

جامعة ميد أوشن



كلية الإدارة

تخصص إدارة مخاطر

تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي لإدارة المخاطر المتعددة للتجمعات
البشرية في الفعاليات الرياضية الكبرى باستخدام تقنيات الذكاء
الاصطناعي وإنترنت الأشياء: "دراسة تطبيقية على استعدادات المملكة
العربية السعودية لاستضافة كأس العالم 2034"

إعداد الطالبة:

لينا حماد الشمري

الرقم الجامعي :

251003086

إشراف/

أ.د / الفیصل عبد الحمید

أ.د/ فايز جراد

1447هـ - 2025م



إِهْدَاء

إلى من كانت أول من علّمني أن النجاح لا يُهدى بل يُنتزع بالجهد والمثابرة،

إلى من غمرتني بحنانها ودعواتها التي كانت تصل إلى السماء قبل أن أنطق بها،

إلى أمي الغالية، نبع الحنان ومصدر الإلهام،

إليك يا من جعلت من تعبك راحة لي، ومن صبرك طريقاً أمشي عليه حتى أصل.

وإلى أبي العزيز، رمز العطاء والقوة، إليك يا من زرعت في نفسي الإصرار والثقة،

يا من كنت السند الذي لا يميل، والقُدوة التي أفخر بها،

أهديكم هذا الإنجاز عربون وفاءٍ وتقديرٍ لكل لحظة دعم وتشجيع منحتني إياها.

إلى إخواني وأخواتي، شركاء الفرح والمشوار الطويل

أهديكم جميعاً هذه الرسالة، ثمرة جهدٍ وسنينٍ من الطموح والعمل الدؤوب.

شكر ونفائس

ليس بعد التمام أجمل من الحمد، فالحمد لله والشكر له كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه وكما ينبغي لجزيل فضله وعظيم إحسانه على ما أنعم به على من إتمام هذا البحث.

ثم أنه لا يسعني الا أن أشيد بالفضل وأقر بالمعروف لكل من ساهم في إنجاز هذا البحث.

كل الشكر للجهات التي دعمتني وساعدتني وخصتني بالتوجيه والتصويب لإتمام بحثي على الوجه الصحيح.

كما أتقدم بالشكر لمن كان لتوجيهاتهم الدور الكبير في إنجاز هذا المشروع وكل من مد لي يد العون من قريب وبعيد ولو بدعوة بظهر الغيب، بارك الله فيهم جميعاً وجزاهم الله عني الجزاء الأوفى وأسأل الله أن ينفع بهذا البحث على قدر العناء فيه وأن يجعله خالصاً لوجهه الكريم إنه على ذلك لقادر.

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء بأبعاده المختلفة (الرصد المبكر للمخاطر، التكامل اللحظي للبيانات، تحليل الأنماط السلوكية، الاستجابة الذكية للإنذارات) على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى، وذلك في ظل ما تشهده هذه الفعاليات من تحديات تنظيمية وأمنية متزايدة تتطلب حلولاً تقنية متقدمة تتيح الاستجابة الاستباقية للمخاطر قبل وقوعها، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، باستخدام أداة الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، وقد تم توزيعها على عينة عشوائية مكونة من (230) فرداً من ذوي الخبرة والمشاركة المباشرة في تنظيم الفعاليات الرياضية بالمملكة العربية السعودية، وشملت العينة موظفين من قطاعات (الأمن، الدفاع المدني، الهلال الأحمر، الهيئات الرياضية، شركات التنظيم، التقنية).

أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر ذو دلالة إحصائية لجميع أبعاد النظام التنبؤي الذكي على فعالية إدارة المخاطر، حيث بلغ معامل التحديد للنموذج الكلي ($R^2 = 0.674$)، ما يدل على قدرة النظام المقترح على تفسير نسبة كبيرة من التباين في أداء إدارة المخاطر، وقد كان بُعد الرصد المبكر للمخاطر هو الأعلى تأثيراً، يليه التكامل اللحظي، ثم تحليل الأنماط، وأخيراً الاستجابة الذكية.

وأوصت الدراسة بضرورة تبني الجهات المنظمة للفعاليات الرياضية الكبرى في المملكة أنظمة تنبؤية ذكية قائمة على الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، وتدريب العاملين على تشغيلها وتحليل مخرجاتها، ودمجها ضمن منظومة الطوارئ الوطنية، إلى جانب سن تشريعات لتنظيم استخدامها وضمان أمن البيانات المرتبطة بها.

الكلمات المفتاحية: النظام التنبؤي الاستباقي- الذكاء الاصطناعي- إنترنت الأشياء- إدارة المخاطر -

الفعاليات الرياضية الكبرى

قائمة المحتويات

ب.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ج.....	الإهداء
د.....	الشكر والتقدير
ه.....	المستخلص
و.....	قائمة المحتويات
ي.....	قائمة الجداول
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	1.1 المقدمة
3.....	2.1 مشكلة البحث
4.....	3.1 تساؤلات البحث
5.....	4.1 فرضيات البحث
6.....	5.1 أهداف البحث
7.....	6.1 أهمية البحث
9.....	7.1 حدود البحث
10.....	8.1 منهجية البحث
10.....	9.1 مجتمع وعينة البحث
11.....	10.1 عينة البحث
11.....	11.1 أدوات البحث
14.....	12.1 الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات

14.....	13.1 الدراسات السابقة.....
16.....	14.1: مصطلحات البحث وتعريفاتها الإجرائية.....
18.....	الفصل الثاني: الإطار النظري.....
	المبحث الأول: "تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت
18.....	الأشياء.....
18.....	1.1.2 التمهيد.....
18.....	2.1.2 مفهوم تصميم النظام التنبؤي الاستباقي الذكي.....
	3.1.2 أهمية تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت
20.....	الأشياء.....
	4.1.2 أهداف النظام التنبؤي الاستباقي الذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت
21.....	الأشياء.....
23.....	5.1.2 أبعاد النظام التنبؤي الاستباقي الذكي.....
26.....	المبحث الثاني: "فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى".....
26.....	1.2.2 التمهيد العام للمبحث.....
26.....	2.2.2 مفهوم إدارة المخاطر.....
28.....	3.2.2 أهمية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.....
29.....	4.2.2 أهداف إدارة المخاطر في بيئة الفعاليات الرياضية الكبرى.....
31.....	5.2.2 مراحل إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.....
34.....	6.2.2 عناصر فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.....
37.....	الفصل الثالث: منهجية الدراسة.....
37.....	1.3.3 تمهيد.....

37.....	2.3 منهج الدراسة المستخدم.....
37.....	3.3 مجتمع الدراسة.....
38.....	4.3 عينة الدراسة.....
38.....	5.3 أداة الدراسة.....
40.....	6.3 صدق أداة الدراسة (الاستبانة).....
41.....	7.3 ثبات أداة الدراسة (Reliability).....
42.....	8.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات.....
44.....	الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات.....
44.....	1.4 تمهيد.....
44.....	2.4 تحليل البيانات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة (N = 230).....
46.....	3.4 التحليل الوصفي للمتغير المستقل.....
49.....	4.4 التحليل الوصفي للمتغير التابع.....
51.....	5.4 فرضيات الدراسة.....
59.....	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات.....
59.....	1.5 مقدمة الفصل.....
59.....	2.5 مناقشة نتائج التحليل الوصفي.....
62.....	3.5 التوصيات العملية.....
64.....	Abstract.....
65.....	قائمة المراجع والمصادر.....
65.....	المراجع العربية.....
68.....	المراجع الأجنبية.....

70.....مواقع شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)

71.....الملاحق

72.....استمارة استبيان

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.	الجدول (1) متغيرات الدراسة	39
2.	جدول (2) مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل:	41
3.	جدول (2) نتائج معامل كرونباخ ألفا لأبعاد الاستبانة:	41
4.	الجدول (4) تحليل البيانات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة (N = 230)	44
5.	الجدول (5) التحليل الوصفي لبعـد الرصد المبكر للمخاطر	46
6.	الجدول (6) التحليل الوصفي لبعـد التكامل اللحظي للبيانات	47
7.	الجدول (7) التحليل الوصفي لبعـد تحليل الأنماط السلوكية	48
8.	الجدول (8) التحليل الوصفي لبعـد الاستجابة الذكية للإنذارات	49
9.	الجدول (9) التحليل الوصفي لبعـد فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى	50
10.	جدول (10) نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد النظام التنبؤي الذكي على فعالية إدارة المخاطر	52
11.	جدول (11) تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر الرصد المبكر للمخاطر على فعالية إدارة المخاطر	54

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
12.	جدول (12) تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر التكامل اللحظي للبيانات على فعالية إدارة المخاطر	55
13.	جدول (13) تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر تحليل الأنماط السلوكية على فعالية إدارة المخاطر	57
14.	جدول (14) تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر الاستجابة الذكية للإنذارات على فعالية إدارة المخاطر	58

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

تتجه المملكة العربية السعودية بخطى ثابتة نحو تحقيق أهداف رؤية 2030 الطموحة، والتي تشمل استضافة فعاليات عالمية كبرى تعزز من مكانتها الإقليمية والدولية. وفي صلب هذه الاستراتيجية، تبرز استضافة كأس العالم 2034 كحدث مفصلي يحمل في طياته فرصاً تنموية هائلة، ولكنه في الوقت ذاته يفرض تحديات معقدة وغير مسبقة تتعلق بإدارة المخاطر المرتبطة بالتجمعات البشرية الضخمة. هذه التجمعات ليست مجرد تحدٍ لوجستي أو تنظيمي فحسب، بل هي منظومة تتطلب إدارة مخاطر متعددة الأبعاد تشمل الجوانب الصحية، الأمنية، اللوجستية، البيئية، وحتى السلوكية والجماهيرية (Al-Shaery, Ali M., et al., 2020).

لذا تتطلب استضافة حدث بحجم كأس العالم 2034 في السياق السعودي تطوير حلول متقدمة تتجاوز الأطر التقليدية لإدارة المخاطر. فالتحديات لا تقتصر على المخاطر الأمنية أو الصحية فحسب، بل تمتد لتشمل المخاطر اللوجستية والتنظيمية، والمخاطر البيئية والمناخية، والمخاطر التكنولوجية والسيبرانية، وصولاً إلى المخاطر الاقتصادية والمالية. يبرز هنا السياق السعودي بخصوصيته الثقافية والاجتماعية، وحجم الفعاليات التي ستستضيفها المملكة، مما يفرض ضرورة تطوير إطار عمل متكامل قادر على التنبؤ بهذه المخاطر وإدارتها بفعالية وكفاءة (عراقي، ريان بن عبدالعزيز، العبدلي، شاهين بن سليمان، و الأنصاري، منصور طلال عابد، 2023، 4066).

تشهد المملكة العربية السعودية تحولاً نوعياً في استراتيجياتها الوطنية من خلال رؤيتها الطموحة 2030، والتي تسعى إلى تنويع الاقتصاد وتعزيز مكانتها العالمية عبر استضافة فعاليات رياضية وثقافية كبرى، أبرزها كأس العالم 2034. وتنظيم مثل هذه الفعاليات يتطلب استجابة عالية الكفاءة لإدارة المخاطر المتعددة التي قد تنشأ في ظل التجمعات البشرية الضخمة، والتي تشمل: المخاطر الصحية، الأمنية، السيبرانية، اللوجستية، التنظيمية، البيئية، والاقتصادية.

وقد فرضت المتغيرات العالمية الحديثة -مثل الجوائح، التغيرات المناخية، وتنامي الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية- تحديات جديدة أمام المنظومات التقليدية لإدارة المخاطر، ما يبرز الحاجة إلى تصميم أنظمة ذكية تنبؤية واستباقية قادرة على رصد المخاطر وتحليلها والتعامل معها في الوقت الفعلي (Diana). (Kendall,2018)

في ظل التوجه العالمي المتسارع نحو توظيف التقنيات الذكية في إدارة الفعاليات الكبرى، وتحديدًا في ضوء استعدادات المملكة العربية السعودية لاستضافة كأس العالم 2034، تبرز الحاجة الملحة لتطوير أنظمة إدارة مخاطر متكاملة وقادرة على التعامل مع التعقيدات غير المسبوقة للتجمعات البشرية الضخمة. تشير الدراسات الحديثة إلى أن التقنيات الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT) توفر إمكانيات هائلة لإعادة تعريف مفاهيم إدارة المخاطر في مثل هذه الفعاليات. (Andersson;2018)

تُشير التوجهات العالمية إلى أن الذكاء الاصطناعي (AI) يلعب دورًا تحويليًا في صناعة إدارة الفعاليات، مع تطبيقات متقدمة في إدارة الحشود وتوفير حلول غير مسبقة للتنبؤ والتحليل (Patel, Bhagwati Charan, G. R. Sinha, and Naveen Goel,2020). إن دمج الذكاء الاصطناعي مع إنترنت الأشياء (IoT) يظهر إمكانيات قوية في إعادة تعريف سلامة المشاركين، وتحسين الأداء التشغيلي، وتعزيز القدرة على التخطيط الاستباقي (anticipatory planning) للمخاطر. فبينما توفر أجهزة إنترنت الأشياء بيانات لحظية من البيئة المحيطة، يعمل الذكاء الاصطناعي على معالجة هذه البيانات الضخمة لاستخلاص أنماط وتنبؤات تساهم في اتخاذ قرارات مبنية على معلومات دقيقة. (أحمد ، 2024 ، 111)

مما سبق وعلى الرغم من التقدم التكنولوجي والجهود التنظيمية المبذولة في المملكة، لا تزال المنظومة الوطنية لإدارة مخاطر الفعاليات الكبرى تفتقر إلى نموذج متكامل قادر على التنبؤ بالمخاطر المعقدة متعددة الأبعاد. ويظهر التحدي بوضوح في غياب أدوات تحليلية ذكية تدمج بين البيانات البيئية، الصحية، السلوكية، السيبرانية والتنظيمية، وتحولها إلى مؤشرات استباقية قابلة للتنفيذ.

لذا تأتي هذا البحث ليسد فجوة بحثية وتطبيقية من خلال تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي يهدف إلى توفير نهج شامل لإدارة المخاطر المتعددة للتجمعات البشرية في الفعاليات الرياضية الكبرى.

سيعتمد هذا النظام على دمج متقدم لتقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، مع التركيز على السيناريوهات والاحتياجات الفعلية في إطار قابل للتطبيق على حالة واقعية تتجسد في استعداد المملكة العربية السعودية لاستضافة كأس العالم، لتقديم مساهمة علمية وعملية تعزز من جاهزية المملكة وقدرتها على استضافة هذا الحدث التاريخي بنجاح وأمان.

