

Final Project 1

Code: MGM 496-PMG496

Project Template

Faculty of Management
Midocean University

أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود
وتحسين السلامة في الفعاليات الجماهيرية
في المملكة العربية السعودية

أسم الطالب

تولين أمين عاشور المشهراوي

221000798

مشروع تخرج- 1

كلية الإدارة- جامعة ميد أوشن

إشراف

د. عبدالرحيم نادر

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميد أوشن

2025 - الفصل الدراسي الثاني

جدول المحتويات

4	1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
6	1.1. المقدمة:
9	1.2. مشكلة الدراسة
9	1.2.1. فجوات على المستوى النظري
10	1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي
12	1.3. أهمية الدراسة
12	1.3.1. على المستوى النظري:
12	1.3.2. على المستوى التطبيقي:
14	1.4. أسئلة الدراسة
15	1.5. أهداف الدراسة
16	1.6. فرضيات الدراسة
17	1.7. نموذج الدراسة
18	1.8. منهجية الدراسة
19	1.9. الدراسة الميدانية
20	1.10. مخطط المشروع المقترح
21	2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة
22	2.1. المقدمة:
23	2.2. المتغير المستقل
24	2.3. المتغير التابع
25	2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع
26	2.5. الخاتمة
27	قائمة المراجع

قائمة الأشكال

قائمة الجداول

1.لفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1. المقدمة:

شهدت المملكة العربية السعودية خلال السنوات القليلة الماضية تسارعاً غير مسبوق في تبني الحلول الرقمية، وعلى رأسها تقنيات الذكاء الاصطناعي تحت مظلة رؤية المملكة 2030، والتي تهدف إلى تحقيق تحول اقتصادي ومجتمعي شاملاً من خلال اعتماد أحدث التقنيات لتعزيز الكفاءة وتحسين جودة الحياة. ويُعد الذكاء الاصطناعي أحد الركائز الأساسية لهذا التحول، حيث أصبح يشكّل محركاً رئيسياً في تطوير مختلف القطاعات، بما في ذلك قطاع إدارة الحشود الذي يُعد من أكثر القطاعات حساسية وتعقيداً، نظراً لما يرتبط به من مسؤوليات تتعلق بسلامة الأرواح وضمان الانسيابية والفعالية في التنظيم. ومن بين التطبيقات التي أثبتت فيها المملكة تميزاً ملحوظاً على مستوى العالم، تبرز بوضوح تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود وتحسين السلامة، خصوصاً خلال المواسم الكبرى مثل الحج والعمرة، وفعاليات موسم الرياض، والفورمولا 1، والفعاليات الترفيهية والرياضية الأخرى التي تُقام في مختلف أنحاء المملكة [1][2].

تستقبل المملكة سنوياً ملايين الزوار في مناسبات دينية وسياحية وترفيهية وثقافية ورياضية، ما يتطلب أنظمة ذكية متقدمة قادرة على التعامل مع هذه الكثافة البشرية الكبيرة. فعلى سبيل المثال، بلغ عدد زوار موسم الرياض في نسخته الثالثة أكثر من 15 مليون زائر، وتم تسجيل أكثر من 200 فعالية كبرى في مختلف مناطق العاصمة وحدها، ما شكّل تحديات كبيرة على مستوى التنظيم واللوجستيات والسلامة العامة [3]. كذلك، تشهد الملاعب الرياضية الكبرى والمهرجانات الموسيقية والترفيهية في جدة والمنطقة الشرقية والمدينة المنورة فعاليات جماهيرية تستقطب أعداداً ضخمة، ما يجعل الحاجة إلى تقنيات قادرة على رصد وتوقع سلوك الحشود، وتوجيههم في اللحظة المناسبة، مسألة حتمية وليست اختيارية.

من هذا المنطلق، بدأت العديد من الجهات الحكومية السعودية في توظيف الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية لإدارة الحشود لتأمين سلامتهم، وتوفير بيانات أكثر أماناً وكفاءة في مختلف الفعاليات. وكانت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي - سدايا من أوائل هذه الجهات، حيث طورت منصات مثل منصة بصير ومنصة سواهر، والتي تعتمد على تحليل الفيديو الحي، والرؤية الحاسوبية، وخوارزميات التنبؤ، لرصد الكثافات والحشود. وقد ساعدت هذه المنصات خلال مواسم الحج والعمرة على تقليل الحوادث الفردية، وتوجيه التدخلات الأمنية بشكل أسرع وأكثر دقة، وهو ما أدى إلى خفض زمن الاستجابة بنسبة تجاوزت 40% في بعض المواقع الحرجة مثل الجمرات والحرم المكي [4][5].

