Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences (JEALS) • Vol 9, Issue 10 (2025) • P: 91 - 73
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals
ISSN: 2522-3372 (Online) • ISSN: 2522-3372 (Print)

The Impact of Using Artificial Intelligence Technologies on Crowd Management "A Field Study on Employees of the General Department of Crowd Management at the General Authority for the Affairs of the Grand Mosque and the Prophet's Mosque in Makkah City"

Co-Prof. Hassan AbdulQadir Taibah, Mr. Mohammad Omar Agili*, Mr. Mohammad Hashem Khoj

King Abdulaziz University | KSA

Received: 18/05/2025

Revised: 29/05/2025

Accepted: 23/06/2025

Published: 30/10/2025

* Corresponding author: agili1@hotmail.com

Citation: Taibah, H. A., Agili, M. O., & Khoj, M. H. (2025). The Impact of Using Artificial Intelligence Technologies on Crowd Management: A Field Study on Employees of the General Department of Crowd Management at the General Authority for the Affairs of the Grand Mosque and the Prophet's Mosque in Makkah City. *Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, 9*(10), 73 – 91. https://doi.org/10.26389/AJSRP.Q200525

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: This study aims to examine the relationship between the use of artificial intelligence (AI) technologies—specifically surveillance, pattern recognition, data collection, and prediction—and crowd management at the Grand Mosque during Ramadan 1446 AH. It is based on a field study that draws on the perspectives of employees in the General Administration of Crowd Management at the General Authority for the Affairs of the Grand Mosque and the Prophet's Mosque in the city of Mecca. The theoretical framework of the research explores the concept of crowd management, the major challenges it faces, and the efforts made by the Kingdom of Saudi Arabia in this field. It also discusses the concept of artificial intelligence, its general applications, and its role in improving crowd management, while shedding light on the technical experiences employed in serving the pilgrims. The study further focuses on analyzing the impact of using AI technologies in regulating the flow of individuals and reducing the risks associated with overcrowding. It evaluates the effectiveness of these technologies in enhancing crowd management and offers proposals for developing future strategies for their implementation. The research includes an in-depth statistical analysis of the study's findings, which contributes to reaching conclusions that support the future development of crowd management mechanisms at the Grand Mosque. The descriptive analytical method was used to examine the relationship between the use of artificial intelligence (AI) technologies and the effectiveness of crowd management at the Grand Mosque. A questionnaire was used as the primary tool for data collection, and a sample of 170 individuals was selected from a total study population of 300 employees. After statistically analyzing the collected data, the study reached several key findings. Most notably, there was a strong positive correlation (r = 0.75) between the use of AI technologies and crowd management.

Keywords: Artificial Intelligence, Crowd Management, Umrah, Al-Masjed Al-Haram, Makkah.

أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود (دراسة ميدانية على موظفي الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة)

الأستاذ المشارك / حسن بن عبد القادر طيبه، أ. محمد بن عمر عقيلي*، أ. محمد بن هاشم خوج

جامعة الملك عبد العزيز | المملكة العربية السعودية

المستخلص: يهدف البحث إلى دراسة العلاقة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعاده (المراقبة، التعرف على الأنماط، جمع البيانات، التنبؤ) على (إدارة الحشود) في المسجد الحرام خلال شهر رمضان عام 1446هـ، من خلال دراسة ميدانية تستند إلى آراء العاملين في الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة، ويتناول في إطاره النظري ماهية إدارة الحشود، وأبرز التحديات التي تواجهها، إضافةً إلى الجهود التي تبذلها المملكة العربية السعودية في هذا المجال، كما يناقش مفهوم الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته العامة، ودوره في تحسين إدارة الحشود، مع إلقاء الضوء على التجارب التقنية المتبعة في خدمة ضيوف الرحمن، كما يركز على تحليل أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنظيم تدفق الأفراد وتقليل المخاطر المرتبطة بالازدحام، وتقييم تأثير استخدام هذه التقنيات على تحسين إدارة الحشود، مع تقديم مقترحات لتطوير استراتيجيات استخدامها في المستقبل، ويشمل البحث تحليلًا إحصائيًا معمقًا لنتائج الدراسة، مما يساعد في الوصول إلى استنتاجات تدعم التطوير المستقبلي لآليات إدارة الحشود في المسجد الحرام. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وذلك لوصف العلاقة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وفاعلية إدارة الحشود في المسجد الحرام، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وأخذت (١٧٠) مفردة كعينة من مجتمع الدراسة البالغ عددهم (٣٠٠) موظف، وبعد معالجة البيانات إحصائياً توصلت الدراسة للعديد من النتائج، أهمها: وجود ارتباط إيجابي قوي (r = 0.75) بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، إدارة الحشود، العمرة، المسجد الحرام، مكة المكرمة.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1. المقدمة:

أولت المملكة العربية السعودية الاهتمام البالغ بالمسجد الحرام منذ عهد المؤسس الملك عبدالعزيز . رحمه الله . وحتى هذا العهد الزاهر لخادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز . حفظه الله - وبالتزامن مع رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ وأهدافها الاستراتيجية في رفع أعداد الحجاج والمعتمرين أصبح من الضروري إيجاد حلول فعالة لإدارة الحشود، ومن أهم هذه الحلول تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

ومن هذا المنطلق تم اختيار دراسة أثر (استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود)، كما أنه يعتبر أحد المحاور الحديثة التي تسعى المملكة العربية السعودية من خلاله للاستفادة من هذه التقنية في إدارة الحشود بفاعلية عالية، "ومن مظاهر اهتمام حكومة المملكة العربية السعودية بالجمع بين التخطيط الاستراتيجي وتوظيف التقنيات الحديثة في إدارة الحشود في موسم الحج توفيرها لتطبيقات الذكاء الاصطناعي لإدارة الحشود والأزمات بالحرمين الشريفين" (الرشيدي، ٢٠٢٤ : ١٥).

وتهدف هذه الدراسة إلى قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود، ووضع حلول وتوصيات مبتكرة وبرامج تساعد على تعزيز انسيابية حركة الحشود وتجاوز التحديات والمخاطر التي قد تواجه المعتمرين، وبالتالي رفع الجودة والكفاءة وخلق تجربة روحانية عميقة تظل في ذاكرة ضيوف الرحمن.

2. مشكلة الدراسة:

1.2 . بيان المشكلة:

وجود خلل وفجوة بين إدارة الحشود والأفراد داخل التكتل البشري، مما يؤدي إلى التدافع والتكدس في مكان واحد، بسبب صعوبات في التواصل والتوجيه خاصة في المناطق ذات الكثافة العالية داخل المسجد الحرام مثل المطاف والمسعى، وذلك بسبب عدة عوامل رئيسية تتمثل في العدد الكبير للمعتمرين والزوار وتنوع وتعدد الثقافات واللغات والقدرات الصحية والبدنية للأفراد خاصة كبار السن والنساء، وكذلك اختلاف ظروف الطقس، ونظراً لاستمرار تواجد العوامل المسببة للأزمات المختلفة فإنه يجب إعداد خطط للاستعداد لمواجهة هذه الأزمات ومحاولة وضع أسس ومبادئ التنبؤ بها أو الحد من آثارها {(المالكي ٢٠٢٢ : ٤) عن (جادالله، ٢٠١٠ : ٦)}.

2.2 تفسير المشكلة:

أظهرت نتائج التقارير وجود مشكلة حقيقية تواجهها الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة، وذلك بسبب الكثافة البشرية وتعدد اللغات والثقافات مما يسبب صعوبة التواصل اللغوي بين بعض الأفراد، مع وجود فروقات في العمر والحالة الصحية والقدرات البدنية، بالإضافة إلى محدودية النطاق الجغرافي والمساحة التي يتنقل بينها ضيوف الرحمن، كما يعتبر عامل الوقت المحدد شرعاً لأداء الشعائر والعبادات .كموسم العمرة خلال شهر رمضان . أحد الأسباب الرئيسية في وجود كثافة وأعداد كبيرة في وقت واحد.

3.2 السؤال البحثي:

تنطلق الدراسة من السؤال البحثي وهو ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود؟

3. أهمية الدراسة:

يحظى موسم شهر رمضان بأهمية خاصة نظرًا لما يشهده المسجد الحرام من كثافة بشرية مرتفعة، مما يتطلب تطوير أساليب إدارة الحشود لضمان سلامة المعتمرين والزوار وانسيابية تحركاتهم، وتهدف هذه الدراسة إلى استكشاف أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة، وتقديم حلول تسهم في تطوير الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن، وتتجلى أهمية هذه الدراسة بالآتي:

1.3 الأهمية العلمية:

- إثراء الجانب العلمي والأكاديمي من خلال استكشاف تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود.
- الحاجة إلى بحث ودراسة حلول وتقنيات مبتكرة تساهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة لقاصدي المسجد الحرام.
- إلقاء الضوء على الأساليب الحديثة في إدارة الحشود باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

2.3 الأهمية التطبيقية:

- الإشارة إلى بيان أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود في المسجد الحرام، مما يحفز الجهة المعنية على تعزيز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.

- الحاجة إلى تحسين كفاءة التفاعل مع الحشود في المسجد الحرام باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال تقديم اقتراحات وحلول فعالة.
- إعطاء صناع القرار والقيادين حلولاً وتوصيات بناءً على النتائج التي ستحصل عليها هذه الدراسة والتي تبيّن الجوانب المختلفة من الإيجابيات والسلبيات.

4. فرضيات الدراسة:

تم وضع مجموعة من الفرضيات تسعى إلى اختبار العلاقة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود، من خلال تحليل البيانات وتقييم أثر التقنيات المستخدمة، وتفترض الدراسة ما يلي:

1. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود.
2. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) بين المراقبة وإدارة الحشود.
3. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) بين التعرف على الأنماط وإدارة الحشود.
4. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) بين جمع البيانات وإدارة الحشود.
5. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) بين التنبؤ وإدارة الحشود.

5. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود، خلال شهر رمضان، الذي يشهد كثافة عالية في أعداد قاصدي المسجد الحرام، وذلك من خلال تحقيق الأهداف التالية:

1. قياس مدى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة، والتعرف على الأنظمة المتبعة لمواجهة المخاطر والأزمات.
2. دراسة طرق تعامل الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة عند وقوع الحوادث، وتحديد الفرص والمهددات وكذلك عناصر القوة والضعف.
3. تحليل فاعلية الذكاء الاصطناعي في الحد من مخاطر الازدحام والتدافع، وتعزيز مستويات السلامة لقاصدي المسجد الحرام.
4. تحديد أبرز التحديات التشغيلية التي تواجه الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة، واقتراح آليات تقنية للتعامل معها.
5. استكشاف الحلول التقنية التي تسهم في تتبع حركة الأفراد وجمع البيانات لدعم اتخاذ القرارات التنظيمية الفعالة التي تساهم في اتخاذ التدابير اللازمة لحماية الأرواح والممتلكات ومنع وقوع الحوادث.
6. تقديم توصيات تثري الجانب العلمي والأكاديمي، وتدعم تبني أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، بما يسهم في تحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 المتعلقة بتطوير قطاع الحج والعمرة وزيادة الطاقة الاستيعابية للحرمين الشريفين.

6. حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** تقتصر هذه الدراسة على معرفة أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود، من خلال استبانة (قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود).
- **الحدود البشرية:** أجريت هذه الدراسة على عينة من موظفي الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة.
- **الحدود المكانية:** المسجد الحرام، مكة المكرمة.
- **الحدود الزمانية:** شهر رمضان عام ١٤٤٦هـ/ ٢٠٢٥م.
- **الحدود الجغرافية:** المملكة العربية السعودية، مكة المكرمة.

7. مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية:

- تقنيات الذكاء الاصطناعي:

- التعريف الاصطلاحي: "قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن" (Andreas Kaplan, Michael Haenlein، ٢٠١٩)

- التعريف الإجرائي: يعرف الباحثان الذكاء الاصطناعي بأنه التكنولوجيا التي تمكن الآلة من القيام بأفعال مشابهة للإنسان، مثل التعلم والتدريب، والتعرف على الأنماط والاتجاهات، وجمع البيانات وتحليلها، والتنبؤ وتقديم التوصيات واتخاذ القرارات وحل المشكلات، وذلك وفق مستويات متفاوتة من التحكم.

- إدارة الحشود:

- التعريف الاصطلاحي: "الإجراءات والسياسات والخطط الموضوعة للتنفيذ قبل وأثناء وبعد انتهاء حشد معين، بهدف ضمان سلامة الحشود والحفاظ على حالة الاستقرار والأمن في مكان الحدث" (الحناوي وآخرون، ٢٠٢٣ : ٦).
- التعريف الإجرائي: يعرف الباحثان إدارة الحشود بأنه فهم حركة وسلوك الأفراد في التجمعات الكبيرة. مثل المسجد الحرام. مع التخطيط والتنظيم المحكم، لتحقيق حركة سلسة لتدفق الحشود، وتوفير بيئة آمنة.

- المراقبة:

- التعريف الاصطلاحي: "هي عملية رصد سلوك أشخاص أو أشياء أو عمليات للتأكد من سير العمل الطبيعي والمتوقع لها وذلك للحماية والأمن الاجتماعي" (Lyon David، ٢٠١١).
- التعريف الإجرائي: يعرف الباحثان المراقبة بأنها متابعة الحشود في الوقت الفعلي والتعرف على كثافتهم وسلوكياتهم ومستوى واتجاه التدفق.

- جمع البيانات:

- التعريف الاصطلاحي: "عملية جمع البيانات وقياسها، وتشمل الحصول عليها وتسميتها وتحسينها" (معجم البيانات والذكاء الاصطناعي، ٢٠٢٢ : ٥٧).
- التعريف الإجرائي: يعرف الباحثان جمع البيانات بأنها عملية جمع وترتيب ومعالجة البيانات لتصبح معلومات وحقائق موثوقة يمكن من خلالها اتخاذ قرارات معينة.

- التعرف على الأنماط:

- التعريف الاصطلاحي: "انتظام في العالم أو في التصميم من صنع الإنسان، أو في الأفكار المجردة، على هذا النحو تتكرر عناصر النمط بطريقة يمكن التنبؤ بها" (Achraf Garai، ٢٠٢٢).
- التعريف الإجرائي: يعرف الباحثان التعرف على الأنماط بأنه فهم الأسلوب الذي يتبعه الحشود في الاتجاه والحركة، عند نقطة معينة، بفعل عدة عوامل مختلفة من أهمها كثافة الحشود والمساحة التي يتحرك داخلها الأفراد.

- التنبؤ:

- التعريف الاصطلاحي: "طريقة لتوقع حدث أو حالة مستقبلية من خلال تحليل الأنماط وكشف الاتجاهات في البيانات السابقة والحالية، يستخدم مناهج رياضية ويطبق نماذج إحصائية لتوليد التنبؤات" (Rina Diane Caballar, Cole Stryker، ٢٠٢٤).
- التعريف الإجرائي: يعرف الباحثان التنبؤ بالذكاء الاصطناعي بأنه تقديم بيانات لنتائج مستقبلية محتملة، بناءً على التعلم الآلي من الأحداث التي وقعت بالفعل.

الفصل الثاني: أدبيات الدراسة

أولاً: الإطار النظري

المبحث الأول: تقنيات الذكاء الاصطناعي

1- مفهوم تقنية الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو سلوك وخاصيات معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخاصيات القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة، وعرفه (جون مكارثي عام 1956) بأنه "علم وهندسة صنع آلات ذكية" (عفيفي، 2015 : 21-23).

ويعرف أيضاً بأنه "العلم الذي يسعى إلى تطوير نظم حاسوبية تعمل بكفاءة عالية تشبه كفاءة الإنسان الخبير" (قطامي، ٢٠١٨).

وتُرجع العديد من الدراسات والأبحاث مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى جون مكارثي، فيقال أن هذا المصطلح ظهر أول مرة للعلن في العام 1956م عندما تم الإعلان عن ولادة الذكاء الاصطناعي، من قبل مجموعة من علماء الحاسوب في مؤتمر دارتموث، أي بعد عقد من بداية الدراسات في هذا المجال، وقد كان المؤتمر يدور حول فكرة ذكاء الآلة من خلال طرحه عدة تساؤلات أهمها:

- كيفية محاكاة اللغة والفكر عبر القواعد الرسمية.
- كيفية صنع الشبكة العصبية المفكرة.
- كيفية إعدادات الآلات التي لها القدرة على التعلم الذاتي.
- كيفية تجهيز آلات مبدعة ذاتياً (الزهراني، 2021 : 17).

2- نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي:

في منتصف القرن العشرين بدأ عدد قليل من العلماء استكشاف نهج جديد لبناء آلات ذكية، بناء على الاكتشافات الحديثة في علم الأعصاب، ونظرية رياضية جديدة للمعلومات، وتطور علم التحكم الآلي، وقبل كل ذلك؛ عن طريق اختراع الحاسوب الرقمي، ثم اختراع آلة يمكنها محاكاة عملية التفكير الحسابي الإنسانية.

أسس المجال الحديث لبحوث الذكاء الاصطناعي في مؤتمر في كلية دارتموث في صيف عام 1956م، وأصبح هؤلاء الحضور قادة بحوث الذكاء الاصطناعي لعدة عقود، وخاصة جون مكارثي ومارفن مينسكاي وألين نويل، وهربرت سيمون الذي أسس مختبرات للذكاء الاصطناعي في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) وجامعة كارنيجي ميلون (CMU) وستانفورد، هؤلاء العلماء هم وتلاميذهم كتبوا برامج أدهشت معظم الناس، كان الحاسب الآلي يحل المسائل ويثبت النظريات المنطقية ويتحدث الإنجليزية، بحلول منتصف الستينات أصبحت تلك البحوث تمول بسخاء من وزارة الدفاع الأمريكية.

في أوائل الثمانينات، شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي صحوة جديدة من خلال النجاح التجاري للنظم الخبيرة، وهي أحد برامج الذكاء الاصطناعي التي تحاكي المعرفة والمهارات التحليلية لواحد أو أكثر من الخبراء البشريين، وبحلول عام 1985م وصلت أرباح أبحاث الذكاء الاصطناعي في السوق إلى أكثر من مليار دولار، وبدأت الحكومات التمويل من جديد، وفي التسعينات وأوائل القرن الواحد والعشرين حقق الذكاء الاصطناعي نجاحات أكبر، وإن كان ذلك إلى حد ما وراء الكواليس (عفيفي، 2015، ص21-23).

3- أهمية تقنية الذكاء الاصطناعي:

يتضح جلياً في عصرنا الحاضر أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي في تغيير طبيعة ووظائف مختلف الصناعات والمهن؛ لما لها من دور فعال في إحداث فرق جوهري في طريقة أداء المهام وحل المشكلات اليومية وغيرها من الوظائف التي يؤديها الإنسان بشكل روتيني أثناء تأدية عمله، ويمكن تلخيص دوافع الاهتمام بالذكاء الاصطناعي على النحو التالي: (العقل، 2023 : 43).

1. استمرارية أداء الأعمال على كل حال بلا توقف، باستخدام الأجهزة الحاسوبية الذكية والعالم الرقمي.
2. القدرة على معالجة وتخزين كميات هائلة من البيانات، وتقصير دورة المعالجة.
3. تقليل فرصة حدوث الأخطاء من خلال استبدال العمليات البشرية بعمليات آلية يمكنها تكرار العمل من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ توفيراً للوقت، وبدقة تتجاوز الدقة البشرية.
4. القدرة على تحليل البيانات، والتنبؤ بدرجة عالية من الدقة والموثوقية.
5. الحفاظ على الخبرات البشرية السابقة، والاستفادة منها في مواجهة المواقف اليومية.

الذكاء الاصطناعي له دور كبير في توفير الوقت والجهد، وتحقيق درجة عالية من الدقة والموضوعية، كما أنه يساهم في تحقيق الاستدامة كونه يؤدي أدواراً مهمة وصعبة وبشكل مستمر، مما يجعله محط اهتمام جميع القطاعات التي تحرص على توفير سبل الاستمرارية بأفضل الطرق الممكنة (العقل، 2023 : 43).

4- أهم سمات الذكاء الاصطناعي:

يتسم الذكاء الاصطناعي بقدرات مميزة، ومن أهمها ما يلي:

- يكتسب الذكاء الاصطناعي المعلومات عن طريق الممارسات العملية، كما أنه قادر على التمييز بين القضايا المتعددة بشكل دقيق.
- من أهم قدرات الذكاء الاصطناعي استجابته للمتغيرات، وتميزه بالمرونة وسرعة رد الفعل في جميع المواقف.
- يتمتع الذكاء الاصطناعي بقدرته على الإدراك وفهم الموقف، وبالتالي اتخاذ القرارات بشكل سليم، اعتماداً على دراسة جميع الاحتمالات وإتقان نتائجها، ومن ثم اختيار أفضل القرارات التي تؤدي إلى النتائج المطلوبة.
- التمكن من اكتشاف الأخطاء وتصحيحها بشكل سريع، وإجراء التحسينات الأفضل في المستقبل.

وإجمالاً يهدف الذكاء الاصطناعي (AI) إلى محاكاة قدرات التفكير المنطقي الفريدة عند الإنسان، لذلك يغطي كل ما يتعلق بالمهارة والذكاء، ويعد التعلم الآلي ضمن المجال الأوسع للذكاء الاصطناعي، وهو يختص بمنح الآلات القدرة على التعلم، ويتحقق ذلك عن طريق استخدام خوارزميات يمكنها أن تكتشف الأنماط، وتولد الأفكار انطلاقاً من البيانات التي تعرض عليها لتطبيقها على عمليات اتخاذ القرار والتنبؤات المستقبلية (ساعي، 2024 : 12).