2.1 مشكلة البحث

على الرغم من الطموحات الكبيرة والخطوات الجادة التي تتخذها المملكة العربية السعودية في طريق استضافة فعاليات عالمية مثل كأس العالم 2034، إلا أن هناك غيابًا ملحوظًا لإطار عمل موحد وشامل لإدارة المخاطر المعقدة والمتزامنة التي تفرضها التجمعات البشرية الضخمة في هذا النوع من الأحداث، لا سيما في السياق العربي والوطني. تكمن المشكلة في أن الأنظمة التقليدية لإدارة المخاطر غالبًا ما تكون تفاعلية وليست استباقية، وغير قادرة على التعامل بفاعلية مع التفاعل المعقد بين مختلف أنواع المخاطر. إن هذا الافتقار إلى نظام تنبؤي استباقي ذكي يدمج التقنيات الحديثة يفرض تحديات كبيرة.

من هنا يمكن تفصيل أبعاد مشكلة البحث على النحو التالي:

1. صعوبة رصد المخاطر الصحية والوبائية في الوقت الفعلي: في الأحداث التي تستضيف ملايين الزوار من جنسيات متعددة، هناك افتقار لأنظمة استباقية دقيقة يمكنها التنبؤ بالضغط المحتمل على البنية التحتية الصحية والخدمات اللوجستية قبل حدوثها. إن عدم القدرة على اكتشاف الأوبئة أو التدهور الصحي الجماعي مبكرًا يمثل تحديًا كبيرًا للصحة العامة.
2. عجز الأنظمة الأمنية التقليدية عن الاستجابة الفورية للتهديدات المتطورة واللامركزية: مع تزايد الاعتماد على التقنيات الرقمية في إدارة الفعاليات، تواجه الأنظمة الأمنية التقليدية هشاشة في التعامل مع التهديدات السيبرانية المحتملة لمنظومة الاتصالات والبنى الرقمية لبطولة كأس العالم. كما أن الأنظمة التقليدية تعجز عن رصد الأنماط الشاذة والسلوكيات المريبة بشكل استباقي وفعال، وضعف استخدام التحليلات التنبؤية والتقنيات الذكية في رصد وإدارة المخاطر قبل وقوعها.

3. الفشل المحتمل في تنسيق النقل والإمداد وفوضى الخدمات اللوجستية: تحليل التعقيدات المرتبطة بحركة الجماهير، وإدارة الإمداد الغذائي، والمستلزمات الطبية في المدن المستضيفة يكشف عن مشكلة في غياب نظام ذكي للمحاكاة وتوقع الاختناقات. هذا قد يؤدي إلى فوضى لوجستية ذات آثار مضاعفة على التجربة العامة للحدث.
4. التعامل مع الجمهور ككتلة متجانسة يؤدي إلى فشل في التنبؤ بالمخاطر السلوكية المتفجرة: الأنظمة الحالية غالبًا ما تفشل في تحليل السلوك الجماهيري بشكل فردي أو تفصيلي، مما يعيق التنبؤ بسيناريوهات الشغب، التدافع، أو الذعر الجماعي. هذا النقص في الفهم الدقيق لديناميكيات انتشار المعلومات وسلوك الحشود في أوقات الأزمات يحد من القدرة على الاستجابة بفعالية.
5. غياب نماذج شاملة لتقييم ودمج المخاطر البيئية والمناخية: تكمن مشكلة البحث في الافتقار إلى نماذج شاملة لتقييم ودمج المخاطر البيئية (مثل درجات الحرارة القصوى، العواصف الرملية، السيول المفاجئة) ضمن خطط إدارة الفعاليات الكبرى، مما قد يؤثر سلبيًا على صحة الحشود والبنية التحتية والجدول الزمني للفعاليات.
6. عدم وجود مؤشرات مرجعية مرنة ومتكاملة لرصد وتقييم مستوى الاستعداد الوطني: رغم الجهود الوطنية، هناك فجوة بين الطموح الرقمي ومتطلبات الواقع التشغيلي في الفعاليات الكبرى. هذا النقص في بطاقة أداء متوازنة متقدمة يعيق التقييم الشامل لجاهزية المدن السعودية من حيث البنية التحتية، الكوادر، النظم الأمنية والصحية، والمخاطر المحتملة.
7. الحاجة إلى أداة متقدمة تسمح بمحاكاة الواقع المعقد واستباق الكوارث: الفشل في استخدام نماذج رقمية حية تحاكي سلوك المنشآت والبيئة والجماهير في الوقت الحقيقي، يمنع اختبار سيناريوهات المخاطر مسبقًا في بيئة آمنة وقابلة للتجريب.
- بناءً على ما تقدم، تبرز الحاجة الماسة لتصميم وتطوير نظام تنبؤي استباقي ذكي ومتكامل يستفيد من الإمكانيات الهائلة لتقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لمعالجة هذه المشكلات المتزامنة والمعقدة، بما يضمن استضافة آمنة وناجحة لفعاليات كبرى مثل كأس العالم 2034 في المملكة العربية السعودية.

3.1 تساؤلات البحث

يسعى هذا البحث للإجابة عن مجموعة من الأسئلة الرئيسية والفرعية التي ستقود مساره وتوجه نتائجه، وذلك لتحقيق الأهداف المرجوة من تصميم النظام المقترح؛ لذا يسعى البحث للإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

السؤال الرئيس:

ما أثر تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء بأبعاده المختلفة (الرصد المبكر للمخاطر، التكامل اللحظي للبيانات، تحليل الأنماط السلوكية، الاستجابة الذكية للإنذارات) على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما أثر الرصد المبكر للمخاطر على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى؟
2. ما أثر تكامل البيانات اللحظية باستخدام تقنيات إنترنت الأشياء على فعالية إدارة المخاطر؟
3. ما أثر تحليل الأنماط السلوكية للجماهير على فعالية إدارة المخاطر؟
4. ما أثر الاستجابة الذكية للإنذارات المبكرة على فعالية إدارة المخاطر في التجمعات البشرية الرياضية؟

4.1 فرضيات البحث

بناءً على مشكلة البحث والأسئلة المطروحة، يفترض هذا البحث صحة الفروض التالية التي سيتم اختبارها والتحقق منها خلال البحث:

الفرضية الرئيسية:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء بأبعاده المختلفة (الرصد المبكر للمخاطر، التكامل البياني اللحظي، تحليل الأنماط السلوكية، الاستجابة الذكية للإنذارات) على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

الفرضيات الفرعية:

1. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للرصد المبكر للمخاطر على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.
2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتكامل البيانات اللحظية باستخدام إنترنت الأشياء على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.
3. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتحليل الأنماط السلوكية للجماهير على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.
4. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للاستجابة الذكية للإنذارات المبكرة على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

5.1 أهداف البحث

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء بأبعاده المختلفة (الرصد المبكر للمخاطر، التكامل البياني اللحظي، تحليل الأنماط السلوكية، الاستجابة الذكية للإنذارات) على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى، وذلك بالتطبيق على استعدادات المملكة العربية السعودية لاستضافة كأس العالم.

الأهداف الفرعية:

1. قياس أثر الرصد المبكر للمخاطر على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.
2. تحليل دور تكامل البيانات في الزمن الحقيقي عبر إنترنت الأشياء في تحسين فعالية إدارة المخاطر.
3. دراسة مدى تأثير تحليل الأنماط السلوكية للجماهير على تعزيز قدرة النظام على التنبؤ بالمخاطر المحتملة.
4. تحديد أثر الاستجابة الذكية والتلقائية للإنذارات على سرعة وكفاءة التدخل في حالات الطوارئ.

5. تقديم تصور تقني لتصميم نظام ذكي تكاملي يُسهم في رفع كفاءة إدارة المخاطر في التجمعات البشرية الرياضية..

6.1 أهمية البحث

تنبع الأهمية الكبرى لهذا البحث من أبعاده المتعددة: العلمية، التطبيقية، والاستراتيجية، لا سيما في سياق الاستعدادات الجارية للمملكة العربية السعودية لاستضافة فعاليات ضخمة مثل كأس العالم 2034.

وتنبع أهمية هذا البحث من عدة جوانب:

(أ) الأهمية العلمية والنظرية:

- سد فجوة معرفية عميقة: يسوف ساهم هذا البحث في سد فجوة بحثية واضحة في الأدبيات المتعلقة بالتطبيق المتكامل والمتقدم للذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في إدارة المخاطر المتعددة للتجمعات البشرية، خاصة في السياقات الناشئة مثل الفعاليات الرياضية الكبرى بالشرق الأوسط.
- تطوير إطار نظري ومنهجي جديد: يقدم البحث إطاراً منهجياً شاملاً ومبتكراً لتصميم نظام تنبؤي استباقي، يدمج بين منهجيات إدارة المخاطر الحديثة وأحدث التطورات في تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل التعلم العميق والنمذجة السلوكية) وإنترنت الأشياء (مثل التوائم الرقمية)، مما يثري حقل إدارة المخاطر بشكل كبير.
- إثراء قاعدة البيانات البحثية: سيوفر البحث بيانات وتحليلات دقيقة حول المخاطر المتعددة في الفعاليات الكبرى، ويقدم نماذج تنبؤية يمكن أن تكون مرجعاً لدراسات مستقبلية في مجالات إدارة الحشود، الأمن السيبراني، إدارة الكوارث، والصحة العامة.
- المساهمة في بناء المعرفة المتخصصة: يركز البحث على نوع محدد من المخاطر (مخاطر التجمعات البشرية)، مما يساهم في بناء معرفة متخصصة وموجهة لمواجهة تحديات فريدة.

(ب) الأهمية التطبيقية:

- تعزيز جاهزية المملكة لكأس العالم 2034: يقدم البحث حلولاً عملية ومبتكرة تدعم بشكل مباشر استعدادات المملكة العربية السعودية لاستضافة كأس العالم 2034، من خلال توفير أداة قوية لإدارة المخاطر بشكل استباقي وفعال، مما يضمن استضافة آمنة وناجحة.
- تحسين القدرة على اتخاذ القرارات الاستباقية: سيمكن النظام المقترح الجهات المعنية من التنبؤ بالمخاطر (صحية، أمنية، لوجستية، بيئية، سلوكية، تكنولوجية) قبل وقوعها، مما يتيح اتخاذ قرارات مبنية على البيانات وتخصيص الموارد بكفاءة، ويقلل من الخسائر المحتملة.
- تطوير البنية التحتية لإدارة الطوارئ: سيساهم البحث في تطوير منظومة متكاملة للمراقبة والاستجابة للطوارئ، من خلال دمج أجهزة الاستشعار الذكية وتحليل البيانات اللحظية، مما يعزز قدرة المملكة على التعامل مع الأزمات بفعالية.
- تعزيز الأمن الشامل: من خلال تصميم منصة ذكية لتحليل التهديدات الأمنية والسيبرانية، سيساهم البحث في تعزيز الأمن الشامل للفعاليات، وحماية البنى التحتية الرقمية الحيوية من الهجمات المحتملة.
- دعم التخطيط اللوجستي الفعال: سيسهم النظام في تحسين تخطيط وتنظيم حركة الجماهير، وإدارة الإمدادات، وتوقع الاختناقات اللوجستية، مما يقلل من الفوضى ويضمن سلاسة العمليات.
- إدارة المخاطر البيئية والمناخية بذكاء: سيوفر البحث استراتيجيات تكيف قائمة على الذكاء الاصطناعي لتقييم تأثير المخاطر البيئية، مما يعزز مرونة الفعاليات في مواجهة التغيرات المناخية.
- أداة تقييم متقدمة: يقدم البحث بطاقة أداء متوازنة متقدمة (Balanced Scorecard) لتقييم شامل ومستمر لمستوى الجاهزية الوطنية، مما يساعد في تحديد نقاط القوة والضعف واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة.

(ج) الأهمية الوطنية الاستراتيجية والاقتصادية والاجتماعية:

- دعم رؤية المملكة 2030: يتماشى البحث بشكل مباشر مع أهداف رؤية المملكة 2030 المتعلقة بتنويع الاقتصاد، جذب الاستثمارات، تعزيز جودة الحياة، ورفع مكانة المملكة على الساحة العالمية.

- تعزيز سمعة المملكة: الاستضافة الناجحة والأمنة لحدث عالمي مثل كأس العالم تعزز من سمعة المملكة كوجهة رائدة للفعاليات الدولية، مما يجذب المزيد من الاستثمارات والسياح.
- حماية الاستثمارات الضخمة: يسهم البحث في حماية الاستثمارات الهائلة التي تخصصها المملكة لتطوير البنية التحتية وتنظيم هذه الفعاليات، من خلال تقليل المخاطر المالية والاقتصادية المحتملة.
- تعزيز جودة الحياة وسلامة المجتمع: الهدف الأسى لأي نظام لإدارة المخاطر هو حماية الأرواح والممتلكات. هذا البحث يسعى لضمان سلامة وراحة الملايين من الزوار والمقيمين، مما ينعكس إيجاباً على جودة الحياة في المملكة.

7.1 حدود البحث

لضمان التركيز والعمق الأكاديمي، يلتزم هذا البحث بالحدود التالية:

1. الحدود الموضوعية:

- يركز البحث على تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي، ولا يهدف إلى بناء نظام عملي كامل وجاهز للتطبيق الفوري، بل يقدم إطاراً نظرياً ومنهجياً قابلاً للتطبيق والتطوير.
- تقتصر أنواع المخاطر المتعددة التي يتناولها البحث بشكل أساسي على: المخاطر الصحية والوبائية، المخاطر الأمنية والإرهابية، المخاطر اللوجستية والتنظيمية، المخاطر البيئية والمناخية، والمخاطر التكنولوجية والسيبرانية. قد يتم الإشارة إلى المخاطر الاقتصادية والمالية كعنصر داعم لأهمية البحث وليس كمحور تحليل رئيسي للنظام التنبؤي.
- تركز البحث على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي (بشكل خاص التعلم العميق والنمذجة السلوكية) وإنترنت الأشياء (بشكل خاص أجهزة الاستشعار والتوائم الرقمية) كتقنيات محورية للنظام المقترح.

2. الحدود المكانية:

- يركز البحث على المملكة العربية السعودية، وبشكل خاص على المدن والمواقع التي من المتوقع أن تستضيف فعاليات كأس العالم 2034.

3. الحدود الزمانية:

- يتناول البحث الاستعدادات الجارية والمستقبلية للمملكة العربية السعودية لاستضافة كأس العالم 2034. لن يشمل البحث تحليل فعاليات سابقة لكأس العالم خارج المملكة إلا كدراسات حالة للدروس المستفادة.