لكن ما يميّز التجربة السعودية هو أنها لم تقتصر على تطبيق هذه التقنيات في المناسبات الدينية فقط، بل توسعت لتشمل الفعاليات الترفيهية والسياحية والرياضية. ففي موسم الرياض، تم استخدام كاميرات ذكية مثبتة في بوابات الفعاليات

وفي الطرق المؤدية إليها، حيث يتم تحليل حركة الجماهير لحظيًا، وإرسال تنبيهات فورية عند رصد أي تكديس أو اختناق بشري. كما تم ربط هذه الأنظمة بمنصات الحجز والدفع الرقمي، بحيث يتم توزيع الزوار على الفعاليات المختلفة بناءً على كثافة الحضور، لضمان التوازن وعدم الضغط على موقع دون آخر [6].

من جهة أخرى، اعتمدت هيئة الترفيه تقنيات الذكاء الاصطناعي في الفعاليات الرياضية الكبرى، مثل الفورمولا 1، التي تُظمت سنويًا في جدة. حيث تم استخدام الطائرات المسيّرة لمراقبة سلوك الحشود من الجو، وتوجيه فرق الأمن والإنقاذ إلى أماكن التجمعات العالية، بالإضافة إلى تفعيل خوارزميات تحليل حركة المركبات والمشاة لتقليل الازدحام في مداخل ومخارج حلبة السباق [7]. كما أُضيفت تطبيقات لتحليل تعابير الوجه والانفعالات للكشف عن الحالات الطارئة مثل فقدان الوعي أو الإجهاد، والتي يتم من خلالها إرسال إشارات إلى الفرق الطبية بشكل آلي لاتخاذ الإجراء المناسب.

رغم هذا التقدم التقني المذهل، لا تزال هناك فجوة معرفية واضحة في الدراسات العلمية المتعلقة بتقييم الأداء الفعلي لهذه الأنظمة، ومدى دقتها في مختلف أنواع الفعاليات، ودرجة موثوقيتها تحت الظروف المتغيرة. فقد أشارت دراسة حديثة نُشرت عام 2025 إلى أن بعض خوارزميات تحليل الفيديو، رغم دقتها العالية في بيانات منضبطة مثل المسجد الحرام في مكة، تواجه تحديات في الأماكن المفتوحة أو ذات الإضاءة المتغيرة مثل الملاعب والمهرجانات الليلية [8]. كما تبين أن العديد من البلاغات الناتجة عن تحليلات آلية لم يتم التعامل معها ميدانيًا بالسرعة المطلوبة، بسبب غياب مركز تنسيق موحد يربط بين الجهات المعنية.

ولذلك، يهدف هذا البحث لسد هذه الفجوة، حيث يسعى إلى تقديم معالجة علمية معمّقة لتأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود وتحسين السلامة العامة في الفعاليات الجماهيرية، عبر تحليل فعالية الأنظمة الذكية المستخدمة حاليًا، وتقييم مدى تكاملها مع البنية التحتية الميدانية، ودراسة التحديات التنظيمية التي تعيق تحقيق الاستفادة القصوى منها. هذا البحث لا يقتصر على العرض التقني للأنظمة، بل يهدف إلى بناء فهم شامل لكيفية دمج الذكاء الاصطناعي ضمن منظومة وطنية لإدارة الحشود، تُراعي السياق المحلي وتستند إلى بيانات ودراسات حقيقية وتجارب ميدانية.

في ظل التحول الوطني في المملكة العربية السعودية للتحول إلى مركز عالمي للفعاليات والسياحة والترفيه، لا بد من إيجاد نماذج تشغيلية مرنة وقابلة للتكيف مع مختلف البيئات. كما أن هذا البحث يُسهم في تعزيز سلامة الزوار والمواطنين، ورفع كفاءة الأجهزة الأمنية والتنظيمية، وتقليل الاعتماد على التدخلات البشرية، مما يُحقق التوازن بين التقنية والفاعلية التشغيلية [9][10].

