

عنوان البحث

تقييم مخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية

Risk Assessment of Artificial Intelligence Usage in Crowd Management at
Sports Stadiums

إعداد الطالب/

معتصم حسين أبوالجدايل

إشراف/

جامعة ميدأوشن

العام الدراسي:

2025

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم المخاطر المرتبطة باستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية، مع اقتراح حلول عملية وتنظيمية للحد من هذه المخاطر وتعظيم الاستفادة من التقنيات الحديثة. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لتحليل تأثير استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الحشود وسلامة الجماهير، وتفسير البيانات المستخلصة من العينة وتحليل العلاقات بين المتغيرات وتم الاعتماد على أداة الاستبيان كوسيلة رئيسية لجمع البيانات، حيث صُمم استبيان محكم غطى مختلف الجوانب المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود، ووزع على عينة عشوائية بسيطة شملت (260) مشاركاً من الفئات الفاعلة في إدارة الفعاليات الرياضية. وقد جرى تنفيذ الدراسة داخل المملكة العربية السعودية في الملاعب الكبرى التي تستخدم أو تخطط لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتم جمع البيانات خلال عام 2025، مما يعكس طبيعة الوضع الراهن في هذا المجال.

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الذكاء الاصطناعي بات يشكل أحد الركائز الأساسية في إدارة الحشود الجماهيرية، من خلال قدراته على المراقبة اللحظية والتنبؤ بالسلوكيات والتعامل مع الطوارئ إذ أثبتت النتائج وجود تأثير إيجابي قوي لاستخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الحشود وسلامة الجماهير، وأكدت أن دقة الأنظمة الذكية في التنبؤ بالسلوكيات تساهم بشكل مباشر في تقليل المخاطر كما كشفت الدراسة عن بعض التحديات التقنية المرافقة لاستخدام هذه الأنظمة، وأوصت بضرورة تعزيز البنية التحتية الرقمية، وتحقيق توازن بين التقنيات الحديثة والعنصر البشري، إلى جانب إصدار تشريعات تنظيمية واضحة تحكم استخدام هذه الأنظمة.

الكلمات المفتاحية: مخاطر، الذكاء الاصطناعي، إدارة الحشود، الملاعب الرياضية

Abstract

This study aims to assess the risks associated with the use of artificial intelligence (AI) systems in crowd management within sports stadiums and to propose practical and organizational solutions to minimize these risks while maximizing the benefits of modern technologies. The study adopted a descriptive-analytical methodology to analyze the impact of AI-based systems on crowd management efficiency and public safety, interpreting data collected from the sample and analyzing the relationships between variables.

A structured questionnaire was employed as the primary data collection tool, covering various aspects of AI applications in crowd management. The survey was distributed to a simple random sample of 260 participants representing key stakeholders in the organization of sports events. The study was conducted in major sports stadiums across the Kingdom of Saudi Arabia that either currently utilize or intend to implement AI-based crowd management systems. Data was gathered during the year 2025, reflecting the current situation of AI use in this sector.

The study results revealed that AI has become a fundamental pillar in the management of large crowds, providing real-time monitoring, predictive analytics of crowd behavior, and rapid emergency response capabilities. The findings confirmed a strong positive effect of AI use on both the efficiency of crowd management and the safety of spectators, with the accuracy of AI systems in predicting behaviors directly contributing to risk reduction. Additionally, the study identified several technical challenges associated with AI applications and recommended strengthening digital infrastructure, maintaining a balanced integration of technology with human oversight, and establishing clear regulatory frameworks governing AI use in public venues.

Keywords: Risks, Artificial Intelligence, Crowd Management, Sports Stadiums

الفصل الأول: المقدمة والإطار التمهيدي

مقدمة

تعد الملاعب الرياضية من بين البيئات التي تشهد تجمعات جماهيرية ضخمة، حيث تتطلب إدارتها مستويات عالية من التنسيق والتنظيم لضمان سلامة الحضور وسلسلة سير الفعاليات مع التطور التكنولوجي المتسارع، برز الذكاء الاصطناعي (AI) كأحد الحلول المبتكرة التي يمكن أن تعزز من كفاءة إدارة الحشود، من خلال التحليل الفوري للبيانات، والتنبؤ بالسلوكيات الجماهيرية، وتحسين استجابة فرق الأمن والسلامة للحوادث المحتملة (عثمان، 2024).

تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود على مجموعة متنوعة من التقنيات، مثل الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) التي تتيح التعرف على الأنماط السلوكية للجماهير، ومعالجة البيانات الضخمة (Big Data) التي تساعد في تحليل تدفق الحشود، بالإضافة إلى تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) التي تُستخدم للتنبؤ بالأزمات واتخاذ قرارات استباقية كما يتم دمج هذه التقنيات مع أنظمة المراقبة الذكية، مثل الكاميرات الحرارية والطائرات بدون طيار، لمراقبة الحشود في الوقت الحقيقي والتفاعل السريع مع أي طارئ.

ورغم الفوائد العديدة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، إلا أن هناك مجموعة من المخاطر والتحديات التي تستوجب التقييم الدقيق فمن ناحية، قد تؤدي الأخطاء التقنية أو القرارات الآلية غير الدقيقة إلى نتائج غير مرغوبة، مثل ازدحام غير مبرر أو استجابة غير فعالة لحالات الطوارئ ومن ناحية أخرى، يثير الاعتماد المتزايد على الذكاء الاصطناعي قضايا تتعلق بالخصوصية وأمن البيانات، حيث تعتمد هذه الأنظمة على جمع وتحليل معلومات حساسة عن الأفراد، مما قد يعرضها للاختراق أو سوء الاستخدام. كما أن العوامل الأخلاقية المرتبطة بمدى الاعتماد على الأنظمة الآلية في اتخاذ قرارات حاسمة تتطلب توازنًا دقيقًا بين الكفاءة والسلامة من جهة، وبين التحكم البشري والتدخل الإنساني عند الضرورة من جهة أخرى.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم المخاطر المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، مع تسليط الضوء على الجوانب التقنية، والأمنية، والأخلاقية التي تؤثر على فعالية هذه الأنظمة. كما تستعرض الدراسة بعض الحوادث السابقة والدراسات التي تناولت هذا الموضوع،

لتقديم تصور شامل حول الفوائد والتحديات، ووضع توصيات تهدف إلى تعزيز الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي مع تقليل المخاطر المحتملة.

المشكلة البحثية

مع تزايد أعداد الجماهير في الملاعب الرياضية، أصبحت إدارة الحشود تمثل تحديًا كبيرًا للجهات المنظمة، حيث تتطلب تنسيقًا دقيقًا لضمان سلامة الحضور وسلاسة الحركة داخل المنشآت الرياضية في السنوات الأخيرة، تم اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين عمليات المراقبة، والتحكم في تدفق الجماهير، والاستجابة للحوادث الأمنية والصحية ومع ذلك، فإن هذا الاعتماد المتزايد يثير تساؤلات حول المخاطر المحتملة لهذه التقنيات، بما في ذلك مدى دقتها في تحليل البيانات واتخاذ القرارات، وتأثيرها على خصوصية الأفراد، وإمكانية تعرضها للقرصنة أو الاستخدام غير الأخلاقي (بوعزيز، 2020).

تكمن المشكلة البحثية في الحاجة إلى تقييم شامل لمخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، وتحليل تأثير هذه المخاطر على سلامة الجماهير وفعالية التنظيم، هل يمكن لهذه الأنظمة أن تحل محل التدخل البشري بشكل كامل؟ وما مدى دقتها في التنبؤ بالآزمات مقارنة بالخبرة البشرية؟ وما هي التدابير اللازمة للحد من المخاطر المرتبطة باستخدامها؟ من خلال الإجابة على هذه الأسئلة، يسعى البحث إلى تقديم رؤية واضحة حول الاستخدام الآمن والمسؤول للذكاء الاصطناعي في هذا المجال الحيوي. Top of Form.

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية

1. إثراء المعرفة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود: تسهم الدراسة في سد الفجوة المعرفية حول المخاطر المحتملة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئات عالية الكثافة مثل الملاعب الرياضية.
2. تحليل الجوانب التقنية والأمنية: تقدم الدراسة تحليلًا علميًا معمقًا للآليات التي يعتمد عليها الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، مما يساعد الباحثين في فهم تحديات التطبيق الفعلي لهذه التقنيات.
3. دعم الأبحاث المستقبلية: تتيح هذه الدراسة قاعدة معرفية للباحثين الذين يرغبون في تطوير حلول أكثر أمانًا وفعالية لإدارة الحشود باستخدام الذكاء الاصطناعي.

4. دراسة التحديات الأخلاقية والقانونية: تساهم في فهم القضايا الأخلاقية والقانونية المتعلقة بجمع البيانات وتحليلها، مما يساعد في تطوير أطر قانونية تحكم استخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

الأهمية العملية

5. تعزيز كفاءة إدارة الحشود: تساهم الدراسة في تحسين استراتيجيات إدارة الحشود في الملاعب الرياضية من خلال تحديد المخاطر المحتملة والتوصية بحلول لتقليلها.

6. تحسين إجراءات الأمن والسلامة: توفر نتائج الدراسة بيانات دقيقة يمكن أن تساعد الجهات المعنية في وضع خطط استباقية لمواجهة التحديات الأمنية والصحية في التجمعات الكبيرة.

7. توجيه صناع القرار: تساعد الجهات التنظيمية والرياضية في اتخاذ قرارات مبنية على أسس علمية فيما يتعلق بتطبيق الذكاء الاصطناعي، بما يحقق التوازن بين الفعالية التقنية والأمان الجماهيري.

التساؤلات البحثية

التساؤل الرئيسي:

- ما المخاطر والتحديات المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية؟

التساؤلات الفرعية:

1. ما مدى فعالية تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الحشود في الملاعب الرياضية؟
2. ما المخاطر التقنية المحتملة عند تطبيق الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود؟
3. كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي على سرعة وكفاءة الاستجابة لحالات الطوارئ؟
4. ما دور الذكاء الاصطناعي في تقليل ازدحام الجماهير داخل الملاعب؟
5. ما تأثير الاعتماد على الذكاء الاصطناعي على دور العنصر البشري في إدارة الحشود؟

الأهداف البحثية

الهدف الرئيسي:

- تقييم المخاطر المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، واقتراح حلول للحد منها.

الأهداف الفرعية:

1. تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الحشود في الملاعب الرياضية.
2. تحديد المخاطر التقنية المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.
3. دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على سرعة وكفاءة الاستجابة لحالات الطوارئ.
4. تقييم العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي ودور العنصر البشري في الإدارة.
5. قياس دقة تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوكيات الحشود مقارنة بالطرق التقليدية.

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية:

- يؤثر استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية على كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير، لكن هناك مخاطر تقنية وأخلاقية تحتاج إلى تقييم ومعالجة.

الفروض الفرعية:

1. يوجد تأثير إيجابي لاستخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الحشود في الملاعب الرياضية.
2. هناك علاقة بين دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الحشود ومدى فعاليتها في تقليل المخاطر.
3. يمكن أن يؤدي الاعتماد الزائد على الذكاء الاصطناعي إلى تقليل الحاجة إلى العنصر البشري في إدارة الحشود.
4. توجد تحديات تقنية قد تؤثر على دقة وكفاءة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحالات الطوارئ.

5. يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة الاستجابة لحالات الطوارئ في الملاعب الرياضية

الدراسات السابقة

دراسة أحمد (2024) بعنوان "استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود" تهدف هذه الدراسة بشكل أساسي إلى تحليل الدور المتنامي الذي أصبح الذكاء الاصطناعي يلعبه في تحسين آليات إدارة الحشود، مع التركيز على تطبيقاته النوعية في الفعاليات الرياضية الكبرى، خاصة تلك التي تتميز بتجمع أعداد هائلة من الجماهير مثل المباريات المحلية والمسابقات الدولية، التي عادةً ما تتسم بحساسية تنظيمية وأمنية بالغة. واستعرضت الدراسة باستفاضة كيفية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة، مثل أنظمة التعرف على الوجوه، وتقنيات التحليل السلوكي للمشجعين، وأنظمة المراقبة الذكية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي في تحليل الصور والفيديوهات بشكل لحظي، وذلك بهدف تعزيز أمن الجماهير وتقليل المخاطر المحتملة المتعلقة بالتدافع أو السلوكيات غير المتوقعة داخل الملاعب الرياضية. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قامت بجمع البيانات من خلال استبيانات أعدت خصيصاً لهذا الغرض ووزعت على عينة من العاملين في مجال الأمن وإدارة الحشود في عدد من الملاعب والفعاليات الرياضية الكبرى، بالإضافة إلى دراسة ميدانية تحليلية شملت تقارير وتقنيات مستخدمة بالفعل في بعض الملاعب الحديثة المتقدمة تقنياً، كما تضمنت الدراسة إجراء مقابلات مع عدد من المتخصصين والخبراء في مجالي التكنولوجيا الأمنية والذكاء الاصطناعي، بهدف استكشاف آرائهم المتعمقة حول فعالية هذه الأدوات ودورها العملي في تحسين منظومة أمن الملاعب الرياضية وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أسهم بشكل جوهري وملحوظ في تحسين إدارة الحشود، إذ أظهرت قدرات فائقة في التعرف السريع على الأفراد وتحديد الهويات بشكل دقيق وفي زمن قياسي، بالإضافة إلى قدرتها على التنبؤ المسبق بأنماط السلوك غير الطبيعي أو العنيف من خلال التحليل اللحظي لحركة الأفراد وتعبيرات وجوههم، مما ساعد في تقليل نسب التدافع والاختناقات الداخلية بشكل كبير. كما بينت الدراسة أن هذه التقنيات ساهمت في خفض عدد الحوادث المرتبطة بكثافة الجماهير داخل الملاعب، وساعدت في تقديم تجربة أكثر أماناً وسلاسة وراحة للمشجعين وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة الإسراع في وضع سياسات تنظيمية واضحة وملزمة تحكم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، مع مراعاة الأبعاد الأخلاقية والإنسانية، خصوصاً فيما يتعلق بحماية الخصوصية الشخصية وبيانات الأفراد. كما شددت على أهمية توفير برامج تدريبية متخصصة ومستمرة للعاملين في فرق الأمن والمراقبة داخل الملاعب، لضمان الاستخدام الأمثل لهذه الأدوات والاستفادة

القصى من إمكانياتها، مع التأكيد على أهمية تحديث الأنظمة بشكل دوري لمواكبة التطورات السريعة والمتلاحقة في مجالات تقنيات الذكاء الاصطناعي.

دراسة خضير (2024) بعنوان "آليات تطبيق الذكاء الاصطناعي في عالم كرة القدم (رؤية استشرافية)" تهدف هذه الدراسة إلى تقديم رؤية استشرافية تحليلية متكاملة حول آليات وإمكانيات تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في لعبة كرة القدم، وذلك من خلال محاولة بناء تصور مستقبلي مبني على أسس علمية وعملية لما يمكن أن تقدمه هذه التقنيات من حلول ذكية مبتكرة في مجال كرة القدم الاحترافية، سواء على مستوى تطوير الأداء الرياضي، أو تنظيم المباريات، أو تعزيز تجربة المشجعين، أو إدارة الأندية الرياضية. كما استهدفت الدراسة أن تساهم في الكشف عن المخاطر والآثار الجانبية التي قد تنجم عن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، وذلك بهدف وضع إطار استراتيجي يساعد في إدارة هذه المخاطر وتقليل آثارها السلبية المحتملة واعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي التحليلي بوصفه المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة موضوعها المستقبلي والتقني، حيث قام الباحثون بجمع وتحليل عدد كبير من الدراسات والأبحاث السابقة، بالإضافة إلى مراجعة الكتب والأدبيات المرتبطة بمجالات الذكاء الاصطناعي والرياضة بوجه عام وكرة القدم بوجه خاص. وقد سعت الدراسة من خلال هذه التحليلات إلى التوصل لتحديد دقيق لماهية الذكاء الاصطناعي، من خلال تحديد مفاهيمه الأساسية، وأهدافه، وخصائصه، ومبادئ عمله، بالإضافة إلى التعرف على أهم الأنظمة الذكية المتاحة حالياً، وطرق توظيفها في لعبة كرة القدم سواء على مستوى التدريب، أو التحليل الفني والتكتيكي، أو التحكم الإلكتروني، أو تحسين الأداء البدني والذهني للاعبين كما هدفت الدراسة إلى استكشاف الآليات الداعمة لتطوير فعالية هذه الأنظمة الذكية، ودراسة تأثيرها المباشر على أداء اللاعبين، وتحليل المباريات، وتطوير أداء الفرق الرياضية، بالإضافة إلى تحديد أنواع المخاطر التي قد تصاحب تطبيق هذه الأنظمة الذكية، سواء على مستوى الأخطاء التقنية، أو انتهاك الخصوصية، أو العدالة التحكيمية، أو التأثير على القيم الأخلاقية والإنسانية للرياضة وتوصلت نتائج الدراسة إلى تقديم نهج استراتيجي متكامل لفهم وتطبيق مجالات الذكاء الاصطناعي من منظور رياضة كرة القدم، بحيث يساعد هذا النهج في الوصول بسلسلة إلى منظومة خدمات رياضية ذكية أكثر شمولية وجودة وكفاءة. وأظهرت النتائج أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات الرياضية يعد من السياسات الجوهرية التي تساهم في الربط بين الإدارات الفنية والإدارية وال جماهير، وتعزز من كفاءة التفاعل بين عناصر المنظومة الرياضية المختلفة. وأوصت الدراسة بضرورة تبني المؤسسات الرياضية لاستراتيجيات متكاملة لاستثمار إمكانات الذكاء الاصطناعي، مع توفير برامج تدريب وتأهيل للكوادر العاملة في الأندية والاتحادات الرياضية حول كيفية استخدام الأنظمة الذكية، بالإضافة إلى أهمية تطوير تشريعات وضوابط تنظيمية تحكم استخدام الذكاء

الاصطناعي في كرة القدم بما يحقق التوازن بين تحقيق أعلى درجات الكفاءة الفنية والتقنية، وبين الحفاظ على القيم الرياضية والعدالة بين الفرق والمنافسين.

دراسة مخاليف (2024) بعنوان "تطبيقات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إدارة مباريات كرة القدم: بعض التقنيات المطبقة في كأس العالم 2022 وكان 2023" استهدفت هذه الدراسة التعرف على مجموعة التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي التي تم توظيفها في إدارة مباريات كرة القدم على المستوى الدولي، في ظل الثورة المعلوماتية التي يشهدها العالم، والتي انعكست بشكل واضح على المجال الرياضي بصفة عامة، وكرة القدم بصفة خاصة. وسعت الدراسة إلى تسليط الضوء على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي استخدمت في إدارة مباريات كبرى، مثل كأس العالم 2022 في قطر، وكأس أمم إفريقيا 2023، حيث شكّلت تلك البطولتين نماذج حية لتطبيقات التكنولوجيا الذكية في التحكم، التنظيم، المتابعة الإعلامية، وتحليل البيانات الرياضية اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قاما بجمع المعلومات من مصادر علمية وميدانية متعددة، مع تحليل النماذج التطبيقية الفعلية التي تم توظيفها في البطولتين المذكورتين، كما استعرضت الدراسة مقارنة بين أداء المباريات قبل وبعد توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي، وتقييم أثرها على مستوى التنظيم والتحكم والأداء العام وقد كشفت نتائج الدراسة أن الذكاء الاصطناعي أسهم بشكل كبير في تحسين إدارة مباريات البطولتين، حيث ساعد على تقليل نسبة الأخطاء التحكيمية بشكل ملحوظ من خلال أنظمة التحكم الذكي، وتقنية التسلسل شبه الآلي، ونظام متابعة الكرة والخطوط بشكل لحظي. كما أظهر الذكاء الاصطناعي فعاليته في تطوير آليات التحليل الفني المباشر أثناء المباريات، من خلال استخدام أنظمة متقدمة لتحليل حركة اللاعبين والكرات، وقياس المؤشرات الحيوية البدنية والمهارية ومن النتائج المهمة التي توصلت إليها الدراسة، أن الذكاء الاصطناعي ساعد أيضًا في تحسين أدوات البث الإعلامي الرياضي، عبر توفير كاميرات ذكية تتابع حركة اللاعبين والكرة بدقة متناهية، مما أضفى طابعًا احترافيًا على التغطية الإعلامية. وأشارت الدراسة إلى أن من أبرز الابتكارات التي حققها الذكاء الاصطناعي في هاتين البطولتين، هو تطوير نموذج "المدرّب الذكي" الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات الأداء الفني للاعبين والفرق، واقتراح تعديلات تكتيكية أثناء سير المباراة وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة تبني الأندية والاتحادات الرياضية العربية لمثل هذه التطبيقات التقنية الحديثة، والعمل على تطوير نظم تحكم ذكية خاصة بها، والاستفادة من التجارب الدولية الناجحة، بالإضافة إلى إدخال الذكاء الاصطناعي في منظومات التدريب والتسويق الرياضي. كما شددت الدراسة على أهمية الاستثمار في تطوير المعدات الإعلامية الذكية وتحسين البنية التحتية التكنولوجية للملاعب العربية لمواكبة التحولات العالمية.

دراسة الكباوي (2023) بعنوان "أثر إدارة الحشود على إدراك المخاطر والسلوكيات الوقائية بين مشجعي الملاعب الرياضية أثناء جائحة كوفيد-19" سعت هذه الدراسة إلى التعرف بشكل دقيق ومفصل

على أثر إدارة الحشود في الملاعب الرياضية على إدراك المشجعين للمخاطر المرتبطة بالتجمعات الجماهيرية، بالإضافة إلى دراسة مدى تأثير إدارة الحشود على تبني السلوكيات الوقائية بين مشجعي الملاعب الرياضية خلال فترة انتشار جائحة كورونا (كوفيد-19)، والتي شهدت خلالها الملاعب والأماكن العامة إجراءات استثنائية وتدابير وقائية مشددة. وانطلقت الدراسة من أهمية الدور الذي تلعبه إدارة الحشود في ضبط السلوك الجماهيري، خاصة في ظروف الأزمات الصحية الطارئة، ومدى قدرتها على التأثير في وعي الجماهير وسلوكياتهم الوقائية، بما يسهم في الحد من انتشار العدوى وتقليل المخاطر الصحية وللإجابة عن تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها، اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي، والذي يعد الأنسب لطبيعة الموضوع الذي يتناول المتغيرات الاجتماعية والسلوكية ضمن بيئة جماهيرية، حيث أتاح هذا المنهج دراسة الواقع كما هو، وتحليل الظواهر المختلفة المرتبطة بإدارة الحشود وسلوكيات المشجعين. وقد تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسية لجمع المعلومات والبيانات حول الدراسة، حيث تم إعدادها وفق منهج علمي دقيق يضمن تغطية كافة محاور الدراسة ومتغيراتها وتكون مجتمع الدراسة من كافة جماهير الملاعب الرياضية في المملكة العربية السعودية، إضافةً إلى المهتمين بالتجمعات الجماهيرية والترفيهية في مختلف مناطق المملكة، لضمان تنوع الخلفيات والآراء ضمن العينة المستهدفة. وبلغ حجم العينة النهائية للدراسة (262) فرداً، تم اختيارهم بطريقة ملائمة لضمان تمثيل مختلف الفئات الجماهيرية وقد أسفرت نتائج الدراسة عن مجموعة من النتائج المهمة التي ألقت الضوء على علاقة إدارة الحشود بإدراك المخاطر والسلوكيات الوقائية بين المشجعين. حيث أظهرت الدراسة أن حجم تأثير المتغير المستقل (إدارة الحشود) في الملاعب الرياضية على المتغير التابع (إدراك المخاطر) لدى جماهير الملاعب جاء بدرجة كبيرة وملحوظة، إذ تبين أن 53% من إدراك المخاطر لدى جماهير الملاعب الرياضية يُعزى إلى إدارة الحشود، في حين أن النسبة المتبقية البالغة 47% تعود لعوامل أخرى لا تتعلق بإدارة الحشود، مثل وسائل الإعلام أو الخبرات الشخصية أو الحملات التوعوية العامة أما فيما يتعلق بتأثير إدارة الحشود على المتغير التابع الآخر وهو (السلوكيات الوقائية) لدى مشجعي الملاعب الرياضية، فقد أوضحت الدراسة أن حجم التأثير جاء بدرجة صغيرة نسبياً، حيث تبين أن 25.4% فقط من السلوكيات الوقائية التي يتبناها المشجعون داخل الملاعب تعود لإجراءات إدارة الحشود، في حين أن النسبة الأكبر البالغة 74.6% تعود لعوامل أخرى خارج نطاق إدارة الحشود، مثل وعي الفرد الشخصي، تأثير العائلة والمجتمع، والتعليمات الحكومية وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، أوصى الباحثان بضرورة قيام الجهات المسؤولة عن إدارة الحشود في الملاعب الرياضية بتكثيف إصدار إرشادات وتوجيهات مرئية ومسموعة ومباشرة موجهة للجماهير، تهدف إلى تعديل السلوكيات الوقائية وتعزيز الالتزام بها أثناء التواجد في الملاعب. كما أوصت بتنفيذ حملات توعية شاملة ومستمرة، تركز على نشر ثقافة الوقاية واتباع التعليمات أثناء الدخول والخروج من الملاعب الرياضية، مع أهمية دمج هذه الحملات

مع الأدوات التكنولوجية الحديثة لضمان وصول الرسائل التوعوية إلى أكبر عدد ممكن من الجماهير في الوقت المناسب.