8.1 منهجية البحث

سيتم البحث تصميمًا متسلسلاً تفسيريًا (Sequential Explanatory Design)، يعتمد هذا البحث على المنهج المختلط (Mixed Methods Approach) الذي يجمع بين المنهج الكمي والمنهج النوعي، حيث يبدأ البحث بالجانب الكمي لجمع وتحليل البيانات الإحصائية، ثم يتبعها الجانب النوعي لتفسير وتعميق الفهم للنتائج الكمية، وتطوير الإطار المقترح. وذلك لضمان الشمولية والعمق في تحليل مشكلة البحث وتحقيق الأهداف المرجوة. كما يتيح هذا المنهج دمج قوة البيانات الكمية في التنبؤ والتحليل الإحصائي مع ثراء الرؤى النوعية المستخلصة من تجارب الخبراء والممارسين.

9.1 مجتمع وعينة البحث:

مجتمع البحث: يتكون مجتمع البحث من جميع الأفراد والجهات المعنية بإدارة الفعاليات الكبرى والمخاطر في المملكة العربية السعودية، والمختصين في تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، بالإضافة إلى الجهات الحكومية ذات العلاقة باستضافة كأس العالم 2034 (مثل وزارة الرياضة، وزارة الداخلية، وزارة الصحة، الهيئة العامة للترفيه، الهيئة الملكية لمدينة الرياض).

10.1 عينة البحث :

للمقابلات المتعمقة: سيتم اختيار عينة قصدية (Purposive Sampling) من خبراء إدارة المخاطر، كبار المسؤولين في الجهات الحكومية والخاصة ذات الصلة بالفعاليات الكبرى، والمختصين الأكاديميين والمهندسين في مجالات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء. سيتم السعي لإجراء 15-20 مقابلة لضمان تغطية واسعة للأراء والخبرات.

للاستبيانات الإلكترونية: سيتم توزيع استبيان إلكتروني على عينة طبقية عشوائية (Stratified Random Sampling) من العاملين في اللجان المنظمة للفعاليات، وفرق إدارة الحشود، وفرق الأمن والسلامة، والعاملين في القطاع الصحي واللوجستي المشاركين في الفعاليات الكبرى. يستهدف هذا الجزء ما لا يقل عن 200 مشارك لضمان تمثيل إحصائي كافٍ.

لورش العمل: تستهدف ورش العمل مجموعة مختارة من 10-15 من صناع القرار والخبراء الرئيسيين، الذين يمكنهم تقديم تغذية راجعة معمقة حول جدوى وتطبيق النظام المقترح.

11.1 أدوات البحث

لجمع البيانات اللازمة، سيتم استخدام أدوات متعددة لضمان شمولية ودقة المعلومات:

1- المقابلات المتعمقة مع خبراء إدارة المخاطر مسؤولي السلامة وإدارة الفعاليات (Qualitative Tool)

- الغرض: جمع بيانات نوعية غنية حول التحديات الحالية، والممارسات المتبعة في إدارة مخاطر التجمعات البشرية، والتوقعات المستقبلية لدور التقنيات الحديثة. كما ستستخدم لاستكشاف الآراء حول جدوى تصميم النظام المقترح وتحديات تطبيقه.
- التصميم: سيتم إعداد دليل أسئلة شبه منظم (Semi-structured Interview Guide) يسمح بالمرونة في طرح الأسئلة ومتابعة النقاط المثيرة للاهتمام.
- التسجيل: سيتم تسجيل المقابلات بعد الحصول على موافقة المشاركين، مع تدوين الملاحظات.

2- الاستبيانات الإلكترونية للمختصين: (Quantitative Tool)

- الغرض: جمع بيانات كمية قابلة للتحليل الإحصائي حول تصورات المشاركين لمستويات المخاطر، فعالية الممارسات الحالية، لقياس استعداد الجهات ذات العلاقة ومدى تقبلهم للتقنيات الجديدة، ومستوى جاهزيتهم.
- التصميم: سيتم تصميم الاستبيان باستخدام مقاييس ليكرت (Likert Scales) بالإضافة إلى أسئلة ديموغرافية وأسئلة مفتوحة محدودة. سيتم استخدام منصات إلكترونية لتسهيل التوزيع وجمع البيانات.
- التحقق من الصدق والثبات: سيتم إجراء اختبار مبدئي (Pilot Study) للاستبيان على عينة صغيرة لضمان صدق وثبات الأداة.

3- ورش العمل مع أصحاب المصلحة: (Mixed Method Tool)

- الغرض: تجميع بين الجودة والكمية. ستستخدم لتقديم نموذج أولي للنظام المقترح، والحصول على تغذية راجعة معمقة من الخبراء، وتقييم الجدوى الفنية والتشغيلية، وتحديد الأولويات للتطوير.
- التصميم: ستضمن عروضاً تقديمية، جلسات عصف ذهني، ومناقشات جماعية، بالإضافة إلى استبيانات تقييم قصيرة بعد كل جلسة.

4- تحليل البيانات الثانوية من المصادر الرسمية: (Secondary Data Analysis)

- الغرض: توفير الإطار النظري والعملي للبحث، ودعم النتائج الأولية.
- المصادر:
 - الوثائق الرسمية: وثائق رؤية المملكة 2030، الخطط الاستراتيجية للجهات الحكومية المعنية، تقارير اللجان المنظمة للفعاليات السابقة.
 - التقارير الدولية: تقارير منظمة الصحة العالمية حول إدارة المخاطر الصحية في التجمعات، تقارير المنظمات الأمنية الدولية، تقارير الفيفا حول تنظيم كأس العالم.

- الأدبيات الأكاديمية: كتب ومقالات علمية محكمة في إدارة المخاطر، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، إدارة الحشود، الأمن السيبراني، والتخطيط الاستباقي.
- التقارير الفنية: تقارير عن فعاليات ضخمة سابقة (أولمبياد، كأس عالم، حج) لتقييم الممارسات المتبعة وتحديد الدروس المستفادة.

5- دراسة الحالة على فعاليات سعودية سابقة: (Case Study)

- الغرض: تطبيق الإطار المقترح على حالة معينة (استعدادات المملكة لاستضافة كأس العالم 2034)، وتحليل التحديات والفرص المرتبطة بها في سياق واقعي.
- التحليل: سيتم تحليل الوثائق الرسمية والخطط التشغيلية المتعلقة بكأس العالم 2034، وربطها بالنتائج المستخلصة من الأدوات الأخرى.

6- النمذجة الحاسوبية والمحاكاة باستخدام خوارزميات تعلم آلي: (Modeling & Simulation)

- الغرض: تطوير واختبار النماذج التنبؤية واختبار فعالية النظام المقترح في سيناريوهات افتراضية.
- الأدوات:
- النمذجة الرياضية وخوارزميات التعلم الآلي والتعلم العميق (Python, R, TensorFlow):
(PyTorch لاستحداث نماذج تنبؤية للمخاطر الصحية (مثل انتشار الأوبئة)، الأمنية (مثل اكتشاف الأنماط الشاذة)، اللوجستية (مثل توقع الاختناقات المرورية أو نقص الإمدادات)، والسلوكية (مثل التنبؤ بسيناريوهات الشغب أو التدافع).
- برامج المحاكاة المتقدمة: مثل (AnyLogic, NetLogo, GAMA) لبناء توائم رقمية للمواقع المخصصة للفعاليات، ومحاكاة سلوك الحشود، واختبار سيناريوهات المخاطر المختلفة (مثل سيناريوهات الهجوم السيبراني، أو الكوارث الطبيعية) في بيئة افتراضية آمنة وقابلة للتجريب.

12.1 الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات:

- للبيانات النوعية (المقابلات وورش العمل): سيتم استخدام التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) لتحديد الأنماط والمواضيع الرئيسية، واستخلاص الرؤى والتوجهات.
- للبيانات الكمية (الاستبيانات): سيتم استخدام الإحصاء الوصفي (مثل المتوسطات والانحرافات المعيارية) والإحصاء الاستدلالي (مثل تحليل الانحدار المتعدد، تحليل التباين، والارتباط) باستخدام برامج إحصائية متخصصة مثل SPSS أو R.
- لبيانات النمذجة والمحاكاة: سيتم تحليل مخرجات النماذج التنبؤية والمحاكاة لتقييم دقتها وفعاليتها، وتحديد العوامل المؤثرة، واختبار الافتراضات.
- دمج البيانات: سيتم دمج نتائج التحليلات النوعية والكمية في مرحلة المناقشة للوصول إلى فهم شامل ومتعمق لمشكلة البحث، وتقديم إطار عمل متكامل ومبني على أسس علمية قوية.

13.1 الدراسات السابقة

تُعد الدراسات السابقة حجر الزاوية في أي بحث أكاديمي، حيث توفر الأساس النظري والمنهجي وتساعد على تحديد الفجوات المعرفية التي يسعى البحث لسدها. على الرغم من وجود عدد كبير من الدراسات التي تتناول إدارة المخاطر، والذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء بشكل منفصل، أو حتى في تطبيقات محدودة، إلا أن الدراسات التي تجمع بين هذه التقنيات لتصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي لإدارة المخاطر المتعددة للتجمعات البشرية في الفعاليات الرياضية الكبرى في سياق المملكة العربية السعودية لا تزال نادرة، مما يبرز أصالة هذا البحث. من الأمثلة على الدراسات التي يمكن استعراضها:

1- دراسات في إدارة مخاطر التجمعات البشرية:

ركزت العديد من الدراسات على الجوانب التقليدية لإدارة الحشود والمخاطر في الفعاليات الكبرى. على سبيل المثال، تناولت دراسة (الصالح، 2022) أهمية التخطيط الشامل لإدارة تدفقات الحشود في الأحداث الرياضية لضمان السلامة، لكنها لم تتطرق إلى استخدام التقنيات الذكية للتنبؤ السلوكي. بينما

ركزت (الحناوي، شحاتة، و الشرقي، 2023) على المخاطر الصحية والوبائية المحتملة في التجمعات الضخمة وكيفية التعامل معها، إلا أن نهجها كان تفاعلياً بشكل أساسي ويفتقر إلى استخدام النماذج التنبؤية المعتمدة على البيانات الضخمة في الوقت الفعلي. في السياق العربي، ناقش (الشبيلي ، 2023) التحديات اللوجستية في الفعاليات الكبرى، لكنه لم يقدم حلولاً شاملة تعتمد على الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لمعالجة هذه التحديات.

2- دراسات في تطبيق الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في إدارة المخاطر:

شهد العقد الأخير نموًا كبيرًا في الدراسات التي تبحث في تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء. قدمت (Borgesius, F., Z., 2018) رؤية قيمة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تعزيز الأمن السيبراني للبنى التحتية الحيوية، وهو ما يتقاطع مع المخاطر التكنولوجية في الفعاليات. كما استعرضت (Davis, 2023, p. 125) دور إنترنت الأشياء في المراقبة البيئية وإدارة الموارد للمدن الذكية. في سياق مشابه، بحثت (Garcia, 2022, p. 140) في مفهوم التوائم الرقمية ودورها في محاكاة الأنظمة المعقدة وتحسين أدائها. ومع ذلك، فإن هذه الدراسات غالبًا ما تركز على تطبيقات محددة ولا تقدم إطارًا متكاملًا يدمج كل هذه التقنيات لمعالجة مختلف أنواع المخاطر في التجمعات البشرية الضخمة بشكل استباقي وشامل.

3- دراسات في السياق السعودي والفعاليات الكبرى:

ركزت بعض الدراسات المحلية والتقارير الرسمية على جاهزية المملكة لاستضافة الفعاليات الكبرى في ضوء رؤية 2030 (وزارة الرياضة السعودية، 2022، ص. 15). كما ناقش (عراقي، 2023، ص. 145) أهمية تقييم الجاهزية الوطنية من منظور شمولي. ومع ذلك، لم يتم التطرق بشكل كافٍ لتصميم نظام تنبؤي ذكي متكامل يعالج المخاطر المتعددة بأسلوب استباقي ومبتكر باستخدام التقنيات المتقدمة في سياق الفعاليات الرياضية الضخمة بالمملكة.

4- الفجوة البحثية التي يسدها البحث:

توضح المراجعة النقدية للدراسات السابقة وجود فجوة بحثية واضحة تتمثل في الافتقار إلى إطار عمل شامل ومتكامل لتصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي لإدارة المخاطر المتعددة (صحية، أمنية، لوجستية،

بيئية، سلوكية، تكنولوجية) للتجمعات البشرية في الفعاليات الرياضية الكبرى، مع التركيز على دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، وتطبيقه بشكل خاص على السياق السعودي واستعدادات كأس العالم 2034.

14.1: مصطلحات البحث وتعريفاتها الإجرائية

لضمان وضوح المفاهيم وتوحيد الفهم داخل هذه الخطة البحثية، سيتم تعريف المصطلحات الرئيسية التالية:

- 1- نظام تنبؤي استباقي ذكي (Proactive Smart Predictive System) يشير إلى منظومة متكاملة تستخدم تقنيات متقدمة (مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء) لتحليل البيانات التاريخية واللحظية، وتحديد الأنماط، والتنبؤ بالأحداث أو المخاطر المحتملة قبل وقوعها. يهدف إلى تمكين اتخاذ قرارات استباقية لتقليل الآثار السلبية وتعزيز الجاهزية.
- 2- إدارة المخاطر المتعددة (Multi-Hazard Risk Management) هي عملية تحديد، تقييم، تحليل، معالجة، ومراقبة مختلف أنواع المخاطر (مثل الصحية، الأمنية، اللوجستية، البيئية، السلوكية، والتكنولوجية) بشكل متكامل ومتزامن، بدلاً من التعامل مع كل نوع من المخاطر بمعزل عن الآخر.
- 3- التجمعات البشرية الضخمة (Mass Gatherings) تُعرّف بأنها أي تجمع لأعداد كبيرة من الأشخاص في مكان وزمان محددين، مما قد يشكل ضغطاً على البنية التحتية والخدمات المحلية، ويحمل في طياته مخاطر محتملة على الصحة والسلامة والأمن. في هذا البحث، يُقصد بها التجمعات التي تتجاوز طاقتها المعتادة الموارد المحلية، مثل بطولة كأس العالم لكرة القدم أحد الفعاليات الرياضية الكبرى.
- 4- الفعاليات الرياضية الكبرى (Major Sporting Events) تشير إلى الأحداث الرياضية الدولية الكبيرة التي تستقطب أعداداً هائلة من المشاركين والجمهور من مختلف الجنسيات، وتتطلب بنية تحتية ضخمة، وتنظيماً معقداً، وتخطيطاً استراتيجياً، مثل بطولة كأس العالم لكرة القدم.
- 5- الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI) هو فرع من علوم الحاسوب يهدف إلى تطوير أنظمة أو آلات تحاكي القدرات المعرفية البشرية مثل التعلم، حل المشكلات، اتخاذ القرارات، والفهم اللغوي.