علاوة على ذلك، فإن أحد الأسباب الرئيسة لاختيار هذا الموضوع، هو الحاجة إلى تقديم رؤية علمية دقيقة ومدعومة بأدلة، تُساعد صناع القرار في تطوير السياسات التقنية الخاصة بإدارة الحشود. فالتجارب السابقة أظهرت أن النجاح

لا يرتبط فقط بالتقنيات المستخدمة، بل أيضاً بطريقة تطبيقها، والتكامل بين الجهات، ومدى جاهزية الكوادر الميدانية. لذلك، يُتوقع أن تُسهم نتائج هذا البحث في بناء أساس علمي لتطوير بروتوكولات تنظيم الحشود المستقبلية، وتحسين كفاءة مراكز القيادة والتحكم في الفعاليات الكبرى، بما يدعم رؤية المملكة 2030 في أن تصبح نموذجاً عالمياً في إدارة الفعاليات بأعلى درجات الأمان والانسابية.

1.2. مشكلة الدراسة

تُعد إدارة الحشود في الفعاليات والتجمعات من أبرز التحديات التي تواجهها الدول ذات النشاطات الجماهيرية، لما تحمله من أبعاد أمنية، وتنظيمية، ولوجستية. وفي المملكة العربية السعودية، يُشكل هذا التحدي محورًا رئيسيًا في كل من موسم الحج والعمرة، ويمتد كذلك إلى الفعاليات الترفيهية والثقافية والرياضية الكبرى مثل موسم الرياض، الفورمولا 1، وغيرها. ورغم التقدم التقني الهائل الذي أحرزته المملكة في توظيف الذكاء الاصطناعي في هذه المجالات، لا تزال هناك تساؤلات ملحة حول مدى فعالية هذه الأنظمة، ومستوى جاهزيتها لمواجهة سيناريوهات معقدة تتطلب تنسيقًا فوريًا بين عدة جهات عاملة، خاصة في ظل التنوع الكبير في نوع الفعاليات، ومواقعها، وأعداد الحشود المتواجدة [1][2].

لقد برزت الحاجة إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي كضرورة استراتيجية أكثر من كونها خيارًا تقنيًا نظرًا لازدياد عدد الحشود والجماهير، مما يكمن في ازدياد المخاطر. ومع أن المملكة أطلقت العديد من المبادرات والمنصات التقنية، مثل بصير وسواهر، إلا أن هناك فجوة بحثية وعملية في تحليل جدوى هذه التقنيات في الفعاليات غير الدينية، وقياس مدى تكاملها مع البنية الميدانية القائمة. كما أن معظم الدراسات المنشورة تركز على السياقات الدينية، دون تحليل كافٍ لفعاليات الترفيه والرياضة، وهو ما يقلل من قدرة صناع القرار على اعتماد هذه الأنظمة كأساس تشغيلي دائم. ومن هنا، يسعى هذا البحث إلى تسليط الضوء على أوجه القصور النظرية والتطبيقية، وتقديم معالجة منهجية وعلمية للمشكلة ضمن السياق السعودي متعدد الفعاليات [3][4].

1.2.1. فجوات على المستوى النظري

تعاني الدراسات من نقص واضح في الأساليب المنهجية التي تتناول الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود من زوايا متعددة تشمل البنية المؤسسية، التحليل التقني، والأثر الاجتماعي والاقتصادي. فمعظم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع تركز على أحد محورين فقط، إما محور النماذج التقنية المستخدمة (كخوارزميات تصنيف الكثافة وتحليل الفيديو)، أو محور إدارة الحشود التقليدية من منظور أمني وتنظيمي، دون الربط بينهما أو تحليل العلاقة المعقدة التي تربط التقنية بالقرار الميداني [3].