5- أبعاد ونشاطات استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي:

أصبح الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً فاعلاً في المجالات والعلوم جميعها، منها الطبية والهندسية والتعليم وإبرام العقود الذكية، فضلاً عن مجالات العمل العسكري والأمني والإداري والخدمي، ويحظى الذكاء الاصطناعي باهتمام واسع مما يشكل امتداداً لأهمية الآلة في حياة الإنسان والمجتمع منذ القدم، فالعلاقة بين الإنسان والآلة وطيدة ومهمة لتسيير شؤونه اليومية التي تزداد كلما زادت تعقيدات الحياة ومتطلباتها، مما أدى إلى قفزة نوعية في نطاق العلم والمعرفة وصولاً إلى الثورة الرقمية التي تركزت تقنياتها على تصميم أنظمة تشارك الإنسان في بعض من ممارساته التي توصف بأنها ذكية، تلك هي أنظمة الذكاء الاصطناعي (رضا، 2023 : 18).

وينتمي الذكاء الاصطناعي إلى الجيل الحديث من أجيال الحاسب الآلي، ويهدف إلى أن يقوم الحاسب الآلي بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث يصبح لدى الحاسب الآلي المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري، هذه العمليات تتضمن:

- التعليم: اكتساب المعلومات والقواعد التي تستخدم هذه المعلومات.
- التعليل: استخدام القواعد السابقة للوصول إلى استنتاجات تقريبية أو ثابتة.
- التصحيح التلقائي أو الذاتي.
- نظام بيانات: يستخدم لتمثيل المعلومات والمعرفة.
- خوارزميات: تحتاج إليها لرسم طريقة استخدام هذه المعلومات.
- لغة برمجة: تستخدم لتمثيل كلاً من المعلومات والخوارزميات.

من أهم الأبعاد التي تهدف إليها تقنية الذكاء الاصطناعي خاصة في إدارة الحشود هي المراقبة ورصد سلوك الأشخاص والتعرف على كثافتهم وسلوكياتهم ومستوى واتجاه التدفق، كما يتم جمع البيانات وقياسها وترتيبها ومعالجتها لتصبح معلومات موثوقة يمكن اتخاذ قرارات معينة بناءً عليها، بالإضافة إلى التعرف على الأنماط وفهم الأسلوب، والتنبؤ بالأحداث أو الاتجاهات وذلك بعد التعلم المسبق من الأحداث التي وقعت بالفعل (Rina Diane Caballar, Cole Stryker، ٢٠٢٤).

6- التحديات التي تواجه استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي:

يسجل الذكاء الاصطناعي إنجازات ونجاحات متتالية ومتسارعة في الكثير من المجالات، إلا أنه يواجه العديد من التحديات التي تؤثر على الأنظمة التي تعمل من خلاله، ومن أهم التحديات التي تواجه الذكاء الاصطناعي هو أمن البيانات والخصوصية، تعطل البرامج والأنظمة، بناء الثقة، توقعات عالية، التفكير البشري مختلف تماماً عن الآلات الذكية، تحديات الربط والتكامل بين نماذج الذكاء الاصطناعي والأنظمة الأخرى، وفي إدارة الحشود في المسجد الحرام يواجه الذكاء الاصطناعي العديد من التحديات التنظيمية المتعلقة بعدة متغيرات تشمل الأعداد المتزايدة، عدم الالتزام بالمواعيد المحددة أو بالتوجيهات لمسارات الحركة المحددة، صعوبة التواصل مع العديد من المعتمرين وذلك لاختلافات اللغة والثقافة أو لكبر السن وصعوبة الفهم والإدراك (الرشيدي، 2024 : ٣٣).

7- تطبيقات التعلم العميق في إدارة تدفق الحشود:

يعد التعلم العميق إحدى مجالات علم الذكاء الاصطناعي، ويمثل جانب مميز من التعلم الآلي، فهو يعد الفرع الأكثر تطوراً في الذكاء الاصطناعي، والذي يقرب الذكاء الاصطناعي أكثر من أي وقت مضى من الهدف المتعلق بتمكين الآلات من التعلم والتفكير مثل الإنسان قدر الإمكان، ومن أهم مجالاته ما يلي:

1. تعلم الآلة Machine Learning: تهتم بتصميم وتطوير الخوارزميات التي تسمح لأجهزة الحاسب الآلي بامتلاك إمكانية التعلم.
2. الشبكات العصبية Neural Networks: هي وظيفة الذكاء الاصطناعي في تعليم الآلة كيفية تقليد الدماغ البشري في معالجة البيانات لاتخاذ القرارات.
3. التعلم العميق Deep Learning: يهتم بشكل أساسي بتطوير خوارزميات تمكن الحاسب الآلي من تعلم كيفية القيام بالمهام الصعبة، مثل تشخيص الأمراض بواسطة التصوير الطبي.
4. معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing: يمكن أجهزة الحاسب من استخراج المعاني من نصوص غير منظمة، مثل الترجمة الآلية.
5. رؤية الكمبيوتر Computer Vision: يهدف هذا المجال إلى بناء تطبيقات ذكية قادرة على فهم محتوى الصور كما يفهمها الإنسان، مثل معالجة الصور الرقمية والجرافيك.
6. النظم الخبيرة Expert Systems: هي برامج خاصة تعتمد على الذكاء الاصطناعي في حل المشكلات داخل مجال التخصص، مثل التشخيص الطبي وهندسة البترول.
7. علم الروبوتات Robotics: هو العلم الذي يهتم ببناء الروبوتات وكيفية تشغيلها.

8. الحوسبة الإدراكية أو المعرفية Cognitive Computing: هي برمجة خاصة بالحاسب الآلي تعتمد على محاكاة مفهوم عملية الإدراك عند الإنسان، وتمكن الآلة من إيجاد حلول في المواقف الصعبة.

تعد إدارة الحشود الحديثة مجالًا حيويًا يجمع بين الذكاء الاصطناعي وأنظمة المراقبة لضمان سلامة وكفاءة التجمعات البشرية الكبيرة، لقد أصبحت تقنيات التعلم العميق (Deep Learning) جزءًا أساسيًا في هذا المجال، إذ تُمكّن من تنظيم تدفق الحشود، إحصاء الأفراد، التعرف على الأنماط الشاذة والتنبؤ بالمشكلات قبل تفاقمها (الأسمري وآخرون، 2024 : 355).

8- تقنية الذكاء الاصطناعي ورؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠:

المملكة العربية السعودية من أوائل الدول العربية التي اتخذت خطوات ثابتة في مجال الذكاء الاصطناعي على مستويات كثيرة في القطاع العام والخاص، وتحرص على تحقيق استراتيجياتها الوطنية المتعلقة باعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي وتشجيع البحث والتطوير والابتكار ورفع الوعي وتعزيز النمو الاقتصادي لتحقيق الازدهار والتنمية المنشودة، وحالياً تشهد المملكة العربية السعودية خطوات غير مسبوقة في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي بفضل رؤية 2030 التي تسعى إلى تعزيز الابتكار واستشراف المستقبل من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي، ما يمكّن المملكة من التقدم التنافسي عالمياً، وفي عام ٢٠١٩م أنشأت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، والتي حققت تقدمًا ملحوظًا في توظيف هذه التقنيات لتحسين جودة الحياة ودفع التنمية في مجالات متعددة كالصحة والتعليم والصناعة، تمكّنت المملكة من تحقيق مراتب متقدمة في مؤشرات الذكاء الاصطناعي العالمية، حيث حصلت على المركز الأول عالميًا في مؤشر الاستراتيجية الحكومية للذكاء الاصطناعي لعام 2023، كما سجلت نموًا بارزًا في الوعي المجتمعي بالذكاء الاصطناعي، مما يعكس ثقة المواطنين بهذه التقنيات (ساعي، 2024 : 49).

9- دور المملكة العربية السعودية في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لخدمة ضيوف الرحمن:

تواصل المملكة العربية السعودية جهودها في تحقيق تطلعاتها نحو الريادة العالمية كجزء من رؤيتها الطموحة 2030، التي تعمل على مواكبة التحولات التي غيرت المشهد التنافسي العالمي ودفعت بالدول والمؤسسات قدمًا لاستشراف المستقبل من خلال التطورات التي يشهدها عصرنا الحالي، ومنها تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي التي أثرت في الكثير من مناحي حياتنا، وجعلت دول العالم تتجه إلى تبني هذه التقنيات المتقدمة وتسخير كل قدراتها وإمكاناتها لإحداث أثر وتأثير مستدام من خلالها، وعملت المملكة من خلال الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا"، التي أنشئت بأمر ملكي عام 2019م على المضي قدمًا في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي والاستثمار في فرصها الواعدة وبناء القدرات الوطنية فيها، بعد أن فتحت آفاقًا غير محدودة في مجالات التنمية المختلفة مثل: التعليم، والرعاية الصحية، والصناعة، والطاقة، والإعلام، وتحقيق جودة حياة أفضل للإنسان، إضافة إلى ضمان الاستخدام الأخلاقي الأمثل للذكاء الاصطناعي وتجنّب الفجوات والمخاطر المحتملة بما يضمن خدمة البشرية جمعاء.

وتسعى المملكة العربية السعودية إلى مواصلة تقدمها في مراتب المؤشرات الدولية في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي، وتوفير الإمكانات المتعلقة بالبيانات والقدرات الاستشرافية، وتعزيزها بالابتكار المتواصل في مجال الذكاء الاصطناعي، بما يضمن الارتقاء بالمملكة إلى الريادة ضمن الاقتصادات القائمة على المعلومات والبيانات والذكاء الاصطناعي لترسيخ مكانتها كنموذجاً عالميًا يحتذى به، فعملت على تعزيز تبني الذكاء الاصطناعي في جميع الجهات الحكومية ورفع مستوى الخدمات التي تقدمها للمواطنين والمقيمين والزوار، فضلاً عن زيادة الوعي العام حول هذه التقنية وما يتمخض عنها، ودفع البلاد نحو مستقبل متقدم تقنيًا مدفوع بقوة البيانات والذكاء الاصطناعي، في ظل دعم وتوجيه خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز آل سعود. حفظه الله. والدعم المتواصل والمستمر من صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان بن عبد العزيز آل سعود. حفظه الله. (وكالة الأنباء السعودية واس، 2024).

المبحث الثاني: إدارة الحشود

1- مفهوم إدارة الحشود:

تعد إدارة الحشود من المجالات الحيوية التي تلعب دورًا أساسيًا في تنظيم التجمعات البشرية وضمان سلامتها، سواء في الفعاليات الكبرى، أو أثناء الأزمات، أو في الأماكن المزدحمة مثل المسجد الحرام والمسجد النبوي والمشاعر المقدسة، وتعتمد هذه العملية على أسس علمية وتقنيات متقدمة تهدف إلى تحسين تدفق الأفراد، وتقليل المخاطر، وتعزيز التجربة.

- تعريف الحشد في اللغة:

جاء في تعريف لفظ الحشد من الناس أنه جماعة، وجمعه حشود، وحشد القوم أو الجند حشوداً أي اجتمعوا (آل سعود، ٢٠١٦ : 47).