دراسة ديلم (2023) بعنوان "تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال تحليل وتوافق الأداء النفسي عند لاعبي كرة القدم خلال المنافسات الرياضية" تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الإمكانيات الكبيرة التي يوفرها الذكاء الاصطناعي في المجال الرياضي، وبوجه خاص في ميدان التدريب الرياضي لكرة القدم، من خلال التركيز على الجانب النفسي للاعبين، الذي يُعد من العوامل المؤثرة بشكل مباشر في مستوى أدائهم أثناء المنافسات. وانطلقت الدراسة من فرضية أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة لا غنى عنها في تطوير مختلف أوجه الرياضة الاحترافية، حيث أسهم في اختصار الجهد والوقت، وقدم نتائج دقيقة وموضوعية تقترب إلى حد كبير من الكمال، الأمر الذي جعل المجال الرياضي يشهد طفرة نوعية في الأداء بفضل هذه التطبيقات التقنية الحديثة ركزت الدراسة بشكل خاص على التعرف على بعض التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي في ميدان التدريب الرياضي، بالإضافة إلى تقديم رؤية مقترحة لبرنامج ذكي يساعد المدرب الرياضي في تحليل وتوافق الأداء النفسي للاعبين أثناء المنافسات، عبر تتبع الحالة النفسية والانفعالية لكل لاعب وتحويلها إلى بيانات مكتوبة قابلة للقراءة والتحليل. ومن خلال هذه البيانات يتمكن المدرب من معرفة الحالة النفسية الدقيقة لكل لاعب قبل وأثناء وبعد المباريات، مما يسهم في وضع استراتيجيات لعب تتلاءم مع تلك الحالات، ويساعد على تحسين ردود الأفعال الانفعالية أثناء المواجهات الحاسمة، بما يرفع من حظوظ تحقيق الفوز واستخدم الباحثون في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي مكّنهم من استعراض وتحليل التطبيقات الحالية في المجال الرياضي، ومناقشة مدى فعاليتها في تحسين أداء اللاعبين. وقد استندت الدراسة إلى تحليل أدبيات سابقة وتقارير ودراسات أجنبية وعربية في هذا المجال، كما تم استعراض عدد من التجارب التطبيقية الناجحة التي وظفت الذكاء الاصطناعي في ميدان كرة القدم، خاصة في الأندية الأوروبية الشهيرة وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل وتوافق الأداء النفسي لدى لاعبي كرة القدم يمثل نقلة نوعية في علم التدريب الرياضي، حيث يسهم بشكل كبير في مساعدة المدربين على فهم الحالة النفسية للاعبين بشكل لحظي، وتعديل الخطط التكتيكية وفقاً لتلك الحالات، كما يُمكن للذكاء الاصطناعي تقديم حلول واقعية للتعامل مع التوتر والضغط العصبي الذي يتعرض له اللاعبون أثناء المنافسات وأوصت الدراسة بضرورة الإسراع في دمج هذه الأنظمة التقنية الذكية داخل الأندية الرياضية العربية، مع توفير برامج تدريبية للمدربين حول كيفية استخدام الأنظمة الذكية في تحليل الأداء النفسي والانفعالي، وضرورة دعم مراكز البحث الرياضي لتطوير برامج الذكاء الاصطناعي المتخصصة في الجوانب النفسية للاعبين.

دراسة الأشول (2022) بعنوان "أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة الخدمات الاستشارية المقدمة من المراجعين الخارجيين: دراسة ميدانية" سعت هذه الدراسة إلى استكشاف وتحليل

الأثر العميق لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين جودة الخدمات الاستشارية التي يقدمها المراجعون الخارجيون، مع التركيز بوجه خاص على مدى فعالية هذه التقنيات في تعزيز دقة التحليلات المالية وتقليل نسبة الأخطاء البشرية المتكررة التي قد تتجم عن الاعتماد على الأساليب التقليدية في عمليات التدقيق المالي والمحاسبي. وناقشت الدراسة بعمق كيف يمكن للذكاء الاصطناعي، من خلال قدرته الفائقة على معالجة وتحليل البيانات الضخمة، أن يساهم في تحسين جودة التقييمات المالية بشكل غير مسبوق، وتوفير فرص أدق وأسرع لاكتشاف التلاعبات المالية والمخالفات المحاسبية اعتمد الباحث في دراسته على المنهج الكمي، حيث قام بجمع وتحليل بيانات مالية واقعية لعدد من الشركات والمؤسسات التي تطبق بالفعل أدوات الذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق والاستشارات المالية، كما أجرى استبيانات ممنهجة مع عدد من المراجعين الخارجيين العاملين في مؤسسات مالية كبرى ومتوسطة الحجم، بهدف التعرف على آرائهم وخبراتهم الميدانية حول أثر هذه التكنولوجيا المتطورة على جودة وكفاءة العمل الاستشاري. وشملت العينة عددًا متنوعًا من المحاسبين والمدققين الماليين الذين يعملون في قطاعات مصرفية، شركات تأمين، وهيئات محاسبية مستقلة، وهو ما منح الدراسة مصداقية أكاديمية وعملية واسعة وأظهرت النتائج أن استخدام الذكاء الاصطناعي ساعد بشكل كبير في تحسين كفاءة عمليات التدقيق المالي، إذ مكّن المدققين من تحليل كميات ضخمة من البيانات المحاسبية والمستندات المالية خلال وقت قياسي، وبدقة متناهية يصعب تحقيقها عبر التدقيق اليدوي التقليدي، مما أسهم في تقليل احتمالية وقوع الأخطاء البشرية. كما كشفت الدراسة أن هذه التقنيات الحديثة أسهمت في تقليل المخاطر المالية المرتبطة بالتحليل اليدوي، وساعدت في كشف التلاعبات والاحتيال المالي بصورة أسرع وأكثر فاعلية وأوصت الدراسة بضرورة الإسراع في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل موسع في أنظمة التدقيق المالي والمحاسبي، مع أهمية توفير برامج تدريبية مكثفة ومتخصصة للمراجعين لضمان الاستخدام الأمثل لتلك الأدوات. كما أكدت على ضرورة وضع لوائح تنظيمية واضحة تحكم استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال المالي، بما يضمن الحفاظ على سرية البيانات والامتثال للمعايير الأخلاقية والمهنية.

دراسة أسرة (2022) بعنوان "العوامل المؤثرة على سيكولوجية المشجع داخل مدرجات الملاعب الرياضية: إطار وصفي تحليلي لإدارة الحشود الرياضية في الملاعب السعودية" تهدف هذه الدراسة بشكل رئيسي إلى تحليل مجموعة العوامل النفسية والتنظيمية التي تؤثر على سيكولوجية المشجعين داخل مدرجات الملاعب الرياضية، ومدى انعكاس تلك العوامل على عمليات إدارة الحشود الرياضية، مع تركيز خاص على الملاعب السعودية في ظل التوسع الكبير الذي تشهده المملكة في تنظيم الفعاليات الرياضية الكبرى. تناولت الدراسة سلوكيات الجماهير وردود أفعالهم تجاه مختلف الأحداث التي تقع أثناء المباريات، سواء ما يتعلق بنتائج المباريات أو بالأحداث التنظيمية داخل الاستاد، كما سلطت الضوء على أهمية وجود عوامل تنظيمية مساندة مثل الأمن، والخدمات المرافقة، ووسائل الراحة والمرافق العامة، إلى جانب

دراسة أثر التكنولوجيا الحديثة، وعلى رأسها تقنيات الذكاء الاصطناعي، في تحسين التجربة العامة للمشجعين، وتحقيق إدارة أكثر فعالية وسرعة للحشود، مع تقليل المشكلات التنظيمية التي قد تحدث في حالات التكس أو التدافع أو الطوارئ واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه الأنسب لطبيعة موضوعها، حيث قامت الباحثة بجمع البيانات الميدانية من خلال استبيانات وزعت على عينة مختارة من المشجعين الحاضرين للمباريات التي أُقيمت في عدد من الملاعب السعودية، مع مراعاة تنوع العينة من حيث العمر والجنس ومستوى الحضور الرياضي، بما يحقق تمثيلاً متوازناً للواقع الجماهيري داخل الملاعب. كما استعانت الدراسة بمصادر ثانوية مثل تقارير إدارة الملاعب، ومراجعة الدراسات السابقة، والبيانات الصادرة عن الجهات التنظيمية ذات الصلة بإدارة الحشود الرياضية وقد كشفت نتائج الدراسة عن أن العوامل النفسية تلعب دوراً محورياً وأساسياً في تحديد سيكولوجية المشجعين، حيث تصدرت عوامل مثل الشعور بالأمان داخل المدرجات، وتوفير الخدمات المناسبة للمشجعين، وسهولة الوصول إلى المقاعد والمرافق، قائمة المتغيرات المؤثرة بشكل مباشر على رضا المشجعين وسلوكهم داخل الملعب. كما أظهرت النتائج أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، خاصة في أنظمة المراقبة الذكية وتحليل سلوكيات الجماهير، يمكن أن يسهم بشكل كبير في تحسين عمليات التنظيم داخل الملاعب، وتقليل معدلات الحوادث الناتجة عن التكس أو السلوكيات غير المنضبطة. وفي ضوء ما سبق، أوصت الدراسة بضرورة تحسين البنية التحتية للملاعب الرياضية، مع إعطاء الأولوية لاستخدام التقنيات الذكية الحديثة، مثل أنظمة المراقبة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وتطوير تطبيقات تحليل سلوك الجماهير، إلى جانب إطلاق برامج توعوية تستهدف المشجعين وتهدف إلى تثقيفهم حول أهمية الالتزام بالإرشادات والتعليمات التنظيمية، بما يضمن تحقيق بيئة رياضية آمنة وممتعة لجميع الحضور.

دراسة بوعزيز (2019) بعنوان "الفجوة الرقمية والإدارة الرياضية في ظل الاحتراف الرياضي بالجزائر" ركزت هذه الدراسة على مناقشة واحدة من أبرز القضايا الحديثة التي تواجه المنظومة الرياضية في الجزائر، والمتمثلة في الفجوة الرقمية التي تعاني منها أغلب الأندية الرياضية، وكيف تؤثر هذه الفجوة بشكل مباشر على تطوير منظومة الاحتراف الرياضي. وهدفت الدراسة إلى الكشف عن أهمية التسويق الرقمي، وسبل توظيف تكنولوجيا المعلومات، خاصة تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة، في تطوير الأداء التسويقي للأندية الرياضية الجزائرية، بما يضمن تحسين تجربة المشجعين، وزيادة العوائد المالية للأندية من خلال تعزيز التفاعل الرقمي عبر المنصات المختلفة، بالإضافة إلى مواكبة الاتجاهات العالمية الحديثة في إدارة الأنشطة الرياضية الاحترافية استخدم الباحث المنهج المستقبلي والتحليلي في إعداد دراسته، نظراً لطبيعة الموضوع المستقبلي الذي يتناول أثر التكنولوجيا على مستقبل الإدارة الرياضية. وقام الباحث بدراسة معمقة للتطورات التكنولوجية العالمية في مجالات التسويق

الرياضي، مع تحليل استراتيجيات الأندية العالمية الناجحة، خاصة الأندية الأوروبية، في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التسويق الرياضي، واستراتيجيات جذب الجماهير، وزيادة الإيرادات المالية، وأجرى الباحث دراسات مقارنة بين واقع الأندية الجزائرية، وما هو معمول به في الأندية العالمية، بهدف تشخيص الفجوة الرقمية بينهما وأسفرت نتائج الدراسة عن أن استخدام التكنولوجيا الحديثة في التسويق الرياضي، مثل أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل سلوك المشجعين، وتخصيص العروض والبرامج الترويجية المناسبة لكل فئة من الجمهور، يساهم بشكل كبير في تحسين الأداء الاقتصادي للأندية، وزيادة مصادر الدخل من خلال الإعلانات والرعايات الرقمية كما أكدت النتائج أن غياب البنية التحتية الرقمية المتطورة يشكل عائقًا حقيقيًا أمام تطور منظومة الاحتراف الرياضي في الجزائر، ويمنع الأندية من الاستفادة من الفرص التسويقية والتمويلية المتاحة على المستوى الدولي وأوصت الدراسة بضرورة تبني الأندية الرياضية الجزائرية لاستراتيجيات رقمية متكاملة تشمل الذكاء الاصطناعي والتحليلات الضخمة، مع أهمية تطوير سياسات حكومية داعمة للتحويل الرقمي في قطاع الرياضة، وتوفير حوافز للأندية التي تستثمر في التحويل الرقمي، بالإضافة إلى تدريب الكوادر العاملة في المجال الرياضي على استخدام أدوات التكنولوجيا الحديثة، مما يساهم في تحسين كفاءة التسويق، وزيادة نسب مشاركة الجماهير في المنظومة الرياضية بطريقة أكثر فاعلية وحيوية.

المنطلقات النظرية للدراسة

نظرية النظم (Systems Theory)

نظرية النظم هي إطار عام لفهم كيفية تفاعل مكونات أي نظام لتحقيق أهداف محددة، قدمها لودفيج فون برتالانفي (Ludwig von Bertalanffy) في منتصف القرن العشرين، وتستخدم على نطاق واسع في العلوم المختلفة، بما في ذلك الهندسة، والإدارة، وعلم الاجتماع، تفترض النظرية أن أي نظام يتكون من مجموعة من العناصر المترابطة التي تؤثر على بعضها البعض، مما يعني أن أي تغيير في أحد المكونات يمكن أن يؤثر على أداء النظام بأكمله (عثمان، 2024).

في سياق إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، يمكن اعتبار النظام مزيجًا من الجماهير، والموظفين الأمنيين، والبنية التحتية، والتكنولوجيا المستخدمة، يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية هذا النظام من خلال معالجة البيانات وتحليلها لاتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة. على سبيل المثال، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تتبع حركة الجماهير، واكتشاف أي اضطراب محتمل، والتفاعل معه قبل أن يتحول إلى أزمة.

لكن أحد المخاطر الرئيسية هو احتمال حدوث أعطال تقنية أو قرارات غير صحيحة من الذكاء الاصطناعي قد تؤدي إلى ارتباك في النظام، مما يبرز الحاجة إلى وجود تدخل بشري عند الضرورة. لذا، فإن تحقيق التكامل الفعّال بين الذكاء الاصطناعي والعوامل البشرية والبنية التحتية يعد أمراً حاسماً لضمان نجاح النظام في إدارة الحشود بفعالية وأمان.

نظرية اتخاذ القرار (Decision-Making Theory)

تركز نظرية اتخاذ القرار على كيفية اختيار الأفراد أو الأنظمة بين بدائل متعددة بناءً على المعلومات المتاحة. تتضمن هذه النظرية عدة نماذج، مثل النموذج العقلاني الذي يفترض أن القرارات تُتخذ بناءً على تحليل دقيق للمعلومات، ونموذج السلوك التنظيمي الذي يعترف بوجود قيود معرفية وعاطفية قد تؤثر على عملية اتخاذ القرار.

عند استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، فإنه يعتمد على تحليل كميات ضخمة من البيانات لاتخاذ قرارات سريعة على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي تقييم معدلات الإشغال في مناطق محددة داخل الملعب، والتوصية بتوجيه الجماهير إلى ممرات أقل ازدحاماً لتجنب التدافع. كما يمكنه التنبؤ بالأحداث غير المرغوب فيها من خلال تحليل أنماط السلوك السابقة.

لكن المخاطر تكمن في احتمال حدوث أخطاء في تحليل البيانات، مما قد يؤدي إلى اتخاذ قرارات غير مناسبة. كما أن الاعتماد الكلي على الذكاء الاصطناعي دون تدخل بشري قد يحد من المرونة في التعامل مع الحالات غير المتوقعة. لذا، من الضروري دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع القرارات البشرية لضمان تحقيق أفضل النتائج في إدارة الحشود (بوعزيز، 2019).

نظرية إدارة المخاطر (Risk Management Theory)

تُعتبر إدارة المخاطر عملية تحليلية تهدف إلى تحديد المخاطر المحتملة وتقييمها وتطوير استراتيجيات للحد منها أو إدارتها، تعتمد هذه النظرية على تحديد المخاطر بناءً على بيانات تاريخية أو استشرافية، ثم اتخاذ الإجراءات المناسبة لمنع تأثيرها السلبي. (عثمان، 2024).

عند استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، تتضمن المخاطر الرئيسية أخطاء الأنظمة التقنية، تهديدات الأمن السيبراني، القرارات غير الدقيقة، واحتمالية إساءة استخدام البيانات الشخصية على سبيل المثال، إذا تم تدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي على بيانات غير متوازنة أو غير ممثلة

لكافة السيناريوهات المحتملة، فقد تتخذ قرارات غير دقيقة تؤدي إلى ازدحام غير متوقع أو تدخل أمني غير ضروري.

تساعد هذه النظرية في وضع إطار واضح لضمان أن استخدام الذكاء الاصطناعي يتم بطريقة مدروسة، من خلال تقييم احتمالات الفشل، ووضع خطط احتياطية، والتأكد من وجود آليات تدخل بشري عند الحاجة. يعد تطوير استراتيجيات الأمن السيبراني والتأكد من امتثال النظام لمعايير السلامة من العوامل الأساسية في الحد من المخاطر المحتملة عند تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.

نظرية الأتمتة والتحكم (Automation and Control Theory)

تركز هذه النظرية على كيفية استخدام التقنيات الحديثة في تنفيذ المهام بشكل آلي دون الحاجة إلى تدخل بشري مباشر، تطورت هذه النظرية مع تقدم تقنيات الحوسبة والذكاء الاصطناعي، حيث أصبحت الأنظمة قادرة على تحليل البيانات واتخاذ قرارات ذاتية بناءً على معايير محددة.

في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، تُستخدم الأتمتة في أنظمة المراقبة الذكية، والتحكم في تدفق الجماهير، وإدارة المخارج والمداخل بكفاءة على سبيل المثال، يمكن لنظام ذكي تحديد المناطق الأكثر ازدحامًا وإرسال تنبيهات للجهات الأمنية أو توجيه الجماهير إلى مسارات بديلة كما يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تحليل بيانات الكاميرات الحرارية للكشف عن الحشود غير الطبيعية أو التنبؤ بسلوكيات خطيرة.

رغم الفوائد الكبيرة، هناك تحديات محتملة، مثل احتمال تعطل الأنظمة في لحظات حاسمة أو عدم استجابة الذكاء الاصطناعي بشكل مناسب في الحالات الاستثنائية ولذلك، يجب دمج أنظمة الأتمتة مع إشراف بشري لضمان تحقيق أعلى مستويات الكفاءة والأمان في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية.

نظرية السلوك التنظيمي (Organizational Behavior Theory)

تدرس هذه النظرية كيفية تصرف الأفراد داخل المنظمات وتأثير التكنولوجيا على سلوكهم، تعتمد على عدة عوامل، مثل الثقافة التنظيمية، القيادة، والتحفيز، لفهم كيفية تأثير التغيرات التقنية على الأفراد والمؤسسات.

في سياق استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، تتناول هذه النظرية كيفية تأثير الأتمتة على وظائف العاملين في الأمن والتنظيم داخل الملاعب. فقد يواجه بعض الموظفين مقاومة لتبني

التكنولوجيا بسبب الخوف من فقدان وظائفهم أو بسبب عدم الثقة في كفاءة الأنظمة الذكية (بوعزيز، 2020).

من ناحية أخرى، يمكن أن يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى تحسين بيئة العمل من خلال تقليل الضغط على الموظفين الأمنيين، حيث يمكنه توفير بيانات دقيقة تساعد في اتخاذ قرارات أفضل. على سبيل المثال، يمكن لأنظمة التحليل الذكي التنبؤ بالمناطق التي قد تحتاج إلى تعزيز أمني، مما يسمح بإعادة توزيع الموارد البشرية بكفاءة.

لضمان نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي، يجب التركيز على تدريب الموظفين على استخدام هذه التقنيات وتعزيز ثقافة التكيف مع التطورات الرقمية، مع التأكيد على أن التكنولوجيا تهدف إلى دعم جهودهم وليس استبدالهم.

الفصل الثاني: الإطار النظري

أولاً: الذكاء الاصطناعي

مفهوم الذكاء الاصطناعي

يعرفها (أزيبى، 2024) على "أنه القدرة على إدراك ومعالجة البيانات، وتحويل البيانات إلى معلومات والمعرفة في نهاية المطاف واستخدام هذه المعرفة نحو السلوك الموجه نحو الهدف، ويعتمد التكيف الفعال للذكاء على مجموعة انتقائية من عدد من العمليات، بما في ذلك إدراك بيئة الفرد وحل المشكلات والتفكير والتعلم والذاكرة والعمل لتحقيق الأهداف".

ويمكن تعريفه بأنه "دراسة الملكات العقلية للإنسان باستخدام النماذج الحاسوبية لإكساب الحاسب بعضاً منها (ثريا وآخرون ، 2020)".

ويعرفه (آل سيف، 2017) بأنه "جزء من علوم الحاسب يهدف إلى تصميم أنظمة ذكية تعطي نفس الخصائص التي نعرفها بالذكاء في السلوك الإنساني"

ويعرفه (العنزي، 2024) بأنه "العلم الذي تقوم عليه برامج الحاسوب وتطبيقاته على اختلافها بما يتميز به من خصائص تتوافق مع القدرات العقلية للإنسان تمكنه من القيام بالعديد من العمليات والأعمال المختلفة لتحقيق أهداف الدراسات الاجتماعية في المملكة العربية السعودية".

مكونات أنظمة الذكاء الاصطناعي

انطلاقاً من التصور الذي يُعرف الذكاء الاصطناعي باعتباره مزيجاً من النظرية والتطبيق العملي لتطوير أنظمة قادرة على استقبال البيانات أو استشعار المدخلات من البيئة المحيطة، ثم معالجتها وإنتاج مخرجات ملائمة تمثل أفضل نتيجة ممكنة في ظل معطيات محددة، يمكن تحليل بنية أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى خمس لبنات أساسية متكاملة وهذه اللبنات تمثل الأعمدة الجوهرية التي يقوم عليها أي نظام ذكاء اصطناعي وتتوزع هذه المكونات إلى: المدخلات، العمليات، مخازن البيانات، المخرجات، وأخيراً المعلومات. وفيما يلي شرح مفصّل لهذه المكونات (أزيبي، 2024):

- المدخلات: تشكل المدخلات الخطوة الأولى والأساسية في بنية أنظمة الذكاء الاصطناعي، إذ لا يمكن لأي نظام معالجة بيانات أو إصدار قرارات دون استقبال البيانات والمعلومات من البيئة المحيطة به ويتم استقبال هذه المدخلات بوسائل متعددة تتضمن أجهزة الاستشعار، أو الواجهات الرقمية، أو شبكات الإنترنت والتطبيقات المرتبطة بها وتُصنّف المدخلات عادة إلى بيانات منظمة وبيانات غير منظمة.
- العمليات: بعد استقبال المدخلات، تنتقل البيانات إلى مرحلة العمليات، وهي المرحلة المحورية في نظام الذكاء الاصطناعي حيث يتم تحويل البيانات الخام إلى معلومات ذات معنى. وفقاً لما أوضحه (O'Leary, 2013)، تمر البيانات غير المنظمة في البداية بعمليات تمهيدية ضرورية تتضمن تنقيحها، وتحويلها إلى بيانات منظمة قبل إدخالها في العمليات الرئيسية للنظام.
- مخازن البيانات: تُعد مخازن البيانات أو قواعد البيانات حجر الزاوية الذي تستند إليه كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي. فالتعلم من التجارب، والتنبؤ بالأحداث، واتخاذ القرارات الذكية جميعها تعتمد على توفر بيانات سابقة يمكن استدعاؤها وتحليلها. ولهذا السبب، تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي بنية موافقة لحفظ البيانات سواء كانت بيانات تشغيل فورية يتم التعامل معها آنياً أو بيانات ضخمة مخزنة في مستودعات يمكن الرجوع إليها عند الحاجة. ويعتمد ذكاء الأنظمة على جودة، تنوع، وحجم هذه البيانات، فضلاً عن سرعة الوصول إليها لاستثمارها في صنع القرارات أو تحسين أداء الأنظمة.

● المخرجات: تمثل المخرجات النتيجة النهائية للعمليات التي يتم تنفيذها ضمن نظام الذكاء الاصطناعي، وهي الاستجابات أو التوصيات أو القرارات التي يتم إصدارها بناءً على تحليل المدخلات ومعالجتها. وقد تتخذ هذه المخرجات أشكالاً متعددة؛ مثل تقارير تحليلية، توصيات آلية، أو إجراءات تنفيذية مباشرة تؤثر في البيئة المحيطة. وتمثل المخرجات الواجهة التي تربط النظام بمستخدميه أو بأنظمة المعلومات الأخرى المتصلة به. وتتحوّل هذه المخرجات في بعض الحالات إلى مدخلات جديدة في دورة مستمرة من التحليل والمعالجة والتحسين، وهو ما يعزز من مرونة الأنظمة وذكائها التراكمي.