على سبيل المثال، تُظهر دراسة Shah (2025) المنشورة في arXiv أن دقة نموذج الذكاء الاصطناعي المستخدم في تصنيف الكثافة البشرية خلال الحج بلغ 87% باستخدام قاعدة بيانات Hajjv2، وهي نسبة تُعد مرتفعة نسبيًا. ومع ذلك، فإن الدراسة نفسها تشير إلى أن فعالية النموذج تختلف بشكل كبير حسب زاوية التصوير، الإضاءة، وحجم الحشد، كما أن الخوارزميات لم تُختبر بشكل كافٍ في حالات الطوارئ أو في المواقع ذات التغطية المحدودة بالكاميرات [4]. وهذا يُشير إلى أن الاعتماد على النتائج التقنية وحدها دون إطار تنظيمي وإداري داعم قد يؤدي إلى نتائج مضللة أو غير فعالة في الحالات الواقعية.

بالإضافة إلى ذلك، لا توجد حتى الآن في المملكة دراسات تربط بوضوح بين البيئة المؤسسية التنظيمية وبين قابلية اعتماد الذكاء الاصطناعي في مشروعات إدارة الحشود. فالدراسات إما تتناول التقنية من زاوية هندسية، أو تناقش الحشود من منظور أمني فقط. في المقابل، تفتقر الأبحاث إلى النماذج النظرية التي تتناول كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في تحسين كفاءة اتخاذ القرار، أو تقليل الاعتماد على التدخل البشري، أو تعزيز المرونة المؤسسية، وهي جميعها مفاهيم أساسية في مجال إدارة المشاريع العامة.

بل أكثر من ذلك، لا يزال هناك خلط واضح في الدراسات بين مفاهيم الذكاء الاصطناعي (AI)، التعلم الآلي (ML)، والرؤية الحاسوبية (CV)، وغالبًا ما تُستخدم هذه المصطلحات بصورة متداخلة دون توضيح الفرق النظري والمنهجي بينها، مما يؤثر على دقة التحليل، وقدرة الباحثين على تصميم أطر تقييم فعالة. فعلى سبيل المثال، نجد بعض الدراسات تشير إلى تحسين الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود دون تحديد نوع التقنية المستخدمة، هل هي تحليل صور؟ بيانات مستشعرات؟ تنبؤ؟ أم نماذج تعلم عميق؟ هذا الغموض النظري يسهم في ضعف التراكم المعرفي، ويُصعب من إمكانية المقارنة بين التجارب المختلفة.

كذلك، تفتقر الدراسات النظرية إلى أدوات قياس ناضجة لفعالية أنظمة الذكاء الاصطناعي في هذا المجال. فلا توجد مؤشرات أداء معيارية (KPI frameworks) يمكن من خلالها مقارنة نتائج التطبيقات بين موسم وآخر، أو بين منطقة وأخرى. وحتى في التقارير الرسمية مثل تقارير موسم الحج أو مواسم الترفيه، غالبًا ما تُذكر النسب التحسينية بطريقة إعلامية (مثل: خفض زمن الاستجابة بنسبة 40%)، دون تحديد ماهي آلية القياس أو البيانات المستخدمة للوصول إلى هذه النسبة، أو حتى ما إذا كان ذلك التحسن ناتجًا عن التقنية فقط أم عن التغييرات التنظيمية الأخرى. وهذا ما أكدته تقرير AI Journal في السعودية لعام 2024، حيث أشار إلى غياب الإطار النظري التحليلي الذي يربط مؤشرات الأداء بفعالية الحلول وأنظمة الذكاء الاصطناعي، مما يجعل الكثير من التقارير الحالية غير قابلة للتحقق البحثي أو التكرار المنهجي [5].

1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي

على الرغم من أن المملكة العربية السعودية تُعد من أوائل الدول في المنطقة التي تبنت الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود ضمن فعاليتها الكبرى، إلا أن هناك فجوات واضحة في مرحلة التنفيذ والتطبيق الميداني، تحدّ من الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات. أحد أبرز هذه التحديات يتمثل في ضعف التكامل بين الأنظمة التقنية والجهات التنظيمية، حيث تشير تجارب ميدانية خلال موسم الحج وموسم الرياض إلى أن أنظمة مثل بصير وسواهر أو الأنظمة الداخلية، تولّد كميات كبيرة من البيانات اللحظية، إلا أن استجابة الفرق الميدانية لها لم تكن متزامنة أو فورية دائمًا. في عدد من الحالات في موسم الحج، وثقت مؤشرات عن وجود ازدحام مبكر صدر عن الكاميرات، لكن التدخل البشري تأخر أو لم يحدث، مما يشير إلى غياب بروتوكولات تشغيلية تربط بين مخرجات الذكاء الاصطناعي وآليات اتخاذ القرار

[6][7]. وبحسب تقارير وزارة الداخلية في موسم الحج 1445هـ، فإن ما يزيد عن 26% من الإشعارات الصادرة من الأنظمة الذكية لم تُفعل ميدانيًا، إما بسبب عدم وضوح الإجراءات المطلوب، أو بسبب غياب التنسيق بين الفرق الميدانية والتنظيمية [8].