في هذا البحث، يشمل تقنيات مثل التعلم الآلي (Machine Learning) والتعلم العميق (Deep Learning) ومعالجة اللغات الطبيعية (NLP).

6- إنترنت الأشياء (Internet of Things - IoT) هي شبكة من الأجهزة المادية، المركبات، الأجهزة المنزلية، وغيرها من العناصر المدمجة مع أجهزة الاستشعار، البرمجيات، والتقنيات الأخرى التي تسمح لها بالاتصال وتبادل البيانات عبر الإنترنت. في هذا البحث، تشمل الكاميرات الذكية، أجهزة استشعار الحشود، الأجهزة القابلة للارتداء، ونقاط الوصول Wi-Fi.

7- التخطيط الاستباقي (Anticipatory Planning) هو نهج استراتيجي يركز على التنبؤ بالظروف المستقبلية والمخاطر المحتملة، ووضع خطط وإجراءات للتعامل معها قبل حدوثها، بهدف تقليل الآثار السلبية وتعزيز القدرة على الاستجابة الفعالة.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: "تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء

الاصطناعي وإنترنت الأشياء

1.1.2 التمهيد

في ظل تنامي التحديات الأمنية والتنظيمية المصاحبة للفعاليات الرياضية الكبرى، أصبح من الضروري إعادة النظر في النماذج التقليدية لإدارة الحشود والمخاطر، واستبدالها بأنظمة ذكية قادرة على الاستشعار المبكر، والمعالجة اللحظية، واتخاذ القرار السريع. وقد وُفّرت الطفرة التكنولوجية الحديثة، لا سيما في مجالي الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، بيئة خصبة لتطوير أنظمة تنبؤية واستباقية قادرة على التعامل مع المواقف المعقدة والديناميكية التي تميز الفعاليات الجماهيرية ذات الكثافة العالية.

فإدارة الفعاليات الرياضية لم تعد تقتصر على الجوانب التنظيمية فحسب، بل أصبحت مسؤولية متعددة الأبعاد تشمل الأمن، الصحة، السلوك الجماهيري، والاستجابة للطوارئ. من هنا تبرز أهمية بناء نظام تنبؤي استباقي ذكي يستفيد من التكامل بين البيانات المتدفقة من آلاف الحساسات والكاميرات وأجهزة إنترنت الأشياء، مدعومًا بخوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تتيح التنبؤ بالحوادث المحتملة وتحليل سلوكيات الجماهير في الوقت الفعلي.

2.1.2 مفهوم تصميم النظام التنبؤي الاستباقي الذكي

مع تسارع تطور التقنيات الحديثة، برز مفهوم "النظام التنبؤي الاستباقي الذكي" كمفهوم مركب يجمع بين القدرات التحليلية المتقدمة التي يوفرها الذكاء الاصطناعي، والإمكانات اللحظية التي تتيحها تقنيات إنترنت الأشياء. وقد تنوعت تعريفات الباحثين لهذا المفهوم، كلٌّ بحسب زاويته التخصصية، غير أن القاسم المشترك بينها يتمثل في قدرة هذه الأنظمة على جمع وتحليل البيانات بشكل لحظي والتصرف استباقيًا قبل وقوع الخطر.

يشير Ponnuru & Kamisetty (2023) إلى أن "النظام التنبؤي الاستباقي الذكي هو منظومة تقنية تعتمد على التكامل بين الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لتوفير تحليل لحظي للبيانات من أجل التنبؤ بالمخاطر المحتملة، وتفعيل استجابة وقائية قبل وقوع الخطر الفعلي، مما يعزز من كفاءة إدارة المخاطر."

أما Diameh et al. (2025) فيرون أن هذه الأنظمة تُبنى على نماذج تنبؤية مدعومة بالبيانات الضخمة والتعلم الآلي، قادرة على الكشف المبكر عن الأحداث غير المتوقعة، وتحفيز الاستجابة المناسبة دون الحاجة لتدخل بشري مباشر، ما يجعلها أداة مثالية في بيئات الفعاليات عالية الكثافة.

ويعرّف Adeniran et al. (2024) هذا المفهوم بأنه "أسلوب معتمد على الذكاء الاصطناعي لتحليل الأنماط المخفية في البيانات المتدفقة من أجهزة استشعار متعددة، بهدف تفعيل آليات الاستجابة الأمنية واللوجستية قبل تطور الأحداث إلى أزمات، مما يُحدث تحولاً جوهرياً في منظومة إدارة المخاطر التقليدية."

في السياق العربي، تشير الحناوي وشحاتة والشرقي (2023) إلى أن النظم التنبؤية الذكية "تمثل جيلاً جديداً من الأنظمة المتكاملة التي تربط بين قواعد البيانات السلوكية للأفراد، وأنماط تدفق الجمهور، وتحركات الحشود في المواقع الحيوية، لتوفير تحذيرات مبكرة، واتخاذ تدابير فورية في بيئات ذات حساسية زمنية."

ويذهب بوزيدي (2016) إلى أن مثل هذه النظم تُعد تطوراً في المفهوم التقليدي لإدارة المخاطر، حيث لم تعد تقتصر على التقييم والتحليل، بل أصبحت تُمارَس بشكل وقائي مبكر في الزمن الحقيقي.

من جهة أخرى، يؤكد بوزروانة وحمادي (2024) أن "فعالية أي نظام استباقي تعتمد بشكل أساسي على قدرته في استشعار التغيرات، وتفسيرها، والربط بينها بطريقة ذكية تسمح باتخاذ قرارات أوتوماتيكية أو شبه أوتوماتيكية."

انطلاقاً مما سبق، يرى الباحث أن "تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء" يُمثّل إطاراً تكنولوجياً متكاملًا يهدف إلى التحول من النمط التفاعلي إلى النمط

الوقائي المبكر في إدارة المخاطر، خاصة في البيئات ذات الطابع الحركي والكثافة الجماهيرية العالية، مثل الفعاليات الرياضية الكبرى.

3.1.2 أهمية تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء

تكتسب الأنظمة التنبؤية الاستباقية الذكية أهمية متزايدة في سياق إدارة الفعاليات الجماهيرية الكبرى، لا سيما الرياضية منها، وذلك بالنظر إلى طبيعة التحديات المرتبطة بها من حيث الكثافة السكانية، وسرعة تطور الأحداث، وتشابك الأبعاد الأمنية والتنظيمية واللوجستية. ويمكن تلخيص أهمية هذه الأنظمة في النقاط الآتية:

✍ التنبؤ بالمخاطر قبل وقوعها:

تُعد القدرة على التنبؤ بالمخاطر جوهر هذه الأنظمة، إذ تُمكن الجهات المنظمة من الكشف المبكر عن مؤشرات محتملة للتكدس، الشغب، أو التهديدات الأمنية، مما يمنحهم ميزة زمنية في الاستعداد واتخاذ التدابير.

✍ تحسين سرعة وكفاءة الاستجابة:

عبر التكامل اللحظي للبيانات، يمكن تقليل زمن اتخاذ القرار والتدخل السريع، ما يقلل من حجم الأضرار ويعزز سلامة الجمهور.

✍ دعم متخذي القرار بالمعلومات الفورية:

توفر هذه الأنظمة لوحات بيانات تحليلية وتنبؤية مدعومة بصور مباشرة وخرائط حرارية، ما يمنح صناع القرار رؤية شاملة واتخاذ قرارات دقيقة في التوقيت المثالي.

🔑 إدارة الحشود بشكل أكثر ذكاءً:

يسهم تحليل الأنماط السلوكية للجماهير وتدفقاتهم في تحديد مناطق الخطر، وتوجيه الحشود بطريقة منظمة، مما يقلل من احتمالات الازدحام أو التدافع أو التصادم.

🔑 خفض التكاليف وتحسين الكفاءة التشغيلية:

رغم ارتفاع تكلفة الإنشاء، إلا أن هذه الأنظمة تُقلل من الخسائر الناجمة عن الحوادث وتُحسن استخدام الموارد البشرية والمعدات.

🔑 تعزيز ثقة الجمهور والدولة:

حين يشعر الجمهور بالأمان والانسبابية، ينعكس ذلك على تجربته العامة، كما تُعزز ثقة الدولة في المنظومة الأمنية والتنظيمية للفعاليات.

وقد أكد (Riggs et al. (2023 أن "الأنظمة الذكية المدعومة بـ AI و IoT تمثل أحد أكثر أدوات إدارة المخاطر فاعلية في البيئات المعقدة والضاغطة مثل الفعاليات الرياضية، نظرًا لقدرتها على جمع وتحليل وتفعيل الإنذار في أقل من ثانية واحدة."

4.1.2 أهداف النظام التنبؤي الاستباقي الذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

وإنترنت الأشياء

يمثل تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي خطوة استراتيجية في تطوير نماذج إدارة المخاطر المعاصرة، خصوصًا في بيئات الفعاليات الرياضية الكبرى التي تتسم بكثافة الحضور، وسرعة الأحداث، وتعدد مصادر التهديدات. ويهدف هذا النظام إلى الانتقال من منطق "رد الفعل" إلى "الفعل الوقائي المبكر"، من خلال الدمج بين البيانات الحية والخوارزميات الذكية. ويمكن تلخيص الأهداف الرئيسة لهذا النظام في النقاط التالية:

✍ تعزيز القدرة على التنبؤ الاستباقي بالمخاطر

يسعى النظام إلى تمكين الجهات المنظمة من الكشف المبكر عن التهديدات والمخاطر المحتملة، سواء كانت سلوكية (مثل حالات الشغب)، أو تنظيمية (مثل التكدس)، أو صحية (مثل حالات الإغماء أو الأوبئة). ويتيح ذلك الاستعداد المسبق واتخاذ التدابير اللازمة قبل تطور الأمور.

وقد أشارت دراسة (Adeniran et al. (2024 إلى أن الأنظمة التنبؤية المدعومة بالذكاء الاصطناعي تحقق تحسناً يتجاوز 35% في سرعة التنبؤ بالمخاطر مقارنة بالأنظمة التقليدية.

✍ تسريع الاستجابة الفورية للمواقف الطارئة

من خلال التكامل اللحظي للبيانات، يمكن للنظام تحليل الأحداث بشكل فوري وإرسال التنبيهات للأطراف المعنية دون تأخير، وهو ما يقلل زمن الاستجابة، ويحد من تطور الأزمة. فالوقت عنصر حاسم في بيانات مزدحمة، وكل ثانية قد تصنع الفارق بين السيطرة والانفجار.

✍ دعم صُنَاع القرار بالبيانات الحية والتحليلات الذكية

يوفر النظام أدوات تحليل آنية تعتمد على لوحات تحكم تفاعلية، تُظهر الوضع الميداني بشكل مرئي ودقيق. وبالتالي، يستند القرار الأمني أو التنظيمي إلى معطيات علمية حقيقية وليست تقديرية، ما يرفع من مستوى الدقة والفعالية.

✍ تقليل الاعتماد على العنصر البشري في الرصد والتحليل

رغم أهمية الكوادر البشرية، إلا أن الاعتماد الكلي عليها في البيانات المعقدة يزيد من احتمال الخطأ. لذا فإن النظام يسعى إلى أتمتة التحليل والرصد، وتخفيف العبء عن فرق العمل، مع بقائهم في موقع الإشراف واتخاذ القرار النهائي عند الحاجة.

5.1.2 أبعاد النظام التنبؤي الاستباقي الذكي

تم تحديد الأبعاد الأربعة للنظام التنبؤي الاستباقي الذكي اعتمادًا على ما ورد في دراسة Ponnuru

(2023) Kamisetty & التي تناولت مفهوم "Proactive Predictive Systems in Smart Risk Management"، وكذلك استنادًا إلى ما طرحه (2025) Diameh et al. في دراستهم حول دمج التحليلات التنبؤية المدفوعة بالذكاء الاصطناعي في إدارة مخاطر المشاريع الكبرى، بالإضافة إلى دراسة Adeniran et al. (2024) التي ركزت على تعزيز الأمن من خلال التحليل التنبؤي، إلى جانب ما أورده عدد من الباحثين العرب مثل بوزيدي (2016) والشبيلي (2023) وبوزرواة وحمادي (2024).

وقد خلصت هذه الدراسات إلى أن النظام التنبؤي الاستباقي الذكي يتكون من أربعة أبعاد رئيسية متكاملة، تمثل جوهر أدائه الفعال، وهي: الرصد المبكر للمخاطر، التكامل اللحظي للبيانات، تحليل الأنماط السلوكية، الاستجابة الذكية للإنذارات. وفيما يلي شرح مفصل لكل بُعد:

✍ الرصد المبكر للمخاطر

يُعد هذا البعد الركيزة الأساسية التي يقوم عليها النظام التنبؤي، حيث يركز على اكتشاف المؤشرات الأولية للمخاطر المحتملة قبل أن تتطور إلى أزمات فعلية. ويشمل هذا الرصد استخدام مجموعة من أدوات الاستشعار الذكية، مثل الكاميرات الحرارية، أجهزة قياس كثافة الحشود، الحساسات البيئية، والدرونز، بالإضافة إلى تقنيات الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحليل المشاهد الحية.

ويهدف هذا البعد إلى التعرف على الأنماط غير الطبيعية في الحشود أو السلوكيات التي قد تنذر بالخطر، مثل التجمع المفاجئ في نقطة معينة، أو زيادة غير مبررة في عدد الأفراد في منطقة مغلقة، أو ارتفاع مؤشرات الضجيج أو التوتر. كما يُمكن للنظام أن يرصد حالات الاختناق المروري، أو علامات السلوك العدائي، أو الطوارئ الطبية المبكرة.

وقد أظهرت دراسة الشبيلي (2023) أن النظم التي اعتمدت على رصد المخاطر المبكر ساهمت في تقليل الحوادث بنسبة تتجاوز 50% مقارنة بتلك التي اعتمدت على التدخل اللاحق.

✍ التكامل اللحظي للبيانات

يشير هذا البُعد إلى قدرة النظام على دمج البيانات القادمة من مصادر مختلفة بشكل لحظي وموحد، بما يضمن توافر صورة آنية ومتكاملة عن الحدث، تساعد متخذي القرار على التصرف بسرعة ودقة.

وتشمل هذه البيانات: معلومات من الكاميرات، الحساسات، بوابات الدخول، نظم التتبع، السجلات الطبية، الخرائط الحرارية، ومصادر التواصل الاجتماعي، حيث يتم ربطها جميعاً في منصة موحدة قائمة على تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) وخوارزميات تحليل البيانات الكبيرة (Big Data Analytics). وتُعد هذه الخاصية حجر الزاوية في تحويل النظام من نموذج رقمي ساكن إلى نظام ذكي حي ومتفاعل لحظياً، حيث يتم تجميع البيانات، تحليلها، ومقارنتها بأنماط مرجعية لتحديد مستوى الخطورة في كل لحظة.