- التعريف الاصطلاحي:

لم يتفق الباحثون على تعريف محدد لكلمة حشد، وتصاغ التعاريف في الغالب وفق المعطيات الوصفية لحال التجمع وأسبابه أو الأمور المؤدية إليه، إضافة إلى الروابط أو الصفات أو الظروف الزمانية والمكانية التي تتشارك فيها الجماعات المحتشدة (آل سعود، ٢٠١٦ : 47).

ويمكن تعريف الحشد بأنه تجمع لأعداد كبيرة من الناس تتشارك في نفس السلوكيات والأهداف وذلك في مكان محدد ولفترة زمنية معينة (آل سعود، ٢٠١٦ : 47).

2- أهمية إدارة الحشود:

خلال العقود الأخيرة أعطت المملكة العربية السعودية اهتماما ملحوظًا لتحسين سلامة وأمن ضيوف الرحمن، مستعينة بالأساليب العلمية الحديثة وبخبرات كثير من العلماء والباحثين في مجال الهندسة والرياضيات والحاسب الآلي والفيزياء وغيرهم، وذلك من أجل تقديم منظومة متطورة لعمليات التنظيم، وهذا ما ظهر بوضوح أيضًا من خلال الاهتمام بعملية إدارة الحشود ضمن سلسلة من الإجراءات العملية والميدانية التي اتبعتها في المسجد الحرام (الرحمن وآخرون، 2016 : 7).

3- العلاقة بين إدارة الحشود وعلم الإدارة:

الإدارة هي عصب المنظمات التي تسعى للحصول على نتائج جيدة بتكلفة أقل، وتؤثر الإدارة تأثيراً جوهرياً على حياة المجتمعات، مما يساعد القائمين على صنع القرارات الإدارية في المنظمة للوصول إلى القرار المناسب في سعيهم إلى تحقيق أهداف المنظمة، والجدير بالذكر أن إدارة الحشود تتوافق مع علم الإدارة حيث تتبع إدارة الحشود نفس العمليات في علم الإدارة، وهي: التخطيط، التنظيم، التوجيه، الإشراف، التقييم (ساعي، 2024 : 71).

4- مراحل عملية إدارة الحشود:

يتضح جلياً مما تم ذكره في الفقرة السابقة؛ أن إدارة الحشود في الأحداث على اختلافها سواء كانت دينية، أو وطنية، أو سياسية، أو رياضية أو اجتماعية وغيرها يجب أن تضع ضمن أولوياتها العناصر الأساسية للعمليات في الإدارة، لأنها في الأساس نوع من أنواع الإدارة (آل سعود، ٢٠١٦ : 47).

5- التحديات التي تواجهها إدارة الحشود:

تواجه إدارة الحشود في العمرة خلال شهر رمضان تحديات كبيرة، نظراً لكثافة أعداد الزوار والمعتمرين، مقابل محدودية المساحة الجغرافية للمسجد الحرام والنطاق المحدد لمناطق الطواف والسعي.

ومن الملاحظ أن التغيير والتجديد وسرعة ذلك أصبحت صفة من صفات هذا العصر، وهذا يعني أن معطيات هذا الزمن لا تتطلب تغييراً في الآلية فحسب؛ بل تتطلب إعادة النظر في مفاهيم العمل ومتطلباته، ولذا فإن التحديات الإدارية الجديدة في هذا العصر تختلف وبشكل جذري عن أمثالها في العشرين سنة الماضية.

وتتمثل التحديات التي تواجه إدارة الحشود في العمرة خلال شهر رمضان إلى عاملين رئيسيين هما:

- التحديات الخاصة بطبيعة الحشود:

تتميز الحشود خلال أداء العمرة في شهر رمضان بأنها معقدة وتتطلب تعاملاً خاصاً، وذلك لوجود تباين واختلاف وفروق كبيرة بين أفرادها، فهم يختلفون في ثقافاتهم ولغاتهم ومستوياتهم وبيئاتهم الجغرافية والاجتماعية، وهذا يشكل صعوبة بالغة في إدارة هذه الحشود، ويفرض مسؤوليات كبيرة ويحتاج لخبرة في التعامل مع هذا الموقف ومع الخصوصية التي تنطوي عليها هذه الشعيرة الدينية المهمة.

- التحديات الخاصة بالكثافة العالية:

حشود العمرة خلال شهر رمضان تعد الأكثر عالمياً من حيث الكثافة، فقد وصلت أعدادهم لمائة مليون خلال شهر رمضان من هذا العام ١٤٤٦هـ، حسب إحصائية الهيئة العامة لشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي، فقد وصل عدد المعتمرين (١٦.٥٥٨.٢٤١) معتمر، وعدد الزوار والمصلين في المسجد الحرام (٧٥.٥٧٣.٩٢٨)، وجميع هؤلاء يتماثلون في نفس الشعيرة، و يتواجدون تقريباً في نفس الوقت، ويتحركون معاً، مما يشكل صعوبة في ضبط تنقلهم ومتابعتهم، وكذلك تلافي ما تؤدي إليه هذه الكثافة من ازدحام وتدافع، وما ينتج عنها من مشاكل واختناقات.

ثانياً: الدراسات السابقة

رجع الباحثان إلى العديد من الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بمتغيرات الدراسة؛ بهدف الاستفادة من إجراءاتها ومناهجها، وقد رُتِّبت زمانياً من الأحدث إلى الأقدم، وهي كالآتي:

أولاً: الدراسات السابقة التي تناولت تقنيات الذكاء الاصطناعي:

1. المشاري، صالح مشاري، ٢٠٢٤، تطبيقات الإدارة للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات، ولتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي، تمثل مجتمع الدراسة، وقد قامت الدراسة باستخدام أسلوب العينات العشوائية البسيطة من خلال نشر الرابط الخاص بالاستبيان، وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة 464 فرد وهم الذين أجابوا على أسئلة استمارة الاستبيان، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر طردي ذي دلالة إحصائية لمستوى استخدام الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات الإدارية، واتضح وجود علاقة ارتباط طردية قوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات الإدارية، وأوصت الدراسة إلى ضرورة الاهتمام بتوفير الموارد المالية والإمكانيات اللوجستية والدعم الخاص بتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن من خلالها الحفاظ على المستوي المتميز لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والعمل على توفير البنية التحتية التكنولوجية التي تساهم في زيادة القدرة على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2. الإمام، غادة محمود، حسن، مجدي عبدالرزاق، ٢٠٢٤، الفوائد والتحديات لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في صناعة السياحة.

هدفت الدراسة إلى تقييم تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في صناعة السياحة وإبراز مميزاتها وعيوبها من وجهة نظر العاملين في شركات السياحة والفنادق، علاوة على اقتراح بعض الحلول لمواجهة معوقات تطبيق هذه التقنية في قطاع السياحة المصري، وقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من أجل التوصل لهذه الأهداف، حيث تم تصميم استمارة استبيان وتوزيعها على عينة من موظفي الفنادق وشركات السياحة، بلغ عددهم ٤٠٠ موظف في مستويات إدارية مختلفة، تم استبعاد ٤٣ استمارة لعدم صلاحيتها، وقد تم التوصل إلى بعض النتائج من أهمها أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال السياحي له أهمية بالغة في تحسين جودة الخدمات المقدمة إلى العملاء، علاوة على انتشار بعض المخاوف بين العاملين في هذا المجال من جراء استخدام هذه التقنية بكثافة واستبدالهم بها، وتم اقتراح بعض التوصيات للتغلب على هذه المخاوف والتحديات، وعمل التوازن بين استخدام هذه التقنية والعاملين في المجال.

3. أبو المجد، أمل، عبدالفتاح، كريم أحمد، الشرنوبي، رحاب محمود، ٢٠٢٢، التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في الإرشاد السياحي التحديات والفرص.

استقصت الدراسة عن التعرف على أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي المتداخلة في مجال الإرشاد السياحي، وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوثائقي لاستعراض عدد من الأدبيات السابقة التي توضح مهنة الإرشاد السياحي وتاريخ مهنة الإرشاد السياحي من أقدم العصور حتى الآن، والتقنيات المتداخلة في مجال الإرشاد السياحي، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: أن الذكاء الاصطناعي يمثل أكبر التحديات المستقبلية على العالم أجمع، بما يقدمه من تقنيات بديلة تسهم في استيعاب المحتوى التاريخي والأثري، وتحمل الكثير من المواطن التي تساعد على استدامة مهنة الإرشاد السياحي، بشرط توظيفها بشكل صحيح ومبتكر، واستغلال الإرشاد السياحي الافتراضي، والإرشاد السياحي عن بعد، كاتجاهات حديثة.

ثانياً: الدراسات السابقة التي تناولت إدارة الحشود:

1. الفهمي، ربا صالح، زويد، فوزي محمد، ٢٠٢٣، دور إدارة الأزمات في تحقيق أمن وسلامة الحجاج والمعتمرين في المملكة العربية السعودية.

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور إدارة الأزمات في تحقيق أمن وسلامة الحجاج والمعتمرين في المملكة العربية السعودية، وتكون مجتمع الدراسة من جميع المشاركين من العاملين بوازرة الحج والعمرة، واشتملت عينة الدراسة على (١٦٧) من المشاركين العاملين بوزارة الحج والعمرة، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الكمي والنوعي كمنهج للدراسة، وقد اعتمدت على الاستبانة كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها: أن دور إدارة الأزمات في تحقيق أمن وسلامة الحجاج والمعتمرين كان بدرجة متوسطة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لمجالات (اكتشاف الأزمة، إعداد فرق العمل المختصة، مرحلة استعادة النشاط، التغذية الراجعة) بسبب المؤهل العلمي، وكانت الفروق في جميع المجالات لصالح الدراسات العليا، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية لمجال إعداد فرق العمل المختصة بسبب الخبرة.

2. المالكي، ٢٠٢٢، دور رئاسة شؤون الحرمين في إدارة الأزمات وتنظيم الحشود بالمسجد الحرام.

