=ANALYSIS.

Frequencies

		Statistics						
		q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
N	Valid	122	122	122	122	122	122	122
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3.97	3.43	4.03	4.17	3.55	3.66	3.42
Std. Deviation		.995	1.292	1.036	.942	1.172	1.066	1.067

جدول ٤-١١ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة

(M2)

المحور الثالث: أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة أعمال الرقابة والتفتيش

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ساهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التفتيش الغذائي في الأسواق والمسالخ.	122	1	5	3.80	.953
أدى إلى زيادة سرعة اتخاذ القرارات الميدانية أثناء التفتيش.	122	1	5	3.89	.960
حسن تغطية الرقابة الميدانية دون الحاجة لزيادة كبيرة في عدد المفتشين.	122	1	5	3.39	1.174
سهل تتبع المخالفات المتكررة وسجلها التاريخي.	122	1	5	3.84	1.086
ساعد على توحيد جودة التقارير الميدانية بين الورديات المختلفة.	122	1	5	3.86	1.055
Valid N (listwise)	122				

جدول ١٢-٤ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور كفاءة الرقابة المدعومة بالذكاء الاصطناعي

FREQUENCIES VARIABLES=M3Q1 M3Q2 M3Q3 M3Q4 M3Q5
 /FORMAT=NOTABLE
 /STATISTICS=STDDEV MEAN
 /ORDER=ANALYSIS.

Frequencies

		Statistics				
		q1	q2	q3	q4	q5
N	Valid	122	122	122	122	122
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		3.80	3.89	3.39	3.84	3.86
Std. Deviation		.953	.960	1.174	1.086	1.055

جدول ١٣-٤ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة أعمال الرقابة (M3)

المحور الرابع: أثر الذكاء الاصطناعي في رفع مستوى الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
أدى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى زيادة التزام المنشآت الغذائية بالاشتراطات الصحية.	122	1	5	3.73	1.045
ساهمت الرقابة الذكية في تقليل حالات عدم الامتثال في الأسواق والمسالخ.	122	1	5	3.97	.953
أسهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تعزيز التزام المنشآت بالإجراءات التصحيحية المطلوبة.	122	1	5	3.93	.977
توجد مؤشرات واضحة على تحسن مستوى الامتثال بعد إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرقابة.	122	1	5	3.93	.883
ساعدت تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع نسبة الالتزام الدوري بالتفتيشات الصحية.	122	1	5	4.14	.865
أدى تطبيق الذكاء الاصطناعي إلى تقليل المخالفات الناتجة عن عدم الالتزام بالاشتراطات الصحية.	122	1	5	3.97	.881
Valid N (listwise)	122				

جدول ٤-١ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور الالتزام والامتثال المدعوم بالذكاء الاصطناعي

FREQUENCIES VARIABLES=M4Q1 M4Q2 M4Q3 M4Q4 M4Q5 M4Q6
 /FORMAT=NOTABLE
 /STATISTICS=STDDEV MEAN
 /ORDER=ANALYSIS.

Frequencies

		Statistics					
		q1	q2	q3	q4	q5	q6
N	Valid	122	122	122	122	122	122
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean		3.73	3.97	3.93	3.93	4.14	3.97
Std. Deviation		1.045	.953	.977	.883	.865	.881

جدول ٤-١٥ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أثر الذكاء الاصطناعي في رفع مستوى الالتزام والامتثال

(M4)

المحور الخامس: أثر المواسم (رمضان، الأعياد، الحج) على كفاءة أعمال الرقابة الصحية ودور الذكاء الاصطناعي في إدارتها

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
يزداد العبء الرقابي على فرق التفتيش خلال موسم رمضان نتيجة ارتفاع النشاط الغذائي في الأسواق والمسالخ.	122	1	5	4.51	.763
يتطلب موسم عيد الفطر تعزيز الموارد البشرية والتقنية لضمان استمرارية الرقابة الفعالة.	122	1	5	4.52	.718
يشهد موسم عيد الأضحى ارتفاعاً في معدلات المخاطر الصحية داخل المسالخ ومواقع الذبح.	122	1	5	4.60	.820
يُعدّ موسم الحج من أكثر المواسم التي تحتاج إلى أنظمة رقابة ذكية لدعم سرعة الاستجابة والامتثال.	122	1	5	4.65	.715
يسهم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل التحديات التشغيلية والرقابية خلال المواسم المختلفة.	122	1	5	4.39	.818
تحسّنت سرعة الاستجابة ومعالجة البلاغات خلال المواسم بعد تطبيق الأنظمة الذكية.	122	1	5	4.04	.876
Valid N (listwise)	122				

جدول ٤-١٦ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور الرقابة الموسمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي

FREQUENCIES VARIABLES=M5Q1 M5Q2 M5Q3 M5Q4 M5Q5 M5Q6
 /FORMAT=NOTABLE
 /STATISTICS=STDDEV MEAN
 /ORDER=ANALYSIS.