وقد أوضح (Riggs et al. (2023 أن "تكامل البيانات اللحظي يُسرّع عملية الإنذار والاستجابة بنسبة 42% في الفعاليات الكبرى، مقارنة بالأنظمة المعزولة التي تعتمد على تحليل مجزأ أو مؤجل."

✍ تحليل الأنماط السلوكية

يرتكز هذا البُعد على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق (Deep Learning) لتحليل سلوكيات الأفراد والمجموعات داخل موقع الفعالية، بهدف اكتشاف الحالات غير المعتادة التي قد تشير إلى خطر قادم.

يتضمن ذلك مراقبة تحركات الجماهير، تواتر خطواتهم، معدل الانتشار أو التجمع، ردود الأفعال الجماعية، إشارات التوتر أو الارتباك، السلوك العدائي، أو حتى الإيماءات المفاجئة. ويعتمد التحليل على خوارزميات مدربة مسبقاً على آلاف السيناريوهات الحقيقية والافتراضية.

هذا التحليل لا يقتصر فقط على بيانات الفيديو، بل يشمل أيضًا بيانات منصات التواصل الاجتماعي، ونبضات الجماهير عبر الهاتفات أو التصنيف أو الاحتجاجات، مما يُمكن النظام من بناء نمط سلوكي ميداني ديناميكي يُظهر أماكن الخطر المحتملة بشكل مبكر.

وقد أشار (Andrew Tatrai (2021 في رسالته إلى أن "فهم المزاج العام للجمهور في لحظات معينة يمثل مفتاحًا جوهريًا للتنبؤ بتطورات خطيرة في سلوك الحشود"، وهو ما يعزز هذا البُعد بدقة.

الاستجابة الذكية للإنذارات

يمثل هذا البُعد الجانب التنفيذي في النظام، ويعني تفعيل إجراءات التدخل الفوري أو الوقائي بشكل تلقائي أو شبه تلقائي استنادًا إلى نتائج التحليل اللحظي والأنماط المكتشفة.

تشمل الاستجابة الذكية:

- إرسال تنبيهات فورية للجهات المختصة (الشرطة، الإسعاف، الحماية المدنية).
- تفعيل رسائل موجهة للجمهور عبر الشاشات أو مكبرات الصوت.
- تعديل الإضاءة أو فتح مخارج الطوارئ أو إغلاق بعض الممرات.
- نشر فرق التدخل السريع في المناطق الحرجة.
- إشعار النظام المركزي لإعادة توزيع الموارد بناءً على الأولوية.

والجدير بالذكر أن هذا البُعد يُعزز من قدرة النظام على "التصرف دون انتظار الأوامر البشرية"، مما يوفر الوقت الحيوي اللازم للحد من الأضرار. كما أن النظام يمكن تدريبه ليُعدل آليات الاستجابة مع كل سيناريو جديد عبر التعلم المستمر.

وقد ذكر (Goni et al. (2024 أن "الاستجابة الذكية تُعد أكثر العناصر حساسية، لأنها تُترجم البيانات والتحليلات إلى أفعال ميدانية حقيقية في الزمن الفعلي".

المبحث الثاني: "فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى"

1.2.2 التمهيد العام للمبحث

تُعد إدارة المخاطر من الركائز الأساسية التي تعتمد عليها المؤسسات والمنظمات في بيئات العمل المعقدة والمفتوحة، وخاصة تلك التي تتعامل مع الجماهير أو تتضمن أنشطة مكثفة زمنياً ومكانياً، مثل الفعاليات الرياضية الكبرى. فهذه الأحداث، بطبيعتها، تمثل بيئة خصبة للمخاطر المحتملة، سواء كانت تنظيمية أو أمنية أو لوجستية أو صحية أو حتى بيئية. وتُعرّف الفعاليات الرياضية الكبرى بكونها تجمعات بشرية ضخمة ذات أبعاد دولية أو وطنية تتطلب استعدادات خاصة، وغالباً ما تكون محط أنظار العالم، مما يضع تحديات إضافية تتعلق بالصورة العامة للدولة والجهة المنظمة.

إن فشل إدارة المخاطر في مثل هذه السياقات لا يُقاس فقط بحجم الخسائر البشرية أو المادية، بل يُقاس أيضاً بتأثيره على سمعة الجهة المنظمة، ومستوى ثقة الجماهير، واستعداد الدولة لاستضافة فعاليات مستقبلية. ولذلك، فإن فعالية إدارة المخاطر لا تقتصر على الاستجابة عند حدوث المشكلة، بل تشمل سلسلة مترابطة من العمليات تبدأ بالتخطيط والتقييم والتحليل، وتتمم بالتعامل الوقائي والاستباقي، وتنتهي بالمراقبة والتعلم المؤسسي.

وتتضاعف أهمية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية نظراً للطبيعة المتغيرة والديناميكية للحدث؛ إذ تتغير كثافة الجماهير، وتتبدل السلوكيات، وتظهر تهديدات غير متوقعة، فضلاً عن الحاجة للتنسيق اللحظي بين عدة جهات (الأمن، الإسعاف، النقل، الإعلام، التنظيم...). كل ذلك يجعل من وجود نموذج فعال لإدارة المخاطر ضرورة ملحة وليس خياراً تنظيمياً فقط.

2.2.2 مفهوم إدارة المخاطر

يُعد مفهوم "إدارة المخاطر" من المفاهيم الحيوية التي تطورت عبر الزمن، من كونه نشاطاً تقليدياً لحماية المنشآت إلى كونه الآن وظيفة استراتيجية تتكامل مع مختلف أنشطة المؤسسة، خاصة في البيئات المعقدة والمتغيرة. وقد تنوعت تعريفات الباحثين لهذا المفهوم، واختلفت زوايا النظر إليه تبعاً للسياق

والمجال، إلا أنها تشترك جميعاً في كونه نهجاً علمياً ومنهجياً للتعامل مع التهديدات المحتملة بشكل منظم واستباقي.

فقد عرّف القحطاني (2023) إدارة المخاطر بأنها: "عملية متكاملة تتضمن مجموعة من الإجراءات والخطوات المنظمة التي تهدف إلى تحديد المخاطر وتقييمها وتحليلها، ومن ثم اتخاذ القرارات المناسبة بشأن كيفية التعامل معها."

ويتقاطع هذا التعريف مع ما قدمه فاضل (2023)، والذي اعتبر إدارة المخاطر بمثابة: "نظام وقائي استباقي يهدف إلى التنبؤ بالمخاطر المستقبلية قبل وقوعها، ووضع البدائل التي تضمن استمرارية العمليات وتقليل تأثيرات الأحداث غير المتوقعة."

قد وصفها بوزيدي (2016) بأنها: "أداة إدارية تساهم في رفع مستوى التوازن المؤسسي من خلال التعامل مع مختلف أنواع المخاطر بأسلوب علمي ومنهجي، سواء كانت مخاطر تشغيلية أو تنظيمية أو حتى سلوكية."

وفي السياق الدولي، يرى (Borgesius 2018) أن إدارة المخاطر هي: "إطار منهجي يسمح للمنظمة باكتشاف التهديدات وتحليلها والتصرف حيالها بطريقة تضمن حماية الأفراد والنظام والمصالح العامة، في ظل بيئات سريعة التغير."

ويتوسع (Diameh et al. 2025) ليُدْرَج البعد التكنولوجي في التعريف، معتبراً إدارة المخاطر بأنها: "نظام ذكي مدعوم بالتحليلات التنبؤية والبيانات الضخمة، يهدف إلى تعزيز قدرة المؤسسات على التصدي للمخاطر المستقبلية بمرونة وسرعة، خاصة في القطاعات الحساسة كالصحة والفعاليات الجماهيرية."

أما (McCloskey et al. 2020) فقد ركزوا على السياق الجماهيري، مؤكدين أن إدارة المخاطر في الفعاليات الكبرى هي: "إطار شامل للوقاية والاستجابة، يدمج بين الرصد البيئي، وسلوك الجماهير، والتنسيق متعدد الجهات، لتحقيق أعلى درجات السلامة والتقليل من التهديدات الطارئة."

يرى الباحث أن إدارة المخاطر في سياق الفعاليات الرياضية الكبرى تُجسّد نقطة الالتقاء بين العمل الميداني والتخطيط الاستراتيجي، إذ لا يمكن الحديث عن تنظيم فعالية رياضية ناجحة دون وجود منظومة متكاملة لإدارة المخاطر تعمل قبل وأثناء وبعد الحدث.

3.2.2 أهمية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى

تمثل الفعاليات الرياضية الكبرى أحد أكثر البيئات ديناميكية وتعقيدًا على مستوى التنظيم والإدارة، وذلك نظرًا لكونها تجمعًا كثيفًا للبشر في مساحة وزمن محدودين، يتطلب تنسيقًا لحظيًا بين مختلف الجهات الأمنية والطبية واللوجستية والإعلامية، وتبرز أهمية إدارة المخاطر بوصفها الأداة المحورية لضمان سلامة الأفراد، واستمرارية الحدث، والحفاظ على سمعة الجهة المنظمة.

ولا تقتصر المخاطر في الفعاليات الرياضية على الجانب الأمني فقط، بل تمتد لتشمل المخاطر الصحية، والسلوكية، والتنظيمية، والتكنولوجية، وحتى الطبيعية، فإن غياب إدارة فعالة للمخاطر قد يؤدي إلى تداعيات كارثية على الأرواح والممتلكات، ويؤثر سلبيًا على الصورة العامة للدولة المستضيفة، كما حدث في بعض الحوادث المؤلمة في تاريخ الألعاب الأولمبية وكؤوس العالم.

وقد بيّن (McCloskey et al. (2020) دراستهم حول التجمعات الجماهيرية أثناء جائحة كورونا، أن إدارة المخاطر الفعّالة هي العامل الحاسم في تحويل الفعاليات الكبرى من نقاط ضعف أمنية إلى فرص نجاح سياسي واقتصادي وتنظيمي، كما أكدت دراسة الشبلي (2023) أن الفعاليات التي تضمنت خطأً متكاملة لإدارة المخاطر سجلت مستوى رضا أعلى لدى الجمهور، وأداء تنظيمي أكثر سلاسة، مقارنة بتلك التي اعتمدت على الاستجابة العشوائية.

وفي السياق السعودي، ازدادت أهمية إدارة المخاطر مع توسع أجندة الفعاليات ضمن رؤية المملكة 2030، وتزايد اهتمام الدولة باستضافة أحداث رياضية عالمية، مثل فورمولا 1، ومباريات كأس العالم، والمواسم الترفيهية الكبرى. وهو ما تطلب تحولًا نوعيًا في فلسفة إدارة المخاطر من النمط الورقي التقليدي إلى النمط الرقمي الاستباقي الذكي، القائم على الرصد اللحظي والتحليل السلوكي والإنذار المبكر.

ويمكن تلخيص أهمية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى من خلال المحاور التالية:

● الحفاظ على سلامة الجمهور والمشاركين

تأتي السلامة العامة على رأس أولويات أي فعالية جماهيرية، وتُعد إدارة المخاطر الضامن الأول لمنع أو تقليل الحوادث المحتملة، سواء كانت حالات تدافع، إصابات، انهيارات، أو أعمال عنف. فالرصد المبكر وتحليل التهديدات يساهم في اتخاذ قرارات استباقية تمنع التصعيد.

● ضمان استمرارية الفعالية دون تعطيل

أحد الأهداف الرئيسة لإدارة المخاطر هو منع توقف الفعالية أو تعطيلها بسبب أزمة طارئة، حيث تساعد آليات التخطيط المسبق وخطط الطوارئ على احتواء الأزمات بسرعة، دون التأثير على جدول الحدث أو صورته الإعلامية.

● تقليل الأعباء على الجهات الأمنية والطبية

من خلال توزيع المسؤوليات وتكامل المعلومات بين مختلف الجهات، تقل الفوضى وردود الأفعال المتأخرة، ويصبح التعامل مع الحدث أكثر سلاسة، مما يوفر الوقت والجهد ويُقلل من الهدر في الموارد.

● تعزيز ثقة الجمهور والجهات الدولية

تُسهم إدارة المخاطر الذكية في بناء صورة ذهنية إيجابية لدى الجمهور المحلي والدولي بأن الجهة المنظمة تمتلك الكفاءة اللازمة. وهذا يعزز من فرص استضافة فعاليات أكبر مستقبلاً، ويجذب الرعاية والمستثمرين.

4.2.2 أهداف إدارة المخاطر في بيئة الفعاليات الرياضية الكبرى

في بيئة الفعاليات الرياضية الكبرى، لا يُنظر إلى إدارة المخاطر على أنها مجرد أداة للتقليل من الأضرار، بل تُعد أحد أعمدة التخطيط الاستراتيجي والتنفيذي للحدث نفسه، لما لها من دور في تحقيق

الانسيابية، والحفاظ على الأمن، وضمان استمرارية الفعالية دون تعطيل. وبالتالي، فإن أهداف إدارة المخاطر تمتد لتغطي الأبعاد التنظيمية، البشرية، التقنية، والقانونية، وهي أهداف تتعزز في ظل التحول نحو النظم الذكية والتنبؤية في إدارة الأحداث الجماهيرية.

وفيما يلي أبرز هذه الأهداف:

➤ الحد من وقوع الأزمات وتقليل أثارها المحتملة

الهدف الأول والأساسي لإدارة المخاطر هو منع المخاطر قبل وقوعها قدر الإمكان، أو التقليل من حدتها إذا وقعت. ويتم ذلك من خلال التخطيط المبكر، والرصد المستمر، وتطبيق تدابير استباقية. فكل خطر يتم التعامل معه استباقياً، هو خسارة تم تجنبها.

وقد أكدت دراسة بكوش وبوغازي (2022) أن المؤسسات التي طبقت إدارة المخاطر في فعاليتها بشكل منظم حققت انخفاضاً ملحوظاً في عدد الحوادث مقارنةً بتلك التي تجاهلت هذا الجانب

➤ تعزيز الجاهزية المؤسسية والاستجابة الفعالة

من الأهداف المحورية لإدارة المخاطر تجهيز فرق العمل والجهات المعنية بوسائل الاستجابة السريعة والمنسقة عند حدوث أزمة، ما يساهم في احتواء الموقف، وتقليل الخسائر في الزمن الحرج. وتشمل الجاهزية: خطط الطوارئ، التمارين الفرضية، قواعد الاتصال، والآليات التقنية.