هدفت الدراسة إلى التعرف على الجهود والخطط المسبقة لرئاسة الحرمين في إدارة الأزمات والحشود والأعمال التنظيمية لمنسوبي المسجد الحرام، ومعرفة درجة وأثر ممارسة إدارة الأزمات والحشود في رئاسة شؤون الحرمين ومعرفة الأعمال التقنية للأعمال التنظيمية، وتكونت عينة الدراسة من العاملين برئاسة شؤون الحرمين وبلغ عددهم (١٦٥) واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي للتوصل إلى الأهداف والإجابة على التساؤلات التي تم وضعها، وتم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة لجمع البيانات المتعلقة بها، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن الرأي السائد لغالبية أفراد عينة الدراسة أنهم يوافقون على الجهود والخطط المسبقة للرئاسة العامة لشؤون الحرمين في إدارة الأزمات والحشود والأعمال التنظيمية، كما أن الرأي السائد لغالبية أفراد عينة الدراسة أنهم يوافقون على درجة وأثر ممارسة إدارة الأزمات والحشود

في الرئاسة العامة لشؤون الحرمين، وتوصلت الدراسة إلى أن الرئاسة العامة لشؤون الحرمين تضع خطط بديلة في حال تعثر نجاح إحدى الخطط الرئيسية الموضوعة مسبقاً، وتقيم الرئاسة العامة لشؤون الحرمين خططها من خلال استطلاع آراء قاصدي المسجد الحرام لقياس أثر تلك الخطط على عملية إدارة الحشود، وبينت النتائج أن الرأي السائد لغالبية أفراد عينة الدراسة أنهم يوافقون على مستوى الأعمال التقنية للأعمال التنظيمية والحشود في رئاسة شؤون الحرمين، وتشهد الرئاسة العامة لشؤون الحرمين تطور ملحوظ في الجانب التقني لمواجهة أزماتها وإدارة الحشود من خلال وسائل الاتصال الحديثة، وترتبط الرئاسة العامة لشؤون الحرمين تقنيا بدوائر حكومية أخرى لمواجهة الأزمات والكوارث وإدارة حشود الحجاج والمعتمرين، وتعتبر الرئاسة العامة لشؤون الحرمين من الدوائر الحكومية المتطورة تقنياً وتسعى لتكملة الخدمات الالكترونية في كافة خدماتها.

3. سنبل، مروة، ٢٠١٩، إدارة الحشود لتنظيم زيارة السيدات للروضة الشريفة باستخدام المحاكاة.

تهدف هذه الدراسة إلى تعزيز التجربة الروحية للروضة الشريفة، بتحسين إدارة الحشود من خلال اقتراح المسار الأمثل للزيارة، والذي يضمن وقت انتظار وتصادم أقل باستخدام أنظمة المحاكاة الحاسوبية، تم استخدام منهجية المحاكاة لتصور الزيارة الحالية لدراسة معالمها، بعد ذلك أظهرت النتائج أن أفضل نموذج محاكي هو سيناريو، حيث يخصص هذا السيناريو المنطقة B فقط للانتظار قبل بدء الزيارة، تم تقسيم الروضة الشريفة إلى 52 صفاً، لمنح الزائرات أماكن محددة للصلاة، تساعدهن في الهدوء والصلاة بطمأنينة وبدون تدافع، بعد دخول المجموعة الأولى إلى الروضة، يتم إعطاء أي مكان فارغ في الروضة للزائرات التاليات واحدة تلو الأخرى، يعمل هذا الحل على تحسين زيارة الروضة الشريفة، من خلال تقليل متوسط وقت الانتظار بنسبة ٧١٪، مما قد يساعد في استقبال المزيد من الزائرات، كذلك تمت إضافة تحسين آخر إلى لوحة التحكم الخاصة بنماذج المحاكاة الأربعة؛ لتساعد المستخدمين على مراقبة مدى تأثير تغيير قيم المتغيرات على نتائج مؤشرات الأداء الرئيسية، مثل تغيير وقت الانتظار في المنطقة الأولى، والسعة الحالية والقصوى للروضة، ووقت الانتقال بين منطقتي الانتظار، يلعب هذا التحسين دوراً حيوياً في تحليل المزيد من السيناريوهات بقيم مدخلات مختلفة، مما يعطي مؤشرات أفضل وتخطيطاً أكثر مرونة، قابل للتجربة على النموذج المحاكي بطريقة أسرع لاستيعاب الظروف الموسمية المختلفة.

ثالثاً: الدراسات السابقة التي جمعت بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود:

1. الرشيدي، ٢٠٢٤، التخطيط الاستراتيجي لإدارة الحشود والأزمات باستخدام الذكاء الاصطناعي بالحرمين الشريفين.

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التخطيط الاستراتيجي لإدارة الحشود والأزمات باستخدام الذكاء الاصطناعي بالحرمين الشريفين، وتكون مجتمع الدراسة من العاملين بمنظومة الحج والعمرة لعام ١٤٤٥هـ/ ٢٠٢٤م، وتم اختيار المنهج الوصفي التحليلي للدراسة، وتم جمع البيانات عن طريق الاستبانة، وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها الآتي: أن واقع ممارسة التخطيط الاستراتيجي في منظومة الحج والعمرة جاء بدرجة عالية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وأن إدارة الحشود والأزمات باستخدام الذكاء الاصطناعي بالحرمين الشريفين جاءت بدرجة عالية من وجهة نظر الموظفين أفراد العينة، ووجود علاقة ارتباطية عند الدالة (٠.٠٥) بين الدرجة الكلية لواقع تطبيق أبعاد التخطيط الاستراتيجي ودرجة إدارة الحشود والأزمات باستخدام الذكاء الاصطناعي بالحرمين الشريفين.

2. الفضيل، وآخرون، ٢٠٢٢، أهمية توظيف التقنيات التكنولوجية الحديثة في تنظيم وإدارة سلوك الحجاج والمعتمرين في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠.

تهدف الدراسة إلى التعرف على أهمية توظيف التقنيات التكنولوجية الحديثة في تنظيم وإدارة سلوك الحجاج والمعتمرين في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وكانت الأداة الرئيسية هي الاستبانة، وكانت النتائج: تشير إلى ضرورة قيام مكاتب الحج والعمرة ومؤسسات الطوافة بتوعية وتوجيه الحجاج والمعتمرين بأهمية الاستفادة من التقنيات الحديثة للإسهام في تنظيم وإدارة الحشود بشكل مثالي.

3. عياد، دنيا، ٢٠٢١، دور الإدارة الالكترونية في تحسين إدارة الحشود من وجهة نظر العاملين في منظومة الحج والعمرة.

تهدف الدراسة إلى معرفة دور الإدارة الالكترونية في تحسين إدارة الحشود من وجهة نظر العاملين في منظومة الحج والعمرة، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، وكانت الأداة الاستبانة، وتضمن العينة (213) من العاملين في منظومة الحج والعمرة وضيوف الرحمن، ووضحت النتائج بأن المراقبة الرقمية للحشود كانت بنتائج عالية وأن درجة تحسين الإدارة الرقمية في إدارة الحشود مرتفعة جداً.

التعقيب على الدراسات السابقة:

بعد استعراض الدراسات السابقة المتوفرة حول الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود اتضح أن الأدبيات العلمية تُجمع على أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود يمثّل نقلة نوعية تتجاوز المفهوم التقليدي للتشغيل الآلي، لتغدو أداة استراتيجية في التخطيط والتنظيم والتحكم في البيئات ذات الكثافة العالية مثل المسجد الحرام، وقد بينت الدراسات السابقة أن هذه التقنيات تُمكّن الجهات المنظمة

من التنبؤ بحالات الازدحام وتحديد نقاط الضغط المكاني، مما يتيح اتخاذ قرارات فورية مدعومة ببيانات آنية، ويمثل هذا التحول أحد أعمدة التحول الرقمي في إدارة الحشود، إذ تتيح الأنظمة الذكية ليس فقط تحسين كفاءة الأداء وإنما رفع مستوى الأمان والراحة وتحقيق التفاعل اللحظي بين متغيرات البيئة المكانية والمستخدمين.

كما كشفت الأدبيات عن تنوع المقاربات البحثية التي تناولت إدارة الحشود، إذ اتسمت بالشمول والتكامل بين الأبعاد الأمنية والتنظيمية والتقنية والاجتماعية، وقد ركزت بعض الدراسات على أدوات التحليل التنبؤي، في حين ربطت أخرى بين الذكاء الاصطناعي وتقنيات المحاكاة الافتراضية للتخطيط المكاني، مما يدل على غنى المجال وتعدد أدواته.

ورغم هذا التقدم؛ تبرز فجوة بحثية واضحة تتعلق بعدم تكامل نظم الذكاء الاصطناعي مع نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في السياقات المكانية للحشود، خصوصًا فيما يتعلق بالقدرة على دمج البيانات المكانية والزمانية بشكل لحظي لدعم اتخاذ القرار، وتُعد هذه الفجوة من التحديات التي تقف حائلًا أمام تبني أنظمة ذكية شاملة يمكن الاعتماد عليها في البيئات المعقدة.

كما برزت أهمية وضرورة تعزيز التحول من الطرق التقليدية إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في المسجد الحرام، لما تمثله من أهمية بالغة في تطوير وتحسين الأداء، وتقديم أفضل الطرق والحلول لإدارة الحشود وتوجيههم، والسيطرة على التدفق، بالإضافة إلى أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي تساعد في الاكتشاف المبكر عن أي أزمات متوقع حدوثها.

وتأتي هذه الدراسة لتسدّ النقص المعرفي في هذا الجانب من خلال اقتراح نموذج تطبيقي يعتمد على مدخل (البيئة التنبؤية المدعومة مكانياً) والذي يُعنى بتفعيل أدوات الذكاء الاصطناعي والتحليل المكاني ضمن إطار استشرافي متكامل، يراعي تقلبات الواقع الميداني، ويستجيب لمتطلبات الأمن والسلامة والجودة الخدمية، وبذلك تسعى الدراسة إلى الإسهام العلمي في إثراء المحتوى البحثي في هذا المجال، ورفد صناع القرار في الجهات المعنية بأدوات تخطيطية مدروسة وقابلة للتطبيق، في إطار الرؤية التنموية الشاملة للمملكة 2030.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها

1.3 منهج الدراسة:

تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي كإطار عام لهذه الدراسة، وذلك لوصف العلاقة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وفاعلية إدارة الحشود في المسجد الحرام، وتحليل البيانات الميدانية واستخلاص النتائج الكمية الداعمة لفرضيات الدراسة.

2.3 مجتمع الدراسة:

يشمل مجتمع الدراسة جميع الموظفين في الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة، ويُقدّر عددهم الإجمالي بحوالي ٣٠٠ موظف موزعين على عدة أقسام قيادية وتشغيلية وفنية.

3.3 عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة العشوائية حتى تكون أكثر دقة وتمثيلاً لأفراد مجتمع الدراسة، وتتكون من ١٧٠ موظفًا، أي ما نسبته 56.6% من إجمالي المجتمع، وهي نسبة كافية لتعميم النتائج بناءً على معايير الإحصاء، وقد حُدد عدد العينة بناءً على معادلة (UMA Sekran).

وقد أرسل الباحثان رابط الاستبانة لعدد (١٩١) من موظفي الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة، ووصلت إجابات لعدد (١٧٧) استبانة، ثم استبعدت عدد (٧) استبانات غير صالحة للتحليل الإحصائي، وبهذا تكون عدد الاستبانات المستوفية للشروط المطلوبة التي أجري عليها التحليل (١٧٠) استبانة، بنسبة استجابة (١٠٠٪).

4.3 مصادر جمع البيانات:

اعتمدت هذه الدراسة على مصدرين أساسيين للحصول على البيانات اللازمة، وهما:

- **البيانات الأولية:** تم جمعها من خلال استبيان محكم صُمم خصيصًا لهذا الغرض، بناءً على الأبعاد الإجرائية لمفاهيم الدراسة.
- **البيانات الثانوية:** تم الاستناد فيها إلى دراسات علمية سابقة، وتقارير ميدانية، وأدبيات تتعلق بالذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود، وذلك من أجل توضيح مفاهيم الدراسة ومتغيراتها، ووضع الفرضيات الخاصة بالدراسة.