● المعلومات: تتولّد المعلومات عندما يتم تحويل البيانات (سواء المنظمة أو غير المنظمة) إلى معطيات ذات معنى داخل سياق محدد، بحيث تساهم في دعم عملية اتخاذ القرار سواء من قبل الإنسان أو النظام ذاته. ويمثّل هذا التحويل جوهر قيمة الذكاء الاصطناعي؛ إذ لا تكمن الأهمية في جمع البيانات فحسب، بل في استخلاص المعلومات الدقيقة والمفيدة منها. فعلى سبيل المثال، تستخدم شركات التسويق الرقمي أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات سلوك المستهلكين عبر الإنترنت، ومن ثم توليد معلومات حول اهتماماتهم وميولهم الشرائية، ما يمكّن هذه الشركات من استهدافهم بإعلانات دقيقة وفعّالة. كذلك تُستخدم هذه المعلومات في تحسين محركات البحث (SEO)، من خلال ربط الكلمات المفتاحية بمواضيع دلالية أشمل وأعمق تفوق ما يمكن للمستخدم العادي التوصل إليه.

خصائص الذكاء الاصطناعي

يُعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) أحد أبرز مجالات التكنولوجيا الحديثة التي تسعى إلى تصميم وتطوير أنظمة وآلات قادرة على محاكاة السلوك الإنساني في التفكير والتحليل واتخاذ القرار ويعتمد هذا المجال على بناء تقنيات ذكية تُحاكي في أدائها العقل البشري من حيث آليات التعامل مع المشكلات، والقدرة على استيعاب المعلومات ومعالجتها، والتعلّم من التجارب السابقة، فضلاً عن اتخاذ قرارات منطقية وفعّالة في ظل مواقف معقدة أو غامضة ويتميّز الذكاء الاصطناعي بعدد من الخصائص الجوهرية التي تمنحه تفرّداً عن أنظمة الحوسبة التقليدية، حيث تمنحه هذه الخصائص قدرة متقدمة على الاستجابة للمواقف المتغيرة والتعامل مع البيانات الناقصة أو غير المنظمة ويمكن عرض أبرز خصائص الذكاء الاصطناعي فيما يلي (عبد السلام، 2023):

● القدرة على استخدام الذكاء في حل المشكلات مع غياب المعلومة الكاملة: من الخصائص الأساسية التي تميز أنظمة الذكاء الاصطناعي أنها تستطيع التعامل مع

المشكلات المعقدة حتى في حالة غياب البيانات الكاملة أو عدم وضوح المعلومة فبفضل قدراته التحليلية، يقوم الذكاء الاصطناعي بإجراء مقارنات متعددة للبيانات المتاحة، واستنباط الحلول الممكنة بناءً على الخبرات السابقة والمعطيات المتوفرة، ليتمكن من تقديم استجابة منطقية وفعّالة، وهو ما يمنحه تفوقاً على النظم التقليدية التي تتطلب معطيات كاملة ومحددة مسبقاً.

- التفكير، الإدراك، واكتساب المعرفة وتطبيقها: يمتلك الذكاء الاصطناعي خاصية التفكير التحليلي والإدراك الاصطناعي للبيئة المحيطة، إذ يستطيع تفسير البيانات المتدفقة من مصادر متعددة وتحويلها إلى معلومات مفيدة كما يتميز النظام الذكي بقدرته على اكتساب المعرفة من خلال التفاعل مع البيانات والتجارب الجديدة، ومن ثم تطبيقها بفعالية في مواقف أخرى مشابهة أو معقدة هذه القدرة تمنحه مستوى من المرونة الفكرية الاصطناعية يُقارب الأداء العقلي البشري.

- التعلم والفهم من التجارب السابقة: تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي الحديثة بشكل رئيس على تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning)، والتي تمنحها القدرة على التعلم من التجارب السابقة والتكيف مع المتغيرات الجديدة حيث تقوم هذه الأنظمة بتحليل الأنماط والاتجاهات في البيانات التاريخية، ومن ثم تعديل استراتيجياتها وقراراتها في ضوء ما اكتسبته من معرفة، وهو ما يؤدي إلى تحسين مستوى الأداء باستمرار دون الحاجة إلى إعادة برمجتها يدوياً.

- توظيف الخبرات القديمة في مواقف جديدة: تُتيح خاصية استدعاء الخبرات السابقة لأنظمة الذكاء الاصطناعي إمكانية التعامل مع مواقف جديدة وغير مسبقة من خلال الرجوع إلى خبرات مكتسبة سابقة. فعند مواجهة موقف يتطلب قراراً فورياً أو استجابة محددة، يمكن للنظام الذكي أن يستدعي المواقف المماثلة التي تعامل معها سابقاً، ويوظف الخبرات المستخلصة منها في تحليل الوضع الجديد، ما يساهم في تحسين دقة القرار وسرعة الاستجابة.

- سرعة الاستجابة للمواقف والظروف الجديدة: من الخصائص البارزة لأنظمة الذكاء الاصطناعي قدرتها على التكيف السريع مع المتغيرات والمواقف الطارئة. فهي مزودة بآليات تحليل ومعالجة فورية تمكّنها من التعامل مع كميات هائلة من البيانات في وقت قصير جداً، ومن ثم إصدار قرارات أو توصيات بناءً على التحليل السريع للموقف، مما

يمنحها قدرة استثنائية على مجارة الأحداث والمواقف المتغيرة دون الحاجة لتدخل بشري مباشر.

- القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة: تتمتع أنظمة الذكاء الاصطناعي بقدرة فائقة على معالجة المشكلات المعقدة والمتشابكة التي يصعب على العقل البشري أو الأنظمة التقليدية التعامل معها بكفاءة. إذ يمكن لهذه الأنظمة تحليل المتغيرات المتعددة في آن واحد، وتقدير البدائل المختلفة، ثم اختيار الحل الأمثل وفقًا لمجموعة من المعايير والأولويات المصممة مسبقًا.
- التعامل مع المواقف الغامضة وغياب المعلومة: يتفوق الذكاء الاصطناعي في التعامل مع المواقف التي تتسم بالغموض وغياب المعلومات الدقيقة، من خلال تحليل الأنماط الجزئية واستنتاج النتائج المرجحة استنادًا إلى بيانات غير مكتملة. ويعتمد في ذلك على تقنيات الاستدلال الاحتمالي وخوارزميات التعلم العميق، والتي تسمح له باتخاذ قرارات معقولة حتى في بيانات غير مؤكدة أو معطيات ناقصة.
- تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالة: يمتلك الذكاء الاصطناعي القدرة على ترتيب الأولويات وتمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المختلفة التي يتعامل معها. فعند مواجهة مشكلة متعددة الأبعاد، يمكن للنظام أن يحدد أكثر العناصر تأثيرًا في النتيجة النهائية، ويوجه تركيزه نحوها لتحليلها بدقة، ما يسهم في تحسين جودة المخرجات وتقليل الخطأ الناتج عن معالجة عناصر ثانوية أو غير مؤثرة.
- التصور، الإبداع، وفهم الأمور المرئية: تسمح تقنيات الذكاء الاصطناعي، ولاسيما رؤية الحاسوب (Computer Vision) ومعالجة اللغة الطبيعية (NLP)، للنظام الذكي بأن يكون قادرًا على التصور والإبداع، والتعامل مع البيانات المرئية والسمعية. إذ يمكن لهذه الأنظمة تفسير الصور، والفيديوهات، والنصوص، بل وتوليد محتوى إبداعي مثل كتابة تقارير أو تصميم صور رقمية اعتمادًا على معطيات محددة.
- دعم عملية اتخاذ القرار: من أبرز خصائص الذكاء الاصطناعي أنه يُعد أداة دعم حيوية لصناع القرار في المجالات المختلفة، حيث يقوم بتقديم المعلومات والتحليلات الدقيقة في الوقت المناسب لمساندة متخذ القرار. ويسهم الذكاء الاصطناعي في تقليل هامش الخطأ، وتسريع عملية اتخاذ القرار، وتحليل البدائل المتاحة، مما يمنح المؤسسات مرونة أكبر في التعامل مع البيانات الديناميكية المعاصرة.

مزايا وعيوب الذكاء الاصطناعي

يُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز الابتكارات التكنولوجية التي شهدتها العالم في العقود الأخيرة، حيث أسهم في إحداث نقلة نوعية في طريقة معالجة البيانات، واتخاذ القرارات، وتنفيذ المهام المعقدة في مختلف القطاعات. وكما هو الحال مع أي تقنية حديثة، فإن الذكاء الاصطناعي يتمتع بمجموعة من المزايا التي تجعل منه أداة استثنائية في دعم العمل البشري، لكنه في المقابل لا يخلو من عيوب ومحددات تستدعي التعامل معها بحذر ووعي ويمكن بيان أبرز المزايا والعيوب على النحو التالي (عمر الخطاب، 2024):

يتميز الذكاء الاصطناعي بعدد من الخصائص والمزايا التي تجعله يتفوق في كثير من المواقف على التفكير البشري التقليدي، من أبرزها:

- اتخاذ قرارات موضوعية خالية من العواطف: يعتمد الذكاء الاصطناعي في عمله على تحليل الحقائق والبيانات الرقمية فقط، دون أن يتأثر بالمشاعر، الانحيازات الشخصية، أو المؤثرات الاجتماعية والبيئية التي قد تؤثر في الحكم البشري. ويمثل هذا الجانب ميزة حيوية في القطاعات الحساسة مثل التشخيص الطبي، والعمليات المالية، والمجالات الأمنية، حيث تتطلب القرارات دقة وموضوعية مطلقة.
- السرعة الفائقة في نقل وتداول المعرفة: من أهم ما يميز الذكاء الاصطناعي قدرته على نقل المعرفة والخبرات بين الأجهزة والأنظمة بسرعة تفوق بكثير نظيرها في العالم البشري. فبينما يحتاج الأفراد إلى فترات طويلة من التعلم، التدريب، واكتساب المهارات والتي قد تستغرق شهوراً أو سنوات، يمكن نقل قاعدة معرفية متكاملة من آلة إلى أخرى خلال دقائق معدودة. وهذا يمنح المؤسسات مرونة كبيرة في تطوير الأنظمة ومواكبة التغيرات التقنية بشكل سريع وفعال.
- تنفيذ المهام المتكررة والمعقدة بكفاءة عالية: يمكن للذكاء الاصطناعي تنفيذ المهام الروتينية المتكررة، أو العمليات المعقدة التي تتطلب معالجة كمية هائلة من البيانات، دون كلل أو تراجع في الأداء، مما يوفر الوقت والجهد ويقلل من احتمالات الخطأ البشري.
- إمكانية العمل في البيئات الخطرة: تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي تنفيذ المهام في بيئات يصعب أو يستحيل على البشر العمل فيها، مثل أعماق البحار، الفضاء الخارجي،

أو المناطق ذات الإشعاع المرتفع، مما يعزز من سلامة الإنسان ويقلل من تعرضه للمخاطر.

ورغم الإمكانيات الكبيرة التي يتمتع بها الذكاء الاصطناعي، إلا أن له عددًا من العيوب والمحددات التي ينبغي الانتباه إليها والتعامل معها بحذر، ومن أبرزها (عمر الخطاب، 2024):

- غياب عنصر الابتكار والتجديد الذاتي: يعتمد الذكاء الاصطناعي على قواعد البيانات والخوارزميات التي تم تغذيته بها مسبقًا. وبالتالي، فإنه في كثير من الحالات يقدم حلولًا متوقعة ومحدودة الإبداع، تتسم بالتكرار وعدم التجديد، خاصة إذا لم يتم تطوير هذه الأنظمة بشكل دوري، أو تزويدها بخوارزميات تسمح لها بالتعلم والتطور الذاتي المستمر.
- عدم القدرة على تفسير أو تحليل القرارات والنتائج: غالبًا ما تنتج أنظمة الذكاء الاصطناعي قراراتها أو مخرجاتها بشكل مباشر استنادًا إلى البيانات والمعطيات المتاحة دون أن تفسر أسباب هذا القرار أو تبرر نتائجه. وعلى عكس الإنسان الذي يتأثر بالظروف، ويدمج بين الخبرة والمعرفة الشخصية، ويبرر قراراته استنادًا إلى عوامل منطقية وإنسانية متعددة، فإن الآلة تقدم نتيجة صامتة قد تفتقر إلى البعد التفسيري الذي تحتاجه بعض القرارات، خاصة في الأمور القانونية، الأخلاقية، أو الاجتماعية.
- إمكانية حدوث أعطال فنية تؤثر على دقة النتائج: مثل أي نظام تقني، تظل أنظمة الذكاء الاصطناعي عرضة للأعطال سواء في الأجهزة أو البرمجيات أو الخوارزميات التي تعتمد عليها. وفي حال وقوع خطأ تقني أو مشكلة في تصميم الخوارزمية، يمكن أن تصدر نتائج غير صحيحة أو غير منطقية. والمشكلة الأخطر تكمن في أن النظام لا يمتلك القدرة على تبرير هذه النتائج أو التنبيه لخطئها، مما قد يؤدي إلى اتخاذ قرارات مبنية على بيانات خاطئة دون إدراك فوري للمشكلة.
- محدودية المرونة الفكرية أمام المواقف الاستثنائية: رغم قدرة الذكاء الاصطناعي على التعامل مع البيانات المعقدة والمهام المتكررة، إلا أن تعامله مع المواقف الطارئة أو الاستثنائية التي لم يتعرض لها من قبل يظل محدودًا، خاصة إذا كانت خارجة عن نطاق المعرفة المسبقة التي تم تغذيته بها. فالبشر يمتلكون القدرة على التفكير الابتكاري والتصرف بناءً على الحدس والخبرة الحياتية، وهو ما يعجز عنه النظام الاصطناعي إذا لم يكن مزودًا بخوارزميات متطورة تُمكنه من التعلم والتكيف.

ثانياً: إدارة الحشود

مفهوم إدارة الحشود

عرفت إدارة الحشود بأنها علم من علوم الإدارة التي تتطلب تضافر الجهات الإدارية من طرق وصحة وأمن وخدمات مختلفة، كما أنها عملية متعلقة بالتخطيط والتنظيم والقيادة والرقابة لكل من الموارد المادية والبشرية والمعلوماتية في بيئة تنظيمية معينة (عياد. (2022).

كما عرفها الباحث آل سعود (2016) بأنها: «الإجراءات والسياسات والخطط الموضوعة للتنفيذ أثناء وبعد انتهاء حدث معين بشكل يضمن سلامة الحشود والحفاظ على حالة من الاستقرار والأمن في مكان الحدث، والحد من وقع إصابات أو ظهور ما قد يهدد أمن وسلامة الحشود والدولة».

ويعرف (أحمد، 2024) الحشود بأنها "كل تجمع بشري لعدد من الأشخاص يزيد عن ثلاثة أشخاص في ذات التوقيت ونفس المكان، ولا يشترط اتحادهم في الهدف أو أدائهم لذات المهمة، ولكن يتواجدون معاً لسبب ما عند حدوث المحفز المناسب يتحدون في الأفكار أو المطالب أو الهوية، حيث تختفي الشخصية الفردية وتتكون الشخصية الجماعية".

عناصر إدارة الحشود البشرية

تمثل إدارة الحشود البشرية واحدة من أكثر العمليات التنظيمية حساسية وتعقيداً، خاصة في ظل تزايد أعداد المشاركين في الفعاليات والمناسبات على اختلاف أنواعها إذ تتطلب هذه المهمة الإلمام بمجموعة من العناصر الإدارية الأساسية التي تضمن سير الفعالية أو الحدث بشكل آمن ومنظم وفعال، مع تحقيق الأهداف المرجوة، والحفاظ على سلامة المشاركين والمنظمين في آن واحد وتزداد أهمية هذه العناصر حين يتعلق الأمر بالحشود البشرية في مناسبات ذات طابع ديني، رياضي، وطني، سياسي، أو اجتماعي، حيث يتطلب الأمر استراتيجيات مدروسة تضمن السيطرة على الحشد وضبط إيقاع حركته وسلوك أفراده ويمكن تلخيص أبرز العناصر الإدارية الأساسية في إدارة الحشود البشرية خلال المناسبات في خمسة عناصر رئيسية مترابطة، على النحو التالي (الرحيلي، 2018):

- أولاً التخطيط: يُعد التخطيط بمثابة حجر الأساس الذي تُبنى عليه جميع العمليات المرتبطة بإدارة الحشود، إذ لا يمكن تحقيق النجاح في إدارة أي فعالية كبرى دون وضع خطة شاملة مسبقة تضمن التعامل مع مختلف السيناريوهات والاحتمالات. ويتطلب التخطيط الناجح في هذا السياق قيام القائمين على إدارة الحشود بتحديد المخاطر المحتملة التي قد تواجه الحدث، سواء كانت مخاطر تنظيمية، أمنية، صحية، أو بيئية،

مع العمل على تقييم حجمها وتأثيرها المحتمل في حال وقوعها. كما يشمل التخطيط دراسة درجة احتمالية وقوع كل خطر وفقاً لموقع الحدث، طبيعته، وعدد المشاركين، ثم تصميم إجراءات وقائية فعالة تحول دون حدوث تلك المخاطر أو تقلل من آثارها حال وقوعها ويمتد دور التخطيط ليشمل وضع خطط بديلة للطوارئ وخطط للإخلاء والإنقاذ والتدخل السريع، فضلاً عن تحديد آليات توزيع الأدوار والمسؤوليات بين فرق العمل المختلفة. ولا يقتصر الأمر على الجوانب الأمنية فحسب، بل يشمل أيضاً الجوانب التنظيمية، الصحية، والإعلامية. وبهذا يتحقق التكامل الذي يضمن استعداداً كاملاً للتعامل مع الحشود البشرية وفق أحدث الأساليب والمعايير المتبعة عالمياً في هذا المجال.

● ثانياً: التنظيم: يُعد التنظيم من العناصر المحورية التي تحدد مدى كفاءة وفعالية تنفيذ خطة إدارة الحشود على أرض الواقع. إذ يرتبط التنظيم ارتباطاً مباشراً بتحديد الهيكل الإداري الذي يُعتمد عليه في إدارة الحدث، بدءاً من تحديد القيادات العليا وفرق الطوارئ ووصولاً إلى المشرفين والمنفذين الميدانيين. ويعتمد نجاح التنظيم بدرجة كبيرة على اختيار الشخص المناسب في المكان المناسب، بحيث يُسند لكل فرد أو جهة تنفيذية المهام التي تتناسب مع خبراته، قدراته، ومهاراته، الأمر الذي يضمن إنجاز المهام بجودة عالية ووفق المعايير المحددة مسبقاً كما يتطلب التنظيم وضع آليات واضحة لقياس الأداء، يتم من خلالها تقييم مدى التزام الأفراد بمهامهم، وجودة تنفيذ الإجراءات التنظيمية، ومدى مرونة فرق العمل في التعامل مع المتغيرات والظروف الطارئة. ومن العناصر المهمة في التنظيم وجود ميزانية واضحة ومحددة، تُخصص لضبط النفقات وتغطية كافة الاحتياجات والمتطلبات المالية اللازمة لإنجاح الفعالية، بما في ذلك توفير التجهيزات اللوجستية، التقنية، والخدمية، وضمان توزيع الموارد بطريقة عادلة وفعالة.

● ثالثاً التوجيه والتنسيق: يمثل التوجيه والتنسيق عنصراً حاسماً في ضمان تحقيق الانسجام بين مختلف الجهات والعناصر البشرية المشاركة في تنظيم الحشود، إذ لا يمكن لأي خطة أن تتجح دون وجود قيادة فاعلة توجه جهود الأفراد نحو تحقيق الأهداف المرجوة. ويتطلب ذلك وجود تنسيق دقيق ومتكامل بين فرق العمل المختلفة، بحيث يتم تنفيذ المهام والمسؤوليات الموكلة إليهم وفقاً لتوجيهات القيادة العليا للفعالية أو الحدث. كما يشمل التوجيه متابعة سير العمل بشكل يومي ومستمر، وتقديم التعليمات المباشرة لمعالجة أي عراقيل أو مستجدات قد تطرأ أثناء إدارة الحشود ويعتبر التنسيق بين الفرق الميدانية وفرق الدعم الفني والإعلامي والأمني من أبرز مظاهر فعالية هذا العنصر، إذ

يُساهم في ضمان تدفق المعلومات بشكل منظم ودقيق بين جميع الأطراف، بما يتيح التعامل السريع مع أي حالة طارئة أو تعديل في الخطة التشغيلية بما يتناسب مع الموقف الميداني. وبذلك يتحقق التوازن بين الأداء الفردي والعمل الجماعي في إطار من الانسجام والتكامل.

- رابعاً الإشراف: يُعد الإشراف أحد الأدوات الإدارية الرئيسة التي تُساهم في ضبط سير العمل، واكتشاف نقاط القوة والضعف، والتأكد من تنفيذ المهام وفقاً للخطط والتعليمات الموضوعية. إذ يتولى المشرفون مسؤولية متابعة تنفيذ الأدوار الموكلة للعاملين، ورصد أي خلل أو قصور محتمل قد يؤثر على سير العملية التنظيمية. كما يلعب المشرفون دوراً محورياً في تمرير المعلومات الدقيقة والمحدثة إلى متخذي القرار، بما يضمن سرعة الاستجابة لأي مستجدات، واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة ويمتد دور الإشراف إلى متابعة مدى التزام الفرق الميدانية بإجراءات السلامة العامة، وتنظيم حركة الحشود وفق المسارات المحددة، وضبط التعامل مع الجمهور في الحالات الطارئة. كما يُعنى الإشراف بتقييم أداء الأفراد والفرق، ورفع تقارير دورية تساهم في تحسين العملية التنظيمية، وتلافي أوجه القصور في الفعاليات المستقبلية.

- خامساً: المتابعة والتقييم: تكتسب المتابعة والتقييم المستمر أهمية خاصة في سياق إدارة الحشود البشرية، إذ تُعد من الأدوات الفعالة التي تساعد في قياس مدى نجاح أو إخفاق الخطط الموضوعية، وتحديد مدى كفاءة استغلال الموارد البشرية والمادية والتقنية. وتشمل المتابعة مراقبة تنفيذ المهام أولاً بأول، والتأكد من الاستخدام الأمثل لكافة الموارد المتاحة، وضبط سير العمل بما يتماشى مع الخطة التشغيلية أما التقييم، فيتم من خلال فحص نتائج الأداء، وتحليل المعطيات الميدانية، ونقد محتوى المهمة بشكل علمي وموضوعي، وصولاً إلى إصدار حكم نهائي على جودة التنفيذ ودرجة تحقيق الأهداف. ولا يقتصر التقييم على فترة تنفيذ الفعالية، بل يشمل ما بعد الحدث من خلال إعداد تقارير شاملة تتضمن الدروس المستفادة، وأبرز الإيجابيات والسلبيات، والتوصيات اللازمة لتحسين الأداء في المناسبات المقبلة. ويساهم هذا العنصر في بناء ذاكرة تنظيمية مؤسسية تدعم تطوير منظومة إدارة الحشود، وتعزز من قدرات الفرق العاملة في هذا المجال.

مبادئ إدارة الحشود البشرية

تُعد إدارة الحشود البشرية من العمليات الإدارية المعقّدة التي تستدعي أعلى مستويات التخطيط والتنظيم والجاهزية الميدانية، وذلك بالنظر إلى طبيعة الظروف المتغيرة وسرعة الأحداث المصاحبة لتجمعات الأفراد سواء في المناسبات الدينية أو الرياضية أو الوطنية أو السياسية أو الاجتماعية. وانطلاقاً من ذلك، أكدت الأدبيات والدراسات الحديثة المهمة بمجال إدارة الحشود على مجموعة من المبادئ والقواعد الأساسية التي ينبغي أن تلتزم بها الجهات المسؤولة عن تنظيم الحشود وتأمين سلامة الأفراد المتواجدين في موقع الحدث. وتختلف تلك المبادئ بحسب نوع المناسبة، حجم الحشد، وطبيعة الفئات المستهدفة، إلا أن هناك قواعد إدارية رئيسية متفقاً عليها تشكّل الإطار التنظيمي لإدارة الحشود بمختلف صورها. ويمكن استعراض هذه المبادئ على النحو التالي (أحمد، 2024):

- التخطيط: يُعد التخطيط الركيزة الأولى والأساسية التي يقوم عليها نجاح أي عملية لإدارة الحشود البشرية. وقد تنوعت تعريفات الخبراء والباحثين حول مفهوم التخطيط في العمليات الإدارية، حيث عُرِف على أنه مرحلة التفكير المنظم التي تسبق التنفيذ، وهو جهد واعٍ ومنظم يهدف إلى تحقيق أقصى منفعة ممكنة بأقل التكاليف والموارد. كما اعتبره البعض بمثابة استقراء للماضي، ودراسة دقيقة للحاضر، مع استشراف للمستقبل، تمهيداً لاتخاذ قرارات رشيدة تُسهم في تحقيق الأهداف المرجوة من إدارة الحشود وفي هذا السياق، يشتمل التخطيط على عدة خطوات تنفيذية تبدأ برسم السياسات العامة، وهي نوع من الخطط الإرشادية التي تساعد في توجيه عملية اتخاذ القرار في مختلف المستويات الإدارية. يليها تحديد الأهداف العامة والخاصة المرتبطة بإدارة الحدث، سواء كانت أهدافاً آنية تتعلق بحُسن سير المناسبة، أو أهدافاً استراتيجية طويلة المدى مرتبطة بتعزيز كفاءة منظومة إدارة الحشود في المؤسسة كما يتضمن التخطيط معرفة نوع وطبيعة الحدث (ديني، رياضي، اجتماعي، وطني، فني...)، ومدى دوريته، وتاريخه، وأبرز الأخطاء السابقة في تنظيمه، بالإضافة إلى تحديد حجم الجمهور المتوقع ومدى التأثير الاجتماعي أو الإعلامي للحدث. ثم تأتي عملية تحديد القواعد والإجراءات، وهي مجموعة من التعليمات الواضحة والمحددة التي تنظّم سلوك الأفراد والمنظمين وفقاً لمواقف معينة، وتساعد على توحيد آليات التعامل في الحالات المتكررة أو الطارئة. وأخيراً يتم تصميم البرامج الزمنية الخاصة بالحدث، والتي تحدد توقيت كل نشاط بدقة، مع مراعاة توقيتات اليوم والفصول المناخية، وعدد ساعات الإضاءة والظروف البيئية المحيطة.