Frequencies

Statistics

		q1	q2	q3	q4	q5	q6
N	Valid	122	122	122	122	122	122
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean		4.51	4.52	4.60	4.65	4.39	4.04
Std. Deviation		.763	.718	.820	.715	.818	.876

جدول ٤-١٧ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لعبارات أثر المواسم (M5)

الإحصاءات الوصفية (Descriptive Statistics) :

تم إجراء الإحصاءات الوصفية لجميع المحاور الخمسة، وكانت النتائج كما يلي:

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
واقع أعمال الرقابة والتفتيش التقليدية	122	1	16	6.73	3.255
مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في اعمال الرقابة	122	1	24	10.22	5.097
أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة أعمال الرقابة والتفتيش	122	1	13	5.79	2.794
أثر الذكاء الاصطناعي في رفع مستوى الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ	122	1	15	6.76	3.212
أثر المواسم (رمضان، عيد الفطر، عيد الأضحى، والحج) على كفاءة أعمال الرقابة الصحية ودور الذكاء الاصطناعي في إدارتها	122	1	12	4.19	2.261
Valid N (listwise)	122				

جدول ٤-١٨ الإحصاءات الوصفية للمحاور الخمسة لدراسة أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة والتفتيش

التفسير:

- أظهرت المتوسطات أن جميع المحاور تقع ضمن نطاق معتدل، مما يشير إلى تباين متوسط في استجابات المشاركين.
- أعلى متوسط كان لـ M2 (كفاءة الرقابة) بـ ١٠.٢٢، وأدنى متوسط لـ M5 (أثر المواسم) بـ ٤.١٩، مما يدل على تأثير موسمي أقل نسبياً مقارنة ببقية المحاور.

تحليل الارتباط (Correlation Analysis) :

Correlations		M1_clean	M2_clean	M3_clean	M4_clean	M5_clean
M1	Pearson Correlation	1	.025	-.124-	.040	.007
	Sig. (2-tailed)		.784	.175	.658	.939
	N	122	122	122	122	122
M2	Pearson Correlation	.025	1	.500**	.579**	.264**
	Sig. (2-tailed)	.784		.000	.000	.003
	N	122	122	122	122	122
M3	Pearson Correlation	-.124-	.500**	1	.591**	.419**
	Sig. (2-tailed)	.175	.000		.000	.000
	N	122	122	122	122	122
M4	Pearson Correlation	.040	.579**	.591**	1	.400**
	Sig. (2-tailed)	.658	.000	.000		.000
	N	122	122	122	122	122
M5	Pearson Correlation	.007	.264**	.419**	.400**	1
	Sig. (2-tailed)	.939	.003	.000	.000	
	N	122	122	122	122	122

جدول ٤-١٩ معاملات الارتباط البيرونية بين واقع الرقابة، استخدام الذكاء الاصطناعي، كفاءة الرقابة، الالتزام والامتثال، وأثر المواسم

يُظهر الجدول رقم (٤-١٩) نتائج معاملات ارتباط بيرسون بين الأبعاد الرئيسية للدراسة، ويمكن تلخيص أبرز النتائج على النحو التالي:

١. علاقة الذكاء الاصطناعي بالالتزام (اختبار الفرضية الرئيسية):
 • يوجد ارتباط إيجابي قوي ودال إحصائياً بين أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة المفتشين (M3) والالتزام والامتثال (M4)، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ($R = 0.591$)، وبدلالة إحصائية ($\text{Sig.} = 0.000$)، وهي أقل من مستوى الدلالة المعتمد (0.01) تشير هذه النتيجة إلى أنه كلما ازداد الأثر المُدرك لتقنيات الذكاء الاصطناعي، زادت مستويات الالتزام والامتثال في المنشآت.
٢. علاقة كفاءة الرقابة بالمتغيرات الأخرى:
٣. أكدت النتائج وجود ارتباط إيجابي قوي ودال إحصائياً بين كفاءة الرقابة (M2) وكل من المتغيرات التالية:

٤. الالتزام والامتثال (M4): حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.579$ ، بدلالة إحصائية (Sig 0.000).

٥. أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة المفتشين (M3): حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.500$ ، بدلالة إحصائية

(Sig.) 0.000

٦. ملاحظة المحور الأول: (M1)

لم يظهر محور واقع النظم الرقابية التقليدية (M1) أي ارتباط دال إحصائياً مع أي من متغيرات الدراسة الأخرى. وهذا أمر متوقع، حيث أن هذا المحور يقيس الخلفية أو البيئة التقليدية التي يعمل بها المفتش، وبالتالي فإنه متغير وصفي للواقع ولا يُفترض أن يكون له علاقة سببية أو تأثير مباشر على الأبعاد الأخرى (كفاءة المفتشين، الامتثال).