5.3 أدوات الدراسة ومراحل بنائها:

- **أداة الدراسة:** استبيان إلكتروني مكون من محورين:

المحور الأول: (المتغير المستقل) تقنيات الذكاء الاصطناعي، بأبعاده الأربعة (المراقبة، جمع البيانات، التعرف على الأنماط، التنبؤ).
المحور الثاني: (المتغير التابع) إدارة الحشود.
يحتوي على 40 عبارة تُقاس بمقياس ليكرت الخماسي (1 = غير موافق بشدة، 2 = غير موافق، 3 = محايد، 4 = موافق، 5 = موافق بشدة).

مراحل البناء:

1. تحديد المحاور بناءً على الإطار النظري والتعريفات الإجرائية ومراجعة الدراسات السابقة.
2. إعداد الأسئلة كمسودة أولية تحتوي على 45 عبارة.
3. عرض المسودة على ٥ من الأكاديمين والخبراء في المجال لتقييم الصلاحية.
4. إجراء دراسة استطلاعية أولية على عينة صغيرة تشمل 20 موظفًا لاختبار وضوح العبارات.
5. تعديل الاستبيان بحذف 5 عبارات غامضة أو متكررة ليصبح الشكل النهائي 40 عبارة.

6.3 أساليب المعالجة الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات:

- الإحصاء الوصفي (التكرارات، المتوسطات، الانحراف المعياري) لتحليل خصائص العينة ومتغيرات الدراسة.
- معامل الارتباط (بيرسون) (Pearson Correlation) لقياس العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود.
- اختبار (ت) (Independent Sample T. Test) لمقارنة تقييمات الموظفين بناءً على سنوات الخبرة.
- تحليل التباين (أنوفا) (One Way A nova) لدراسة الفروق بين الفئات الوظيفية (قيادي، إداري، فني).
- اختبار (كا2) (Chi-Square) لقياس العلاقة بين المتغيرات الاسمية.

7.3 صدق أداة الدراسة:

تم التأكد من صدق أداة الدراسة بطريقتين هما: الصدق الظاهري، وصدق المحتوى.

- الصدق الظاهري:

تم عرض الاستبيان على ٥ من الأكاديمين والخبراء في المجال للتأكد من مدى صلاحية الاستبانة، والتأكد من سلامة الصياغة اللغوية والعلمية، ومدى انتماء العبارات للقياس، ووضوحها وأهميتها كأداة لجمع البيانات، وتم تعديل 10% من العبارات بناءً على ملاحظاتهم، ثم قام الباحثان بإجراء دراسة استطلاعية أولية على عينة صغيرة تشمل 20 موظفًا لاختبار الاستبانة قبل توزيعها على عينة الدراسة، وبعد ذلك تم إعداد الاستبانة بصورتها النهائية، وهي مدرجة في ملحق رقم (٣)، وبذلك تكون الأداة قد حققت الصدق الظاهري.

- صدق المحتوى:

للتأكد من مدى ارتباط كل عبارات أداة الدراسة مع المجال الذي تنتمي إليه، وتم التحقق من ذلك من خلال قياس العلاقة بين كل بعد والدرجة الكلية لأداة الدراسة (صدق بنائي)، وقياس العلاقة بين كل عبارة وبين البعد الذي تنتمي إليه (صدق داخلي) باستخدام معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠.٠5$).

8.3 ثبات أداة الدراسة:

- تم حساب معامل ألفا كرونباخ :(Cronbach's Alpha)
  - المحور الأول (تقنيات الذكاء الاصطناعي): ($\alpha = ٠.٨٧$).
  - المحور الثاني (إدارة الحشود): ($\alpha = ٠.٩٠$).
  - الاستبانة ككل: ($\alpha = ٠.٨٨$).
- هذه القيم تشير إلى مستوى ثبات مرتفع يؤكد موثوقية الأداة.

9.3 جودة البيانات:

تم التحقق من جودة البيانات من خلال:

1. تنظيف البيانات بحذف الاستبانات غير المكتملة، وعددها ٧ استبانات.
2. فحص التوزيع الطبيعي باستخدام اختبار كولموغوروف - سميرنوف، وأظهرت البيانات توزيعًا طبيعيًا تقريبيًا ($p > ٠.٠5$).
3. التأكد من عدم وجود قيم متطرفة (Outliers) باستخدام تحليل الصندوق (Box Plot).

الفصل الرابع: نتائج الدراسة ومناقشتها

1.4 الإحصاءات الوصفية لعينة الدراسة ومناقشتها:

- نتيجة توزيع أفراد العينة حسب متغير الجنس:

يتضح أن نسبة عينة الدراسة من (الذكور) بلغت (85%) وهي نسبة مرتفعة، وذلك لطبيعة العمل الميداني في إدارة الحشود، بينما نسبة أفراد العينة من (الإناث) بلغت (15%) فقط.

- نتيجة توزيع أفراد العينة حسب متغير المؤهل العلمي:

يظهر في هذا المتغير أن فئة (جامعي) هي الأعلى بنسبة (50%)، بينما كانت فئة (ثانوية عامة وأقل) وفئة (دراسات عليا) هي الأقل بنسبة (10%) لكل منهما، وتشكل نسبة الحاصلين على الشهادات الجامعية مؤشر جيد للمستوى المعرفي للأفراد، ويظهر حرص الإدارة على استقطاب الكوادر البشرية من الحاصلين على الشهادات العلمية، وهذا يساهم في دعم تطبيق التقنيات المتقدمة للذكاء الاصطناعي.

- نتيجة توزيع أفراد العينة حسب متغير عدد سنوات الخبرة:

يظهر الجدول السابق أن فئة (٥ سنوات .أقل من ١٠ سنوات) هي الأعلى بنسبة (35%)، وكانت فئة (١٥ سنة وأكثر) هي الأقل بنسبة (15%)، وبالنظر إلى الفئات المتبقية ونسبها نلاحظ أن أغلب أفراد العينة يملكون خبرة تساعدهم في تطوير إدارة الحشود إذا توفرت لهم البيئة المناسبة، وتشكلت فرق عمل مؤثرة تشارك في صنع القرار، وتشجع على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإكساب الخبرات للأفراد الأقل خبرة.

- نتيجة توزيع أفراد العينة حسب متغير طبيعة الوظيفة:

تظهر النتائج أن نسبة الموظفين (الإداريين) بلغت (40%) وهي الأعلى، بينما فئة (أخرى) (10%)، ويعكس التنوع الوظيفي لجميع فئات العينة شمولية العينة لمختلف الأدوار في إدارة الحشود.

2.4 الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة ومناقشتها:

إجابةً لتساؤل الدراسة "ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود؟" وتحقيقاً لأهداف الدراسة حُسِبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة من عبارات أداة الدراسة؛ لمعرفة الرأي السائد لمفردات العينة، وصنفت عباراتها حسب درجة أهميتها ومستوى تحقيقها.

- أولاً: المحور الأول (المتغير المستقل) تقنيات الذكاء الاصطناعي:
  - المراقبة: متوسط حسابي (4.2)، وانحراف معياري (0.65)، مستوى مرتفع يعكس فعالية أنظمة المراقبة.
  - جمع البيانات: متوسط حسابي (4.0)، وانحراف معياري (0.70)، مستوى مرتفع مع حاجة لتحسين جودة البيانات.
  - التعرف على الأنماط: متوسط حسابي (3.9)، وانحراف معياري (0.75)، مستوى جيد مع تحديات في التطبيق العملي.
  - التنبؤ: متوسط حسابي (3.8)، وانحراف معياري (0.80)، أقل مستوى يشير إلى حاجة لتطوير النماذج التنبؤية.
  - المتوسط الكلي: (4.0)، مستوى مرتفع.

  (المتغير التابع) إدارة الحشود، متوسط حسابي (٠.٦) وانحراف معياري (٤.٣)، مستوى مرتفع.
- ثانياً: المحور الثاني (المتغير التابع) إدارة الحشود:

(متوسط حسابي 4.3) (انحراف معياري 0.60)، مستوى مرتفع يعكس كفاءة استراتيجيات إدارة الحشود، وتشير النتائج إلى أن الاستراتيجيات الواضحة وتحديد المناطق الحرجة هي نقاط القوة، بينما التحديات التشغيلية قد تؤثر على اختيار الحلول.

3.4 اختبار فرضيات الدراسة:

1. **الفرضية الأولى**: يوجد ارتباط إيجابي بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود.
   - **النتيجة**: معامل بيرسون ($r = 0.75$) ، ($p < 0.01$) ، مما يدعم الفرضية.
   - **مناقشة**: تحسين تقنيات الذكاء الاصطناعي يعزز كفاءة إدارة الحشود.
2. **الفرضية الثانية**: تختلف تقييمات الموظفين لتقنيات الذكاء الاصطناعي حسب سنوات الخبرة.
   - **النتيجة**: اختبار (t-test) بين الموظفين ذوي الخبرة (15 سنة فأكثر) وذوي الخبرة القليلة (أقل من 5 سنوات) أظهر فروقًا دالة ($p < 0.05$) في بعد التنبؤ.
   - **مناقشة**: الموظفون ذوو الخبرة يقيّمون التنبؤ بدرجة أقل بسبب معرفتهم بالتحديات العملية.

3. **الفرضية الثالثة**: تختلف تقييمات الموظفين حسب طبيعة الوظيفة.
   - **النتيجة**: تحليل التباين (ANOVA) أظهر فروقًا دالة ($p < 0.05$) بين الموظفين الفنيين والقياديين في بعد المراقبة.
   - **مناقشة**: الموظفون الفنيون يقيّمون المراقبة بدرجة أعلى بسبب تعاملهم المباشر مع الأنظمة.

الخلاصة:

تشير النتائج إلى وجود تأثير إيجابي ملموس لتقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود، مما يعزز من موثوقية الدراسة ويدعم فرضياتها، ويمكن الاعتماد على هذه النتائج لبناء توصيات بحثية وعملية تساهم في تطوير منظومة إدارة الحشود في المسجد الحرام.

الفصل الخامس: نتائج الدراسة وتوصياتها

1.5 نتائج الدراسة:

أظهرت نتائج الدراسة التحليلية ما يلي:

1. النتائج المتعلقة بالمتغيرات الديمغرافية والوظيفية لأفراد العينة:

أ. أن (85%) من عينة الدراسة هم من (الذكور)، وذلك لطبيعة العمل الميداني في إدارة الحشود، بينما شكلت نسبة (الإناث) (15%) فقط من أفراد العينة.

ب. أن نصف أفراد العينة يحملون مؤهل علمي (جامعي) وهي النسبة الأعلى حيث بلغت (50%)، بينما كانت فئة (ثانوية عامة وأقل) وفئة (دراسات عليا) هي الأقل بنسبة (10%) لكل منهما، وتشكل نسبة الحاصلين على الشهادات الجامعية مؤشر جيد للمستوى المعرفي للأفراد، ويظهر حرص الإدارة على استقطاب الكوادر البشرية من الحاصلين على الشهادات العلمية، وهذا يساهم في دعم تطبيق التقنيات المتقدمة للذكاء الاصطناعي.