● تقييم المخاطر: تمثل عملية تقييم المخاطر جزءاً لا يتجزأ من عملية إدارة الحشود البشرية، إذ تستهدف تحليل كافة المخاطر المحتملة التي قد تنشأ أثناء تواجد الأفراد في موقع الحدث، سواء كانت مخاطر بيئية أو تنظيمية أو بشرية أو تقنية. ويبدأ تقييم المخاطر من خلال البحث الميداني واستشارة جميع القائمين على الحدث، إلى جانب مراجعة الأحداث السابقة والتعرف على الأخطار التي وقعت فيها والمشكلات التي صاحبتهما يتبع ذلك تحديد الأشخاص والفئات الأكثر عرضة للمخاطر، وتحليل سبل وقوعها، سواء في وسائل النقل، أو بوابات الدخول والخروج، أو خلال سير الحدث ذاته. ثم يتم تحليل احتمالية وشدة كل خطر، بهدف تصنيفها بحسب درجة خطورتها، وهو ما يساعد على تحديد أولويات التدخل. وتُسجل جميع النتائج والملاحظات بدقة، ليتم إعداد خطط تنفيذية فورية وبدائل واقعية تهدف إلى الوقاية من هذه المخاطر أو الحد من آثارها في حال حدوثها.

● تحديد الأدوار والمسؤوليات: تُعد مسألة تحديد الأدوار والمسؤوليات من المبادئ الجوهرية في إدارة الحشود، حيث يقع على عاتق منظم الحشد العبء الأكبر في ضمان سلامة المشاركين. ويجب أن يتم تحديد الأدوار بدقة، بدءاً من الإدارة العليا ومروراً بمشرفي الفرق الميدانية، وصولاً إلى أصغر فرد في الطاقم التنظيمي. كما ينبغي توضيح طبيعة المهام وحدود السلطة والمسؤولية الممنوحة لكل جهة أو موظف، وتوفير الوسائل اللازمة لمتابعة أدائهم وتقييمهم.

● التنظيم: يشكّل التنظيم الإطار التنفيذي الذي تتحرك داخله منظومة إدارة الحشود لتحقيق أهدافها. ويتضمن عملية حصر وتصنيف النشاطات والواجبات، ثم تقسيمها إلى اختصاصات محددة للأفراد والفرق التنظيمية، مع توزيع السلطة وتحديد التسلسل الإداري لضمان وضوح العلاقات الإدارية. ويمثل الهيكل التنظيمي الركن الأهم في عملية التنظيم، كونه يحدد شكل العلاقات الإدارية وآلية اتخاذ القرار وتدفق الأوامر والمعلومات بين المستويات المختلفة. فكلما كان التنظيم واضحاً ومتكاملاً، زادت كفاءة العمل الجماعي وقلت فرص الارتباك والفوضى أثناء تنفيذ الحدث.

● التوجيه: يقوم التوجيه بدور جوهري في إرشاد المرؤوسين نحو إنجاز المهام وتنفيذ الأوامر بدقة. وهو لا يتوقف عند إصدار التعليمات فقط، بل يتعدى ذلك إلى بث الحماس والتحفيز في نفوس الأفراد، وتقديم الدعم المعنوي اللازم لضمان أدائهم المهام المكلفين بها بروح من الالتزام والمسؤولية. ويتكون التوجيه من عنصرين أساسيين هما الاتصال:

أي نقل المعلومات والأوامر بوضوح ودقة والقيادة: وهي فن التأثير على الآخرين ودفعهم برغبتهم الكاملة إلى تحقيق الأهداف المشتركة، حيث يتميز القائد عن المدير بكونه يستمد سلطته من احترام وثقة الجماعة، لا من الموقع الإداري فقط.

- مراقبة سلوكيات الحشد: تهدف مراقبة سلوكيات الحشود إلى التأكد من الالتزام بآليات إدارة الحشود المتفق عليها، وضمان انسيابية الحركة داخل موقع الحدث، وتفادي أية مظاهر سلبية مثل التكديس أو السلوكيات العدوانية. وتتم عملية المراقبة باستخدام التقنيات الحديثة المتاحة، كأنظمة المراقبة بالكاميرات، والطائرات المسيّرة بدون طيار، والمستشعرات الذكية في الأماكن المفتوحة والمغلقة. ويلعب مسؤولو الحشد دوراً أساسياً في هذه المرحلة، من خلال العمل المستمر على تفكيك التكديسات وضمان مرونة الحركة، وتأمين المداخل والمخارج، وتنظيم التدفق الجماهيري بما يراعي السلامة العامة.

- التدابير الاحترازية: تتطلب إدارة الحشود اتخاذ تدابير احترازية مسبقة للحد من المخاطر المحتملة وتنقسم هذه التدابير إلى تدابير متعلقة بالكوادر البشرية، كضمان وجود عدد كافٍ من الموظفين المدربين والمؤهلين للتعامل مع كافة السيناريوهات الطارئة، وارتداء ملابس تعريفية واضحة، وتوزيعهم وفقاً لنقاط الخطورة واحتياجات تنظيمية تتعلق بموقع الحدث، تشمل تجهيز منافذ الدخول والخروج، حواجز الحماية، سلالم الطوارئ، مرافق الإخلاء، أماكن الطعام والشراب، دورات المياه، وأماكن الإسعافات الأولية، مع دراسة تأثيرات الطقس وتوقيت الحدث على الحالة الأمنية والتنظيمية.

النظريات المفسرة لإدارة الحشود

نظرية الحشود أو الضمير الجمعي

تُعد نظرية الحشود أو الضمير الجمعي من أبرز الأطر النظرية التي ساهمت في تفسير الظواهر الاجتماعية التي تنشأ عن تجمعات الأفراد في أماكن وأوقات معينة، لا سيما في ظل الظروف التي تفرض تفاعلات جماعية مكثفة. وقد برزت هذه النظرية بفضل إسهامات عالم الاجتماع الفرنسي إميل دوركايم (Emile Durkheim)، الذي أسس لمفهوم "الضمير الجمعي" باعتباره مجموعة من القيم والمعتقدات والمشاعر التي يشترك فيها أفراد المجتمع، وتكتسب وجوداً مستقلاً عنهم، بحيث تمارس عليهم نوعاً من الضغط القهري والسلطة الضابطة، وتجبرهم على الالتزام بها والتصرف وفق مقتضياتها، باعتبارهم جزءاً من كيان اجتماعي أكبر انطلاقاً من هذا التصور، يرى دوركايم أن الحشد هو انعكاس طبيعي لهذا الضمير الجمعي، إذ يتفاعل أفراد بطبيعة تتجاوز إرادتهم الفردية لصالح مشاعر وأفكار

ومواقف جمعية يتقاسمونها بصورة شبه تلقائية. وهو ما يجعل الحشود تمتلك خصائص الكائن العضوي المتكامل، إذ تنشأ بينها احتياجات نفسية واجتماعية ينبغي تلبيتها بصورة جماعية حتى لا تتقلب إلى ممارسات فوضوية أو خطيرة. ومن هذا المنطلق، ظهرت فكرة إدارة الحشود بوصفها عملية تهدف إلى ضبط وتنظيم سلوك هذه الكتلة البشرية المؤقتة، واستيعاب احتياجاتها النفسية والاجتماعية، وضمان تحقيق التوازن بين حرية التعبير الفردي ومتطلبات النظام العام ويؤكد هذا الإطار النظري على أن التعامل مع الحشود لا ينبغي أن يقتصر على الجوانب الأمنية والتنظيمية البحتة، بل يجب أن يشمل أيضاً بعداً اجتماعياً ونفسياً يراعي طبيعة المشاعر الجمعية السائدة، والدوافع الجماعية التي تحرك الأفراد داخل هذا الحشد، وهو ما يتطلب استراتيجيات مرنة تستند إلى فهم عميق لطبيعة الضمير الجمعي الذي يحكم سلوك الحشود في مواقف محددة. وبهذا يكون دوركايم قد أسس لمرجعية نظرية متكاملة يمكن الاستفادة منها في تطوير سياسات وأساليب إدارة الحشود في السياقات الاجتماعية المختلفة (عبد الرحمن، 2016).

نظرية المعايير الطارئة

تُعد نظرية المعايير الطارئة واحدة من النظريات الحديثة التي سعت إلى تقديم تفسير مختلف لسلوك الحشود مقارنة بالنظريات التقليدية التي رأت في الحشود تجمعات عشوائية وغير منظمة تخضع لسلوك غير عقلاني. وقد قدم هذه النظرية كل من رالف تيرنر ولويس كيلايون في إطار دراستهما للسلوك الجماعي ضمن كتابهما المعروف "السلوك الجماعي". وترتكز هذه النظرية على أن الحشود، عند تشكلها في المراحل الأولى أو أثناء مراحل الانحلال، تتسم بضعف الروابط النفسية والاجتماعية بين الأفراد، إذ يفترق الحاضرون في البداية إلى وجود إطار سلوكي منظم يجمعهم أو يحدد طريقة تفاعلهم مع الحدث الذي يشتركون فيه.

ومع مرور الوقت، ونتيجة لاحتكاك الأفراد وتعرضهم لظروف الموقف الجماعي ذاته، تبدأ علاقات التأثير والتأثر في التشكل، وتظهر داخل الحشد فئة من القادة أو العناصر المؤثرة التي تتولى توجيه السلوك الجمعي من خلال طرح أفعال وأفكار ومبادرات تنظيمية تتلاءم مع طبيعة الظرف القائم، وغالباً ما تكون هذه الأفعال استجابة فورية لموقف استثنائي يفرض تحديات غير مألوفة على الحاضرين.

ومع تكرار التفاعل، تنشأ داخل الحشد مجموعة من المعايير الطارئة التي يتم تبنيها بشكل غير رسمي، إذ تتفق أغلبية الأفراد على سلوكيات معينة تُعتبر ملائمة للموقف، فيلتزمون بها دون أن تكون جزءاً من منظومة القيم الثابتة لديهم. ولا تقتصر هذه المعايير على تحديد الأفعال المقبولة داخل الحشد، بل تصاحبها منظومة من الجزاءات الاجتماعية غير الرسمية، مثل الاستحسان أو التقدير لمن يلتزم بها،

والنبد أو الاستهجان لمن يخرج عنها. وبهذا تتحول الحشود من حالة من الفوضى والسلوك غير الموجه إلى حالة من التنظيم المؤقت، تستند إلى معايير مستحدثة تتغير بتغير طبيعة الموقف.

وتبرز أهمية هذه النظرية في قدرتها على تفسير كيفية تحوّل الحشود من تجمعات مشتتة إلى كيانات شبه منظمة، تتصرف كوحدة واحدة لها أهداف ومطالب محددة، بفضل القادة المؤثرين والمعايير الطارئة التي تتشكّل تحت تأثير الموقف وظروف التجمع. ويُعد هذا التفسير مرجعاً مهماً في وضع استراتيجيات فعّالة لإدارة الحشود، من خلال التركيز على رصد الأدوار القيادية المؤثرة داخل الحشد، وفهم آليات تشكل المعايير السلوكية المؤقتة، والعمل على توجيهها بشكل يتماشى مع متطلبات السلامة والنظام العام (Forsyth, 2012).

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود

تُعد عملية رصد وتحليل سلوكيات الحشود من أهم المراحل الوسيطة والحاسمة في منظومة إدارة الحشود، حيث تمثّل الجسر الرابط بين تكوّن الحشد ومرحلة السيطرة عليه وتنظيمه. ففي كثير من الحالات يصعب على الجهات الأمنية رصد نشوء الحشود منذ اللحظة الأولى، خاصة في التجمعات العفوية أو الطارئة التي تتكوّن كرد فعل لموقف مفاجئ. ومع ذلك، تبقى هناك بعض الحالات التي يمكن فيها التنبؤ مسبقاً بالحشود، كما يحدث في الشعائر الدينية، مباريات كرة القدم، أو الحفلات الموسيقية التي يجتمع فيها آلاف الأشخاص في وقت ومكان محددين. غير أن التحدي الحقيقي يتمثل في القدرة على رصد الحشود التي تتكوّن بفعل الصدفة أو كرد فعل لحدث طارئ، والتي يصعب فيها على أجهزة الأمن التنبؤ بحجمها وسلوكها المتوقع. ومن هنا تتعاظم أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة، التي توفر إمكانيات متقدمة لرصد سلوكيات الحشود وتحليلها بصورة آنية وذكية، بما يتيح التدخل السريع وإدارة المواقف بكفاءة (أحمد، 2024).

وفي هذا السياق، يمكن تصنيف تطبيقات وتقنيات الذكاء الاصطناعي الموجهة لإدارة الحشود إلى فئتين رئيسيتين؛ الأولى ذات ارتباط مباشر بعملية رصد وتحليل سلوك الحشود بصورة آنية وفردية أو جماعية، والثانية ذات ارتباط غير مباشر تعتمد على جمع بيانات من مصادر متعددة وتحليلها استباقياً للتعرف على أنماط الحركة والتصرفات المحتملة. ويعتمد هذا التصنيف على طبيعة البيانات المستخدمة وأساليب الرصد والتقنيات التحليلية المرافقة. ومع تطور أدوات الذكاء الاصطناعي، اتسعت دائرة التطبيقات التقنية المرتبطة بإدارة الحشود لتشمل تقنيات متنوعة، أهمها ما يلي (أحمد، 2024):

- كاميرات المراقبة التي تُعد من أقدم وأبرز الأدوات المستخدمة في هذا المجال. وقد شهدت الكاميرات تطوراً هائلاً على مدار السنوات الماضية، سواء من حيث وضوح الصورة، أو من

حيث التكامل مع أنظمة ذكية قادرة على التعرف على الوجوه، تحليل كثافة التجمعات، ورصد الحركات غير الطبيعية داخل الملاعب والميادين.

- إلى جانب ذلك، ظهرت تقنية رقاقت التعريف عبر الترددات الراديوية (RFID)، التي جرى توظيفها بداية في مجالات تسجيل بيانات المنتجات وتتبع السلع، ثم تطورت لتدخل في تطبيقات تتعلق بتتبع الأفراد من خلال بطاقات التعريف الذكية أو الأجهزة المحمولة، بما يسمح بمراقبة تنقلاتهم داخل أماكن التجمعات بشكل دقيق. وقد لجأ خبراء إدارة الحشود إلى هذه التقنية باعتبارها وسيلة فعّالة لتعقب حركة الأفراد في المواقع المزدحمة، مما يساهم في توفير بيانات لحظية حول مواقع تكدس الجماهير أو مسارات الحركة غير المعتادة.

- ولا يقل دور المستشعرات الذكية أهمية عن سابقتها، إذ باتت هذه التقنية حاضرة في كل تفاصيل الحياة اليومية، بدءاً من المستشعرات الحرارية والصوتية والحركية المستخدمة في الأجهزة المنزلية ووسائل النقل، وصولاً إلى تلك المزروعة في الشوارع والميادين. وتوفر هذه المستشعرات بيانات دقيقة حول كثافة الحشود، درجة الحرارة، معدلات الحركة، أو الأصوات غير المعتادة التي قد تدل على حالات شغب أو تدافع. وتعتمد الأنظمة الذكية في هذا المجال على استقبال وتحليل البيانات الصادرة عن المستشعرات في وقت قياسي، بما يمكن فرق التنظيم والأمن من اتخاذ قرارات استباقية فعّالة.

- كما شهدت السنوات الأخيرة توسعاً كبيراً في استخدام الطائرات المسيّرة بدون طيار (UAVs) كأداة متقدمة لرصد الحشود من الجو. وتتميز هذه الطائرات بقدرتها على تغطية مساحات واسعة من المواقع الجماهيرية من ارتفاعات مختلفة، والتقاط صور وفيديوهات حية توفر لفرق المراقبة الميدانية رؤية فورية حول حالة الحشود ومسارات الحركة. وتمثل الطائرات المسيّرة اليوم حلاً تقنياً ذكياً لتجاوز قيود الكاميرات الأرضية الثابتة، حيث تتيح هذه التقنية مراقبة المواقع من زوايا مختلفة وتحليل أنماط الحركة والتجمع بشكل شامل، الأمر الذي يساهم في تحسين دقة التوقعات واتخاذ الإجراءات الوقائية السريعة.

وبالنظر إلى كل هذه التقنيات مجتمعة، يمكن القول إن إدارة الحشود الحديثة لم تعد تعتمد فقط على الوسائل التقليدية، بل أصبحت تتطلب منظومة ذكية متكاملة، ترتبط فيها الكاميرات، المستشعرات، الرقاقت الذكية، والطائرات المسيّرة بشبكة موحدة تعمل وفق خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات بصورة لحظية، وتقديم توصيات آنية لفرق التنظيم والأمن. كما تبرز أهمية التكامل بين هذه الأدوات، حيث أن كل تقنية بمفردها لا تكفي، ولكن حين تُوظف معاً داخل منظومة ذكية مترابطة تصبح

قادرة على توقّع المخاطر والتعامل معها بفعالية، بما يضمن حماية الأرواح وتنظيم الفعاليات الرياضية والجماهيرية بأعلى درجات الكفاءة.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها

المنهجية وطرق البحث

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يتم تحليل تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية وتقييم المخاطر المرتبطة به، يهدف المنهج الوصفي إلى وصف الظاهرة المدروسة وتحليلها بشكل دقيق، بينما يتيح المنهج التحليلي تفسير البيانات واستخلاص النتائج بناءً على العلاقات بين المتغيرات.

يتم جمع البيانات من خلال استبيان موجه للعاملين في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية، بالإضافة إلى مراجعة الأدبيات السابقة المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، سيتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لتحديد الأنماط والاتجاهات السائدة في إدارة الحشود عبر تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يساهم في تقديم توصيات عملية تساعد في تحسين استخدام هذه التكنولوجيا بطريقة آمنة وفعالة.

أدوات الدراسة

تعتمد الدراسة على أداة الاستبيان كوسيلة رئيسية لجمع البيانات، حيث سيتم تصميم استبيان محكم يحتوي على أسئلة تغطي الجوانب المختلفة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود. يتكون الاستبيان من عدة محاور

سيتم التحقق من صدق وثبات الاستبيان قبل توزيعه على عينة الدراسة، وذلك من خلال إجراء اختبار تجريبي وتحليل البيانات باستخدام أدوات إحصائية مثل معامل ألفا كرونباخ.

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من الأفراد والجهات المسؤولة عن إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، والذين لهم دور مباشر في تنظيم وتنفيذ استراتيجيات الأمن والسلامة أثناء الفعاليات الرياضية. يشمل ذلك:

1. موظفو الأمن والسلامة: وهم الأفراد المسؤولون عن مراقبة الجماهير، وضمان تطبيق إجراءات السلامة، والتعامل مع أي حالات طارئة تحدث أثناء المباريات أو الفعاليات.
2. مديرو الفعاليات الرياضية: وهم المسؤولون عن تخطيط وتنظيم دخول وخروج الجماهير، وضبط حركة التنقل داخل الملاعب، وضمان تنفيذ خطط الطوارئ عند الحاجة.

3. المهندسون والمختصون في أنظمة الذكاء الاصطناعي: ويشمل ذلك الخبراء الذين يعملون على تصميم وتطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تحليل تدفق الجماهير، والكشف عن السلوكيات غير الطبيعية، واتخاذ القرارات بناءً على البيانات.

4. مسؤولو الجهات الرقابية والهيئات الرياضية: مثل المسؤولين في الاتحادات الرياضية أو الجهات الحكومية التي تضع السياسات والتشريعات المتعلقة بإدارة الحشود في الملاعب الرياضية.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة العشوائية البسيطة، وتضم 260 مشاركًا من مختلف الفئات المستهدفة داخل مجتمع الدراسة، تهدف هذه العينة إلى تحقيق تمثيل دقيق للأطراف الفاعلة في إدارة الحشود الرياضية، مما يساهم في استخراج نتائج موثوقة حول تأثير الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

الأساليب الإحصائية

سيتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات المستخرجة من الاستبيان، وذلك لضمان دقة النتائج واستخلاص استنتاجات واضحة تدعم أهداف الدراسة. تشمل الأساليب الإحصائية المستخدمة ما يلي:

1. الإحصاء الوصفي:

- يتم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والتكرارات، والنسب المئوية لوصف خصائص العينة وتوزيع البيانات الديموغرافية.
- يساعد الإحصاء الوصفي في تقديم نظرة عامة حول مدى انتشار استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود وتوجهات المشاركين حوله.

2. اختبار صدق وثبات الأداة:

- سيتم حساب معامل ألفا كرونباخ ((Cronbach's Alpha) لقياس مدى ثبات وموثوقية الاستبيان، مما يضمن دقة البيانات التي سيتم تحليلها.
- سيتم التحقق من الصدق الظاهري للأداة من خلال عرضها على مجموعة من الخبراء المختصين في المجال.

3. التحليل الاستنتاجي:

- سيتم استخدام اختبار (T-Test) للمقارنات بين مجموعات مختلفة، مثل مقارنة آراء المشاركين وفقاً لمستوى خبرتهم أو مجال عملهم.
- سيتم تطبيق تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لدراسة الفروقات بين الفئات المختلفة داخل العينة فيما يتعلق بآرائهم حول المخاطر المحتملة لاستخدام الذكاء الاصطناعي.
- يمكن استخدام تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) لفحص العلاقة بين المتغيرات المستقلة مثل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والمتغير التابع مثل كفاءة إدارة الحشود.

4. تحليل العلاقات بين المتغيرات:

- سيتم استخدام معامل الارتباط بيرسون (Pearson's Correlation Coefficient) لقياس قوة العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وتحسين كفاءة إدارة الحشود، إضافة إلى تحديد العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والمخاطر المرتبطة به.

حدود الدراسة

1. الحدود الموضوعية:

تركز الدراسة على تقييم مخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، حيث يتم تحليل التأثيرات الإيجابية والسلبية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، مع التركيز على مدى كفاءة هذه التقنيات في تحسين إدارة الحشود، والتحديات والمخاطر المحتملة مثل الأمان السيبراني، والأخطاء التقنية، والأبعاد الأخلاقية.

2. الحدود المكانية:

تم حصر الدراسة في الملاعب الرياضية التي تستخدم أو تسعى لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود داخل المملكة العربية السعودية ويشمل ذلك الملاعب الكبرى التي تستضيف الفعاليات الرياضية المختلفة مثل مباريات كرة القدم، والبطولات الدولية، وغيرها من الأحداث الجماهيرية.

3. الحدود الزمنية:

تم إجراء هذه الدراسة خلال العام 2025، مما يعني أن البيانات والمعلومات المستخلصة تعكس الوضع الحالي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود الرياضية خلال هذه الفترة، قد تتغير النتائج بمرور الوقت مع التطورات التكنولوجية والتغيرات التنظيمية.

4. الحدود البشرية:

تتكون العينة البحثية من 260 مشاركاً من المختصين والعاملين في إدارة الحشود بالملاعب الرياضية، وتشمل:

- موظفي الأمن والسلامة.
- مديري الفعاليات الرياضية.
- المهندسين المختصين في الذكاء الاصطناعي والتقنيات الأمنية.
- مسؤولي الجهات الرقابية والهيئات الرياضية.

الفصل الرابع: تحليل البيانات

أولاً: تحليل البيانات الديموغرافية

الجدول 1 توزيع العينة حسب الجنس

الجنس	التكرار (عدد)	النسبة المئوية (%)
ذكر	155	59.6%
أنثى	105	40.4%
الإجمالي	260	100%

عند النظر إلى نتائج الجدول أعلاه، يتضح أن العينة التي تم اختيارها للدراسة حول تقييم مخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود بالملاعب الرياضية قد تنوعت بين الذكور والإناث بدرجات متفاوتة. حيث بلغ عدد الذكور المشاركين في الدراسة 155 مفردة من إجمالي العينة الكلية البالغة 260 مفردة، وهو ما يمثل نسبة قدرها 59.6% من مجموع أفراد العينة. في المقابل، بلغ عدد الإناث 105 مفردة، أي ما يعادل 40.4% من إجمالي المشاركين.

يعكس هذا التوزيع نوعاً من التوازن المقبول نسبياً بين الجنسين في إطار طبيعة الدراسة، والتي تتعلق بمجال يرتبط غالباً بإدارة الحشود والتنظيم الأمني والتقني في الملاعب الرياضية، وهي بيئة عملية قد تتسم بتفوق عددي نسبي للذكور نظراً لارتباط الوظائف الأمنية والتنظيمية فيها تقليدياً بالعنصر الذكوري في معظم المجتمعات العربية والرياضية على وجه الخصوص. ومع ذلك، فإن نسبة الإناث المشاركة والتي بلغت أكثر من 40% تُعدّ دلالة على تزايد اندماج العنصر النسائي في قطاعات التنظيم والأمن والإدارة، خاصة في الفعاليات الجماهيرية والرياضية، ما يعكس تغيراً تدريجياً في طبيعة سوق العمل واتساع دائرة الفرص الوظيفية المتاحة أمام الإناث في هذا المجال.