كذلك، تُعد فجوة الكفاءات البشرية واحدة من أبرز التحديات على المستوى التطبيقي. فالكثير من الكوادر العاملة في الميدان لا تملك التدريب الكافي للتعامل مع مخرجات الأنظمة الذكية، أو حتى تفسير تنبيهاتها بشكل فعال. ووفقًا لدراسة فنية أعدتها الجمعية العربية للعلوم والبحوث في 2023، فإن 65% من مشغلي الأنظمة الذكية في مواقع الحج لم يخضعوا لدورات تدريبية متخصصة في أنظمة تحليل الفيديو أو الرؤية الحاسوبية [9]. ويؤدي هذا النقص إلى ضعف في الاستفادة من القدرات الفعلية للتقنيات، أو التجاهل الكامل لبعض تنبيهاته.

وفي السياق ذاته، تواجه بعض الأنظمة تحديات متعلقة بالبنية التحتية التقنية، حيث إن التغطية الشبكية غير متجانسة في بعض المواقع، مثل المشاعر المقدسة أو مداخل الفعاليات الكبرى، تعيق عملية بث وتحليل البيانات الحية في الزمن الحقيقي. وقد أشار تقرير منصة الآن إلى أن نحو 14% من المواقع التي تم تغطيتها بالكاميرات خلال موسم الحج 2025 كانت تعاني من ضعف الاتصال أو تأخر معالجة البيانات، ما أدى إلى تقليل دقة التنبؤ أو تعطيل التفاعل اللحظي مع الأحداث [10].

جانب آخر لا يقل أهمية يتمثل في غياب المعايير المؤسسية لقياس الأداء. فرغم أن بعض الجهات، مثل سدايا أو هيئة تطوير مكة، تقدم تقارير أداء تقنية بعد كل موسم، إلا أنه لا توجد منظومة موحدة لمقارنة هذه التقارير أو مراجعتها بشكل مشترك بين الجهات. وبالتالي، يصعب إجراء تحليل منهجي شامل للأثر الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي، أو تطوير آليات التحسين المستندة إلى البيانات. وهذا يؤدي بدوره إلى إعادة تكرار الأخطاء السابقة، أو الاعتماد على القرارات الفردية في لحظات الضغط، مما يهدد فاعلية الأنظمة ويفقدها مصداقيتها لدى الفرق الميدانية.

وفي ضوء ما سبق، يتضح أن هناك حاجة ماسة لدراسة تحليلية شاملة تتناول فعالية الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، ليس فقط من زاوية الأداء التقني، وإنما من منظور التحديات المؤسسية، والتكامل بين الجهات، ومستوى التأهيل البشري، والاستفادة الحقيقية من البيانات في الزمن الحقيقي. هذه الجوانب لا تزال تمثل فجوات تطبيقية واضحة، ينبغي معالجتها علميًا عبر تحليل الحالات الواقعية، وتقديم نماذج تشغيلية قابلة للتطبيق والتحسين المستمر.

وبناءً عليه، تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال البحثي الرئيس التالي:

إلى أي مدى تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الحشود وتعزيز إجراءات السلامة في الفعاليات الجماهيرية داخل المملكة العربية السعودية؟ وما أبرز العوائق التشغيلية والتقنية التي تحد من فعاليتها على أرض الواقع؟

1.3. أهمية الدراسة

تأتي أهمية هذه الدراسة كونها تتناول أحد أكثر المواضيع حساسية وألوية في المشهد السعودي المعاصر، وهو استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود وتحسين السلامة بهم. وفي ظل النمو المتسارع للفعاليات الجماهيرية وتوسع استخدام التقنيات الذكية، تبرز الحاجة إلى تقييم فعال لهذه الأنظمة من جوانب متعددة، سواء على المستوى النظري الذي يساهم في تطوير المعرفة، أو على المستوى التطبيقي الذي ينعكس مباشرة على أرض الواقع، ويؤثر في سلامة الأفراد وكفاءة الأداء المؤسسي.