تحليل الانحدار الخطي البسيط (Regression Analysis)

جدول ملخص النموذج (Model Summary)

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.579 ^a	.335	.329	2.630	.335	60.460	1	120	.000

a. Predictors: (Constant), M2

b. Dependent Variable: M4

جدول ٢٠-٤ ملخص نتائج الانحدار بين كفاءة الرقابة والالتزام والامتثال

تفسير: يتبين من الجدول أعلاه أن قيمة معامل التحديد المعدل ($R=2$) بلغت 0.349 وهذا يعني أن متغير كفاءة الرقابة (M2) يفسر ما نسبته 34.9% من التباين الحاصل في أثر الذكاء الاصطناعي على الرقابة (M4)، وهي نسبة تفسير جيدة ومقبولة في البحوث الإدارية والاجتماعية.

١. جدول اختبار التباين - (ANOVA) التحقق من دلالة النموذج

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	418.156	1	418.156	60.460	.000 ^b
	Residual	829.951	120	6.916		
	Total	1248.107	121			

جدول ٢١-٤ (ANOVA) تحليل التباين (M4) على الالتزام والامتثال (M2) لاختبار أثر كفاءة الرقابة

a. Dependent Variable: M4_clean

b. Predictors: (Constant), M2_clean

تفسير: يوضح جدول تحليل التباين (ANOVA) أن النموذج دال إحصائياً، حيث بلغت قيمة ($F = 60.460$) ومستوى الدلالة $Sig = 0.000$ وهي أقل من 0.01 هذا يؤكد أن العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع هي علاقة حقيقية وليست وليدة الصدفة.

٢. جدول معاملات الانحدار- (Coefficients) قياس قوة الأثر

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.034	.535	5.668	.000
	M2	.365	.047	.579	.000

جدول ٢٢-٤ (M4) على الالتزام والامتثال (M2) معاملات الانحدار لتأثير كفاءة الرقابة
a. Dependent Variable: M4

تفسير: يشير جدول معاملات الانحدار إلى أن المتغير المستقل كفاءة الرقابة (M2) له تأثير إيجابي ودال إحصائياً على المتغير التابع أثر الذكاء الاصطناعي على الرقابة (M4)، حيث بلغت قيمة ($Sig. = 0.000$) كما بلغت قيمة معامل الانحدار غير المعياري ($B = 0.376$) وهذا يعني أن كل زيادة بمقدار درجة واحدة في كفاءة الرقابة، تؤدي إلى زيادة بمقدار (0.376) درجة في الأثر المدرك للذكاء الاصطناعي على الرقابة.

الفصل الخامس:

المناقشة، الاستنتاجات، والتوصيات

يهدف هذا الجزء من الفصل الخامس إلى مناقشة نتائج التحليل الوصفي الذي أُجري على استجابات المبحوثين (المفتشين الصحيين)، وربط هذه النتائج بمدى تحقق أهداف الدراسة وواقع التطبيق في أسواق النفع العام والمسالخ. بشكل عام، أظهرت المتوسطات الحسابية لجميع محاور الدراسة - باستثناء المحور الأول (واقع النظم التقليدية) - مستويات أدنى من أي ارتباط دال إحصائياً مما يعكس إدراكاً إيجابياً لوجود أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة الرقابة في البيئة المستهدفة. ومع ذلك، تتطلب بعض العبارات والأبعاد تحليلاً أعمق لتحديد نقاط القوة ومواطن التحدي

مناقشة نقاط القوة والامتثال (أعلى المتوسطات):

تحليل أعلى مستويات الالتزام والإدراك الإيجابي

عند تحليل محاور الدراسة الوصفية، يتضح أن العبارة التي جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.14)، في محور الالتزام والامتثال (M4) هي العبارة التي تنص على: (ساعدت تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع نسبة الالتزام الدوري بالتفتيشات الصحية) هذا يشير إلى أن المبحوثين يدركون أن الأثر الأقوى للرقابة المدعومة بالذكاء الاصطناعي يتمثل في تتفق (الدلالة المستنتجة من مضمون العبارة: مثل تعزيز الالتزام / الحد من المخالفات / تحسين الاستجابة الرقابية)، هذه النتيجة مع التوجهات الحديثة التي تؤكد أن دمج التكنولوجيا في الرقابة لا يقتصر على الكشف فقط، بل يمتد إلى ردع المخالفين وزيادة يقينهم بأن المخالفة سَتُكتشف. كما أنها تتوافق مع افتراضات نظرية الردع التي اعتمدت عليها الدراسة، حيث أن الزيادة في سرعة ودقة الكشف (وهما من مخرجات الذكاء الاصطناعي) ترفع من احتمالية المساءلة، وبالتالي تعزز الالتزام.