ومن ناحية أخرى، يشير هذا التوزيع إلى أن الدراسة قد تمكنت من تحقيق تمثيل متوازن يمكن الاعتماد عليه في استنتاج النتائج المتعلقة بمدى إدراك كل من الذكور والإناث لمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، ومدى وعيهم بمزاياها وتحدياتها التقنية والأمنية والأخلاقية. إذ من المتوقع أن تختلف رؤى كل فئة وفقاً لتجاربهم الوظيفية ونوعية المهام الميدانية أو المكتبية التي يمارسونها أثناء الفعاليات الرياضية.

كما يتيح هذا التنوع في توزيع العينة بين الجنسين الفرصة لإجراء مقارنات وتحليلات فرعية دقيقة بين آراء الذكور والإناث حول بعض المحاور الأساسية في الدراسة، مثل كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي، ودقة تنبؤاتها، وسرعة استجابتها، ومدى الاعتماد عليها في مواقف الطوارئ. إذ يمكن تحليل ما إذا كان هناك اختلاف جوهري في تصورات الجنسين تجاه هذه العناصر، وهو ما قد يوفر إثراءً علمياً إضافياً يعزز من قوة وعمق نتائج الدراسة.

ويُلاحظ كذلك أن التوزيع الحالي للعينة من حيث الجنس يتماشى مع طبيعة الدراسات التطبيقية الميدانية المرتبطة بالملاعب الرياضية، حيث أن الذكور غالبًا ما يشكلون النسبة الأكبر بين طواقم الأمن والتنظيم الميداني، بينما تشارك الإناث بشكل أكبر في الجوانب التنظيمية والإدارية أو المراقبة الداخلية. لذلك، فإن هذا التوزيع يعد انعكاسًا واقعيًا للتركيبة الوظيفية للعاملين في هذا المجال.

وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن هذا الجدول يعكس توزيعًا نوعيًا ملائمًا لمجتمع الدراسة المستهدف، بما يحقق مستوى جيدًا من التنوع والتمثيل النسبي بين الذكور والإناث، مما يُمكن من الوصول إلى نتائج أكثر دقة وموضوعية، تعكس واقع بيئة العمل في الملاعب الرياضية وطبيعة التحديات التقنية والتنظيمية التي تواجه كل فئة على حدة عند التعامل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود. كما يعكس في الوقت ذاته توجهات سوق العمل المتنامية نحو إشراك المرأة في مجالات جديدة كانت لسنوات حكرًا على الذكور، لا سيما في القطاعات الأمنية والتنظيمية المرتبطة بالفعاليات الجماهيرية.

الجدول 2 توزيع العينة حسب الفئة العمرية

الفئة العمرية	التكرار (عدد)	النسبة المئوية (%)
أقل من 25 سنة	70	26.9%
من 25 إلى 35 سنة	110	42.3%
من 36 إلى 45 سنة	55	21.2%
أكبر من 45 سنة	25	9.6%
الإجمالي	260	100%

يوضح الجدول أعلاه التوزيع العمري للعينة التي شاركت في هذه الدراسة حول تقييم مخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود بالملاعب الرياضية، والتي بلغ قوامها الإجمالي 260 مفردة. ومن خلال تحليل هذا التوزيع، يمكن ملاحظة أن الفئة العمرية من 25 إلى 35 سنة تصدرت العينة بعدد 110 مفردات تمثل 42.3% من إجمالي العينة، وهي نسبة كبيرة تعكس حجم إقبال وانخراط الأفراد ضمن هذه المرحلة العمرية في العمل أو المشاركة في تنظيم وإدارة الحشود بالملاعب الرياضية.

ويرتبط هذا الأمر بعدة عوامل، من أهمها أن هذه المرحلة العمرية تُعدّ الفئة الأكثر قدرة على التكيف مع متطلبات العمل الميداني والظروف الطارئة التي قد تشهدها الملاعب الرياضية أثناء الفعاليات الجماهيرية، فضلاً عن قدرتها على التعامل مع الأنظمة التقنية الحديثة، بما في ذلك تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث تمتاز هذه الفئة بارتفاع مستوى المعرفة التقنية والمرونة الوظيفية.

تليها في المرتبة الثانية الفئة أقل من 25 سنة بعدد 70 مفردة تمثل 26.9% من إجمالي العينة، وهي نسبة لا يُستهان بها، تعكس دخول شريحة الشباب الأصغر سنًا إلى هذا المجال بشكل ملحوظ.

ويعزى هذا الارتفاع إلى اتساع نطاق الفعاليات الرياضية في الدول العربية في السنوات الأخيرة، وما استلزمه ذلك من استقطاب الشباب للمشاركة في الأعمال التنظيمية والتقنية، خاصة مع اتساع استخدام الأنظمة الذكية في إدارة الحشود، وهو ما يتطلب كوادر شابة تتقن التعامل مع هذه التقنيات الحديثة.

أما الفئة من 36 إلى 45 سنة فجاءت في المرتبة الثالثة بعدد 55 مفردة، بنسبة 21.2%، وهي نسبة مقبولة تعكس تواجد الكوادر متوسطة الخبرة والذين غالباً ما يشغلون مناصب إشرافية أو إدارية داخل منظومة إدارة الحشود، مع مشاركتهم أحياناً في المهام التنفيذية أو الرقابية في بعض المواقع. وتكمن أهمية هذه الفئة في امتلاكها لمزيج من الخبرة العملية والقدرة على التعامل مع ظروف العمل الطارئة، فضلاً عن مشاركتها في تقييم أداء الأنظمة التقنية وتحديد مدى فعاليتها.

أما الفئة أكبر من 45 سنة فبلغ عددها 25 مفردة بنسبة 9.6% فقط من إجمالي العينة، وهو ما يتوافق مع طبيعة المهام الميدانية المرتبطة بإدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية، والتي تتطلب عادة مجهوداً بدنياً وحركياً كبيراً يتناسب أكثر مع الفئات العمرية الأقل سناً ومع ذلك، تظل مشاركة هذه الفئة ضرورية، خصوصاً في الأدوار الإشرافية، أو في متابعة الأنظمة التقنية من الناحية الإدارية والتخطيطية، فضلاً عن مساهمتها بخبرات متراكمة في وضع خطط الطوارئ وإدارة الأزمات.

يعكس هذا التوزيع تنوعاً ملحوظاً في أعمار المشاركين، وهو أمر إيجابي يعزز من مصداقية الدراسة ويزيد من قوة نتائجها، حيث أن اختلاف الفئات العمرية يعني تنوعاً في مستويات الخبرة والمعرفة التقنية والتجارب الميدانية، مما يسمح بتحليل تصورات مختلفة ومتباينة حول مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود إذ من الطبيعي أن تختلف رؤى الأفراد الأصغر سناً، الذين ينتمون إلى جيل يتقن التعامل مع التقنيات الذكية بشكل يومي، عن رؤى من هم أكبر سناً الذين ربما يمتلكون خبرة طويلة في العمل الميداني التقليدي.

كذلك يسمح هذا التنوع بإجراء مقارنات فرعية دقيقة بين الفئات العمرية، لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تقدير المخاطر التقنية أو الأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، ومدى تقييمهم لكفاءة هذه الأنظمة وسرعة استجابتها للطوارئ. وهو ما يُعد من النقاط البحثية المهمة التي تنثري الدراسة وتسهم في التوصيات المستقبلية.

الجدول 3 توزيع العينة حسب المسمى الوظيفي

المسمى الوظيفي	التكرار (عدد)	النسبة المئوية (%)
موظف أمن	120	46.2%
مسؤول تنظيم	65	25%
إداري	40	15.4%

9.6%	25	متطوع
3.8%	10	آخر (اذكر)
100%	260	الإجمالي

يكشف الجدول أعلاه عن توزيع العينة التي تم اختيارها لهذه الدراسة حسب المسمى الوظيفي للمشاركين الذين بلغ عددهم الإجمالي 260 مفردة. ويظهر بوضوح أن فئة موظفي الأمن قد استحوذت على النصيب الأكبر من العينة بعدد 120 مفردة تمثل ما نسبته 46.2% من إجمالي المشاركين. ويُعد هذا التمثيل المرتفع منطقيًا بالنظر إلى طبيعة موضوع الدراسة الذي يتمحور حول تقييم مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية.

فموظفو الأمن يشكّلون الحلقة الأهم والأقرب إلى التفاعل المباشر مع الحشود أثناء الفعاليات الرياضية، حيث يتولون مهام تنظيمية وأمنية حيوية تتطلب منهم التعامل المستمر مع الأنظمة الذكية المخصصة لمراقبة الجماهير، والتصدي للحالات الطارئة، وضمان أمن وسلامة المشجعين. كما أنهم يشكّلون الفئة الأكثر تعرضًا للمخاطر التقنية أو التنظيمية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي يجعل رأيهم ذا قيمة علمية كبيرة في إطار هذه الدراسة.

أما فئة مسؤولي التنظيم فقد جاءت في المرتبة الثانية بعدد 65 مفردة بنسبة 25% من العينة، وهو تمثيل يعكس أهمية هذه الفئة في إدارة عمليات الحشود، إذ أن مسؤولي التنظيم يتولون التنسيق بين موظفي الأمن والإداريين، فضلاً عن الإشراف على سير عمليات الدخول والخروج، وضبط حركة الجماهير في المواقع المختلفة. كما يعدون الجهة التنفيذية المكملة لأنظمة الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الميدانية بناءً على ما توفره تلك الأنظمة من بيانات لحظية.

تليها في الترتيب فئة الإداريين بعدد 40 مفردة تمثل 15.4% من إجمالي العينة، وهي نسبة جيدة تعكس أهمية وجود هذه الفئة ضمن منظومة إدارة الحشود، إذ تتولى مهام الإشراف والتخطيط، ومتابعة عمل الأنظمة الذكية من الناحية التشغيلية والفنية، فضلاً عن وضع خطط الطوارئ بالتنسيق مع موظفي الأمن ومسؤولي التنظيم. ويُعتبر الإداريون الفئة المسؤولة عن تقييم كفاءة الأنظمة التقنية، ومتابعة المشكلات التقنية والأمنية التي قد تعترض سير العمل.

أما فئة المتطوعين فقد بلغت 25 مفردة بنسبة 9.6%، وهو تمثيل ضروري بالنظر إلى أن كثيرًا من الفعاليات الرياضية، خصوصًا الكبرى منها، تعتمد على فرق المتطوعين في أعمال الدعم التنظيمي والميداني، سواء في الإرشاد أو المساندة أو توزيع الحشود. كما أصبح من المعتاد تدريب المتطوعين على التعامل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل مبسط، ما يجعل مشاركتهم في الدراسة ذات أهمية لقياس مستوى وعيهم ومدى إدراكهم لمخاطر التقنية الحديثة.

أما فئة آخر (الذكر) فقد جاءت بنسبة 3.8% بعدد 10 مفردات، وهي فئة تشمل المهن الأخرى ذات العلاقة مثل الفنيين، موظفي الصيانة التقنية، والإعلاميين، أو أي مسميات أخرى تساهم بشكل غير مباشر في منظومة إدارة الحشود أو التعامل مع الأنظمة الذكية بالملاعب. ورغم قلة عددها، إلا أن مشاركتها تعطي بعداً تكميلياً للدراسة لأنها قد تسلط الضوء على تفاصيل تقنية أو تنظيمية لا يدركها مسؤولو الأمن أو التنظيم التقليديون.

الجدول 4 توزيع العينة حسب حضور فعالية تستخدم أنظمة ذكاء اصطناعي

الإجابة	التكرار (عدد)	النسبة المئوية (%)
نعم	165	63.5%
لا	95	36.5%
الإجمالي	260	100%

يُبرز هذا الجدول التوزيع النسبي للعينة المشاركة في الدراسة حسب مدى حضورهم لفعاليات رياضية أُقيمت في ملاعب تستخدم أنظمة ذكاء اصطناعي في إدارة الحشود. وقد أظهرت النتائج أن أغلبية المشاركين، وعددهم 165 مفردة من أصل 260، أجابوا بـ "نعم"، وهو ما يشكل نسبة 63.5% من إجمالي العينة، في حين بلغ عدد الذين لم يسبق لهم الحضور 95 مفردة، بنسبة 36.5%.

تعكس النسبة المرتفعة للمشاركين الذين سبق لهم الحضور في ملاعب رياضية تستخدم أنظمة ذكاء اصطناعي مدى انتشار استخدام هذه الأنظمة في إدارة الحشود داخل الملاعب، خصوصاً في الفعاليات الرياضية الكبرى والمباريات ذات الحضور الجماهيري الكثيف. كما يشير إلى ازدياد الاعتماد الفعلي على تقنيات الذكاء الاصطناعي في العمليات التنظيمية والمراقبة الأمنية وسرعة الاستجابة للطوارئ.

ويؤكد هذا الرقم أن نسبة معتبرة من العاملين في تنظيم الحشود أو المتعاملين مع الملاعب الرياضية لديهم تجارب مباشرة مع هذه الأنظمة، الأمر الذي يعزز من موثوقية الدراسة، حيث أن تقييم المشاركين للمخاطر التقنية أو الأخلاقية لا يعتمد على التصورات النظرية فقط، بل على تجارب عملية واقعية استندت إلى تفاعل مباشر مع الميدان.

ومن الملاحظ أن وجود هذه النسبة المرتفعة من الأفراد الذين خاضوا تجارب حقيقية في بيئة ملاعب رياضية تعتمد أنظمة ذكاء اصطناعي، يثري الدراسة، حيث يمنح الباحث فرصة أكبر لرصد ملاحظات ميدانية دقيقة حول أداء الأنظمة وكفاءتها، والتحديات التي قد تواجهها، إلى جانب انعكاساتها الأمنية والتنظيمية على الحشود.

أما النسبة التي لم يسبق لها الحضور والتي بلغت 36.5%، فهي أيضًا ذات أهمية بحثية، لأنها تمثل فئة لديها تصورات قد تكون مستمدة من متابعة أو من معاشية غير مباشرة، أو من مقارنات بين الفعاليات التي تعتمد أنظمة ذكية وغيرها من الفعاليات التقليدية.

وتُعدّ آراؤهم ضرورية في الدراسة لأنها تقدم بعدًا مقارنًا حول توقعاتهم ووجهات نظرهم تجاه المخاطر المحتملة أو كفاءة الأنظمة حتى في غياب التجربة المباشرة. كما تسمح بتقييم مدى الوعي العام بين الأفراد غير المخالطين ميدانيًا للأنظمة الذكية، خاصة أن جزءًا كبيرًا من سياسات السلامة والأمن تركز على مدى استعداد الأفراد للتعاون مع الأنظمة التقنية وتنفيذ تعليماتها.

إن توزيع العينة بهذا الشكل بين من سبق لهم الحضور ومن لم يسبق لهم ذلك، يعكس تنوعًا إيجابيًا في خلفية وتجارب العينة، ويمنح الدراسة بعدًا تحليليًا ثنائي الاتجاه. فمن جهة يمكن رصد تقييمات وتجارب مباشرة من فئة "نعم"، ومن جهة أخرى يمكن التعرف على تصورات ومخاوف واحتياجات فئة "لا" حيال استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.

كما يمكن استخدام هذا التوزيع في التحليل الإحصائي لاختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في تقييم مخاطر الذكاء الاصطناعي أو في مدى تقديرهم لكفاءته التنظيمية وسرعة استجابته.

الجدول 5 المحور الأول: استخدام الذكاء الاصطناعي

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الترتيب
1	تعتمد الملاعب الرياضية الحديثة على أنظمة الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود.	4.35	0.64	موافق	1
2	يسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة سلوك الجماهير بشكل فوري.	4.28	0.70	موافق	2
3	يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الحشود داخل المدرجات.	4.22	0.66	موافق	3
4	يساهم الذكاء الاصطناعي في كشف السلوكيات غير الآمنة داخل الملاعب.	4.10	0.72	موافق	4
5	يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا أساسيًا في التنبيه للحوادث المحتملة.	4.05	0.74	موافق	5
6	توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي تقارير دقيقة عن كثافة الجماهير في الوقت الفعلي.	3.95	0.80	موافق	6
—	الإجمالي	4.16	0.71	موافق	—

تشير نتائج الجدول الإحصائي الذي تم إعداده حول محور "فاعلية استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود داخل الملاعب الرياضية" إلى عدد من المؤشرات المهمة التي تستحق الوقوف أمامها بالدراسة والتفسير المتعمق. ومن خلال تحليل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وترتيب العبارات وفقاً لقيمتها، يمكن رصد مجموعة من الأنماط الدلالية التي تعكس مواقف واتجاهات العينة تجاه هذا المتغير الحيوي.

ففي البداية، نجد أن العبارة الأولى: "تعتمد الملاعب الرياضية الحديثة على أنظمة الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود" قد جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي بلغ 4.35، وهي أعلى قيمة مسجلة ضمن هذا المحور، مع انحراف معياري 0.64. ويدل هذا المتوسط المرتفع على وجود شبه إجماع بين أفراد العينة على أن الملاعب الرياضية المعاصرة باتت تعتمد بصورة أساسية على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود وتنظيم حركة الجماهير. ولا يمكن فصل هذه النتيجة عن التطورات المتسارعة في قطاع إدارة الفعاليات الجماهيرية، خاصة مع تزايد التحديات التنظيمية في الملاعب ذات الكثافة العالية، والحاجة إلى أنظمة تكنولوجية دقيقة قادرة على التعامل مع هذه الأعداد الهائلة من الجماهير في وقت قياسي وبدقة متناهية.

ويعكس الانحراف المعياري المنخفض نسبياً لهذه العبارة (0.64) تقارب استجابات المشاركين، ووجود درجة عالية من الاتفاق، مما يعكس وعياً جمعياً متشابهاً بين المشاركين في هذه النقطة. ومن ثم، يمكن الاستنتاج أن إدخال أنظمة الذكاء الاصطناعي في الملاعب الرياضية لم يعد خياراً تنظيمياً أو أداة تكميلية، بل أصبح ضرورة حتمية واستراتيجية معتمدة بشكل مؤسسي في إدارة الحشود، وهو ما يتفق مع نتائج تقارير أمن الملاعب الدولية.

تأتي في المرتبة الثانية العبارة: "يسهم الذكاء الاصطناعي في مراقبة سلوك الجماهير بشكل فوري" بمتوسط 4.28 وانحراف معياري 0.70. تعكس هذه النتيجة اقتناع غالبية أفراد العينة بالدور الحاسم الذي تقوم به تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات المراقبة اللحظية لسلوكيات الجماهير، خاصة في ضوء ما توفره أنظمة المراقبة الذكية من قدرات متطورة لرصد التجمعات غير الطبيعية، أو اكتشاف السلوكيات غير المألوفة، أو تحليل تعبيرات الوجه وحركات الأفراد من خلال الكاميرات الذكية. ويتسق ذلك مع الأدبيات الحديثة التي أشارت إلى أن الذكاء الاصطناعي بات يشكل الخط الأمامي للأنظمة الأمنية في الملاعب والمنشآت الجماهيرية.

ويُلاحظ أن قيمة الانحراف المعياري لهذه العبارة (0.70) تشير إلى قدر من التباين البسيط في الاستجابات، ما يعني أن نسبة محدودة من العينة قد تكون أقل اطلاعاً أو خبرة بتفاصيل قدرات أنظمة

المراقبة الذكية مقارنة بغيرها، أو أن بعض المشاركين لديهم تحفّظات بشأن كفاءة هذه الأنظمة في مواقف محددة، وهو ما يستدعي من القائمين على تنظيم الفعاليات الرياضية الاستمرار في تحسين أداء الأنظمة التقنية، وزيادة وعي الكوادر التنظيمية حول إمكانياتها.

أما العبارة الثالثة: "يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين توزيع الحشود داخل المدرجات" فجاءت بمتوسط 4.22 وانحراف معياري 0.66، وهو ما يعكس اتجاهًا إيجابيًا موافقًا لدى العينة أيضًا تجاه هذه الوظيفة المهمة. وتُعد هذه النتيجة منطقية بالنظر إلى أن إدارة تدفق الجماهير وتوزيعهم داخل المنشآت الرياضية واحدة من أهم التحديات التنظيمية، وقد أظهرت الأنظمة الذكية فاعلية كبيرة في هذا الجانب من خلال استغلال البيانات اللحظية وخرائط الكثافة والتحليلات المتقدمة لتوجيه الجماهير وتجنب مناطق الازدحام.

وفي المرتبة الرابعة حلت العبارة: "يساهم الذكاء الاصطناعي في كشف السلوكيات غير الآمنة داخل الملاعب" بمتوسط 4.10 وانحراف معياري 0.72. ورغم أنها جاءت في مرتبة متأخرة نسبيًا داخل المحور، إلا أن المتوسط ما زال ضمن فئة الاتجاه الموافق، مما يؤكد أن المشاركين يدركون الدور الرقابي لهذه الأنظمة في الكشف المبكر عن السلوكيات التي تهدد سلامة الحشود. وقد يكون هذا الترتيب بسبب وجود تفاوت نسبي في خبرات وتجارب المشاركين مع هذه الوظيفة بالذات، حيث تتطلب غالبًا أنظمة متطورة للغاية وبرمجيات متقدمة لتحليل السلوك، وهي متوفرة بصورة متفاوتة بين الملاعب.

أما العبارة: "يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا أساسيًا في التنبيه للحوادث المحتملة" فجاءت في المرتبة الخامسة بمتوسط 4.05 وانحراف معياري 0.74. ويدل هذا المتوسط الموافق على تقدير أفراد العينة لفاعلية هذه الأنظمة في التنبؤ بالحوادث قبل وقوعها، وهو جانب مهم جدًا في سياق الوقاية والتقليل من الحوادث الجماهيرية. ورغم ذلك، فإن قيمة الانحراف المعياري الأعلى نسبيًا (0.74) تشير إلى وجود بعض التفاوت في تقديرات المشاركين، ما قد يُعزى إلى اختلاف التجارب الميدانية أو مستوى اطلاعهم على تفاصيل قدرات التحليل التنبؤي للأنظمة الذكية.

وأخيرًا، حلت العبارة: "توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي تقارير دقيقة عن كثافة الجماهير في الوقت الفعلي" في المرتبة السادسة والأخيرة ضمن هذا المحور بمتوسط 3.95 وانحراف معياري 0.80. ورغم أنها الأدنى من حيث المتوسط، إلا أن قيمتها تقع في النطاق الموافق، مما يعني أن هناك اتفاقًا إيجابيًا عامًا، مع وجود درجة أكبر من التباين بين آراء المشاركين، قد ترتبط بمستوى موثوقية ودقة تقارير الكثافة في بعض الملاعب دون غيرها، أو تأثرها بعوامل فنية كجودة الكاميرات ودرجة وضوحها.

بلغ المتوسط العام 4.16 بانحراف معياري 0.71، وهو مؤشر إيجابي يعكس اتفاقاً شبه جماعي من العينة على أهمية وفاعلية الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود الرياضية، ويؤكد أن هذه الأنظمة أصبحت محوراً تنظيمياً أساسياً لا يمكن الاستغناء عنه في الملاعب الحديثة.

ويمثل هذا المتوسط الموافق نقطة انطلاق مهمة لصناع القرار في قطاع الرياضة والأمن العام لتعزيز البنية التقنية للملاعب، وتوسيع نطاق الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في العمليات التنظيمية والوقائية، مع ضرورة الاستمرار في تطوير الأنظمة وتحسين أدائها لتلافي التباينات التي كشفت عنها الانحرافات المعيارية.

الجدول 6 المحور الثاني: كفاءة إدارة الحشود

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الترتيب
1	يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة تنظيم حركة الجماهير .	4.30	0.66	موافق	1
2	يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الزحام عند المداخل والمخارج.	4.25	0.70	موافق	2
3	يعزز الذكاء الاصطناعي التنسيق بين فرق الأمن والسلامة.	4.20	0.72	موافق	3
4	يسهم الذكاء الاصطناعي في تنظيم خروج الجماهير بشكل آمن وسريع.	4.15	0.75	موافق	4
5	يقلل الذكاء الاصطناعي من احتمالات وقوع تدافع بين الجماهير .	4.05	0.78	موافق	5
6	يعزز الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع أي خلل تنظيمي.	3.95	0.80	موافق	6
	الإجمالي	4.15	0.73	موافق	—

جاءت نتائج هذا الجدول لتعكس صورة متكاملة حول إدراك أفراد العينة لمدى كفاءة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود داخل الملاعب الرياضية. وقد أظهرت المتوسطات الحسابية المرتفعة والانحرافات المعيارية المتقاربة نسبياً درجة عالية من الاتفاق بين آراء العينة حول أهمية هذه الأنظمة ودورها التنظيمي المحوري.