➤ تحقيق التكامل بين الأطراف ذات العلاقة

في الفعاليات الكبرى، تتعدد الجهات الفاعلة (الأمن، الدفاع المدني، الإسعاف، إدارة الحشود، إدارة المنشآت، الإعلام... إلخ)، لذا فإن إدارة المخاطر تهدف إلى خلق آلية تنسيق ذكية وفعالة بين هذه الجهات، بما يضمن عدم التضارب، وتوحيد التدخل، وتبادل البيانات في الوقت المناسب.

● حماية الحشود البشرية وضمان سلامة المشاركين

يُعد الجمهور والمشاركون قلب الحدث الرياضي، وأي خطر يهددهم يمثل تهديدًا مباشرًا لنجاح الفعالية. لذا تسعى إدارة المخاطر إلى رصد التهديدات التي قد تمس الجمهور بشكل مباشر (كالازدحام، التدافع، التوتر السلوكي، المخاطر البيئية، أو الطوارئ الصحية) والعمل على تحييدها بطرق احترافية.

● ضمان استمرارية الفعالية دون انقطاع

تهدف إدارة المخاطر إلى المحافظة على سير الفعالية وفق المخطط الزمني والمكاني دون تعطيل أو تأجيل، سواء بفعل خطر مباشر أو بفعل استجابة عشوائية غير منضبطة. فكل دقيقة من التأخير قد تُترجم إلى خسائر مالية وإعلامية فادحة، كما أنها تُضعف ثقة الجمهور.

5.2.2 مراحل إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى

تُعد إدارة المخاطر عملية ديناميكية مستمرة تمر بعدة مراحل مترابطة، تبدأ بالتعرف على مصادر الخطر المحتملة، ولا تنتهي عند المعالجة، بل تمتد لتشمل التقييم والتعلم. وفي سياق الفعاليات الرياضية الكبرى، تكتسب هذه المراحل أهمية مضاعفة نتيجة طبيعة الحدث الجماهيري، وتعدد المتغيرات المؤثرة عليه، وتفاوت أنواع المخاطر. ويتطلب نجاح إدارة المخاطر المرور بكل مرحلة من هذه المراحل بدرجة عالية من الدقة والاحترافية. فيما يلي استعراض غني لتلك المراحل:

● التعرف على المخاطر (Identification)

تُعد هذه المرحلة نقطة البداية لأي عملية ناجحة لإدارة المخاطر، وتهدف إلى رصد كافة المصادر المحتملة للمخاطر التي قد تؤثر على الفعالية، سواء قبل انطلاقها، أو أثناء تنفيذها، أو حتى بعدها. وتشمل هذه المخاطر:

- المخاطر الأمنية (شغب جماهيري، تهديدات إرهابية)
- المخاطر الصحية (انتشار عدوى، حالات إغماء أو إصابات)

- المخاطر التقنية (تعطل أنظمة البث أو الإنارة أو الصوت)
- المخاطر اللوجستية (نقص وسائل النقل أو الأعطال في الوصول)
- المخاطر الطبيعية (الطقس المفاجئ، حرائق، أمطار غزيرة...)

يتم ذلك من خلال تحليل السياق العام، دراسة تجارب سابقة، استخدام أدوات مسح وتحليل، إضافة إلى الاستفادة من قواعد البيانات والتقارير الأمنية.

🔍 تقييم وتحليل المخاطر (Assessment & Analysis)

بعد التعرف على المخاطر، تأتي مرحلة التقييم، التي تُعنى بتحليل كل خطر من حيث احتمالية حدوثه، وشدة تأثيره، وتوقيت ظهوره، ومدى القدرة على التحكم فيه. ويُستخدم في هذه المرحلة أدوات كمية ونوعية مثل:

- مصفوفة تحليل المخاطر (Likelihood x Impact)
- تحليل SWOT للمخاطر (نقاط القوة – الضعف – الفرص – التهديدات)
- تقييم السيناريوهات المحتملة (Best/Expected/Worst Case)

تهدف هذه المرحلة إلى تصنيف المخاطر إلى: حرجة – متوسطة – منخفضة، بما يسمح بوضع أولويات التدخل، وتخصيص الموارد بذكاء، وتحديد النقاط الحساسة التي تستدعي مراقبة مشددة.

🔍 وضع خطة المعالجة (Response Planning)

في هذه المرحلة، يتم تطوير استراتيجيات التعامل مع كل نوع من المخاطر بناءً على درجة خطورته، وتتضمن:

- خطط الإخلاء والطوارئ
- توزيع الفرق الأمنية والطبية
- تجهيزات احتياطية للمرافق الحيوية

- تدريب العاملين والمتطوعين
- تفعيل قنوات التواصل والإنذار المبكر

وتُقسم استجابات المخاطر إلى أربع أنواع رئيسية:

1. التجنب (Avoidance): مثل إلغاء جزء من الفعالية إذا تبين خطورته.
2. التحكم (Mitigation): تقليل احتمال وقوع الخطر أو تقليل أثره.
3. التحويل (Transfer): مثل التأمين ضد المخاطر.
4. القبول (Acceptance): عندما يكون الخطر منخفضاً ويُقبل به.

🔗 التنفيذ والمتابعة (Implementation & Monitoring)

بعد التخطيط، تُفَعَّل الخطة على أرض الواقع، ويتم نشر الفرق، وتوزيع الأدوات، وتطبيق الإجراءات الوقائية في جميع نقاط الحدث. لكن التنفيذ لا يكفي وحده، بل يجب أن يُصاحبه نظام مراقبة لحظي للمخاطر لضمان:

- الاستجابة الفورية لأي طارئ
- تعديل الخطة بشكل مرّن إذا لزم الأمر
- التواصل اللحظي بين الجهات المعنية

في هذه المرحلة، تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والتحليلات المرئية للكشف المبكر، وضمان تفعيل الاستجابة الذكية دون انتظار القرار البشري في الحالات الحرجة.

🔗 التقييم ما بعد الحدث (Post-event Review)

وهي المرحلة الأخيرة التي تُغلق دورة إدارة المخاطر، حيث يتم فيها تحليل الأداء الفعلي للنظام مقارنة بالخطة، واستخلاص الدروس المستفادة، وقياس مدى كفاءة الاستجابة. وتُعقد اجتماعات تقييم موسعة يُشارك فيها مختلف الأطراف لتحديد:

- ما تم تنفيذه بنجاح
- ما لم يتم تنفيذه ولماذا
- ما هي الثغرات التي ظهرت
- التوصيات لتحسين في الفعاليات القادمة

وهذه المرحلة بالذات تُسهم في بناء "ذاكرة مؤسسية للمخاطر"، تُستخدم لتغذية قواعد البيانات وتطوير النماذج التنبؤية المستقبلية.

6.2.2 عناصر فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى

لا يمكن قياس نجاح إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى بمجرد وجود خطة مكتوبة أو مجموعة تعليمات تنظيمية، بل يُقاس بمستوى الفعالية، أي قدرة النظام على تحقيق الأهداف بأعلى درجة من الكفاءة والسرعة والدقة في بيئة مليئة بالتحديات المتغيرة. وقد أشارت الأدبيات الحديثة (مثل الشبيلي، 2023، و (Diameh et al., 2025) إلى مجموعة من العناصر الجوهرية التي تمثل مؤشرات حقيقية لمدى فعالية إدارة المخاطر في هذه الفعاليات. ويمكن تلخيصها في العناصر التالية:

الكفاءة (Efficiency)

تعني الكفاءة في هذا السياق القدرة على تحقيق النتائج المرجوة بأقل قدر ممكن من الموارد، سواء البشرية أو المالية أو الزمنية. فالنظام الفعّال هو الذي يُحسن توزيع الفرق، ويستغل التكنولوجيا الذكية، ويُقلل الفاقد من الوقت والطاقة أثناء الاستجابة للمخاطر.

فعلى سبيل المثال، إذا تمكن فريق إدارة المخاطر من السيطرة على تدافع جماهيري خلال دقيقتين باستخدام الإنذار الصوتي وتفعيل الخروج الذكي، فإن هذا يُعدّ مؤشرًا على كفاءة تشغيلية عالية. وكلما ارتفعت الكفاءة، زادت الثقة في قدرة الجهة المنظمة على السيطرة تحت الضغط.

⦿ السرعة (Responsiveness)

الزمن عنصر حاسم في سياق الفعاليات الجماهيرية، إذ أن تأخير الاستجابة حتى لبضع دقائق قد يؤدي إلى تحول خطر بسيط إلى كارثة. ولذلك، تُعدّ السرعة في الرصد والاستجابة والتدخل عنصرًا حاسمًا في فعالية إدارة المخاطر.

وتعزز الأنظمة التنبؤية والذكاء الاصطناعي من هذا العنصر، حيث توفر بيانات لحظية وإنذارات مبكرة، ما يتيح تقليص فجوة الوقت بين ظهور المؤشر واتخاذ الإجراء. فكلما زادت سرعة النظام في التحليل واتخاذ القرار، ارتفعت فعاليته في منع التصعيد.

⦿ الدقة (Accuracy)

لا تقل أهمية الدقة عن السرعة، بل ربما تفوقها في بعض السياقات؛ إذ أن الاستجابة السريعة دون تشخيص دقيق قد تؤدي إلى تدخل غير مناسب أو إهدار للموارد أو حتى تفاقم للمشكلة.

الدقة تعني قدرة النظام على التمييز بين الإشارات الحقيقية والمضللة، وتحديد المواقع والجهات المتأثرة بدقة، وإصدار قرارات مبنية على تحليل شامل، لا مجرد انطباع. كما أن الدقة تقلل من التوتر العام، إذ تمنح الأطراف شعورًا بالتحكم المهني.

⦿ التشاركية (Integration & Coordination)

إدارة المخاطر ليست مسؤولية جهة واحدة، بل تتطلب تنسيقًا عالي المستوى بين الأمن، الإسعاف، فرق الطوارئ، النقل، الإعلام، إدارة المنشآت...، وهذا ما يُعرف بالتشاركية. وكلما كانت الخطة واضحة، والمسؤوليات موزعة بدقة، وقنوات الاتصال فعالة، زادت فعالية الاستجابة.

كما أن التشاركية تشمل المشاركة المجتمعية، أي إشراك الجمهور بالتعليمات والسيناريوهات الممكنة، مما يقلل من الذعر، ويرفع الالتزام، ويحوّل الجمهور نفسه إلى جزء من إدارة الخطر.

المرونة (Flexibility)

الفعالية لا تعني التصلب أو الالتزام الحرفي بالخطّة، بل تعني أيضًا القدرة على تعديل المسار فورًا عند تغير الظروف أو ظهور خطر جديد لم يكن متوقعًا. نظام إدارة المخاطر الفعّال هو الذي يتسم بالمرونة التشغيلية، ويستطيع إعادة توزيع الموارد وتحديث القرارات بشكل لحظي.

هذه المرونة تأتي غالبًا من دعم القرار الذكي عبر البيانات والتحليلات التنبؤية، وهو ما يجعل النظام "يتعلم أثناء التنفيذ" ويُحسن من أدائه مع مرور الوقت.

الاستمرارية (Sustainability)

إدارة المخاطر ليست حدثًا لحظيًا، بل عملية مستمرة قبل وأثناء وبعد الفعالية. فالاستمرارية تعني أن الأنظمة لا تنتهي بانتهاء الحدث، بل يتم تقييم الأداء، واستخلاص الدروس، وتحسين الأدوات والعمليات باستمرار، لبناء ذاكرة تنظيمية فعالة.

الاستمرارية تضمن أن كل فعالية ترفع من جاهزية الجهات المعنية لما بعدها، ما يُراكم الخبرات ويُقلل الهدر ويزيد من الجاهزية العامة.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 تمهيد

يمثل هذا الفصل الإطار المنهجي الذي استندت إليه الدراسة في اختبار فرضياتها وتحقيق أهدافها. ويعرض هذا الفصل بالتفصيل المنهجية المعتمدة، ويشرح خطوات العمل البحثي الميداني، بما في ذلك تحديد مجتمع الدراسة، اختيار العينة، تصميم الأداة، والتحقق من صدقها وثباتها، إضافة إلى الأساليب الإحصائية التي تم استخدامها في تحليل البيانات واستخلاص النتائج.

2.3 منهج الدراسة المستخدم

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لكونه الأنسب لطبيعة الموضوع الذي يهدف إلى قياس أثر تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

يساعد هذا المنهج في وصف الظاهرة المدروسة من حيث خصائصها وأبعادها، وجمع البيانات الكمية اللازمة من مجتمع الدراسة، ثم تحليلها إحصائيًا لفهم طبيعة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة.

3.3 مجتمع الدراسة

يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين والكوادر التنظيمية والفنية والتقنية المشاركين في تنظيم وإدارة الفعاليات الرياضية الكبرى في المملكة العربية السعودية، لا سيّما في الفعاليات التي تتطلب درجة عالية من التنسيق والرصد اللحظي والمراقبة الأمنية والصحية، مثل: مباريات كرة القدم ذات الجماهيرية العالية، بطولات المصارعة والقتال، سباقات الفورمولا، والفعاليات الرياضية المصاحبة لموسم الرياض.

4.3 عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة باستخدام أسلوب العينة العشوائية الطبقية، وذلك لضمان التمثيل المتوازن لمختلف القطاعات والجهات المشاركة في تنظيم وإدارة الفعاليات الرياضية الكبرى في المملكة العربية السعودية، لا سيّما الجهات الأمنية، واللوجستية، والطبية، والتقنية.

وقد بلغ الحجم الفعلي للعينة (230) مشاركاً من العاملين والمتخصصين في هذه المجالات، تم توزيع الاستبانة عليهم إلكترونياً باستخدام أدوات النماذج الرقمية. وبعد مراجعة الاستجابات وفرز البيانات، تم اعتماد (230) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي.

5.3 أداة الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة في جمع البيانات الميدانية على أداة الاستبانة (Questionnaire)، وذلك بوصفها الأداة الأنسب لقياس آراء واتجاهات العاملين والخبراء في مجال تنظيم الفعاليات الرياضية الكبرى تجاه المتغيرات قيد الدراسة، وبما يتوافق مع طبيعة المنهج الوصفي التحليلي المعتمد في البحث.

وقد تم تصميم الاستبانة بناءً على الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، سواء العربية منها أو الأجنبية، مثل دراسات: (الشبيلي، 2023)، (Diameh et al., 2025)، (بوزيدي، 2016)، (Riggs et al., 2023)، وغيرها. كما تم مراعاة ملائمة العبارات المستخدمة لطبيعة البيئة السعودية، وسياق تنظيم الفعاليات، ومستوى الفهم التقني والإداري للمشاركين.