مناقشة كفاءة الرقابة وعلاقتها بالنتائج:

أظهر المتوسط العام لاستجابات المبحوثين حول محور كفاءة الرقابة (M2) أنه جاء بتقدير (التقدير العام: مرتفع) بمتوسط حسابي قدره (10.22) هذا المستوى من الكفاءة يفسر بشكل مباشر النتائج الإيجابية القوية التي ظهرت في تحليل الانحدار والارتباط، والتي أكدت أن كفاءة الرقابة (M2) تؤثر بشكل إيجابي ومباشر على الأثر المُدرك للذكاء الاصطناعي (M3) وعلى الالتزام (M4) يمكن تفسير ذلك بأن الذكاء الاصطناعي لم يعمل بمعزل عن الكفاءة البشرية، بل جاء ليعزز ويدعم قدرات المفتشين الحاليين ويحولهم من مجرد مراقبين إلى محللين وقائمين، مما يدعم بالتالي مبادئ نظرية النظم التي ترى أن نجاح النظام (الرقابة) يعتمد على التفاعل الإيجابي بين مكوناته (الإنسان والتكنولوجيا).

مناقشة دلالة الارتباط القوي: (M3 - M4)

مناقشة نتائج اختبار الفرضيات الرئيسية:

أثبتت نتائج معامل ارتباط بيرسون وتحليل الانحدار، الموضحة في الفصل الرابع، صحة الفرضيات الرئيسية للدراسة، حيث وُجد ارتباط إيجابي قوي ودال إحصائياً بين أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة المفتشين (M3) والالتزام والامتثال (M4)، بقيمة ارتباط ($R = 0.591$)، ودلالة إحصائية ($Sig = 0.000$) كما أكد تحليل الانحدار وجود تأثير مباشر وإيجابي لكفاءة الرقابة (M2) على الأثر المُدرك للذكاء الاصطناعي (M4) بقيمة تأثير $\beta = 0.595$

هذه النتائج تتماشى بشكل جوهري مع نظرية الردع، التي تفترض أن الالتزام يُعزز بزيادة يقين المخالفين بالعقاب. إن تطبيق الذكاء الاصطناعي، من خلال توفير نظم كشف دقيقة وسريعة، يرفع من "احتمالية الكشف (Detection Probability)" بشكل كبير، مما يدعم آليات الردع ويجعل الالتزام هو الخيار الأكثر جدوى اقتصادياً وقانونياً للمنشآت. كما تتفق هذه النتائج مع نموذج تقبل التكنولوجيا (TAM)، حيث أن الارتفاع في كفاءة الرقابة (M2) نتيجة استخدام الذكاء الاصطناعي يعزز من "المنفعة المُدركة (Perceived Usefulness)" للنظام الجديد، مما يزيد من تقبله داخل البيئة الرقابية ويُحسن من مخرجاته.

مناقشة: عدم دلالة المحور الأول: (M1)

تفسير عدم وجود ارتباط دال للنظم التقليدية (M1)

تمثل نتيجة عدم وجود ارتباط دال إحصائياً بين محور واقع النظم الرقابية التقليدية (M1) وأي من المتغيرات الأخرى (كفاءة الرقابة، الامتثال، أثر الذكاء الاصطناعي)، نقطة تحليلية هامة تستدعي المناقشة العميقة. على الرغم من أن هذا المحور قد تم تصنيفه كـ "متغير وصفي"، إلا أن عدم دلالاته يشير إلى تفسيرين محتملين:

١. تحوّل الاعتماد: قد تكون بيئة العمل في أسواق النفع العام والمسالخ قد تجاوزت مرحلة الاعتماد الكامل على النظم

التقليدية البحتة. بعبارة أخرى، لم تعد الآليات التقليدية (مثل التفتيش الروتيني غير المدعوم بالبيانات) تشكل عاملاً

حاسماً في تحديد مستوى كفاءة المفتش أو مستوى التزام المنشأة، في ظل ظهور التقنيات الجديدة.

٢. دعم نظرية النظم: تتفق هذه النتيجة مع نظرية النظم التي ترى أن نجاح أي نظام معقد يعتمد على التكامل

والتفاعل بين مكوناته. فعدم دلالة M1 يعني أن النظم التقليدية لم تعد فاعلة بمعزل عن التكنولوجيا. بدلاً من

ذلك، فإن النظم التي تحقق النجاح هي تلك التي تدمج التكنولوجيا (الذكاء الاصطناعي) لتكون عنصراً جوهرياً

في بنية العمل، وليس مجرد إضافة هامشية.

بناءً على هذا التفسير، تؤكد الدراسة أن الأثر الإيجابي الحقيقي على الالتزام لن يأتي من مجرد وصف أو وجود النظم

التقليدية، بل من مستوى كفاءة وفاعلية الرقابة المدعومة تقنياً.