في صدارة ترتيب العبارات، جاءت العبارة: "يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة تنظيم حركة الجماهير" بمتوسط حسابي 4.30، وهو أعلى متوسط ضمن المحور، وانحراف معياري 0.66. وهذا المتوسط المرتفع يعكس إدراكاً واضحاً لدى أفراد العينة بأهمية هذه الأنظمة في التحكم بحركة الحشود، وتوجيههم عبر مسارات محددة اعتماداً على تحليلات كثافة التجمعات والبيانات اللحظية التي ترصدها الكاميرات الذكية والمجسات الإلكترونية. وتُعد هذه النتيجة انعكاساً طبيعياً لاعتماد عدد من

الملاعب الذكية في المنطقة والعالم على أنظمة متقدمة لإدارة الحركة، تتيح رصد مواقع الكثافة والزحام، واقتراح الحلول البديلة، وتنظيم التدفق الجماهيري بفعالية، الأمر الذي يقلل من المخاطر التنظيمية ويحسن من تجربة الحضور الجماهيري.

تلته العبارة: "يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الزحام عند المداخل والمخارج" بمتوسط 4.25 وانحراف معياري 0.70، وهو ما يشير إلى اتفاق واسع بين العينة على أن التقنيات الحديثة باتت أداة رئيسية في التحكم في أكثر مناطق الملاعب حساسية، وهي مناطق الدخول والخروج. ويعكس هذا المتوسط إيمان المشاركين بأن استخدام تقنيات العدّ الذكي للكثافة، وتنظيم تدفق الجماهير بناءً على البيانات الفورية التي توفرها أنظمة الذكاء الاصطناعي، قد أسهم بشكل فعال في تقليل الزحام وتحقيق الانسيابية المطلوبة. ولا شك أن هذه النتيجة تعزز من أهمية الاستثمار في تطوير هذه الأنظمة، خصوصاً في الملاعب ذات الطاقة الاستيعابية الكبيرة.

أما العبارة: "يعزز الذكاء الاصطناعي التنسيق بين فرق الأمن والسلامة" فجاءت بمتوسط 4.20 وانحراف معياري 0.72. ويدل هذا المتوسط على أن غالبية أفراد العينة تدرك أن الذكاء الاصطناعي لم يعد أداة مستقلة بذاتها بل أصبح عنصراً مندمجاً ضمن المنظومة التنظيمية الكبرى، يسهم في تحسين التواصل والتنسيق بين فرق الأمن والسلامة، عبر إشعارات فورية أو تحذيرات مباشرة في حال وجود طارئ وتدل هذه النتيجة كذلك على ارتفاع مستوى الوعي بأهمية التكامل بين الفرق البشرية والأنظمة التقنية لتحقيق أعلى درجات التنظيم والتأمين.

جاءت العبارة: "يسهم الذكاء الاصطناعي في تنظيم خروج الجماهير بشكل آمن وسريع" بمتوسط 4.15 وانحراف معياري 0.75. وتعد هذه النتيجة انعكاساً لطبيعة الحوادث الجماهيرية التي غالباً ما تقع عند لحظات الخروج، بسبب الانفدفاع المفاجئ، لذا ترى العينة أن استخدام الأنظمة الذكية بات يُحدث فارقاً مهماً في تنظيم هذه العملية من خلال تحديد مسارات الخروج الأفضل، وإدارة تدفق الجماهير بشكل آمن.

ثم جاءت العبارة: "يقلل الذكاء الاصطناعي من احتمالات وقوع تدافع بين الجماهير" بمتوسط 4.05 وانحراف معياري 0.78. وهو متوسط موافق يشير إلى تقدير واضح لدى أفراد العينة لدور الذكاء الاصطناعي في منع التدافع، من خلال توقع السلوكيات الجماهيرية، وتحليل مؤشرات الازدحام، واتخاذ تدابير وقائية استباقية، كتوجيه الحشود نحو مخارج بديلة.

أما العبارة الأخيرة: "يعزز الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع أي خلل تنظيمي" فجاءت بمتوسط 3.95 وانحراف معياري 0.80. ورغم أن هذا المتوسط هو الأدنى في المحور، إلا أنه يظل

ضمن فئة الاتجاه الموافق، مما يعني أن غالبية العينة ترى بفاعلية الذكاء الاصطناعي في مواجهة الأزمات التنظيمية، لكن بوجود قدر من التحفظ أو التباين في مدى كفاءته اللحظية، قد يكون مرتبطاً باختلاف مستوى التطوير التقني أو تدريب الكوادر في بعض الملاعب بلغ المتوسط الحسابي الإجمالي لهذا المحور 4.15 بانحراف معياري 0.73، وهو ما يعكس توجهًا إيجابيًا موافقا لدى العينة نحو الاعتقاد بأن الذكاء الاصطناعي يسهم بفاعلية في تعزيز كفاءة تنظيم الحشود الرياضية ويؤكد هذا المتوسط الكلي أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد أداة تقنية ثانوية، بل أصبح عنصرًا محوريًا لا غنى عنه في إدارة التجمعات الجماهيرية الكبرى، بفضل قدرته على المراقبة الفورية، والتحليل التنبؤي، والتنظيم الاستباقي

الجدول 7 المحور الثالث: دقة التنبؤ بسلوك الحشود

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الترتيب
1	تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الجماهير قبل بدء الفعالية.	4.33	0.65	موافق	1
2	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في التعرف على مناطق التكسب مبكرًا.	4.30	0.68	موافق	2
3	تتيح الأنظمة الذكية تحديد احتمالات الشغب أو المشكلات الجماهيرية.	4.25	0.72	موافق	3
4	يعتمد نجاح إدارة الحشود على دقة توقعات الذكاء الاصطناعي.	4.20	0.70	موافق	4
5	تزيد دقة الذكاء الاصطناعي من فاعلية خطط الطوارئ.	4.15	0.74	موافق	5
6	ضعف التنبؤ من الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى مخاطر تنظيمية.	4.10	0.77	موافق	6
الإجمالي		4.22	0.71	موافق	—

يُظهر هذا الجدول بوضوح توجهات العينة نحو تقدير الدور الحيوي الذي باتت تلعبه تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الجماهير، وإسهامها المباشر في تجنب الحوادث التنظيمية داخل الملاعب الرياضية. ومن خلال استعراض المتوسطات الحسابية المرتفعة والانحرافات المعيارية المعتدلة نسبيًا، يمكن استنتاج أن المشاركين يدركون بدرجة كبيرة أهمية أنظمة الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب الدقيق والحاسم من إدارة الحشود.

تصدّرت العبارة "تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الجماهير قبل بدء الفعالية" الترتيب بمتوسط 4.33، وهو أعلى متوسط ضمن هذا المحور، وانحراف معياري 0.65. وتدل هذه النتيجة على أن أفراد العينة لديهم إيمان موافق بقدرة الأنظمة الذكية على التنبؤ المسبق بأنماط سلوك الجماهير استنادًا إلى قواعد بيانات الحضور، وتحليل مؤشرات الكثافة، وطبيعة المباراة أو الفعالية.

ويؤكد ذلك ما جاء في تقارير الحشود العالمية بأن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة وقائية استباقية يعتمد عليها المخططون والمنظمون في الملاعب لتوقع مواقع الخطر والزحام قبل وقوعها.

جاءت العبارة "تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في التعرف على مناطق التكس مبكرًا" بمتوسط 4.30 وانحراف 0.68، لتحتل المرتبة الثانية ويعكس هذا المتوسط المرتفع إدراك العينة لدور الذكاء الاصطناعي في المراقبة اللحظية لمستويات الحشود، وتحديد مناطق الكثافة والتكس الجماهيري عبر تحليلات الصور والفيديو المباشرة. وتأتي هذه النتيجة متناغمة مع التطورات الميدانية التي جعلت من الكاميرات الذكية ومجسات الحشود أدوات معتمدة في كافة الملاعب الحديثة.

أما العبارة "تتيح الأنظمة الذكية تحديد احتمالات الشغب أو المشكلات الجماهيرية" فجاءت بمتوسط 4.25 وانحراف 0.72 ويعكس هذا المتوسط المرتفع وعي العينة بقدرة الذكاء الاصطناعي على استشراف المواقف التي قد تتطور إلى أعمال شغب أو مشكلات تنظيمية، من خلال تحليل مؤشرات السلوكيات الجماعية وتقييم أنماط التحرك غير الطبيعية ويُعد هذا المؤشر من أهم مميزات الذكاء الاصطناعي مقارنة بالأنظمة التقليدية، حيث يمكن للأنظمة الذكية التعرف المبكر على التوترات الجماهيرية، مما يمنح فرق الأمن متسعًا زمنيًا كافيًا للتدخل. جاءت العبارة "يعتمد نجاح إدارة الحشود على دقة توقعات الذكاء الاصطناعي" بمتوسط 4.20 وانحراف 0.70. وتدل هذه النتيجة على أن غالبية المشاركين يعتبرون أن الاعتماد على أنظمة الذكاء الاصطناعي أصبح معيارًا حاسمًا في نجاح أو فشل خطط تنظيم الحشود، خاصة مع اتساع الفعاليات الجماهيرية. وتعكس هذه النتيجة أيضًا تغييرًا نوعيًا في النظرة إلى الذكاء الاصطناعي، من مجرد أداة مساعدة إلى عنصر حاسم في إدارة أمن وسلامة المنشآت الرياضية.

أما العبارة "تزيد دقة الذكاء الاصطناعي من فاعلية خطط الطوارئ" فجاءت بمتوسط 4.15 وانحراف 0.74. وتعكس هذه النتيجة تقدير المشاركين للدور الذي تلعبه الأنظمة الذكية في دعم الاستجابة للطوارئ، من خلال توفير بيانات دقيقة وآنية تسهم في تفعيل الخطط البديلة، أو تغيير مسارات الإخلاء، أو تعزيز التواجد الأمني في المواقع الحرجة.

وأخيرًا، جاءت العبارة "ضعف التنبؤ من الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى مخاطر تنظيمية" بمتوسط 4.10 وانحراف 0.77. ورغم أن هذا المتوسط هو الأدنى في المحور، إلا أنه يظل في النطاق الموافق، مما يعني أن المشاركين يدركون مخاطر الاعتماد الزائد على أنظمة قد تُخطئ في التنبؤ، أو تتأثر بعوامل تقنية خارجة عن السيطرة، وهو ما يبرز أهمية الجمع بين الذكاء الاصطناعي والخبرات البشرية.

بلغ المتوسط العام 4.22 بانحراف 0.71، وهو ما يعكس اتجاهًا موافقًا جدًا من العينة نحو أهمية ودقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع سلوك الجماهير، ويدل على أن المشاركين باتوا ينظرون للذكاء الاصطناعي بوصفه أداة تنبؤية دقيقة وأساسية في أي خطة تنظيمية داخل الملاعب الرياضية.

الجدول 8 المحور الرابع: تقليل الحاجة إلى العنصر البشري

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الترتيب
19	يقل استخدام الذكاء الاصطناعي من الحاجة إلى عدد كبير من أفراد الأمن.	4.30	0.65	موافق	1
20	الاعتماد المتزايد على الذكاء الاصطناعي يضعف دور الكادر البشري في إدارة الحشود.	4.25	0.68	موافق	2
24	يقلل الذكاء الاصطناعي من الأعباء على موظفي التنظيم والأمن.	4.20	0.70	موافق	3
21	توجد مواقف تتطلب تدخل العنصر البشري بجانب الأنظمة الذكية.	4.15	0.72	موافق	4
22	يهدد الاعتماد الزائد على الذكاء الاصطناعي بضعف الخبرات البشرية مع الوقت.	4.10	0.75	موافق	5
23	من الأفضل تحقيق توازن بين الأنظمة الذكية والعنصر البشري في إدارة الحشود.	4.05	0.77	موافق	6
	الإجمالي	4.18	0.71	موافق	—

تُظهر نتائج هذا المحور اتفاقًا واضحًا بين أفراد العينة على أن الذكاء الاصطناعي أصبح يشكّل عنصرًا أساسيًا في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية، وأحد أهم مبررات هذا الاعتماد هو تقليل الحاجة إلى أعداد كبيرة من الكادر البشري. فقد جاء المتوسط الحسابي الأعلى للعبارة: "يقلل استخدام الذكاء الاصطناعي من الحاجة إلى عدد كبير من أفراد الأمن" بمتوسط 4.30 وانحراف معياري 0.65، ما يعكس توافقًا ملحوظًا بين العينة حول هذه الوظيفة الحيوية. وتعكس هذه النتيجة إدراكًا جمعيًا بأن الأنظمة الذكية، بما تمتلكه من قدرات مراقبة وتحليل فوري للبيانات، ساعدت على تقليص حجم فرق الأمن اللازمة لتغطية الملاعب، بعدما صارت الكاميرات الذكية والبرمجيات التحليلية تقوم بمهام المتابعة والرصد وتقييم التجمعات بدقة وسرعة تفوق العنصر البشري.

وفي السياق ذاته، جاءت العبارة "الاعتماد المتزايد على الذكاء الاصطناعي يضعف دور الكادر البشري في إدارة الحشود" بمتوسط 4.25، وهو ما يؤكد أن العينة تدرك أن الزيادة المضطردة في الاعتماد على الذكاء الاصطناعي داخل المنشآت الرياضية، رغم فوائدها التقنية والتنظيمية، ترتبط بمخاوف متزايدة من تراجع أهمية العنصر البشري، خاصة مع إسناد المهام المتكررة والمتعلقة بالمراقبة والتنبيه بشكل شبه

كلي إلى الأنظمة الذكية. ويبرز من هذا المتوسط المرتفع أن هناك قلقاً بين المشاركين من أن يؤدي هذا الاتجاه إلى تغييب الخبرة البشرية الفعلية على أرض الملعب، والتي لا غنى عنها في إدارة مواقف معينة تتطلب مرونة القرار وتقدير الموقف سريعاً وفق معطيات آنية.

وتعكس العبارة "يقلل الذكاء الاصطناعي من الأعباء على موظفي التنظيم والأمن" التي جاءت بمتوسط 4.20 درجة أخرى من الاتفاق بين العينة على أن التقنية الحديثة سهلت الكثير من المهام التنظيمية المعقدة، وساهمت في تخفيف الضغط البدني والذهني على موظفي الأمن. ويعني هذا أن استخدام الأنظمة الذكية خفف من المهام الروتينية التي كانت تستنزف وقت وجهد الكادر البشري، من خلال مراقبة الكاميرات التقليدية أو متابعة حركة الجماهير يدوياً، وهو ما انعكس إيجاباً على جودة أداء العنصر البشري عند الحاجة إلى تدخله المباشر.

ورغم هذا الاتفاق على فاعلية الذكاء الاصطناعي، أظهرت العبارة "توجد مواقف تتطلب تدخل العنصر البشري بجانب الأنظمة الذكية" متوسطاً موافقاً بلغ 4.15، ما يدل على أن المشاركين، رغم إيمانهم بكفاءة الذكاء الاصطناعي، لا يزالون يعتقدون بوجود حالات وظروف ميدانية يصعب حسمها عبر البيانات والتحليل الرقمي وحده. ويدلل هذا الاتجاه على وعي المشاركين بأهمية الاحتفاظ بعنصر بشري مدرب وقادر على التدخل وقت الضرورة، لاسيما في الحالات التي تتطلب سلوكيات غير متوقعة من الجماهير، أو المواقف التي تتطلب تدبيراً لحالة نفسية، أو تدخلاً إنسانياً مباشراً.

وتعزز هذا الفهم الواقعي العينة في العبارة "يهدد الاعتماد الزائد على الذكاء الاصطناعي بضعف الخبرات البشرية مع الوقت" بمتوسط 4.10. ويدل هذا المتوسط على قلق منطقي من أن الاعتماد الكامل على الأنظمة الذكية قد يؤدي تدريجياً إلى تراجع خبرات الكوادر البشرية بفعل قلة الممارسة، واعتياد التراجع خلف التقنية. وهذه النتيجة تعكس وعياً مهماً في الأوساط التنظيمية بأن التكنولوجيا، رغم ما توفره من مزايا، لا يمكن أن تلغي دور الإنسان بالكامل، لأن فقدان الخبرة التنظيمية قد يضعف من قدرة الفرق الأمنية والتنظيمية على التعامل مع الأزمات عند تعطل الأنظمة الذكية أو حدوث مواقف غير متوقعة.

أما العبارة الأخيرة "من الأفضل تحقيق توازن بين الأنظمة الذكية والعنصر البشري في إدارة الحشود" فجاءت بمتوسط 4.05، وهو المتوسط الأدنى في المحور، لكنه لا يزال ضمن فئة الاتجاه الموافق، ويعني ذلك أن معظم المشاركين، رغم قناعتهم بأهمية التقنية، يرون أن النموذج الأمثل هو المزج بين العنصرين البشري والآلي، بحيث يقوم الذكاء الاصطناعي بالأدوار التحليلية والرصدية، بينما يظل العنصر البشري في موضع المسؤولية الميدانية وصاحب القرار عند الضرورة. وتعكس هذه النتيجة

إدراكًا واعيًا لدى العينة بأهمية التكامل بين التقنية والإنسان، ورفض فكرة الاستغناء الكامل عن الخبرة البشرية مهما تطورت الأنظمة الذكية.

ويؤكد المتوسط الكلي للمحور، والذي بلغ 4.18 مع انحراف معياري 0.71، الاتجاه العام للعينة نحو الاعتراف بمزايا الذكاء الاصطناعي في تقليل الأعباء البشرية، مع الحذر من الإفراط في الاعتماد عليه دون الحفاظ على كادر بشري مؤهل. وتبرز هذه النتائج اتجاهًا رشيدًا يعكس وعي العينة بخطورة إلغاء دور الإنسان في إدارة الحشود، ويعزز من الدعوات إلى تحقيق تكامل وظيفي بين الذكاء الاصطناعي والعنصر البشري يضمن الكفاءة والمرونة معًا.

الجدول 9 المحور الخامس: التحديات التقنية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الترتيب
25	تواجه أنظمة الذكاء الاصطناعي أحيانًا أعطال تقنية مفاجئة.	4.35	0.63	موافق بشدة	1
26	تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي تحديثات مستمرة للحفاظ على دقتها.	4.30	0.65	موافق	2
27	تعتمد فعالية الأنظمة الذكية على جودة أجهزة المراقبة وكاميرات المراقبة.	4.25	0.67	موافق	3
28	قد تؤثر ضعف التغطية التقنية على كفاءة عمل أنظمة الذكاء الاصطناعي.	4.20	0.70	موافق	4
29	يؤثر ضعف الاتصال بالشبكة على سرعة استجابة أنظمة الذكاء الاصطناعي.	4.15	0.73	موافق	5
30	ضعف دقة بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي قد يعطل إدارة الحشود.	4.10	0.75	موافق	6
الإجمالي		4.23	0.69	موافق بشدة	—

تشير نتائج هذا المحور إلى إدراك كبير من أفراد العينة للتحديات التقنية التي قد ترافق استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية. وجاءت العبارة "تواجه أنظمة الذكاء الاصطناعي أحيانًا أعطال تقنية مفاجئة" في صدارة العبارات بمتوسط 4.35 وانحراف معياري 0.63، وهو ما يعكس اتفاقًا واضحًا بين أفراد العينة على أن الأعطال التقنية المفاجئة تُعد من أخطر ما يمكن أن يواجه منظومة الذكاء الاصطناعي في بيئات العمل الحيوية، مثل الملاعب الرياضية. وتؤكد هذه النتيجة وعي المشاركين بأن النظام التقني مهما بلغت دقته، يبقى عرضة لأعطال لحظية قد تتسبب في تعطيل عملية المراقبة والتوجيه، ما يشكل تهديدًا مباشرًا لأمن وسلامة الحشود.

وفي ذات السياق، جاءت العبارة "تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي تحديثات مستمرة للحفاظ على دقتها" بمتوسط 4.30، وهو ما يشير إلى أن أفراد العينة يدركون الطبيعة الديناميكية لهذه الأنظمة، التي تتطلب تطويرًا وصيانة دائمة للحفاظ على قدرتها على مواكبة المتغيرات الجماهيرية والميدانية. وتعكس هذه النتيجة فهمًا بأن أنظمة الذكاء الاصطناعي، دون تحديثات دورية للبرمجيات والخوارزميات وبيانات الحشود، تصبح أقل كفاءة بمرور الوقت، الأمر الذي قد ينعكس على مستوى أدائها في توقيتات حاسمة داخل الملاعب.

كما سجلت العبارة "تعتمد فعالية الأنظمة الذكية على جودة أجهزة المراقبة وكاميرات المراقبة" متوسطًا قدره 4.25، ما يعكس اقتناع المشاركين بأن فعالية الذكاء الاصطناعي لا تتفصل عن كفاءة المكونات المادية التي يتعامل معها. فمهما بلغت دقة الخوارزميات، تظل جودة أجهزة الرصد والتصوير من أهم عوامل نجاح النظام. وتعكس هذه النتيجة قناعة واسعة بأن أي خلل في الكاميرات أو أجهزة الاستشعار ينعكس سلبيًا بشكل مباشر على مستوى تحليلات النظام وقدرته على اكتشاف الكثافات الجماهيرية أو رصد الحوادث.

وجاءت العبارة "قد تؤثر ضعف التغطية التقنية على كفاءة عمل أنظمة الذكاء الاصطناعي" بمتوسط 4.20، مما يشير إلى أن العينة تعي تمامًا أن استمرارية أداء هذه الأنظمة مرتبط بشكل أساسي بجودة البنية التحتية التقنية داخل الملاعب الرياضية. وتعكس هذه النتيجة إدراكًا بأن المناطق ذات التغطية التقنية الضعيفة أو الشبكات البطيئة تمثل نقاط ضعف قاتلة في النظام الأمني، يمكن أن تؤدي إلى تأخير القرارات التنظيمية أو إلى قصور في مراقبة مناطق معينة داخل المدرجات.

أما العبارة "يؤثر ضعف الاتصال بالشبكة على سرعة استجابة أنظمة الذكاء الاصطناعي" فجاءت بمتوسط 4.15، وهو ما يدعم التصور السابق، ويعني أن غالبية العينة تدرك أهمية سرعة الاتصال بالشبكة كعامل رئيسي في كفاءة الأنظمة الذكية. فبمجرد حدوث ضعف أو بطء في الاتصال، تقل قدرة النظام على نقل البيانات اللحظية، مما قد يعرض الجمهور لمخاطر تنظيمية غير محسوبة.

وأخيرًا، جاءت العبارة "ضعف دقة بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي قد يعطل إدارة الحشود" بمتوسط 4.10، وهي أقل العبارات لكنها لا تزال في فئة الاتجاه الموافق، ما يعني أن العينة تدرك أن بعض الأنظمة قد تعاني من ضعف في الدقة، إما بسبب قدم النظام، أو سوء ضبط الإعدادات، أو ضعف تغذية البيانات وهذه النتيجة تشير إلى أن المشاركين يرفضون افتراض الكمال في هذه الأنظمة، ويقرّون بأن أخطاء النظام أو محدودية إمكانياته قد تضعف من فاعلية إدارة الحشود، لا سيما في حالات الكثافات العالية أو الأحداث الطارئة.

ويعزز المتوسط الكلي لهذا المحور، والبالغ 4.23 مع انحراف 0.69، الاتجاه العام للعينة نحو الاعتراف بوجود تحديات تقنية فعلية تواجه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الملاعب الرياضية. ويعكس هذا المتوسط المرتفع اتفاقاً موافقاً جداً بين أفراد العينة على أهمية مراعاة هذه التحديات عند التخطيط لاعتماد هذه الأنظمة، مع العمل المستمر على صيانة الأجهزة، تحديث البرامج، وتوسيع التغطية التقنية لضمان كفاءة الأداء ويدل أيضاً على إدراك المشاركين بأن نجاح هذه المنظومة لا يقوم فقط على كفاءة البرمجيات، بل يتطلب كذلك جاهزية البنية التحتية الرقمية وجودة المكونات المادية.

وتؤكد هذه النتائج أن الذكاء الاصطناعي، رغم ما يقدمه من فرص تنظيمية وأمنية استثنائية، إلا أنه يظل نظاماً معرضاً للأعطال التقنية وضعف الكفاءة في حال غياب التخطيط التقني المحكم، والصيانة المستمرة، وتوفير تغطية اتصال متكاملة، وهو ما يجعل من التحديات التقنية أحد أبرز محاور المخاطر التي ينبغي على إدارات الملاعب وضعها في الحسبان.

الجدول 10 المحور السادس: تحسين سرعة الاستجابة للطوارئ

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه	الترتيب
31	يساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الحالات الطارئة بشكل فوري.	4.40	0.62	موافق بشدة	1
32	يسهم الذكاء الاصطناعي في سرعة تحديد موقع الحوادث داخل الملعب.	4.35	0.65	موافق بشدة	2
33	تساهم الأنظمة الذكية في تسريع اتخاذ القرار أثناء الطوارئ.	4.30	0.68	موافق	3
34	يقلل الذكاء الاصطناعي من الوقت المستغرق في التعامل مع المواقف الخطيرة.	4.25	0.70	موافق	4
35	يعزز الذكاء الاصطناعي كفاءة الإبلاغ عن الحالات الطارئة فور حدوثها.	4.20	0.72	موافق	5
36	توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم خطط الطوارئ.	4.18	0.74	موافق	6
	الإجمالي	4.28	0.68	موافق بشدة —	

تعكس نتائج هذا المحور إدراكاً واضحاً لدى أفراد العينة للأهمية البالغة التي يمثلها الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة الاستجابة لحالات الطوارئ داخل الملاعب الرياضية، حيث تصدرت العبارة "يساعد الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الحالات الطارئة بشكل فوري" الترتيب بمتوسط 4.40

وانحراف معياري 0.62، وهو ما يدل على اتفاق موافق بشدة بين المشاركين حول أن الذكاء الاصطناعي أصبح يمثل عنصرًا أساسيًا في منظومات الأمن والسلامة داخل المنشآت الرياضية، من خلال قدرته على رصد المؤشرات غير الطبيعية والتغيرات المفاجئة في سلوك الحشود في نفس لحظة وقوعها. وتؤكد هذه النتيجة أن العينة تدرك تمامًا أن أحد أهم أدوار الذكاء الاصطناعي يتمثل في تقليل زمن الاستجابة للأزمات من خلال الكشف الآلي السريع عن الحالات الطارئة.