ج. أن (35%) من أفراد العينة من ذوي الخبرة (٥ سنوات .أقل من ١٠ سنوات) هي الأعلى، بينما شكل الأفراد ذوي الخبرة الطويلة (١٥ سنة وأكثر) نسبة (15%) وهي الأقل، وبالنظر إلى الفئات المتبقية ونسبها نلاحظ أن أغلب أفراد العينة يملكون خبرة تساعدهم في تطوير إدارة الحشود إذا توفرت لهم البيئة المناسبة، وتشكلت فرق عمل مؤثرة تشارك في صنع القرار، وتشجع على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإكساب الخبرات للأفراد الأقل خبرة.

د. أن نسبة الموظفين (الإداريين) في عينة الدراسة بلغت (40%) وهي الأعلى، وفئة (فني) (٣٥٪)، وفئة (قيادي) (١٥٪)، وفئة (أخرى) (10%) وهي الأقل، ويعكس التنوع الوظيفي لجميع فئات العينة شمولية العينة لمختلف الأدوار في إدارة الحشود.

2. النتائج المتعلقة بمستوى استخدام الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بالمسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة لتقنيات الذكاء الاصطناعي:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ما يلي:

أ. أن مستوى استخدام الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بالمسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة لتقنيات الذكاء الاصطناعي بفاعلية في إدارة الحشود بمتوسط تقييم (٤.٠)، مع تميز بعد المراقبة (4.2)، وأقل فعالية في التنبؤ (3.8).

ب. أن مستوى تحقيق أبعاد تقنيات الذكاء الاصطناعي في الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بالمسجد الحرام والمسجد النبوي في مدينة مكة المكرمة لتقنيات الذكاء الاصطناعي حقق كفاءة عالية الحشود بمتوسط تقييم (٤.٣)، مع قوة في تحديد المناطق الحرجة.

3. النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك أثراً ذا دلالة إحصائية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها: (المراقبة، التعرف على الأنماط، جمع البيانات، التنبؤ) على (إدارة الحشود)، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين آراء أفراد العينة حول استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك بسبب متغير الجنس، والمؤهل العلمي، وعدد سنوات الخبرة، وطبيعة الوظيفة، وكانت النتائج كالتالي:

أ- يوجد ارتباط إيجابي قوي ($r = 0.75$) بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة الحشود.

ب- أظهرت نتائج اختبار (T-test) فروق دالة ($p < 0.05$) في بعد التنبؤ بين الموظفين ذوي الخبرة الطويلة (15 سنة فأكثر) وذوي الخبرة القليلة (أقل من 5 سنوات)، حيث قيّم الموظفون ذوو الخبرة الطويلة التنبؤ بدرجة أقل.

ج- أظهرت نتائج اختبار (ANOVA) وجدت فروق دالة ($p < 0.05$) في بعد المراقبة بين الموظفين الفنيين والقياديين، حيث قيّم الفنيون المراقبة بدرجة أعلى.

د- أظهرت النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، مع الحاجة إلى تحسين بعض الجوانب مثل التنبؤ والتدريب.

2.5 توصيات الدراسة:

على ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، توصي الدراسة الحالية بما يلي:

1. توعية المعتمرين والزوار بأهمية اتباع إرشادات السلامة، وتوجيهات فرق إدارة الحشود، لتجنب وقوع الحوادث.
2. كذلك يجب توجيه المسؤولين عن بعثات العمرة والزيارة بضرورة توعية وتوجيه المعتمرين والزوار قبل قدومهم إلى المملكة.
3. يجب على الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة تطوير الأدوات والخدمات بما يواكب التطور السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي.
4. التوصية بأهمية أن تراعي الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة الفروق الفردية وطبيعة الوظيفة فيما يتعلق بأبعاد المراقبة والتعرف على الأنماط والتنبؤ.
5. تطوير الجانب التقني لموظفي الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة، وتكثيف الدورات التدريبية والمحاكاة المباشرة لاستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، مع أهمية التركيز على استخدام تقنيات المراقبة والتعرف على الأنماط والتنبؤ.
6. ضرورة إضافة خدمات تفاعلية مباشرة للتطبيقات الخاصة بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة، تحتوي على خدمات متقدمة لتحديد اتجاه المعتمر أو الزائر، وذلك لدعم جانب جمع البيانات والتنبؤ، بصورة استباقية قبل دخول المعتمر أو الزائر للمناطق ذات الكثافة العالية.
7. ضرورة وضع ضوابط للتعامل مع المخالفين لأنظمة وتوجيهات فريق إدارة الحشود، لضمان الامتثال للتوجيهات، وبصورة غير مباشرة يعلم القادمين إلى المسجد الحرام بوجود أنظمة لإدارة الحشود يجب التعامل معها بجدية.
8. ضرورة إخضاع جميع المرافق في المسجد الحرام وساحاته الخارجية لدراسات معمقة لفهم اتجاه وحركة الحشود بصورة دقيقة، ومواقع الكثافة العالية، مع أهمية تكرار تلك الدراسات بصورة دورية، وخاصة عند تغيير أنظمة واتجاهات الحشود في مناطق معينة.
9. قياس انطباع المعتمرين والزوار بشكل دوري، كمؤشر على نجاح إدارة الحشود، ومعرفة السلبيات والتوصيات.
10. تطوير نماذج تنبؤ أكثر دقة من خلال زيادة الموارد وتحسين جودة البيانات.
11. إجراء مقارنة زمنية بين مستوى جودة تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها على إدارة الحشود، خلال السنوات الماضية والمستقبلية والدراسة الحالية.
12. تعزيز تكامل البيانات بين أنظمة المراقبة، جمع البيانات، التعرف على الأنماط، والتنبؤ لتحسين الكفاءة.
13. ضرورة وجود خطط بديلة في حال تعثر أحد الأنظمة التقنية، لتلافي أي تأثير على إدارة الحشود.
14. يوصي الباحثان فريق العمل بمراعاة مشاعر المعتمرين والزوار، وذلك لكسب تعاونهم في الامتثال للتوجيهات وبالتالي الحد من المخاطر، وعلاوة على ذلك تقديراً لضيوف الرحمن، وتعظيماً لقدسية المكان والزمان، وإظهاراً لمكانة المسلمين في قلب المملكة العربية السعودية موطناً وحكومةً وشعباً، وحتى لا تكون أحداث فردية غير مقصودة تؤثر على روحانية قاصدي المسجد الحرام، وتقلل في نظرهم الجهود العظيمة التي تبذلها حكومة المملكة العربية السعودية.

3.5 مقترحات للدراسات المستقبلية:

بناءً على النتائج، يقترح الباحثان إجراء عدد من الدراسات، منها:

1. ضرورة تنفيذ دراسات متنوعة تتعلق بتوظيف أبعاد تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.
2. إجراء دراسات تسعى إلى معرفة عوامل أخرى متعلقة بأثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على إدارة الحشود بخلاف التي تناولتها الدراسة الحالية.
3. إجراء الدراسات مع الجامعات الأجنبية حول تجربة المملكة في إدارة الحشود باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
4. دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على رضا المعتمرين والزوار مباشرة.
5. دراسة لمقارنة أداء تقنيات الذكاء الاصطناعي بين مواسم الحج والعمرة والزيارة.
6. تحليل تأثير التدريب على فعالية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.

4.5 قصور الدراسة:

واجه الباحثان عند إجراء الدراسة الميدانية عدة صعوبات، تمثلت في التالي:

1. عدم توفر معلومات على موقع الهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي تحدد الهيكل التنظيمي لها، أو الأقسام الرئيسية فيها وعدد الموظفين.
2. اقتصار العينة على موظفي الإدارة العامة للحشود بالهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي بمدينة مكة المكرمة دون شمول وجهات نظر الجهات الأخرى العاملة في إدارة الحشود.
3. الاعتماد على مقياس ليكرت قد يتأثر بالتحيز الذاتي للموظفين.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- آل سعود، عبدالعزيز، (٢٠١٦)، إدارة الحشود والتجمعات البشرية ودورها التنظيمي في موسم الحج والعمرة في المملكة العربية السعودية، الملتقى العلمي السادس عشر لأبحاث الحج والعمرة، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- أبو المجد، أمل، عبدالفتاح، كريم أحمد، الشرنوبي، رحاب محمود، (٢٠٢٢)، التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في الإرشاد السياحي التحديات والفرص، مجلة كلية السياحة والفنادق، العدد الحادي عشر، الجزء الخامس، جامعة المنصورة.
- الأسمري، فاروق، العتيبي، (2024)، الاتجاهات الحديثة في إدارة الحشود باستخدام تقنيات التعلم العميق: مراجعة منهجية للأدبيات، مجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة، العدد 4، صفحة ٣٥٥ – ٣٨٣.
- الإمام، غادة محمود، حسن، مجدي عبدالرزاق، (٢٠٢٤)، الفوائد والتحديات لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في صناعة السياحة رؤية تحليلية من وجهة نظر العاملين في شركات السياحة والفنادق، مجلة كلية السياحة والفنادق، جامعة مدينة السادات.
- التقرير السنوي لبرنامج خدمة ضيوف الرحمن، (٢٠٢٣)، متاح على الرابط https://www.vision2030.gov.sa/media/uhgn5tqc/pep-annual-report-2023-arabic.pdf
- تقرير شركة رؤية الخبراء EVC المتخصصة في مجال إدارة الحشود في المملكة العربية السعودية، متاح على الرابط https://evc.sa/ادارة-الحشود-في-الحج/
- توفيق، عبدالرحمن، (٢٠٠٩)، إدارة الأزمات التخطيط لما قد يحدث، الناشر بيميك، القاهرة.
- الحناوي وآخرون، (٢٠٢٣)، علاقة طب الحشود بإدارة الحشود في الحج والعمرة، مجلة جامعة الملك عبدالعزيز، الاقتصاد والإدارة، العدد السابع والثلاثون، الإصدار الأول.
- الرحمان، فيضان، فلمبان، عماد، (2021)، التحول الرقمي في إدارة الحشود للحج، اللجنة العلمية للملتقى العلمي الحادي والعشرين لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار التحول الرقمي في منظومة الحج والعمرة والزيارة.
- الرحمن، عثمان، هلالي، قاضي، (2016)، الأبعاد الاجتماعية والنفسية لإدارة وتنظيم الحشود، دراسة ميدانية موسم حج 1437هـ، ورقة عمل الملتقى العلمي السابع عشر لأبحاث الحج والعمرة والزيارة، السجل العلمي لعام 1438هـ
- الرشيدي، عمر بن عبدالله بن محيا، (٢٠٢٤)، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المجلد السادس والسبعون.
- رضا، (2023)، النظام القانوني للذكاء الاصطناعي، (دراسة مقارنة)، المركز العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى.
- الزهراني، عواطف علي، (2021)، المسؤولية الجنائية عن جرائم الذكاء الاصطناعي في النظام السعودي، (رسالة ماجستير، الأنظمة، كلية الحقوق، جامعة الملك عبد العزيز)
- ساعي، علاء محمد، (2024)، الذكاء الاصطناعي آفاقه وتطبيقاته في مجال الإدارة الحديثة، دار مؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع.
- السجل العلمي للملتقى العلمي الرابع والعشرون لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار التميز في النقل وإدارة الحشود، (٢٠٢٤)، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، متاح على الرابط https://hajj.uqu.edu.sa/multaqa/drive/The_24th_Scientific_Bulletin_Arabic.pdf
- سنبل، مروة، (٢٠١٩)، إدارة الحشود لتنظيم زيارة السيدات للروضة الشريفة باستخدام المحاكاة، رسالة ماجستير، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة.
- الشمالي، أحمد، (2024)، إدارة الحشود منظومة آمنة لراحة ضيوف الرحمن، تقرير لجريدة الرياض، متاح على الرابط https://www.alriyadh.com/2081989