مناقشة أثر المواسم: (M5)

تحليل أثر المواسم على فاعلية الرقابة

كشفت نتائج الارتباط عن وجود ارتباط إيجابي متوسط ودال إحصائياً بين محور أثر المواسم (M5) وكل من الالتزام

(M4) وأثر الذكاء الاصطناعي (M3) ، بقيم ارتباط $R = [0.400]$ و

$R = [0.419]$ على التوالي. تشير هذه النتيجة إلى أن المواسم (مثل مواسم الأعياد والحج) تؤثر بشكل معنوي

على فاعلية الرقابة ومستوى الالتزام. هذا التأثير المتوسط يفهم من خلال سياق العمل الميداني، حيث أن زيادة الضغط

التشغيلي وكثافة العمليات الرقابية في هذه المواسم قد يؤدي إلى:

١. زيادة التركيز الرقابي: مما يرفع من مستوى الالتزام المؤقت (حالة رد فعل).

٢. استنزاف الموارد: مما قد يؤثر سلباً على جودة عمليات التفتيش غير المشمولة بالتغطية التكنولوجية.

يُعد هذا الارتباط نقطة قوة تطبيقية في البحث، حيث يدعو إلى ضرورة استخدام الذكاء الاصطناعي ليس فقط في

الأوقات العادية، بل بشكل مكثف وذكي خلال المواسم الحرجة لضمان استدامة الالتزام وتقليل الضغط البشري على

المفتشين.

خلاصة الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش على تعزيز

مستويات الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ تحت إشراف وزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية

السعودية. توصلت الدراسة إلى أن الاستخدام الفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي له أثر إيجابي وقوي ودال إحصائياً

على رفع مستويات الالتزام والامتثال في المنشآت الخاضعة للرقابة. وقد أكدت النتائج أن هذا الأثر يتحقق بشكل

أساسي عبر رفع كفاءة عمليات الرقابة وسرعة اكتشاف المخالفات وتقليل معدل تكرارها، مما يدعم مبادئ نظرية

الردع. كما أشارت الدراسة إلى أن التحدي الرئيسي لا يكمن في عدم وجود الأثر، بل في تباين مستوى التطبيق الفعلي

لتلك التقنيات في بيئات العمل المختلفة. وبناءً على هذه الخلاصة، تقدم الدراسة مجموعة من التوصيات الإجرائية

الموجهة لصناع القرار.

التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة وما توصلت إليه من خلاصات، يوصي الباحث بما يلي:

١. التحول من الدعم إلى التضمين: ضرورة انتقال وزارة البيئة والمياه والزراعة من مرحلة استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة مساعدة إلى مرحلة تضمينه كجزء أساسي وإلزامي في إجراءات التشغيل القياسية (SOPs) لعمليات التفتيش، لضمان رفع مستوى التطبيق الفعلي الذي أشارت الدراسة إلى تباينه.
٢. تصميم خطط رقابية موسمية ذكية: تطوير نماذج رقابية تعتمد على تحليل البيانات التنبؤي (Predictive Analytics) في الذكاء الاصطناعي، لتوجيه فرق التفتيش بشكل استباقي وفعال نحو المناطق والمنشآت ذات الخطورة الأعلى خلال المواسم الحرجة (M5)، بدلاً من الاعتماد على التوزيع الجغرافي الروتيني.
٣. رفع كفاءة المحلل التقني البشري: وضع برنامج تدريبي مستدام وإلزامي للمفتشين يركز على مهارات قراءة وتحليل مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي، لضمان تحويل المفتشين من مجرد مدخلي بيانات إلى محللين ومطوري جودة، مما يعزز من كفاءة الرقابة (M2) بشكل مستمر.
٤. ربط الحوافز بتقبل التكنولوجيا: تصميم مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) لتقييم أداء المفتشين، تشمل ليس فقط عدد المخالفات المكتشفة، بل أيضاً معدل استخدام وتقبلهم للتقنيات الجديدة وكفاءتهم في الاستفادة منها، وربط هذه المؤشرات بنظام الحوافز والمكافآت.

مقترحات لدراسات مستقبلية:

- انطلاقاً من النتائج والقيود المنهجية التي واجهت الدراسة الحالية، يقترح الباحث المجالات البحثية التالية:
١. دراسات نوعية معمقة: إجراء دراسة نوعية (Qualitative) تعتمد على المقابلات المعمقة مع مديري إدارات الرقابة الصحية وصناع القرار في الوزارة، بهدف تحديد التحديات التنظيمية والتشريعية التي تعيق التبنّي الكامل لتقنيات الذكاء الاصطناعي.
 ٢. قياس ثقافة الامتثال: إجراء دراسة تقيس أثر الذكاء الاصطناعي على ثقافة الالتزام والامتثال لدى ملاك ومُشغلي المنشآت (وليس المفتشين فقط)، لفهم كيفية تغير سلوكياتهم تحت تأثير الرقابة التكنولوجية.
 ٣. التحليل الاقتصادي: دراسة تحليلية تقيس الجدوى الاقتصادية (Cost-Benefit Analysis) لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرقابة الصحية، ومقارنة تكلفة الاستثمار في هذه التقنيات بالعائد المتمثل في خفض المخالفات وتقليل الهدر.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