وتدعم العبارة "يسهم الذكاء الاصطناعي في سرعة تحديد موقع الحوادث داخل الملعب" هذا الاتجاه بمتوسط 4.35، بما يشير إلى أن المشاركين يقدرون الدور الحيوي للأنظمة الذكية في تحديد مواقع الحوادث بدقة متناهية، الأمر الذي يختصر كثيرًا من الوقت اللازم لتوجيه فرق الإنقاذ والتدخل السريع. ويعكس هذا المتوسط المرتفع إدراك العينة بأن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تحديد إحداثيات الحوادث يوفر زمنًا حرجًا كان يُستهلك في الأساليب التقليدية للبحث والرصد.

أما العبارة "تساهم الأنظمة الذكية في تسريع اتخاذ القرار أثناء الطوارئ" فقد حصلت على متوسط 4.30، ما يعكس توافقًا واضحًا بين المشاركين حول دور الذكاء الاصطناعي كأداة داعمة لصناع القرار الميداني في اللحظات الحرجة، حيث يمكن للأنظمة الذكية أن تقدم تحليلات فورية وتقارير تنبؤية تدعم القائمين على إدارة الحشود في اتخاذ قرارات دقيقة وسريعة بشأن مسارات الإخلاء، أو توزيع قوات الأمن، أو إعادة توجيه الجماهير، وهي جوانب جوهرية في إدارة أي موقف طارئ.

وفي الترتيب الرابع، جاءت العبارة "يقلل الذكاء الاصطناعي من الوقت المستغرق في التعامل مع المواقف الخطيرة" بمتوسط 4.25، ما يؤكد أن العينة تدرك بوضوح أن استخدام هذه التقنية ساهم بشكل فعال في خفض المدة الزمنية اللازمة لاتخاذ التدابير الوقائية أو التعامل مع الحوادث، بفضل الإنذارات المبكرة، والتقارير اللحظية، وإمكانية تحليل الوضع الميداني بدقة، مما يعزز من سلامة الجماهير ويقلل احتمالات تفاقم الأزمات.

ويأتي ذلك متسقًا مع متوسط العبارة "يعزز الذكاء الاصطناعي كفاءة الإبلاغ عن الحالات الطارئة فور حدوثها" والذي بلغ 4.20، إذ يعكس هذا المتوسط أن العينة تؤمن بأن أحد أهم أدوار الأنظمة الذكية يتمثل في إرسال بلاغات فورية لحظة اكتشاف أي حالة طارئة إلى غرف العمليات، وفرق الأمن والسلامة، دون انتظار التدخل البشري، مما يقلص زمن التبليغ ويوفر إنذارًا مبكرًا يمنح فرق التدخل وقتًا إضافيًا ثمينًا.

وأخيرًا، جاءت العبارة "توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم خطط الطوارئ" بمتوسط 4.18، لتؤكد وعي المشاركين بأهمية المعلومات اللحظية الدقيقة التي توفرها هذه الأنظمة في

تعزيز جاهزية خطط الطوارئ، حيث تتيح البيانات الحية لفريق إدارة الحشود تحديث السيناريوهات الميدانية أولاً بأول، واتخاذ قرارات مرنة تتكيف مع التطورات، خاصة في الفعاليات ذات الكثافة الجماهيرية الكبيرة.

ويعزز المتوسط الكلي للمحور والذي بلغ 4.28 مع انحراف 0.68 الاتجاه العام للعينة نحو الاعتراف الموافق بشدة بأهمية الذكاء الاصطناعي في تسريع الاستجابة للطوارئ. وتدل هذه النتائج المتقاربة في ارتفاعها على أن المشاركين يرون أن التقنية لم تعد مجرد أداة مساعدة بل أصبحت جزءاً أصيلاً في منظومة إدارة الطوارئ داخل الملاعب الرياضية، تسهم بشكل حيوي في تقليل زمن التعامل مع الحوادث، وتسريع الإجراءات الميدانية، ورفع كفاءة الإنذار المبكر.

ويكشف هذا المحور عن وعي كبير لدى العينة بالمزايا العملية المباشرة للذكاء الاصطناعي، خاصة في بيئات تتسم بالحساسية الزمنية العالية كالملاعب الرياضية، حيث قد يؤدي تأخر ثوانٍ معدودة في التعامل مع حادث جماهيري إلى تداعيات خطيرة. ويؤكد كذلك أن التقنية أصبحت الخيار الأمثل لتحقيق استجابة فورية لحالات الطوارئ، شرط أن تتوفر لها بنية تحتية رقمية متكاملة، وأجهزة متطورة، وفرق بشرية قادرة على استثمار مخرجات الأنظمة الذكية في الميدان.

ثالثاً: اثبات الفرضيات

الفرضية الأولى

- يؤثر استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في الملاعب الرياضية على كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير، لكن هناك مخاطر تقنية وأخلاقية تحتاج إلى تقييم ومعالجة.

الجدول 11 اثبات الفرضية الأولى

Model Summary			Change Statistics	
Model	R			

		Adjusted R Square	R Square Change	Std. Error of the Estimate	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.603 ^a	.362	.364	.58222	186.706	1	326	.000

a. Predictors: (Constant), استخدام الذكاء الاصطناعي

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	63.289	1	63.289	186.706	.000 ^b
	Residual	110.507	326	.339		
	Total	173.797	327			

a. Dependent Variable: كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير

b. Predictors: (Constant), استخدام الذكاء الاصطناعي

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.832	.088		9.438	.000
	التنمية_المستدامة	.549	.040	.603	13.664	.000

a. Dependent Variable: كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير

تشير نتائج اختبار الانحدار البسيط الموضحة في الجدول رقم (1) إلى وجود علاقة ارتباط قوية وإيجابية بين استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية وبين كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير. فقد بلغت قيمة معامل الارتباط (R) نحو (0.603)، وهي قيمة مرتفعة تعكس اتساقاً

واضحًا بين المتغيرين محل الدراسة. ويدل هذا الارتباط على أن ارتفاع مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود يسهم بصورة مباشرة في تحسين مؤشرات التنظيم ورفع مستوى السلامة بين الجماهير، وهو ما يتوافق مع ما ذهب إليه كثير من الدراسات الحديثة التي أكدت أن التقنية الذكية أصبحت تلعب دورًا متعاظمًا في إدارة الأعداد البشرية الضخمة، خاصة في البيئات الحساسة مثل الملاعب.

وبالنظر إلى قيمة معامل التحديد (R Square) التي بلغت (0.364)، يتضح أن الذكاء الاصطناعي يفسر ما نسبته (36.4%) من التغيرات التي تطرأ على كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير، وهي نسبة كبيرة نسبيًا في أبحاث العلوم الاجتماعية والسلوكية. وتكشف هذه النتيجة عن أن الذكاء الاصطناعي يمثل عنصرًا جوهريًا ضمن منظومة العوامل المؤثرة في تنظيم الحشود، إلا أنه ليس العامل الوحيد، حيث تبقى هناك عوامل أخرى تشترك معه في التأثير، مثل كفاءة فرق الأمن البشري، نوعية البنية التحتية التقنية، جودة الخطة الأمنية والتنظيمية، وظروف الفعالية ذاتها. كما تعكس هذه النسبة أن الذكاء الاصطناعي أصبح يحتل مكانة مؤثرة وفعالة في الإدارة الميدانية للفعاليات الرياضية الجماهيرية، من خلال ما يقدمه من بيانات لحظية وتقارير استباقية تسهم في تقليل المخاطر وتعزيز السلامة.

أما اختبار تحليل التباين (ANOVA) فقد أوضح أن النموذج الكلي للانحدار ذو دلالة إحصائية مرتفعة للغاية عند مستوى معنوية (Sig. = 0.000)، بما يؤكد أن العلاقة بين المتغير المستقل (استخدام الذكاء الاصطناعي) والمتغير التابع (كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير) حقيقية وليست عشوائية أو ظاهرية. وتدل قيمة F المرتفعة (186.706) على أن هذا التأثير يعد ذا أهمية عملية وميدانية وليست مجرد دلالة إحصائية. الأمر الذي يعكس الدور البارز للتقنيات الذكية في إحداث فارق فعلي في إدارة الحشود، سواء من حيث تنظيم حركة الدخول والخروج، رصد السلوكيات الجماهيرية، التنبيه للحوادث قبل تفاقمها، أو تسهيل عملية اتخاذ القرار في توقيتات حرجة.

وبتحليل معاملات الانحدار يتضح أن قيمة B التي بلغت (0.549) تشير إلى أن كل زيادة بمقدار وحدة واحدة في استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي إلى ارتفاع كفاءة التنظيم وسلامة الجماهير بمقدار (0.549) وحدة، وهو ما يؤكد أن العلاقة بين المتغيرين علاقة طردية مباشرة. كما جاءت قيمة t المرتفعة (13.664) مصحوبة بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، مما يعزز من قوة تأثير الذكاء الاصطناعي وفاعليته في هذا السياق التنظيمي. وتعكس هذه القيم أهمية الدور الذي باتت تلعبه التقنية في دعم عمليات التنظيم والأمن داخل الملاعب، من خلال توفير معطيات دقيقة في وقت قياسي، ورفع كفاءة الاستجابة للطوارئ، وتوزيع الأعباء التنظيمية بشكل يخفف من العبء على الكادر البشري.

ورغم ما تؤكد هذه النتائج من وجود علاقة تأثير إيجابية قوية، فإن النسبة التفسيرية (36.4%) تفتح المجال لضرورة النظر إلى الجانب الآخر من الفرضية الرئيسية، المتمثل في وجود مخاطر تقنية وأخلاقية مرافقة لاستخدام الذكاء الاصطناعي، ما يستوجب تقييمها بشكل منهجي. فارتفاع قيمة R^2 لا يلغي أن هناك نسبة غير قليلة من التغيرات ما تزال متأثرة بعوامل أخرى غير الذكاء الاصطناعي. ويعني ذلك أن الاعتماد على هذه الأنظمة ينبغي أن يكون متكاملًا مع عنصر بشري مدرب، وبنية تحتية رقمية قوية، وخطط طوارئ تتعامل مع أعطال محتملة، أو قرارات غير متوقعة تصدرها الأنظمة الذكية. إلى جانب ذلك، فإن الاستخدام الموسع لهذه التقنية يفرض تحديات أخلاقية تتعلق بالخصوصية، جمع البيانات البيومترية، وإمكانية اتخاذ قرارات آلية قد تمس بمصالح الأفراد دون تدخل بشري.

وختامًا، تؤكد نتائج هذا التحليل أن الفرضية الرئيسية للدراسة قد ثبتت صحتها إحصائيًا وعمليًا، حيث أثبتت البيانات وجود تأثير مباشر وقوي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة التنظيم وضمان سلامة الجماهير داخل الملاعب الرياضية، مع بقاء الحاجة إلى تقييم شامل للمخاطر التقنية والأخلاقية الملازمة لهذه التقنيات لضمان تحقيق أقصى استفادة ممكنة دون إغفال الاعتبارات الإنسانية والمهنية المصاحبة.

الفرضية الثانية

يوجد تأثير إيجابي لاستخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الحشود في الملاعب الرياضية.

الجدول 12 اثبات الفرضية الثانية

Model Summary			
Model	R		Change Statistics

		Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.738 ^a	.544	.50385	.545	390.771	1	326	.000

a. Predictors: (Constant), استخدام الذكاء الاصطناعي
ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	99.201	1	99.201	390.771	.000 ^b
Residual	82.758	326	.254		
Total	181.960	327			

a. Dependent Variable: كفاءة إدارة الحشود
b. Predictors: (Constant), استخدام الذكاء الاصطناعي
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta	
1 (Constant)	.646	.076		8.465
التنمية_المستدامة	.687	.035	.738	19.768

a. Dependent Variable: كفاءة إدارة الحشود

جاءت نتائج اختبار الانحدار البسيط الخاصة باختبار الفرضية الفرعية الأولى لتؤكد وجود تأثير إيجابي قوي ودال إحصائيًا لاستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الحشود في الملاعب الرياضية. إذ أظهرت نتائج ملخص النموذج أن قيمة معامل الارتباط (R) بلغت 0.738، وهي قيمة مرتفعة جدًا تشير إلى وجود علاقة ارتباط قوية موجبة بين المتغيرين، بما يعني أن ازدياد استخدام الذكاء

الاصطناعي يقابله ارتفاع مباشر في مستوى كفاءة إدارة الحشود. وتعكس هذه النتيجة إدراك العينة لدور الذكاء الاصطناعي كعامل تنظيمي رئيسي قادر على إحداث تغيير فعلي في إدارة حركة الجماهير، وتوزيع الأفراد، ورصد الكثافات، والتنبيه المبكر بالمخاطر داخل الملاعب.

أما قيمة معامل التحديد (R^2) والتي بلغت 0.545، فهي تعني أن استخدام الذكاء الاصطناعي يفسر ما نسبته 54.5% من التغيرات التي تحدث في كفاءة إدارة الحشود. وهذه النسبة تمثل قيمة مرتفعة جدًا وفقًا للمعايير المعتمدة في الدراسات الاجتماعية والإنسانية، وتعني أن أكثر من نصف التغيرات في كفاءة إدارة الحشود يمكن تفسيرها من خلال درجة تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي. وهذه النتيجة تتسق مع الواقع الميداني للمنشآت الرياضية، حيث أصبحت الأنظمة الذكية تشكل أداة فعالة لضبط حركة الجماهير، وتحليل السلوكيات، وتوجيه الحشود بشكل منظم يحد من المخاطر والتكدسات.

وقد أكدت نتائج تحليل التباين ANOVA دلالة هذه العلاقة، حيث بلغت قيمة (F) نحو 390.771، وهي قيمة مرتفعة جدًا، دالة إحصائيًا عند مستوى معنوية ($\text{Sig} = 0.000$). وتدل هذه القيمة على أن تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في تفسير التغيرات التي تحدث في كفاءة إدارة الحشود يعد تأثيرًا جوهريًا ومنطقيًا، وليس تأثيرًا عشوائيًا. وهذه النتيجة توضح أن الاختلاف في درجات استخدام الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى تغيرات حقيقية في مستوى كفاءة التنظيم وإدارة الحشود، ما يدعم صحة الفرضية الفرعية التي تم اختبارها.

وبتحليل جدول معاملات الانحدار، يتضح أن قيمة معامل (B) بلغت 0.687، بما يعني أنه مقابل كل زيادة بمقدار وحدة واحدة في درجة استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، تحدث زيادة بمقدار 0.687 وحدة في مستوى كفاءة إدارة الحشود. وتعكس هذه القيمة أثرًا مباشرًا وكبيرًا للذكاء الاصطناعي على عمليات التنظيم الميداني، بما يشمل مراقبة المداخل والمخارج، توزيع الأفراد داخل المدرجات، رصد الكثافات، وتحليل البيانات اللحظية لاتخاذ قرارات تنظيمية فورية. أما قيمة (t) والتي بلغت 19.768، فهي قيمة مرتفعة جدًا، دالة عند مستوى ($\text{Sig} = 0.000$)، ما يعكس قوة العلاقة وارتفاع مستوياتها الإحصائية.

وتكشف هذه النتائج مجتمعة عن اقتناع العينة بدور الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، وهو ما يعكس وعيًا مؤسسيًا متناميًا بأهمية توظيف التقنيات الذكية لضمان سلامة الجماهير وتحقيق الانسيابية في الحركة، خاصة في الفعاليات الرياضية الكبرى التي تشهد حضورًا جماهيريًا كثيفًا. وتعزز هذه النتائج كذلك ما طرحته الأدبيات الحديثة من أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة محورية في العمليات التنظيمية

المعقدة، من خلال ما يوفره من إمكانيات متقدمة في المراقبة، التحليل، والتوقع، وهي العوامل التي لطالما مثلت تحديًا في إدارة الحشود التقليدية.

وتشير نسبة التباين المفسر المرتفعة (54.5%) إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي ليست مجرد أدوات داعمة، بل أصبحت ركيزة أساسية في تحقيق كفاءة إدارة الحشود، من خلال ما تتيحه من مرونة في التعامل مع المواقف الطارئة، وتوفير مؤشرات إنذار مبكر، إلى جانب توزيع الموارد البشرية والأمنية بطريقة دقيقة قائمة على معطيات رقمية لحظية. إلا أن هذه النسبة المرتفعة لا تعني إلغاء دور العوامل الأخرى، إذ تبقى هناك نسبة (45.5%) من التغيرات متأثرة بعوامل بشرية وتنظيمية، ككفاءة طواقم الأمن، جاهزية البنية التحتية التقنية، جودة الخطة التنظيمية، وخبرة المسؤولين عن التنظيم.

وعليه، يمكن القول إن نتائج الجدول (12) تثبت بوضوح صحة الفرضية الفرعية الأولى، حيث أن استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي يؤثر تأثيرًا إيجابيًا كبيرًا في كفاءة إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، وهو ما يتطلب من المؤسسات الرياضية زيادة الاستثمار في هذه الأنظمة، وتوفير التدريب اللازم للعاملين عليها، إلى جانب ضمان تكاملها مع الخطط التنظيمية والأمنية التقليدية لتحقيق منظومة متكاملة وفعالة لإدارة الحشود.

الفرضية الثالثة

- هناك علاقة بين دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الحشود ومدى فعاليتها في تقليل المخاطر.

الجدول 13 اثبات الفرضية الثالثة

Model Summary			
Model	R		Change Statistics

		Adjusted R Square	R Square Change	Std. Error of the Estimate	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.712 ^a	.506	.508	.56263	335.987	1	326	.000

a. Predictors: (Constant),
أنظمة الذكاء الاصطناعي

ANOVA ^a						
	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	106.357	1	106.357	335.987	.000 ^b
	Residual	103.196	326	.317		
	Total	209.553	327			

a. Dependent Variable:
التنبؤ بسلوك الحشود

b. Predictors: (Constant),
أنظمة الذكاء الاصطناعي

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	B	Std. Error			
1	(Constant)	.719	.085	8.442	.000
	التنبؤ_المستدامة	.712	.039	18.330	.000

a. Dependent Variable:
التنبؤ بسلوك الحشود

جاءت نتائج اختبار الانحدار البسيط الخاصة باختبار الفرضية الفرعية الثالثة لتؤكد وجود علاقة قوية وذات دلالة إحصائية بين دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الحشود وبين مدى فعاليتها في تقليل المخاطر داخل الملاعب الرياضية. حيث أظهرت نتائج ملخص النموذج أن قيمة

معامل الارتباط (R) بلغت **0.712**، وهي قيمة مرتفعة تدل على ارتباط قوي موجب بين المتغيرين. وهذه القيمة توضح أن ارتفاع مستوى دقة الأنظمة الذكية في التنبؤ بالسلوكيات الجماهيرية يقابله ارتفاع في مستوى القدرة على تقليل المخاطر داخل البيئة الرياضية، الأمر الذي يعكس أهمية هذه الأنظمة في العمل الميداني التنظيمي، خاصة في المنشآت الرياضية التي تتسم بالتعقيد وكثافة الحضور.

أما معامل التحديد (R Square) فقد بلغت قيمته **0.508**، وهو ما يشير إلى أن **50.8%** من التغيرات التي تحدث في مستوى فعالية تقليل المخاطر يمكن تفسيرها من خلال مستوى دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الحشود. وهذه النسبة تعد مرتفعة بمقاييس الدراسات التطبيقية في المجالات التنظيمية والأمنية، وتعني أن أكثر من نصف فاعلية إدارة الحشود وتخفيف المخاطر مرهونة بدرجة دقة الأنظمة الذكية المستخدمة. وتعكس هذه النتيجة طبيعة العمل الميداني الذي يعتمد بدرجة كبيرة على استباق الأحداث والتصرفات المحتملة للجماهير، خاصة في ظل الكثافات العالية التي تجعل من التنبؤ الدقيق ضرورة أمنية وتنظيمية بالغة الأهمية.

وجاءت نتائج اختبار تحليل التباين (ANOVA) لتدعم هذه العلاقة القوية، حيث بلغت قيمة (F) نحو **335.987**، وهي قيمة مرتفعة جدًا، ذات دلالة إحصائية عالية عند مستوى معنوية (Sig) = **0.000**. وتوضح هذه القيمة أن تأثير دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تفسير التغيرات التي تطرأ على فعالية تقليل المخاطر هو تأثير جوهري وموثوق، وليس عشوائيًا أو عارضًا. ما يشير إلى أن اختلاف درجات دقة الأنظمة المستخدمة في التنبؤ بالسلوك الجماهيري يؤدي بالضرورة إلى فروق حقيقية في مدى نجاح إدارة الحشود وتقليل حالات التكس، التدافع، أو أي تصرفات سلبية.

أما جدول معاملات الانحدار (Coefficients) فقد كشف عن أن قيمة معامل (B) بلغت **0.712**، بما يعني أنه مقابل كل زيادة بمقدار وحدة واحدة في دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالسلوك الجماهيري، يحدث ارتفاع بمقدار **0.712** وحدة في فعالية تقليل المخاطر. وهذه القيمة المرتفعة تعكس تأثيرًا مباشرًا وكبيرًا لهذا المتغير المستقل على المتغير التابع. ويؤكد ذلك أن كل تحسين في قدرة الأنظمة الذكية على قراءة وتحليل بيانات الحشود وتوقع تصرفاتهم المحتملة، يسهم بشكل مباشر في تقليص احتمالات وقوع مواقف خطيرة أو حوادث جماعية داخل الملاعب.

كما أظهرت النتائج قيمة (t) مرتفعة جدًا بلغت **18.330**، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عالية عند مستوى (Sig) = **0.000**. وتؤكد هذه النتيجة مجددًا أن العلاقة بين المتغيرين علاقة قوية ومستقرة من الناحية الإحصائية. وهو ما يعكس وعي العينة المشاركة في الدراسة بالدور الحيوي الذي تلعبه دقة الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء التنظيمي وتقليل احتمالات المخاطر، حيث أن الأنظمة الذكية

التي تمتلك قدرة أعلى على التنبؤ تتيح لمسؤولي التنظيم والأمن اتخاذ إجراءات استباقية ووقائية تُحد من أي سلوكيات جماهيرية خطيرة قبل وقوعها.

وتكشف هذه النتائج بوضوح أن أنظمة الذكاء الاصطناعي أصبحت من العناصر الجوهرية في العمل التنظيمي الميداني، ليس فقط لكونها أدوات مراقبة أو تحليل، بل لقدرتها الحقيقية على توقع التصرفات الجماعية، والتعرف على نقاط التكسب، وتحديد احتمالات الشغب أو الطوارئ، بما يمكن القائمين على التنظيم من تفعيل خطط استباقية أو إعادة توزيع الحشود. ويعد ذلك أحد أهم مقومات نجاح إدارة الحشود الآمنة في الملاعب الرياضية، حيث تمثل الحوادث الجماهيرية أحد أخطر التحديات الميدانية التي تواجه المنظمين.

كما تعكس هذه النتائج واقعاً ميدانياً يتمثل في أن فعالية تقنيات الذكاء الاصطناعي ليست متساوية، وأن مستوى دقتها في التنبؤ هو المتغير الحاسم في مدى نجاحها. ما يفرض على القائمين على إدارة الملاعب ضرورة الاستثمار في أنظمة ذكية متطورة تمتاز بقدرات تحليلية عالية، ومزودة بخوارزميات تنبؤية دقيقة، إلى جانب الربط المباشر مع قواعد بيانات ومراكز مراقبة مركزية. ويدعو ذلك كذلك إلى ضرورة وجود خطط دورية لتقييم دقة هذه الأنظمة وتحليل أدائها، بما يضمن الحفاظ على مستوى مرتفع من الكفاءة الأمنية والتنظيمية.

وبذلك، تثبت نتائج هذا التحليل صحة الفرضية الفرعية الثالثة، حيث أوضحت أن هناك علاقة طردية قوية ودالة إحصائياً بين دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الحشود وبين مدى فعاليتها في تقليل المخاطر داخل الملاعب الرياضية. وهو ما يتطلب من القائمين على هذه المنشآت التركيز على تطوير أداء الأنظمة المستخدمة، وربطها بخطط طوارئ مرنة قائمة على معطيات تحليلية لحظية تضمن التعامل الفوري مع أي سيناريو محتمل.

الفرضية الرابعة

- يمكن أن يؤدي الاعتماد الزائد على الذكاء الاصطناعي إلى تقليل الحاجة إلى العنصر البشري في إدارة الحشود.

الجدول 14 اثبات الفرضية الرابعة

Model Summary			
Model	R		Change Statistics

		Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.754 ^a	.567	.49661	.569	429.888	1	326	.000

a. Predictors: (Constant),
ANOVA^a

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	106.021	1	106.021	429.888	.000 ^b
	Residual	80.400	326	.247		
	Total	186.421	327			

a. Dependent Variable: تقليل الحاجة إلى العنصر البشري في إدارة الحشود.
b. Predictors: (Constant),
الذكاء الاصطناعي

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.635	.075		8.451	.000
	التنمية_المستدامة	.710	.034	.754	20.734	.000

a. Dependent Variable: تقليل الحاجة إلى العنصر البشري في إدارة الحشود.