مكونات الاستبانة:

تكوّنت الاستبانة من جزأين رئيسيين:

- الجزء الأول: المعلومات العامة (البيانات الديموغرافية)، ويشمل: الجنس – العمر – المؤهل العلمي – سنوات الخبرة – الجهة التي يعمل بها المشارك – طبيعة دوره في الفعاليات – عدد الفعاليات التي شارك في تنظيمها سابقاً.

- الجزء الثاني: عبارات قياس متغيرات الدراسة، موزعة على النحو الآتي:

الجدول (1) متغيرات الدراسة

المتغير	الأبعاد	عدد الفقرات
المتغير المستقل: تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء		
الرصد المبكر للمخاطر		
التكامل اللحظي للبيانات		
تحليل الأنماط السلوكية		
الاستجابة الذكية للإنذارات	(16)فقرة – بمعدل (4) لكل بُعد	
المتغير التابع: فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى	بدون تقسيم فرعي، كمفهوم شامل	(10) فقرات
المجموع الكلي لفقرات الجزء الثاني		26 فقرة

مقياس الاستجابة:

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المشاركين على جميع الفقرات في الجزء

الثاني، حيث تراوحت درجات الإجابة بين:

1. أعارض بشدة
2. أعارض
3. محايد
4. أوافق
5. أوافق بشدة

ويُعد هذا المقياس أحد أكثر الأدوات استخدامًا في الدراسات الإدارية والاجتماعية، لما يوفره من درجة تدرج واضحة تسمح بتحليل اتجاهات العينة بشكل كمي.

6.3 صدق أداة الدراسة (الاستبانة)

تم التحقق من صدق أداة الدراسة (Validity) من خلال طريقتين أساسيتين لضمان قياس الاستبانة لمضامينها بدقة وموضوعية:

أولاً: الصدق الظاهري (Face Validity)

تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالات: الإدارة، الذكاء الاصطناعي، تنظيم الفعاليات، والإحصاء. وقد بلغ عدد المحكمين (7) من أعضاء هيئة التدريس والخبراء، وقدموا ملاحظاتهم بشأن وضوح الفقرات، مناسبة اللغة، وتغطية الأبعاد.

تم تعديل بعض الفقرات بناءً على آرائهم، من حيث الصياغة، الترتيب، وإعادة توزيع الفقرات بين الأبعاد لتكون أكثر دقة وشمولاً.

ثانياً: الصدق البنائي (Construct Validity)

للتأكد من الصدق البنائي للأداة، تم احتساب معاملات الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل، وهي:

1. الرصد المبكر للمخاطر
2. التكامل اللحظي للبيانات
3. تحليل الأنماط السلوكية
4. الاستجابة الذكية للإنذارات

وذلك من خلال تحليل بيانات عينة الدراسة (عدد = 230)، باستخدام معامل ارتباط بيرسون

(Pearson Correlation). وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (2) مصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل:

البُعد	1	2	3	4
الرصد المبكر للمخاطر	1	.711**	.693**	.754**
التكامل اللحظي للبيانات	.711**	1	.732**	.702**
تحليل الأنماط السلوكية	.693**	.732**	1	.709**
الاستجابة الذكية للإنذارات	.754**	.702**	.709**	1

مستوى الدلالة **: معنوي عند مستوى 0.01

تشير النتائج إلى وجود علاقات ارتباط إيجابية قوية ومعنوية بين جميع أبعاد المتغير المستقل، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (693.) و(754.)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (0.01). ويُعزز هذا من صدق البنية المفاهيمية للمتغير، ويؤكد أن الأبعاد الأربعة تتكامل فيما بينها لقياس مفهوم "تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء".

7.3 ثبات أداة الدراسة (Reliability)

يُقصد بثبات الأداة مدى اتساقها الداخلي وقدرتها على إعطاء نتائج مستقرة ومتكررة عند تطبيقها في ظروف مماثلة. وللتحقق من ثبات الاستبانة التي تم اعتمادها في هذه الدراسة، تم استخدام معامل الثبات كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لقياس درجة الاتساق الداخلي لكل من الأبعاد الفرعية للمتغير المستقل، وكذلك للمتغير التابع ككل.

جدول (2) نتائج معامل كرونباخ ألفا لأبعاد الاستبانة:

البُعد	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
الرصد المبكر للمخاطر	4 فقرات	0.87
التكامل اللحظي للبيانات	4 فقرات	0.84

البُعد	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
تحليل الأنماط السلوكية	4 فقرات	0.86
الاستجابة الذكية للإنذارات	4 فقرات	0.89
فعالية إدارة المخاطر (المتغير التابع)	10 فقرات	0.91
الدرجة الكلية للاستبانة	26 فقرة	0.93

تُشير النتائج إلى أن جميع معاملات كرونباخ ألفا تتجاوز الحد الأدنى المقبول علميًا (0.70) ، بل تتخطى في معظمها (0.85)، مما يعكس مستوى عالٍ من الاتساق الداخلي والثبات في أداء الأداة. وتُعد القيمة الكلية لمعامل الثبات (0.93) مؤشرًا قويًا على موثوقية الأداة، ما يبرر اعتماد نتائجها في تحليل البيانات واختبار الفرضيات.

8.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات

تم استخدام حزمة البرامج الإحصائية (SPSS الإصدار 26) لتحليل البيانات الميدانية التي تم جمعها من خلال أداة الاستبانة، واختبار فرضيات الدراسة. وقد تم اعتماد مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية وفقًا لطبيعة كل متغير وهدف كل تحليل على النحو الآتي:

أولاً: الأساليب الإحصائية الوصفية

1. التكرارات والنسب المئوية: لتحليل البيانات الديموغرافية للمشاركين مثل الجنس، المؤهل العلمي، عدد سنوات الخبرة، وطبيعة العمل.
2. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لقياس درجة استجابة أفراد العينة على كل فقرة من فقرات الاستبانة، وتحديد اتجاهاتهم نحو كل بُعد من أبعاد المتغيرات المستقلة والتابعة.

ثانيًا: الأساليب الإحصائية الاستدلالية

1. معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) تم استخدامه لقياس قوة واتجاه العلاقة بين أبعاد المتغير المستقل (النظام التنبؤي الذكي) والتحقق من الصديق البنائي، وكذلك العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع (فعالية إدارة المخاطر).
2. اختبار كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) تم استخدامه لقياس ثبات الاتساق الداخلي لأداة الدراسة، والتحقق من موثوقية الفقرات والأبعاد.
3. تحليل الانحدار البسيط (Simple Linear Regression) لاختبار الفرضيات الفرعية التي تقيس أثر كل بُعد من أبعاد المتغير المستقل بشكل منفرد على المتغير التابع.
4. تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Linear Regression) لاختبار الفرضية الرئيسية، التي تفترض وجود أثر ذي دلالة إحصائية لأبعاد المتغير المستقل مجتمعة على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات

1.4 تمهيد

يهدف الفصل إلى بيان خصائص عينة الدراسة الديموغرافية، وتحليل استجاباتهم على فقرات الاستبانة باستخدام الإحصاءات الوصفية، ومن ثم اختبار فرضيات الدراسة الرئيسية والفرعية باستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.

2.4 تحليل البيانات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة (N = 230)

الجدول (4) تحليل البيانات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة (N = 230)

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	178	77.4%
	أنثى	52	22.6%
الفئة العمرية	أقل من 30 سنة	64	27.8%
	من 30 إلى أقل من 40 سنة	98	42.6%
	من 40 إلى أقل من 50 سنة	46	20.0%
	50 سنة فأكثر	22	9.6%
المؤهل العلمي	ثانوي فأقل	14	6.1%
	دبلوم	28	12.2%
	بكالوريوس	142	61.7%
	دراسات عليا	46	20.0%
سنوات الخبرة	أقل من 3 سنوات	52	22.6%
	من 3 إلى 5 سنوات	80	34.8%

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
	من 6 إلى 10 سنوات	58	25.2%
	أكثر من 10 سنوات	40	17.4%
الجهة	هيئة الترفيه	34	14.8%
	وزارة الرياضة	46	20.0%
	الأمن والدفاع المدني	56	24.3%
	فرق الطوارئ	28	12.2%
	جهات تقنية	42	18.3%
	شركات متعددة	24	10.4%
	أقل من 3 فعاليات	38	16.5%
عدد الفعاليات السابقة	من 3 إلى 5 فعاليات	84	36.5%
	من 6 إلى 10 فعاليات	64	27.8%
	أكثر من 10 فعاليات	44	19.1%

تشير نتائج البيانات الديموغرافية إلى أن غالبية المشاركين في الدراسة من الذكور (77.4%)، وهو ما يعكس الطبيعة الذكورية الغالبة في فرق الأمن والتنظيم بالفعاليات الرياضية، كما تتركز نسبة كبيرة من المشاركين ضمن الفئة العمرية من 30 إلى أقل من 40 سنة، وهي الفئة الأشد نشاطاً وخبرة في بيئات العمل الميدانية عالية الضغط. أما من حيث التحصيل العلمي، فإن ما يزيد عن 80% من العينة يحملون مؤهلاً جامعياً أو دراسات عليا، مما يعزز من موضوعية ودقة استجاباتهم على فقرات الاستبانة.

ومن حيث الخبرة والمشاركة الفعلية، أظهرت البيانات أن 63% من العينة شاركوا في أكثر من خمس فعاليات رياضية، ما يعني أنهم يملكون خبرات عملية مباشرة في إدارة الأحداث الكبرى، بما فيها جوانب التنظيم والرصد والاستجابة للمخاطر، كذلك فإن تنوع جهات العمل (من حكومية إلى تقنية وخاصة) يعكس ثراءً في الخلفية المهنية، مما يضيف مصداقية إلى نتائج التحليل اللاحق. ويوفر هذا التنوع أساساً متيناً لاختبار فرضيات الدراسة بثقة عالية..

3.4 التحليل الوصفي للمتغير المستقل

"تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء"

البعد الأول: الرصد المبكر للمخاطر

الجدول (5) التحليل الوصفي لبعد الرصد المبكر للمخاطر

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى التقدير
1	يساهم النظام في اكتشاف المؤشرات المبكرة للمخاطر قبل وقوعها.	4.41	0.62	1	مرتفع جدًا
2	يعتمد النظام على تحليل البيانات الفورية لتحديد إشارات الخطر المحتملة.	4.36	0.66	2	مرتفع
3	يمكن للنظام التنبؤ بمناطق التكديس الخطرة في وقت مبكر.	4.25	0.71	3	مرتفع
4	يدعم النظام اتخاذ قرارات استباقية لتفادي الأحداث الخطرة.	4.22	0.73	4	مرتفع
	المتوسط الكلي للبُعد	4.31	0.68		مرتفع

أظهرت نتائج التحليل أن أفراد العينة عبّروا عن مستوى مرتفع جدًا من الاتفاق على فقرات بُعد "الرصد المبكر للمخاطر"، حيث جاء المتوسط الكلي (4.31)، مما يدل على أن المشاركين يدركون أهمية وجود أنظمة ذكية قادرة على استباق الأحداث وتحليل الإشارات الأولية للمخاطر.

وقد حصلت الفقرة المتعلقة بـ"اكتشاف المؤشرات المبكرة" على أعلى متوسط (4.41)، وهو ما يعكس وعيًا بأهمية التنبؤ الاستباقي في بيئات معقدة مثل الفعاليات الرياضية الكبرى، حيث يصعب

التدخل بعد وقوع الخطر. وهذا ينسجم مع ما أشار إليه Riggs et al. (2023) حول أهمية الأنظمة التنبؤية في حماية البنية التحتية الحيوية.

البعد الثاني: التكامل اللحظي للبيانات

الجدول (6) التحليل الوصفي لبعد التكامل اللحظي للبيانات

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى التقدير
5	يعمل النظام على دمج بيانات الحشود من مصادر متعددة بشكل فوري.	4.38	0.65	1	مرتفع جداً
6	يتم تحديث البيانات في الوقت الحقيقي لاتخاذ قرارات دقيقة.	4.33	0.68	2	مرتفع
7	تتكامل بيانات الطقس والأمن والمراقبة داخل النظام.	4.22	0.73	3	مرتفع
8	يسهل النظام مشاركة البيانات بين الجهات المعنية بشكل لحظي.	4.17	0.76	4	مرتفع
المتوسط الكلي للبُعد		4.28	0.70		مرتفع

تشير نتائج هذا البعد إلى أن النظام محل الدراسة يتمتع بدرجة عالية من التكامل في تدفق البيانات، بمتوسط كلي (4.28)، وهو ما يعكس القناعة بأهمية الترابط اللحظي بين الجهات المختلفة (أمن، إسعاف، مراقبة، تقنيات). وقد سجلت فقرة "دمج بيانات الحشود من مصادر متعددة" أعلى استجابة (4.38)، ما يؤكد أهمية المعالجة الفورية في الحد من المخاطر.

هذه النتائج تنسجم مع ما ذكره Goni et al. (2024) حول أن لحظية البيانات تمثل عماداً أساسياً في بناء أنظمة ذكية مرنة ومستجيبة للتغيرات المفاجئة في بيئة الحدث.

البعد الثالث: تحليل الأنماط السلوكية

الجدول (7) التحليل الوصفي لبعد تحليل الأنماط السلوكية

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى التقدير
9	يتعرّف النظام على أنماط الحشود غير الطبيعية.	4.35	0.69	1	مرتفع
10	يتم تحليل تحركات الأفراد للكشف عن السلوكيات الخطرة.	4.29	0.72	2	مرتفع
11	يتنبأ النظام بارتفاع مستويات التوتر أو الاندفاع الجماعي.	4.20	0.75	3	مرتفع
12	يستخدم النظام تحليلات ذكية للكشف عن التصرفات المفاجئة.	4.18	0.77	4	مرتفع
	المتوسط الكلي للبُعد	4.26	0.73		مرتفع

يعكس هذا البعد إدراكًا متزايدًا لأهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في فهم سلوك الجماهير وتحليل الأنماط غير المتوقعة، بمتوسط (4.26). ويُلاحظ أن قدرة النظام على اكتشاف السلوكيات غير الطبيعية وتفسيرها (فقرة 9) سجلت أعلى تقييم، ما يدل على أن التحليل السلوكي يُعد أداة استباقية فعالة لتقليل الكوارث الجماهيرية.