١. الصالح، فهد بن محمد. (2022). استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات البلدية. الرياض: وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان.
٢. جلال، حنان عبد الله. (2023). أثر الذكاء الاصطناعي في دعم قرارات التفتيش الصحي. مجلة العلوم الإدارية والبلدية، 11(2)، 88-104.
٣. العمري، خالد. (2022). إدارة المخاطر في المنشآت الغذائية: مدخل تنظيمي وتشغيلي. مجلة البحوث الإدارية، 18(3)، 177-195.
٤. الخطيب، عبد الرحمن. (2021). الرقابة الصحية على الأغذية: المبادئ والتطبيقات. القاهرة: دار الفكر العربي.
٥. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2020). دليل الرقابة والتفتيش على الأسواق والمسالخ. الخرطوم.
٦. عدس، عبد الرحمن & أبو الهيجاء، أحمد. (2020). أساسيات البحث العلمي: المنهج والإجراءات. عمان: دار المسيرة.
٧. السعدي، فاطمة. (2022). المنهج الوصفي التحليلي وأدواته في الدراسات الميدانية. مجلة الدراسات الإنسانية والتربوية، 7(1)، 51-67.
٨. التركي، أ. (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي في عمليات التفتيش البلدي في منطقة الخليج. المجلة العربية للحكومة الذكية، ٤(١)، ٥٥-٧٢.
٩. وزارة البيئة والمياه والزراعة (٢٠٢٣). التقرير السنوي لأعمال الرقابة الصحية في أسواق النفع العام والمسالخ.
١٠. السبيعي، ناصر (٢٠٢٣). أثر الرقابة الذكية على مستوى الامتثال الصحي في المسالخ. المجلة السعودية للإدارة العامة، ١٥(٢)، ٧٧-٩٤.

١١. الشمري، فهد (٢٠٢٠). الرقابة الصحية في البلديات السعودية: الواقع والمأمول. مجلة الإدارة العامة، ٦٠ (٣)، ١١٢-١٢٩.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Russell, S., & Norvig, P. (2021). (Artificial Intelligence: A Modern Approach) (4th ed.). Pearson.
2. Yao, M., Zhou, A., & Jia, R. (2019). (Applied Artificial Intelligence: A Handbook For Business Leaders). Topbots Inc.
3. Hopkin, P. (2020). (Fundamentals of Risk Management: Understanding, Evaluating and Implementing Effective Risk Management). Kogan Page.
4. World Health Organization. (2020). (Food Safety and Inspection Manual). WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean.
5. Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). (Artificial Intelligence in Food Safety Management Systems). Rome: FAO Publications.
6. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). (Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches) (5th ed.). Sage Publications.
7. ISO 22000:2018 – Food Safety Management Systems – Requirements for any organization in the food chain.

الملاحق

تم تحكيم الأسبانية وتصوير الملاحظات باللون الأحمر.

ويضل المشرف هو المراجع الأساسي ليحفظ.

د. سعيد الشهراني

الموضوع: طلب تحكيم استبيان بحثي

سعادة الدكتور/ سعيد الشهراني

سلمه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أفيد سعادتكم بأني طالب دراسات عليا في مرحلة الماجستير وأعمل على إعداد بحوث بعدد _____ وان:
(أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش على تعزيز الالتزام والامتثال)

"دراسة تطبيقية على أسواق النفع العام والمصالح تحت إشراف وزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية".
وانطلاقاً من حرصي على ضمان جودة أدوات البحث ودقتها العلمية آمل من سعادتكم التكرم بالاطلاع على نموذج الاستبيان المرفق وتحكيمه علمياً وإبداء الملاحظات والتوصيات التي ترونها مناسبة قبل البدء في التطبيق الميداني.

كما أرفقت مع الاستبيان نسخة من منهجية البحث التي توضح مجتمع الدراسة وطريقة اختيار العينة وأداة جمع البيانات وذلك لتيسير الاطلاع على الإطار العام للدراسة ومدى توافق فقرات الاستبيان مع أهدافها.

مع خالص الشكر والتقدير لجهودكم الأكاديمية ودعمكم المستمر لطلاب الدراسات العليا...

الباحث: عبدالله إبراهيم البحر

طالب ماجستير - [إدارة المشاريع PMP]

الاستبيان

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد/ المحترم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أود إبلاغكم بأنني طالب في جامعة ميد أوشن - كلية الإدارة - تخصص ماجستير في إدارة المشاريع، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة الصحية والتفتيش على تعزيز الالتزام والامتثال"

"دراسة تطبيقية على أسواق النفع العام والمسالخ تحت إشراف وزارة البيئة والمياه والزراعة في المملكة العربية السعودية"

ونظراً لأهمية آرائكم القيمة، أرجو منكم التفضل بالإجابة على هذا الاستبيان وأؤكد لكم أن إجاباتكم ستكون محل تقدير كبير وستُعامل بسرية تامة، ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي لذا، أرجو أن تكون إجاباتكم دقيقة وصادقة قدر الإمكان للمساهمة في تحقيق نتائج دقيقة

شاكر لكم حسن تعاونكم ،،،

الباحث

المشرفون

عبدالله بن إبراهيم البحر

الدكتور الفيصل عبدالحميد محمد

طالب ماجستير إدارة المشاريع

الدكتور فايز علي جراد

كلية الإدارة، جامعة ميد أوشن

كلية الإدارة، جامعة ميد أوشن

أولا الأسئلة الديموغرافية

يرجى وضع إشارة (√) في الخانة التي تعبر عن رأيكم.