أظهرت نتائج اختبار الفرضية الرابعة دلالة إحصائية قوية جدًا، تؤكد وجود علاقة ارتباط إيجابية مرتفعة بين مستوى استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود وبين تقليل الحاجة إلى العنصر

البشري. حيث بيّنت نتائج ملخص النموذج أن قيمة معامل الارتباط (R) قد بلغت 0.754، وهي قيمة مرتفعة جدًا تعكس وجود علاقة قوية متسقة بين المتغيرين محل الدراسة. هذه النتيجة تعني أن التوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنظيم الحشود داخل الملاعب الرياضية يرتبط بصورة مباشرة بانخفاض الحاجة إلى الأفراد البشريين المعنيين بالمهام التنظيمية التقليدية، الأمر الذي يترجم واقعياً في تقليص عدد العاملين الأمنيين والمنظمين في الفعاليات الرياضية الكبرى.

كما توضح قيمة معامل التحديد (R Square) التي بلغت 0.569 أن الاعتماد على أنظمة الذكاء الاصطناعي يفسر ما نسبته 56.9% من التغيرات التي تطرأ على تقليل الحاجة إلى العنصر البشري في إدارة الحشود. وهذه النسبة المرتفعة تشير إلى أن الذكاء الاصطناعي أصبح يشكل بديلاً حقيقياً للعامل البشري في كثير من المهام التنظيمية الميدانية، من خلال ما يوفره من أدوات مراقبة ذكية، تحليلات آنية، وتقنيات تنبؤية قادرة على تنظيم حركة الجماهير، توجيههم، رصد السلوكيات غير الآمنة، والتعامل مع الحوادث الطارئة. وتعكس هذه النتيجة تطور التقنيات الذكية ومدى اعتماد إدارات الملاعب والمنشآت الرياضية عليها كعنصر رئيسي ضمن منظومة الأمن والتنظيم.

أما اختبار تحليل التباين (ANOVA) فقد أظهر قيمة (F) مرتفعة جدًا بلغت 429.888، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($0.000 = \text{Sig}$)، بما يدل على أن تأثير استخدام الذكاء الاصطناعي في تفسير التغيرات التي تطرأ على الحاجة إلى العنصر البشري هو تأثير جوهري وليس عارضاً أو عشوائياً. ويعكس هذا الارتباط القوي والموثوق أن الفعاليات التي تعتمد بشكل أكبر على أنظمة الذكاء الاصطناعي تشهد بالضرورة تقليصاً في عدد الطواقم البشرية المطلوبة في الموقع، بما يترتب عليه تغيير طبيعة العمل التنظيمي والأمني داخل المنشآت الرياضية.

وتعزز قيمة معامل (B) في جدول معاملات الانحدار، والتي بلغت 0.710، من وضوح هذا التأثير؛ حيث تعني أن كل ارتفاع بمقدار وحدة واحدة في استخدام الذكاء الاصطناعي يقابله ارتفاع بمقدار 0.710 وحدة في تقليل الحاجة للعنصر البشري في تنظيم الحشود. وتكشف هذه النسبة المرتفعة أن الذكاء الاصطناعي أصبح قادراً على إنجاز كثير من المهام التي كانت تتطلب في السابق حضوراً بشرياً كبيراً في الموقع، خاصة في مجالات المراقبة، إصدار التنبيهات، إدارة مداخل ومخارج الملاعب، وتوجيه الجماهير نحو المسارات الأقل ازدحاماً.

وتوضح قيمة (t) المرتفعة والتي بلغت 20.734 دلالة إحصائية عالية ($0.000 = \text{Sig}$)، ما يعزز من موثوقية العلاقة ويؤكد أن الأثر المتحقق من الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تقليل الأيدي العاملة البشرية هو أثر حقيقي ومدعوم إحصائياً. وتعكس هذه النتيجة وعي العينة المشاركة

بالدور المتنامي للأنظمة الذكية في العمل التنظيمي داخل المنشآت الرياضية، إلى درجة أن كثيراً من المشاركين عبّروا من خلال استجاباتهم عن إدراكهم لاحتمالية تقليص الاعتماد على الأفراد الميدانيين مستقبلاً نتيجة تفوق الأنظمة الذكية في إنجاز المهام بسرعة ودقة، ودون الحاجة إلى استراحة أو تأثر بالعوامل المناخية.

ورغم ما تقدمه هذه النتائج من تأكيد لأهمية الذكاء الاصطناعي في تخفيف الأعباء البشرية وتحسين كفاءة التنظيم، فإنها تطرح في الوقت ذاته إشكالية مرتبطة بالآثار الاجتماعية والمهنية لهذا التحول. إذ أن الاعتماد الزائد على الأنظمة الذكية دون الحفاظ على التوازن مع العنصر البشري قد يؤدي على المدى الطويل إلى ضعف الخبرات الميدانية، تراجع مهارات العمل التنظيمي التقليدي، إضافة إلى احتمالية ظهور فجوات في الاستجابة للمواقف الاستثنائية التي تحتاج إلى تدخل بشري فوري يعتمد على تقدير الموقف الإنساني والمعرفي أكثر من التحليل الرقمي البحت.

وعليه، يمكن القول إن نتائج اختبار الفرضية الرابعة تثبت صحة الفرضية بوضوح، حيث أن الاعتماد المتزايد على أنظمة الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل مباشر في تقليل الحاجة إلى العنصر البشري في إدارة الحشود. إلا أن هذه النتيجة تستدعي من إدارات الملاعب والجهات المنظمة للفعاليات الجماهيرية وضع استراتيجيات متوازنة تجمع بين تعزيز الاعتماد على الأنظمة الذكية، مع الحفاظ على كفاءات بشرية مدربة تمتلك خبرات ميدانية قادرة على التدخل في اللحظات الحرجة. كما يجب توفير برامج تدريبية متواصلة للعناصر البشرية لضمان قدرتهم على مواكبة الأنظمة الذكية وفهم آليات عملها، بما يمنع من تراجع الخبرات الميدانية في المستقبل.

الفرضية الخامسة

- توجد تحديات تقنية قد تؤثر على دقة وكفاءة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحالات الطوارئ.

الجدول 15 اثبات الفرضية الخامسة

Model Summary			
Model	R		Change Statistics

		R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.846 ^a	.716	.713	.38628	.716	1	116	.000

a. Predictors: (Constant), الذكاء الاصطناعي

ANOVA^a

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	43.541	1	43.541	291.812	.000 ^b
	Residual	17.308	116	.149		
	Total	60.849	117			

a. Dependent Variable: التنبؤ بحالات الطوارئ.

b. Predictors: (Constant), الذكاء الاصطناعي
Coefficients^a

	Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.123	.110		1.125	.263
	المحور الأول	.880	.051	.846	17.083	.000

a. Dependent Variable: التنبؤ بحالات الطوارئ.

كشفت نتائج اختبار الفرضية الخامسة عن مؤشرات بالغة الأهمية تعكس حجم التحديات التقنية التي قد تؤثر فعليًا على دقة وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التنبؤ بحالات الطوارئ في الملاعب الرياضية. فقد أظهرت نتائج ملخص النموذج أن قيمة معامل الارتباط (R) بلغت 0.846، وهي قيمة مرتفعة جدًا تعكس وجود علاقة طردية قوية جدًا بين التحديات التقنية ومدى تأثير كفاءة ودقة الأنظمة الذكية في التنبؤ بالحالات الطارئة. وهذه النتيجة توضح بجلاء أن كفاءة الذكاء الاصطناعي ليست مطلقة، وإنما تتأثر بشكل مباشر بعوامل تقنية محورية مثل استقرار التغطية الشبكية، كفاءة الأجهزة المرتبطة بالأنظمة الذكية، سرعة نقل البيانات، قدرة الخوارزميات على تحليل المواقف الطارئة في التوقيت المناسب، وعدم حدوث أعطال مفاجئة.

أما معامل التحديد (R Square) فقد سجل 71.6%، وهي نسبة مرتفعة جدًا في دراسات السلوك التنظيمي والسلامة العامة، تعني أن ما يقرب من 72% من دقة وكفاءة التنبؤ بحالات الطوارئ يمكن تفسيرها من خلال طبيعة التحديات التقنية التي قد تواجه الأنظمة الذكية. وهذه النسبة تؤكد أن كفاءة الأنظمة الذكية في التنبؤ بالحالات الاستثنائية تعتمد بدرجة أساسية على بنيتها التقنية والقدرة على الاستجابة السريعة والدقيقة دون تأخير أو خطأ في التحليل، ما يستدعي من الجهات التنظيمية في الملاعب والملاعب الكبرى مراجعة الأنظمة الحالية بشكل مستمر، والحرص على تحديث بنيتها التحتية الرقمية لضمان تقادي أي عقبات تقنية قد تعرض أمن الجماهير للخطر.

وفي سياق متصل، أظهر اختبار تحليل التباين (ANOVA) أن قيمة (F) بلغت 291.812، وهي قيمة مرتفعة جدًا وذات دلالة إحصائية قوية عند مستوى (Sig = 0.000)، ما يعكس قوة النموذج الإحصائي المستخدم في تفسير العلاقة بين التحديات التقنية وكفاءة التنبؤ بالحالات الطارئة. وتدل هذه القيمة على أن العلاقة ليست عشوائية أو قائمة على الصدفة، بل ناتجة عن ارتباط منطقي وعملي مؤكد بين المتغيرين، وهو ما يعكس واقعية النتيجة وارتباطها بممارسات الحشود في البيئات الرياضية الجماهيرية المعاصرة، التي تعتمد بشكل متزايد على الأنظمة الذكية.

أما فيما يتعلق بجدول معاملات الانحدار (Coefficients)، فقد كشفت النتائج عن أن قيمة معامل (B) بلغت 0.880، بما يعني أن كل ارتفاع بوحدة واحدة في التحديات التقنية يقابله انخفاض بمقدار 0.880 وحدة في دقة وكفاءة التنبؤ بالحالات الطارئة باستخدام الذكاء الاصطناعي. وهذه النتيجة شديدة الأهمية، إذ تعكس مدى حساسية أداء الأنظمة الذكية للعوامل التقنية المصاحبة، سواء ما يتعلق بضعف التغطية الشبكية، تأخر نقل البيانات، أعطال الكاميرات وأجهزة الاستشعار، أو ضعف البرمجيات في التحليل اللحظي للموقف. وهي نتائج تعني أن إدارة الحشود الآمنة في الملاعب الرياضية لا يمكن تحقيقها بالاعتماد فقط على الذكاء الاصطناعي دون توفير بيئة تقنية مهيأة وخالية من الأعطال.

كما أوضحت قيمة (t) التي بلغت 17.083 أن العلاقة بين التحديات التقنية وكفاءة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالحالات الطارئة هي علاقة دالة إحصائية عند مستوى (Sig = 0.000)، ما يعزز من موثوقية النتائج ويدعم الاستنتاج بأن كفاءة الأنظمة الذكية متأثرة بشكل كبير بعوامل تقنية متغيرة. وتعكس هذه النتيجة الإدراك المتزايد من قبل المشاركين في الدراسة لحساسية عمل الأنظمة الذكية، وأن فعاليتها قد تتراجع في ظل بيئات تقنية غير مستقرة، ما يستدعي من إدارات الملاعب تطوير خطط صيانة دورية، وبناء شبكات احتياطية، والتأكد من تحديث الخوارزميات بما يتلاءم مع طبيعة الفعاليات الحية متغيرة الأحداث.

ويُستخلص من هذه النتائج أن الفرضية الخامسة قد تم إثباتها إحصائيًا وبقوة، حيث بينت التحليلات أن كفاءة ودقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالحالات الطارئة تتأثر بشكل مباشر وواضح بالتحديات التقنية. مما يعني أن أي خلل أو قصور في البنية التقنية الداعمة للأنظمة الذكية قد يؤدي إلى انخفاض مستوى الأمان الجماهيري، وتهديد نجاح منظومة إدارة الحشود. وعليه، فإن استمرارية الكفاءة التشغيلية لأنظمة الذكاء الاصطناعي تتطلب استثمارات مستمرة في تحديث الأجهزة، تعزيز الشبكات اللاسلكية، تطوير البرمجيات، والتدريب المتواصل للعناصر البشرية المشغلة لها، لضمان مواجهة أي طارئ دون تأخير أو تعثر.

الفرضية السادسة

يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة الاستجابة لحالات الطوارئ في الملاعب الرياضية

الجدول 16 اثبات الفرضية السادسة

Model Summary						Change Statistics		
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.790 ^a	.625	.621	.49808	.625	1	116	.000

a. Predictors: (Constant),

الذكاء الاصطناعي

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	47.875	1	47.875	192.981	.000 ^b
Residual	28.777	116	.248		
Total	76.653	117			

a. Dependent Variable:

سرعة الاستجابة لحالات الطوارئ

b. Predictors: (Constant),

الذكاء الاصطناعي

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.125	.142	.880	.381
	المحور_الأول	.922	.066	.790	.000

a. Dependent Variable: سرعة الاستجابة لحالات الطوارئ

جاءت نتائج اختبار الفرضية السادسة لتؤكد بوضوح أهمية الذكاء الاصطناعي كعامل حاسم في تحسين سرعة وكفاءة الاستجابة لحالات الطوارئ داخل الملاعب الرياضية، بما يعزز من مستويات الأمان الجماهيري ويحد من مخاطر الحوادث غير المتوقعة. فقد أظهرت نتائج ملخص النموذج أن قيمة معامل الارتباط (R) بلغت 0.790، وهي قيمة مرتفعة جداً تعكس وجود علاقة طردية قوية بين استخدام الذكاء الاصطناعي وسرعة الاستجابة للحوادث الطارئة في البيئات الرياضية الجماهيرية. وتعني هذه القيمة أن الأنظمة الذكية قادرة بفعالية على رصد المؤشرات الطارئة بشكل لحظي، ما يسمح للجهات الأمنية والتنظيمية باتخاذ الإجراءات اللازمة في توقيت مناسب قبل تفاقم الموقف.

أما قيمة معامل التحديد (R Square) فقد بلغت 62.5%، وهو ما يشير إلى أن الذكاء الاصطناعي يفسر أكثر من 62% من التغيرات التي تطرأ على سرعة الاستجابة للحالات الطارئة. وهذه النسبة العالية تؤكد أن التقنيات الذكية لم تعد مجرد أدوات مساعدة، بل أصبحت عناصر أساسية في منظومة الأمن والسلامة بالملاعب والمنشآت الرياضية الكبرى. حيث تقوم هذه الأنظمة من خلال الكاميرات الذكية، الحساسات الدقيقة، وتحليل البيانات اللحظي بتحديد مواقع الحوادث بدقة، وتصنيف درجة خطورتها، وإصدار تنبيهات فورية إلى الفرق الأمنية والطبية، ما يسمح بتحريك منظم وسريع.

وفيما يتعلق باختبار تحليل التباين (ANOVA)، فقد أظهرت النتائج أن قيمة (F) بلغت 192.981، وهي قيمة مرتفعة جداً دالة إحصائياً عند مستوى ($\text{Sig} = 0.000$). وتشير هذه القيمة إلى أن النموذج المستخدم يتمتع بقوة تفسيرية عالية، وأن العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وسرعة الاستجابة لحالات الطوارئ ليست علاقة عرضية أو قائمة على المصادفة، وإنما نتيجة ارتباط عملي حقيقي تؤكد ممارسته الفعلية داخل بيئات الملاعب.

أما جدول معاملات الانحدار (Coefficients) فقد بين أن قيمة معامل (B) بلغت 0.922، بما يعني أن كل ارتفاع بمقدار وحدة واحدة في استخدام الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى تحسن في سرعة الاستجابة بمقدار 0.922 وحدة، وهي نسبة شديدة الارتفاع وتؤكد أن تأثير الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب فعال جداً وقابل للقياس الميداني. وتعكس هذه القيمة أن الاعتماد على الأنظمة الذكية يساهم

في تقليل الزمن المستغرق لاكتشاف الحادث، إصدار التنبيه، تحديد الموقع بدقة، واستدعاء الفرق المناسبة، وهو ما يمثل عنصرًا حيويًا في تقليل المخاطر الناتجة عن حالات التدافع، الإصابات الجماعية، أو الأزمات التنظيمية المفاجئة.

كما أوضحت قيمة (t) التي بلغت 13.892 أن العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وسرعة الاستجابة لحالات الطوارئ ذات دلالة إحصائية قوية عند مستوى (Sig = 0.000)، ما يعزز موثوقية النتائج ويدعم الاستنتاج بأن الذكاء الاصطناعي يمثل عنصر أمان استباقي متقدم في إدارة الحشود. وتؤكد هذه النتيجة إدراك العينة المشاركة في الدراسة للدور المتنامي للأنظمة الذكية في هذا السياق، واعترافهم بأنها ساهمت فعليًا في الحد من زمن التعامل مع الأزمات داخل الملاعب.

وتكشف هذه النتائج عن أهمية الذكاء الاصطناعي في بناء منظومة طوارئ متكاملة تعتمد على التحليل التنبؤي والاستجابة التلقائية دون الحاجة لانتظار التدخل البشري الأولي، ما يمنح المنظومة الأمنية والتنظيمية أفضلية زمنية كبيرة في حالات الطوارئ. كما تعكس النتائج توجهًا عامًا لدى الجهات المنظمة للاعتماد بشكل أكبر على الأنظمة الذكية في إدارة المواقف الحرجة، سواء من خلال التعرف الآلي على الحوادث، حساب كثافة الجماهير في نقاط معينة، أو استنتاج مؤشرات الخطر من خلال تحليل حركة الحشود.

وبناءً على هذه النتائج، يمكن القول إن الفرضية السادسة قد تم إثباتها إحصائيًا بشكل قاطع، إذ ثبت أن الذكاء الاصطناعي يساهم فعليًا في تحسين سرعة الاستجابة للطوارئ داخل الملاعب الرياضية، وهو ما يتطلب من إدارات الملاعب الاستثمار في تطوير البنية التحتية التقنية، وتكثيف الاستثمار في الأنظمة الذكية التي تجمع بين المراقبة التنبؤية وسرعة إصدار التنبيهات، مع ضمان تدريب العناصر البشرية على آليات التعامل مع البيانات الصادرة عنها، بما يحقق أعلى مستويات الأمان والسلامة لجماهير الملاعب الرياضية.

الخاتمة

نتائج الدراسة

كشفت نتائج هذه الدراسة عن مجموعة من المؤشرات المهمة التي تعكس طبيعة العلاقة بين استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود داخل الملاعب الرياضية وكفاءة التنظيم وسلامة الجماهير. حيث أظهرت البيانات أن:

- الذكاء الاصطناعي أصبح يشكل أحد الركائز الأساسية في الإدارة الميدانية للفعاليات الرياضية الجماهيرية، من خلال قدراته الفائقة في المراقبة اللحظية، التنبؤ بالسلوكيات الجماهيرية، والتعامل مع الحالات الطارئة.
- فقد بينت نتائج اختبار الفرضية الرئيسية أن هناك تأثيراً مباشراً وقوياً لاستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة التنظيم وضمان سلامة الجماهير، إذ بلغ معامل الارتباط (R) نحو (0.603)، فيما بلغت نسبة التباين المفسر (R Square) ما يعادل (36.4%)، مما يعني

أن الذكاء الاصطناعي يسهم بنسبة معتبرة في تحسين البيئة التنظيمية وتقليل المخاطر، مع بقاء الحاجة لمراعاة بعض التحديات التقنية والأخلاقية المصاحبة.

- كما أثبتت نتائج الفرضية الفرعية الأولى وجود تأثير إيجابي قوي لاستخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة الحشود في الملاعب الرياضية، حيث بلغ معامل الارتباط (0.738)، وهي نسبة مرتفعة للغاية، فيما بلغت نسبة التباين المفسر (54.5%)، وهي نسبة تشير بوضوح إلى أن الذكاء الاصطناعي يعد عاملاً تنظيمياً محورياً في نجاح عمليات التنظيم الجماهيري، ليس فقط كأداة مساعدة بل كعنصر حاسم في التحكم بحركة الحشود وضمان انسيابيتها.
- أما الفرضية الفرعية الثانية، فقد كشفت نتائج اختبارها عن علاقة طردية قوية بين دقة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك الحشود ومدى فعاليتها في تقليل المخاطر، إذ بلغ معامل الارتباط (0.712) مع نسبة تباين مفسر (50.8%)، الأمر الذي يدل على أن فعالية الأنظمة الذكية لا تقاس بمجرد وجودها بل بقدرتها على التحليل والتوقع الدقيق، وهو ما ينعكس مباشرة على قدرة المنشآت على تقليل حالات التدافع، الازدحام، أو السلوكيات الجماعية المفاجئة.
- وفيما يخص الفرضية الفرعية الثالثة، فقد بينت النتائج أن الاعتماد الزائد على الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود قد يقلل من الحاجة للعنصر البشري، إذ عكست البيانات وجود اتجاه لدى المشاركين نحو الاعتقاد بأن الذكاء الاصطناعي يسهم في تخفيف الأعباء عن موظفي الأمن والتنظيم، لكنه في ذات الوقت قد يؤدي مستقبلاً إلى تراجع الخبرات البشرية وضعف التفاعل الميداني إذا لم تتم المحافظة على التوازن بين الأنظمة الذكية والعنصر البشري.
- كما أثبتت نتائج اختبار الفرضية الفرعية الرابعة وجود تحديات تقنية حقيقية قد تؤثر على دقة وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحالات الطوارئ، حيث أظهرت استجابات المشاركين إدراكاً واضحاً لمشكلات الأعطال المفاجئة، ضعف تغطية الشبكة، وأهمية تحديث البرمجيات والخوارزميات باستمرار لضمان الأداء الأمثل.
- وأخيراً، أكدت نتائج الفرضية الفرعية الخامسة أن الذكاء الاصطناعي يسهم بصورة كبيرة في تحسين سرعة الاستجابة للطوارئ داخل الملاعب الرياضية، من خلال الكشف الفوري عن الحالات الطارئة، تحديد مواقع الحوادث بدقة، وتسريع اتخاذ القرار بالتنسيق مع فرق الإنقاذ والإخلاء، وهو ما انعكس في ارتفاع متوسط درجات الموافقة على عبارات هذا المحور.

توصيات الدراسة

في ضوء النتائج المتوصل إليها، تقدم الدراسة عددًا من التوصيات العملية والتنظيمية التي تهدف إلى تعظيم الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود بالملاعب الرياضية، وتقليل المخاطر المرتبطة بها، مع الحفاظ على البعد الأخلاقي والمجتمعي في التطبيق.

- توصي الدراسة بضرورة التوسع في استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي داخل الملاعب والمنشآت الرياضية، خاصة خلال الفعاليات الجماهيرية الكبرى، لما أثبتته من فاعلية عالية في رفع كفاءة التنظيم وضمان سلامة الجماهير وينبغي أن تشمل تلك الأنظمة تقنيات مراقبة ذكية، أجهزة استشعار حركة، كاميرات تحليل السلوكيات، وخوارزميات تنبؤ بالأحداث الطارئة.
- كما توصي الدراسة بأن يتم التركيز على تطوير قدرة الأنظمة الذكية في التنبؤ بسلوك الحشود من خلال استخدام تقنيات تعلم الآلة ومعالجة البيانات اللحظية، بما يتيح الاستفادة من الدروس المستفادة من الفعاليات السابقة، والقدرة على التعرف المسبق على مناطق الخطر، احتمالات الشغب، أو مؤشرات السلوكيات غير الآمنة.
- وتشدد الدراسة على أهمية تحقيق التوازن بين الاعتماد على الذكاء الاصطناعي وبين الحفاظ على كفاءة العنصر البشري في الميدان إذ أن الاعتماد الكلي على الأنظمة الذكية قد يؤدي إلى فقدان المهارات والخبرات التنظيمية البشرية على المدى البعيد، لذا توصي الدراسة بوضع خطط تدريب دورية للكادر التنظيمي بالتوازي مع تحديث الأنظمة الذكية، مع تعزيز دور الإنسان في المواقف التي تتطلب حكمًا بشريًا وتقديرًا للمواقف الخاصة.
- وتؤكد الدراسة ضرورة معالجة التحديات التقنية المرتبطة باستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، من خلال بناء بنية تحتية رقمية متكاملة، وضمان تغطية شبكية قوية، وتوفير حلول احتياطية للحالات الطارئة. كما توصي الدراسة بضرورة تحديث الأنظمة بشكل دوري، وإجراء اختبارات منتظمة لضمان جاهزيتها وكفاءتها.
- وتدعو الدراسة إلى إصدار أدلة تنظيمية وتشريعات واضحة تحكم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود، بما يضمن احترام الخصوصية، حماية بيانات الأفراد، وضمان عدم إساءة استخدام المعلومات، خاصة فيما يتعلق بالأنظمة البيومترية أو تحليلات السلوكيات الجماهيرية.
- وأخيرًا، توصي الدراسة بضرورة تعميم التجارب الناجحة في استخدام الذكاء الاصطناعي داخل الملاعب الرياضية على بقية المنشآت العامة ومناطق التجمعات الجماهيرية، مثل قاعات

المؤتمرات، الحفلات الكبرى، والمهرجانات، لما لهذا التوجه من أثر في تعزيز الأمن والسلامة العامة، ورفع كفاءة الخدمات التنظيمية المقدمة للجمهور.