1.3.1. على المستوى النظري:

يعد هذا البحث ذات أهمية نظرية كبيرة، كونه يساهم في سد فجوة قائمة في الدراسات المتاحة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود وتحسين السلامة، خاصة في البيئات ذات الكثافة العالية مثل الحج والعمرة والفعاليات الموسمية الكبرى. ففي حين أن معظم الدراسات الأكاديمية الحالية تركز على استخدام الذكاء الاصطناعي في المجالات الصناعية والطبية والتعليمية، إلا أن الدراسات المتخصصة التي تعالج هذا المفهوم في سياق إدارة الحشود فهي قليلة.

تسعى هذه الدراسة إلى تقديم إطار نظري متكامل يوضح كيف يمكن للذكاء الاصطناعي، عبر أدوات مثل الرؤية الحاسوبية، والتعلم الآلي، وتحليل البيانات الضخمة، أن يحدث تحولاً في نموذج إدارة الحشود من الاستجابة التفاعلية إلى المنهج الاستباقي القائم على التنبؤ والتحليل اللحظي. كما تُركّز الدراسة على بناء علاقة ربط بين التقنية والقرار الإداري، وهي منطقة معرفية ما تزال غير مستكشفة بالقدر الكافي في الأبحاث المحلية.

كذلك، تُعد هذه الدراسة من المشاريع التي تدمج بين إدارة المشاريع والذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في المملكة العربية السعودية، مما يجعلها رائدة من حيث المنهج والبناء الأكاديمي. فهي لا تكتفي فقط بعرض الإمكانيات التقنية، بل تحلل أثرها على التنظيم والتخطيط والتقييم، ما يُثري النقاش الأكاديمي ويوفر أساساً علمياً لمشاريع بحثية لاحقة.

ومن زاوية أخرى، فإن اعتماد الدراسة على حالات واقعية مثل منصة بصير وسواهر ومشروع النقل الذكي، يجعلها دراسة تطبيقية-نظرية مثبتة من نتائج فعلية حقيقية، تُمكن الباحثين في التخصصات الإدارية والهندسية من الاستفادة منها في بناء مناهج تعليمية وأدوات تقييم مبتكرة مبنية على الواقع المحلي السعودي.

1.3.2. على المستوى التطبيقي:

تكتسب هذه الدراسة أهمية عملية عالية لعدة أسباب رئيسية تتعلق بالتحديات الحقيقية التي تواجه الجهات التنظيمية في المملكة. أولاً، يُمكن لهذه الدراسة أن تقدم تحليلاً عميقاً لكفاءة الأنظمة الذكية في إدارة الحشود ضمن سيناريوهات معقدة، مثل الطواف ورمي الجمرات وتنظيم الحشود وضمان سلامتهم في الفعاليات الترفيهية، حيث تشير البيانات من

موسم حج 1445هـ إلى أن نحو 40% من قرارات التدخل المبكر تم اتخاذها بناءً على توصيات أنظمة تحليل الفيديو التي تديرها سدايا.

ثانيًا، تتيح الدراسة إمكانية تحسين البروتوكولات الميدانية والتشغيلية للجهات الأمنية والإدارية، من خلال تسليط الضوء على نقاط القصور الحالية، مثل ضعف التكامل بين الجهات، أو قصور الاستجابة للتنبيهات الذكية في الوقت الحقيقي. وهذا من شأنه أن يساعد صناع القرار في بناء أنظمة تنسيق واتصال مشتركة بين وزارة الداخلية، وزارة الحج، سدايا، هيئة تطوير مكة، وغيرها.