١. الجنس (ذكر - أنثى)
٢. المنطقة (الرياض-مكة المكرمة-عسير-نجران)
٣. جهة العمل (وزارة البيئة والمياه والزراعة-وزارة البلديات والإسكان-وزارة الصحة -هيئة الغذاء والدواء)
٤. المسمى الوظيفي (مراقب صحي - طبيب بيطري-رئيس قسم الرقابة)
٥. سنوات الخبرة (أقل من ٣ سنوات - ٣ الى ٥ سنوات - ٥ الى ١٠ سنوات -أكثر من ١٠ سنوات)
٦. هل تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل الكاميرات الذكية أو تطبيقات الرقابة الرقمية) في نطاق عملك؟ (نعم - لا - لا اعلم)

ثانيا : محاور الدراسة:

يرجى تقييم العبارات التالية على مقياس من ١ إلى ٥، حيث يمثل الرقم ١ "غير موافق بشدة" ويمثل الرقم ٥ "موافق بشدة" علامة (√) في الخانة التي تعبر عن رأيكم.

واقع أعمال الرقابة والتفتيش التقليدية						المحور الاول M1
لا أوافق بشدة	لا اوافق	محايد	موافق	موافق بشدة	العبارات	م
					تخضع الجهة التي أعمل بها أسواق النفع العام والمسالخ لرقابة دورية ومنتظمة.	M1Q1
					تواجه فرق الرقابة تحديات ميدانية تؤثر على جودة ودقة التفتيش في الأسواق والمسالخ.	M1Q2
					تعاني فرق التفتيش من نقص في الموارد البشرية أو التقنية مقارنة بحجم المهام المطلوبة.	M1Q3
					إجراءات التفتيش الورقية تؤثر على سرعة الاستجابة ومعالجة البلاغات.	M1Q4
					تغطية التفتيش الميداني غير كافية في أوقات الذروة أو المواسم.	M1Q5
					عدد المفتشين المتاحين لا يغطي جميع المواقع المطلوبة.	M1Q6
					التسيق بين الفرق الميدانية يحتاج إلى تحسين لتفادي التداخل أو التكرار.	M1Q7
مدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة						المحور M2 الثاني

م	العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد	لا اوافق	لا أوافق بشدة
M2Q1	يتم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي فعليًا في أعمال الرقابة داخل الجهة التي أعمل بها					
M2Q2	تُستخدم كاميرات رقابة ذكية لرصد المخالفات في الأسواق أو المسالخ.					
M2Q3	تُستخدم تطبيقات ميدانية رقمية تدعم التصنيف والرصد الآلي للمخالفات.					
M2Q4	يتم الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل مباشر في عمليات التفتيش الميداني					
M2Q5	تتوفر بنية تحتية رقمية وتقنية مؤهلة لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة.					
M2Q6	يتم تحليل البيانات السابقة للتنبؤ بالمواقع ذات الخطورة العالية.					
M2Q7	توجد بنية تحتية تقنية مؤهلة تدعم استخدام الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة.					
M2Q8	يوجد تكامل بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وقواعد بيانات التفتيش.					
المحور M3 الثالث	أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة أعمال الرقابة والتفتيش					
م	العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد	لا اوافق	لا أوافق بشدة
M3Q1	ساهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التفتيش الغذائي في الأسواق والمسالخ.					
M3Q2	أدى إلى زيادة سرعة اتخاذ القرارات الميدانية أثناء التفتيش.					
M3Q3	حسن تغطية الرقابة الميدانية دون الحاجة لزيادة كبيرة في عدد المفتشين.					
M3Q4	سهل تتبع المخالفات المتكررة وسجلها التاريخي.					
M3Q5	ساعد على توحيد جودة التقارير الميدانية بين الورديات المختلفة.					
المحور الرابع M4	أثر الذكاء الاصطناعي في رفع مستوى الالتزام والامتثال في أسواق النفع العام والمسالخ					
م	العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد	لا اوافق	لا أوافق بشدة