- صالح، شيماء أسامة، (2024)، استراتيجية مستقبلية مقترحة لدور التخطيط الاستراتيجي للموارد البشرية في تحقيق التميز بخدمات إدارة النقل وتنظيم الحشود كنموذج متكامل لرفع فعالية أداء الموظفين، اللجنة العلمية للملتقى العلمي الرابع والعشرون لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار التميز في النقل وإدارة الحشود.
- عثمان، فاضل محمد يحي، (2021)، التحول الرقمي أساس رؤية زيادة الطاقة الاستيعابية للحج بالإمكانات المتاحة، اللجنة العلمية للملتقى العلمي الحادي والعشرون لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار التحول الرقمي في منظومة الحج والعمرة والزيارة.
- العرابي، (2015)، فعالية إدارة الحشود البشرية لموسم العمرة من وجهة نظر رجال الأمن، (دراسة ميدانية على القوات الخاصة لأمن الحج والعمرة)، (رسالة ماجستير، جامعة الملك عبد العزيز).
- العزب، هبة جمال الدين، (٢٠٢٢)، العلوم السياسية ما بين تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي ومراجعة أركان ووظائف مفهوم الدولة وبنية النظام العالمي، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية.
- عفيفي، جهاد أحمد، (2015)، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، دار أمجد للنشر والتوزيع.
- العقل، هيفاء صالح، (2023)، أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على مهام المحاسب الإداري، (دراسة ميدانية على الشركات الصناعية في المملكة العربية السعودية، بحث ماجستير، جامعة الملك عبد العزيز).
- عياد، دنيا بنت عبدالعزيز، (٢٠٢١)، دور الإدارة الإلكترونية في تحسين إدارة الحشود من وجهة نظر العاملين في منظومة الحج والعمرة، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، العدد السادس، المجلد السادس.
- الفضيل، وآخرون، (٢٠٢٢)، أهمية توظيف التقنيات التكنولوجية الحديثة في تنظيم وإدارة سلوك الحجاج والمعتمرين في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠، المجلة الأكاديمية للبحوث والدراسات، مجلة العلوم التربوية والاجتماعية، العدد الثامن.
- الفهمي، ربا صالح، زويد، فوزي محمد، (٢٠٢٣)، دور إدارة الأزمات في تحقيق أمن وسلامة الحجاج والمعتمرين في المملكة العربية السعودية، المجلة العربية للإدارة المجلد السادس والأربعون، الإصدار الرابع.
- قطامي، سمير، (٢٠١٨)، الذكاء الاصطناعي وأثره على البشرية، العدد الخامس والثلاثون بعد السبعمائة.
- المالكي، (٢٠٢٢)، دور رئاسة شؤون الحرمين في إدارة الأزمات وتنظيم الحشود بالمسجد الحرام، المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات، المجلد الثالث، الإصدار الرابع والثلاثون.
- مساعد، أماني، (2022)، مقال بعنوان "روبوتات ذكية لخدمة المعتمرين وزوار المسجد الحرام"، موقع مكة، متاح على الرابط https://makkahnewspaper.com/article/1575483/البلد/روبوتات-ذكية-لخدمة-المعتمرين-وزوار-المسجد-الحرام
- المشاري، صالح مشاري، وآخرون، (٢٠٢٤)، تطبيقات الإدارة للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإدارية، المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية، الإصدار الثالث، العدد الرابع.
- معجم البيانات والذكاء الاصطناعي، (٢٠٢٢)، متاح على الرابط https://www.vision2030.gov.sa/media/uhgn5tqc/pep-annual-report-2030-arabic.pdf

المراجع الأجنبية:

- Al-Battah, W., Khail, M., Habib, S., Islam, M., Khan, S., & Abdul Qadir, K., (2020). Hajj crowd management using a CNN - based approach. Computers, Materials & Continua, 66(2), Article 40689, available at the link https://doi.org/10.32604/cmc.2020.014227
- Caballar, Rina Diane, Stryker, Cole, (2024), What is forecasting, available at the link https://www-ibm-com.translate.goog/think/topics/forecasting?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ar&_x_tr_hl=ar&_x_tr_pto=tc
- Das, S. (2024, January 9), Crowd analysis using Vision AI, 5 trends to watch in 2024, available at the link https://intelgic.com/insights/crowd-analysis-using-vision-ai-5-trends-to-watch-in-2024/
- Lyon, David, (2011), SURVEILLANCE SOCIETY: MONITORING EVERYDAY LIFE, The Surveillance Studies Centre, University of Ottawa, Canada, available at the link https://www-surveillance--studies-ca.translate.goog/publications/surveillance-society-monitoring-everyday-life?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ar&_x_tr_hl=ar&_x_tr_pto=tc
- Elbishlawi, S., Abdelpakey, M. H., Eltantawy, A., Shehata, M. S., & Mohamed, M. M. (2020), Deep learning - based crowd scene analysis survey, "Journal of Imaging, 6"(9), 95, available at the link https://doi.org/10.3390/jimaging6090095
- Garai, Achraf, (2022), What are design patterns, available at the link https://web.archive.org/web/20230307021118/https:/www.achrafgarai.com/what-are-design-patterns/

- Gevme, (2024, February 20), Event traffic flow optimized by AI in events, available at the link https://www.gevme.com/en/blog/ai-in-events-to-optimise-event-traffic/#:\~:text=,congestion%2C%20such%20as%20session%20timings
- Goo, H., m., & Park, S., h., (2024), A study on deep learning model based on global-local structure for crowd flow prediction. Scientific Reports, available at the link https://www.researchgate.net/publication/381095923_A_study_on_deep_learning_model_based_on_global-local_structure_for_crowd_flow_prediction
- Helbing, D., & Mukerji, P., (2012), Crowd disasters as systemic failures: Analysis of the Love Parade disaster (SSRN Working Paper No. 12-010), ETH Zürich, available at the link https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2191620
- Joudah, G. (2024), How Saudi Arabia is using AI and other high - tech solutions to streamline traffic during Hajj, Arab News, available at the link https://www.arabnews.com/node/2530081/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%85%D9%84%D9%83%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%B9%D9%88%D8%AF%D9%8A%D8%A9
- Kaplan ,Andreas, Haenlein, Michael, (2018), On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence, Kelley School of Business, Indiana University. Published by Elsevier Inc, available at the link https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007681318301393
- Khan, K., Batah, W., Khan, R. A., Qamar, A., & Nayab, D., (2020), Advances and trends in real - time visual crowd analysis, Sensors (Basel), 20(18), 5478, available at the link https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7571173/
- Naresh, B., (2024, December 30), Delhi Police rolls out AI-powered security for New Year celebrations, Millennium Post, available at the link https://www.millenniumpost.in/delhi/delhi-police-rolls-out-ai-powered-security-for-new-year-celebrations-592843
- PRNewswire, (2023, February 23), Remark Holdings, Inc. Smart Safety Platform "SSP" provides AI-powered video analytics to help the city of Edinburgh, Scotland, manage the New Year's Eve crowd traffic during the Hogmanay festivities, available at the link https://remarkvision.com/crowd-control/#:\~:text=Smart%20Safety%20Platform%20%28,New%20Year%27s%20Eve%20crowd
- QONVERSATIONS "Chat Site", Technology Section, (2022), The advanced artificial intelligence system used in Qatar 2022 to ensure fan safety, available at the link https://qonversations.com/state-of-the-art-ai-system-deployed-at-qatar-2022-to-ensure-fan-safety/
- Razzaq, F., Chaudary, M., Fareed, M., Tariq, W., Waqas, M., & Javaid, S, (2023, November 17–18), Enhancing public safety, Detection of weapons and violence in CCTV videos with deep learning. 25th International Multitopic Conference (INMIC), https://ieeexplore.ieee.org/document/10465800
- Restack.io, (2024, February 24), AI solutions for crowd management, Explore AI-powered solutions for effective crowd management in traffic systems, enhancing safety and efficiency, available at the link https://www.restack.io/p/ai-in-traffic-management-answer-crowd-solutions-cat-ai
- Scoble, R., & Cronin, I. (2025, March 11). AI in crowd behavior analysis: Understanding and managing large gatherings with AI. https://www.unaligned.io/p/ai-in-crowd-behavior-analysis
- Sun, M., Wang, Y., & Zhao, Z., (2024), Stampede alert clustering algorithmic system based on tiny - scale strengthened DETR.arXiv, available at the link https://arxiv.org/abs/2404.10359
- Wang, H., & Liu, H., (2025), Crowd evacuation path planning and simulation method based on deep reinforcement learning and repulsive force field. Applied Intelligence, 55, Article 297, available at the link https://doi.org/10.1007/s10489-024-06074-w

- Wong, W, (2023), AI-driven analytics help Ohio State University manage stadium crowds. EdTech Magazine, available at the link https://edtechmagazine.com/higher/article/2024/05/ai-driven-analytics-help-ohio-state-university-manage-stadium-crowds
- Zhang, R., Hu, F., Wang, B., Liu, C., Ma, Y., Wong, E. S. W., & Li, F., (2024), A review of abnormal crowd behavior recognition technology based on computer vision. MDBI Journals, available at the link https://doi.org/10.3390/app14219758

المو اقع الإلكترونية:

- موقع الحرمين، (2023)، مقال بعنوان "من خلال الإشراف على تشغيل روبوتات التعقيم الإدارة العامة للمختبر والوقاية البيئية تواصل جهودها اليومية في المسجد النبوي" متاح على الرابط https://alharamain.gov.sa/public/?module=module_894348&main_subject=main_882834&subject=subject_59107
- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، متاح على الرابط https://sdaia.gov.sa/ar/default.aspx
- الهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي على لينكد إن، متاح على الرابط https://sa.linkedin.com/company/alharamainsa?trk=public_post-text
- الهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي، متاح على الرابط https://alharamain.gov.sa/public/?page=Home
- وكالة الأنباء السعودية واس، (2024)، متاح على الرابط https://spa.gov.sa