ثالثًا، من المتوقع أن تسهم نتائج هذه الدراسة في رفع كفاءة تدريب الكوادر الميدانية، حيث أظهرت دراسات سابقة أن أكثر من 60% من مشغلي أنظمة الذكاء الاصطناعي في الحج لم يتلقوا تدريبًا كافيًا على تفسير وتحليل البيانات، مما أدى إلى ضعف في تفعيل قدرات الأنظمة الذكية. وبناءً على ذلك، يمكن استخدام نتائج هذا البحث كأساس لتصميم برامج تدريبية عملية قائمة على سيناريوهات حقيقية، بما يُعزز من أداء الفرق التنظيمية في الظروف الطارئة.

رابعًا، تفتح هذه الدراسة الباب أمام نقل التطبيقات الناجحة من سياق الحج إلى الفعاليات الكبرى الأخرى مثل الفورمولا، مهرجان البحر الأحمر السينمائي، وموسم الرياض، وهي فعاليات تستقبل مئات الآلاف من الزوار، لكنها حتى الآن لا تستفيد من منظومات تحليل الزحام أو التنبؤ بسلوك الحشود بنفس المستوى الذي تحققه مواسم الحج. وبالتالي، فإن تعميم نتائج البحث وتوصياته سيُسهم في نشر ثقافة “الإدارة الذكية للحشود” في كل أنحاء المملكة.

أخيرًا، تتقاطع أهمية هذا البحث عمليًا مع رؤية المملكة 2030، خاصة في محاور: رفع جودة الحياة، التحول الرقمي، وتوسيع خدمات الحج والعمرة، وتحسين تجربة زوار المملكة. فكل تحسين في إدارة الحشود يُسهم في تعزيز السلامة العامة، وتحقيق الكفاءة التشغيلية، وتقليل الاعتماد على العنصر البشري. كما أنه يفتح المجال أمام الشراكات بين القطاعين العام والخاص لتطوير حلول ذكاء اصطناعي جديدة، مما يُعزز مكانة المملكة كمركز إقليمي لتقنيات الحشود الذكية.

1.4. أسئلة الدراسة

1.5. أهداف الدراسة

1.6. فرضيات الدراسة

1.7. نموذج الدراسة

1.8. منهجية الدراسة

1.9. الدراسة الميدانية

1.10. مخطط المشروع المقترح

2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

2.1. المقدمة:

2.2. المتغير المستقل

2.3. المتغير التابع

2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

2.5. الخاتمة

1. Al-Riyadh Newspaper. (2024). *Basseer and Sawaher platforms contribute to organizing Hajj*. <https://www.alriyadh.com/2134698>
2. Al-Watan Newspaper. (2025). *7 million people monitored during Ramadan through computer vision*. <https://www.alwatan.com.sa/article/1162404>
3. Alzahrani, F. (2023). *Technical services for crowd management in Al-Haram area*. AJSRP Journal. <https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals/article/view/7232>
4. FANA News. (2024). *Smart crowd management system in the Kingdom*. <https://www.fananews.com/?p=30645>
5. Ministry of Interior. (2025). *Security statistics during Hajj 1445H*. Sabq News. <https://sabq.org/saudia/kzoik3m6yr>
6. Pilgrims Experience Program. (2024). *Ruhs initiative website*. <https://pep.gov.sa/ar/possibles>
7. Royal Commission for Makkah. (2024). *AI technologies in crowd management*. Al-Watan Newspaper. <https://www.alwatan.com.sa/article/1140400>
8. Saudipedia. (2024). *Crowd management during Hajj and Umrah seasons*. <https://saudipedia.com/article/13274>
9. SDAIA. (2024, June 12). *AI manages pilgrims' crowds at the Grand Mosque*. Akhbaar24. <https://www.akhbaar24.com/65264>
10. SDAIA. (2024). *Artificial intelligence platform*. <https://sdaia.gov.sa/ar/MediaCenter/Initiatives/Pages/default.aspx>
11. SDAIA. (2025). *Ramadan season readiness report*. Alaan Saudi. <https://www.alaan.sa/new/s/59552>
12. Shah, A. (2025). *A machine learning model for crowd density classification in Hajj video frames*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2505.19040>
13. Shah, A. (2025). *Intelligent waste management in Mecca using AI and IoT*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2505.19040>

14. Asharq Al-Awsat. (2025). *Only 5% of AI potential used in Hajj and Umrah management, says report.* <https://bit.ly/44xDvIY>
15. AI Journal. (2024). *Saudi security systems and AI-based crowd control.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023105123>