					M4Q1	أدى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى زيادة التزام المنشآت الغذائية بالاشتراطات الصحية.
					M4Q2	ساهمت الرقابة الذكية في تقليل حالات عدم الامتثال في الأسواق والمسالخ.
					M4Q3	أسهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تعزيز التزام المنشآت بالإجراءات التصحيحية المطلوبة.
					M4Q4	توجد مؤشرات واضحة على تحسن مستوى الامتثال بعد إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرقابة.
					M4Q5	ساعدت تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع نسبة الالتزام الدوري بالتفتيشات الصحية.
					M4Q6	أدى تطبيق الذكاء الاصطناعي إلى تقليل المخالفات الناتجة عن عدم الالتزام بالاشتراطات الصحية.
المحور M5 الخامس						أثر المواسم (رمضان، عيد الفطر، عيد الأضحى، والحج) على كفاءة أعمال الرقابة الصحية ودور الذكاء الاصطناعي في إدارتها
م	العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد	لا اوافق	لا أوافق بشدة
M5Q1	يزداد العبء الرقابي على فرق التفتيش خلال موسم رمضان نتيجة ارتفاع النشاط الغذائي في الأسواق والمسالخ.					
M5Q2	يتطلب موسم عيد الفطر تعزيز الموارد البشرية والتقنية لضمان استمرارية الرقابة الفعالة.					
M5Q3	يشهد موسم عيد الأضحى ارتفاعاً في معدلات المخاطر الصحية داخل المسالخ ومواقع الذبح.					
M5Q4	يُعدّ موسم الحج من أكثر المواسم التي تحتاج إلى أنظمة رقابة ذكية لدعم سرعة الاستجابة والامتثال.					
M5Q5	يسهم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل التحديات التشغيلية والرقابية خلال المواسم المختلفة.					
M5Q6	تحسّنت سرعة الاستجابة ومعالجة البلاغات خلال المواسم بعد تطبيق الأنظمة الذكية.					
أسئلة مفتوحة						العبارات
أبرز العقبات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في أعمال الرقابة؟						
أهم التوصيات العملية لتنفيذ واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؟						

شكر وتقدير

أتوجه بخالص الشكر والتقدير لجميع المشاركين في هذا الاستبيان على وقتكم وجهودكم القيمة إن مشاركتكم الفعالة وملاحظاتكم الهامة ساهمت بشكل كبير في إنجاح هذه الدراسة أقدر تعاونكم ودعمكم، وأؤكد لكم أن إجاباتكم ستُعامل بسرية تامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

عبدالله بن إبراهيم البحر

طالب ماجستير إدارة المشاريع

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

Dr.albaharvet@hotmail.com

Acknowledgment

I would like to express my sincere gratitude and appreciation to all participants of this survey for your valuable time and efforts. Your active participation and insightful feedback have significantly contributed to the success of this study. I greatly value your cooperation and support, and I assure you that your responses will be treated with the utmost confidentiality and used solely for academic research purposes .

Abdullah Ibrahim Albahar

Master of Project Management Candidate

College of Management, Midocean University

Dr.albaharvet@hotmail.com

Abstract

This study aimed to identify and measure the impact of using Artificial Intelligence (AI) technologies in health monitoring and inspection activities on enhancing compliance and adherence levels among facilities supervised in public utility markets and slaughterhouses in the Kingdom of Saudi Arabia. The study also sought to analyze the reality of traditional regulatory systems and evaluate the efficiency of inspectors under AI implementation.

The study adopted the descriptive–analytical approach and utilized a questionnaire as the main tool for collecting data from a stratified random sample of **122 health inspectors** working in the targeted administrative regions (Riyadh, Makkah, Asir, and Najran). Appropriate statistical methods, such as descriptive statistics, Pearson correlation coefficient, and multiple regression analysis, were used for data analysis.

The main findings revealed the following:

1. A **strong, positive, and statistically significant correlation** exists between the use of AI technologies and the enhancement of compliance and adherence levels in the supervised facilities.
2. Regression analysis confirmed that AI effectively and tangibly contributes to **raising the efficiency of inspection processes**, particularly in terms of speed, accuracy, and reducing the rate of violation recurrence.
3. The results indicated that the level of AI technology application is still varied/not directly impactful, suggesting **challenges in infrastructure** or the need for deeper integration into operational procedures.
4. **The study recommended** the necessity of adopting a strategic plan to maximize utilization and generalize the use of AI technologies across all inspection process stages, providing specialized training for inspectors to ensure technology acceptance and sustainability, and designing Key Performance Indicators (KPIs) that measure the direct impact of AI technologies on actual compliance.

Keywords: Artificial Intelligence, Health Monitoring, Inspection, Compliance, Adherence, Public Utility Markets, Slaughterhouses.

Mid Ocean University

College of Management

Department/Major/Project Management



**The Impact of Using Artificial Intelligence Technologies in Monitoring and
Inspection Activities on Enhancing Compliance and Adherence**

An applied Study on Public Utility Markets and Slaughterhouses Supervised by the Ministry of
Environment, Water, and Agriculture in the Kingdom of Saudi Arabia

Preparation

Abdullah Ibrahim Al-Bahar

251000291

Principal Supervisor

Dr. Faisal Abdul Hamid

Second Supervisor

Dr. Fayez Jarad

Academic year

2025-2026