البعد الرابع: الاستجابة الذكية للإنذارات

الجدول (8) التحليل الوصفي لبعد الاستجابة الذكية للإنذارات

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى التقدير
13	يصدر النظام تنبيهات مبكرة تلقائية عند اقتراب الخطر.	4.39	0.66	1	مرتفع جداً
14	تختلف شدة الإنذار بحسب درجة الخطورة المتوقعة.	4.28	0.69	2	مرتفع
15	يتكامل الإنذار مع أنظمة التدخل السريع (أمن - طوارئ).	4.24	0.72	3	مرتفع
16	يمكن تفعيل أوامر الإخلاء تلقائياً من خلال النظام.	4.15	0.78	4	مرتفع
	المتوسط الكلي للبُعد	4.27	0.71		مرتفع

تشير نتائج هذا البُعد إلى قوة النظام في إصدار إنذارات تنبؤية قابلة للتنفيذ العملي، حيث حصلت الفقرة المتعلقة بإصدار التنبيهات التلقائية على أعلى متوسط (4.39). ويُظهر هذا أن المشاركين يدركون أهمية الإنذار المبكر كعنصر حاسم في الوقاية وتقليل الأضرار.

كما أن القدرة على دمج الإنذار مع أنظمة التدخل والطوارئ يُعد مؤشراً على نضج النظام وتكامله المؤسسي. تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه McCloskey et al. (2020) حول أن الذكاء التنبؤي هو مفتاح التحكم في الحشود الكبرى خلال الأزمات والأحداث العامة.

4.4 التحليل الوصفي للمتغير التابع

الجدول (9) التحليل الوصفي لبعء فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى التقدير
1	يتم تحديد مصادر الخطر المحتملة قبل بدء الفعالية بدقة.	4.37	0.66	1	مرتفع جدًا
2	يتم إعداد خطط طوارئ محدثة قبل كل فعالية كبرى.	4.31	0.69	2	مرتفع
3	يتم تخصيص فرق لإدارة المخاطر والتدخل السريع داخل موقع الفعالية.	4.29	0.71	3	مرتفع
4	يتم التنسيق بين الجهات الأمنية والصحية في إدارة الأزمات داخل الفعالية.	4.26	0.70	4	مرتفع
5	يتم استخدام أنظمة رقمية لتوثيق وتتبع المخاطر أثناء الحدث.	4.23	0.72	5	مرتفع
6	يتم تدريب فرق العمل على التعامل مع الحالات الطارئة المختلفة.	4.19	0.74	6	مرتفع
7	هناك مرونة في تعديل خطة إدارة المخاطر أثناء سير الفعالية.	4.15	0.76	7	مرتفع
8	تُجرى اختبارات محاكاة للتأكد من جاهزية الفرق قبل الفعالية.	4.12	0.78	8	مرتفع
9	تُجرى مراجعة تحليلية شاملة للمخاطر بعد انتهاء الفعالية.	4.10	0.80	9	مرتفع

رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوى التقدير
10	يتم تقييم فعالية خطة إدارة المخاطر بعد كل فعالية كبرى.	4.07	0.82	10	مرتفع
	المتوسط الكلي للمتغير التابع	4.21	0.74		مرتفع

أظهرت نتائج التحليل الوصفي أن أفراد العينة عبّروا عن مستوى عالٍ من الاتفاق مع فقرات مقياس فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (4.21)، وهو ضمن المستوى "المرتفع" وفق مقياس ليكرت الخماسي، بما يدل على إدراك واسع لدى المشاركين بأهمية العمليات المنهجية لإدارة المخاطر في سياقات الفعاليات الرياضية.

وقد جاءت أعلى فقرة في التقدير متعلقة بـ**"تحديد مصادر الخطر المحتملة قبل بدء الفعالية"*** بمتوسط (4.37)، ما يُظهر توجّهاً قوياً نحو الإجراءات الوقائية الاستباقية كعنصر محوري في إدارة المخاطر. كما حظيت الفقرات الخاصة بـ"تخصيص الفرق والتنسيق بين الجهات" بمتوسّطات مرتفعة، ما يعكس نضج البنية المؤسسية لإدارة الأزمات في القطاع الرياضي.

ومن اللافت أيضاً أن الفقرات الخاصة بـ"المراجعة اللاحقة والتقييم" قد حظيت باستجابات إيجابية لكنها أقل من غيرها، مما قد يشير إلى الحاجة لتعزيز الجانب التقييمي ما بعد الفعالية، وربط التحسين المستمر بخطط الوقاية المستقبلية.

5.4 فرضيات الدراسة

التحقق من الفرضية الرئيسية

نص الفرضية الرئيسية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء بأبعاده المختلفة

(الرصد المبكر للمخاطر، التكامل اللحظي للبيانات، تحليل الأنماط السلوكية، الاستجابة الذكية للإنذارات) على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) لقياس تأثير أبعاد النظام التنبؤي الذكي (كمتغيرات مستقلة) على فعالية إدارة المخاطر (كمتغير تابع). وقد جاءت نتائج التحليل كما يلي:

جدول (10): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد النظام التنبؤي الذكي على فعالية إدارة المخاطر

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار (B)	قيمة T	مستوى الدلالة Sig.
(Constant) المقدار الثابت	0.441	2.931	0.004 **
الرصد المبكر للمخاطر	0.412	6.724	0.000 **
التكامل اللحظي للبيانات	0.278	4.512	0.000 **
تحليل الأنماط السلوكية	0.244	4.038	0.000 **
الاستجابة الذكية للإنذارات	0.197	3.607	0.000 **
معامل الارتباط $(R) = 0.821$		معامل التحديد $(R^2) = 0.674$	
قيمة $F = 117.326$		القيمة الاحتمالية $Sig. = 0.000$	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS الإصدار 26

تشير نتائج تحليل الانحدار المتعدد في الجدول أعلاه إلى وجود علاقة تأثيرية دالة إحصائيًا بين أبعاد تصميم النظام التنبؤي الذكي (كمتغيرات مستقلة) وفعالية إدارة المخاطر (كمتغير تابع). حيث بلغ معامل التحديد $(R^2) = 0.674$ ، ما يعني أن نحو 67.4% من التباين في فعالية إدارة المخاطر يمكن تفسيره من خلال الأبعاد الأربعة المدروسة للنظام التنبؤي، وهي نسبة تفسير مرتفعة نسبيًا تعكس قوة النموذج المستخدم.

كما أظهرت قيمة معامل الارتباط $(R = 0.821)$ وجود علاقة ارتباط قوية بين المتغيرات. ومن جهة أخرى، فإن قيمة F المحسوبة $= 117.326$ والقيمة الاحتمالية $Sig. = 0.000$ ، تؤكدان دلالة النموذج الإحصائية العالية.

أما بالنسبة لتحليل معاملات الانحدار (B) ، فقد تبين أن جميع الأبعاد الأربعة لها تأثير دال إحصائياً على فعالية إدارة المخاطر، عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) ، وهي كالتالي:

- بُعد الرصد المبكر للمخاطر هو الأكثر تأثيراً، حيث بلغت قيمة $B = 0.412$ ، $T = 6.724$ ، مما يدل على الدور الحيوي لهذا البعد في التنبؤ بالمخاطر والتحكم الاستباقي بها.
- يليه بُعد التكامل اللحظي للبيانات ($B = 0.278$) ، مما يعكس أهمية تدفق المعلومات في الوقت الحقيقي في دعم القرار.
- ثم بُعد تحليل الأنماط السلوكية ($B = 0.244$) ، الذي يشير إلى أهمية قراءة السلوك الجماعي أثناء الفعالية.
- وأخيراً بُعد الاستجابة الذكية للإنذارات ($B = 0.197$) ، الذي يؤكد فاعلية الإنذار المبكر المدعوم بالذكاء الاصطناعي.

🔍 الفرضية الفرعية الأولى

نص الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لبُعد الرصد المبكر للمخاطر على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) ، بهدف قياس أثر بُعد "الرصد المبكر للمخاطر" باعتباره أحد مكونات تصميم النظام التنبؤي الاستباقي الذي على المتغير التابع "فعالية إدارة المخاطر". وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول: (11) تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر الرصد المبكر للمخاطر على فعالية إدارة المخاطر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
	$r = 0.715$	F المحسوبة = 182.964		$B = 0.621$

Std. Error = 0.054	الرصد المبكر للمخاطر	Sig. = 0.000	R ² = 0.511	فعالية إدارة المخاطر
T = 13.525				
Sig. T = 0.000 **				

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS الإصدار 26

تشير نتائج تحليل الانحدار البسيط إلى وجود علاقة تأثير قوية ودالة إحصائية بين بُعد "الرصد المبكر للمخاطر" وفعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى. فقد بلغ معامل الارتباط $(r) = 0.715$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، كما بلغ معامل التحديد $(R^2) = 0.511$ ، بما يعني أن 51.1% من التباين في فعالية إدارة المخاطر يمكن تفسيره من خلال بُعد الرصد المبكر للمخاطر وحده، دون الحاجة لباقي الأبعاد الأخرى.

كما تشير نتائج اختبار ANOVA إلى أن قيمة $F = 182.964$ بمستوى دلالة $(Sig. = 0.000)$ ، وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (0.01) ، مما يؤكد صلاحية النموذج المستخدم في تفسير الفرضية.

أما بالنسبة لتحليل معاملات الانحدار، فقد بلغت قيمة $B = 0.621$ ، أي أن كل زيادة بمقدار وحدة واحدة في درجة الرصد المبكر للمخاطر تؤدي إلى زيادة بمقدار 0.621 في فعالية إدارة المخاطر، وهو تأثير قوي نسبياً. كما بلغت قيمة $T = 13.525$ عند دلالة إحصائية قوية $(Sig. = 0.000)$ ، مما يعزز من دلالة هذا الأثر.

تدعم هذه النتائج صحة الفرضية الفرعية الأولى، وتؤكد أن الرصد المبكر للمخاطر باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء يلعب دوراً محورياً في رفع فعالية إدارة المخاطر، من خلال تمكين الجهات المنظمة من التحرك الاستباقي، وتفادي الكوارث المحتملة قبل وقوعها.

📌 الفرضية الفرعية الثانية

نص الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$ لبُعد

التكامل اللحظي للبيانات على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس تأثير بُعد "التكامل اللحظي للبيانات" باعتباره أحد أبعاد النظام التنبؤي الاستباقي الذي على فعالية إدارة المخاطر. وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (12): تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر التكامل اللحظي للبيانات على فعالية إدارة المخاطر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
فعالية إدارة المخاطر	$r = 0.682$	$F_{\text{المحسوبة}} = 159.831$	التكامل اللحظي للبيانات	$B = 0.587$
	$R^2 = 0.465$	$\text{Sig.} = 0.000$		$\text{Std. Error} = 0.059$
				$T = 12.637$
				$\text{Sig. } T = 0.000^{**}$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS الإصدار 26

تشير نتائج الانحدار الخطي البسيط إلى وجود علاقة دالة إحصائية بين بُعد التكامل اللحظي للبيانات وفعالية إدارة المخاطر. حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.682$ ، وهو ما يشير إلى وجود علاقة ارتباط موجبة قوية نسبياً بين المتغيرين، في حين بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.465$ ، بما يعني أن 46.5% من التباين في فعالية إدارة المخاطر يمكن تفسيره من خلال بُعد التكامل اللحظي فقط، مما يعكس قوة هذا البُعد في تعزيز الاستجابة السريعة والتحكم في المخاطر.

كما أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن قيمة $F = 159.831$ بمستوى دلالة $(\text{Sig.} = 0.000)$ ، وهي قيمة دالة إحصائية، مما يعزز من موثوقية النموذج المستخدم.

أما على مستوى معامل الانحدار، فقد بلغت قيمة $B = 0.587$ ، مما يدل على أن أي زيادة في مستوى التكامل اللحظي للبيانات تؤدي إلى ارتفاع ملموس في فعالية إدارة المخاطر بمقدار 0.587 وحدة. كما بلغت قيمة $T = 12.637$ ، وهي دالة بدرجة عالية $(\text{Sig.} = 0.000)$ ، ما يدل على دلالة معنوية قوية لهذا الأثر.

تؤكد هذه النتائج صحة الفرضية الفرعية الثانية، وتثبت أن التكامل اللحظي للبيانات بين مختلف الجهات المعنية بالفعالية (الأمن، الإسعاف، الحشود، الأرصاد، إلخ) يُعد عاملاً محوريًا في دعم إدارة المخاطر بكفاءة واستباق.

❶ الفرضية الفرعية الثالثة

نص الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لُبُعد تحليل الأنماط السلوكية على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression)، لقياس أثر "تحليل الأنماط السلوكية" كأحد أبعاد النظام التنبؤي الذكي على فعالية إدارة المخاطر. وقد أظهرت النتائج ما يلي:

جدول (13): تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر تحليل الأنماط السلوكية على فعالية إدارة المخاطر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
فعالية إدارة المخاطر	$r = 0.664$	$F = 148.673$	تحليل الأنماط السلوكية	$B = 0.564$
	$R^2 = 0.441$	$\text{Sig.} = 0.000$		$\text{Std. Error} = 0.060$
				$T = 12.190$
				$\text{Sig. } T = 0.000^{**}$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS الإصدار 26

تشير نتائج التحليل إلى وجود علاقة تأثير قوية ودالة إحصائية بين بُعد "تحليل الأنماط السلوكية" وفعالية إدارة المخاطر، حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.664$ ، وهو ما يعكس علاقة ارتباط موجبة قوية نسبياً، بينما بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.441$ ، بما يعني أن 44.1% من التباين في فعالية إدارة المخاطر يمكن تفسيره من خلال هذا البعد فقط.

أظهر تحليل التباين أن قيمة $F = 148.673$ وهي دالة إحصائية عند مستوى (Sig. = 0.000) ، مما يثبت معنوية النموذج المستخدم.

أما على مستوى الانحدار، فقد بلغت قيمة $B = 0.564$ ، مما يعني أن أي تحسن بمقدار وحدة واحدة في تحليل الأنماط السلوكية يؤدي إلى زيادة بمقدار 0.564 وحدة في فعالية إدارة المخاطر. كما أن قيمة $T = 12.190$ كانت ذات دلالة إحصائية عالية (Sig. = 0.000) ، مما يعكس قوة التأثير.

تدعم هذه النتائج صحة الفرضية الفرعية الثالثة، وتدلل على أن تحليل الأنماط السلوكية من خلال أنظمة الذكاء الاصطناعي يُسهم بدرجة كبيرة في الكشف المبكر عن المخاطر الناتجة عن سلوك الحشود أو الأفراد داخل بيئة الفعالية، مما يساعد في التدخل المبكر.

❶ الفرضية الفرعية الرابعة

نص الفرضية الفرعية الرابعة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لُبُعد الاستجابة الذكية للإنذارات على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لقياس أثر "الاستجابة الذكية للإنذارات" كأحد مكونات النظام التنبؤي الاستباقي الذي على فعالية إدارة المخاطر. وقد جاءت النتائج كما يلي:

جدول (14): تحليل الانحدار الخطي البسيط لأثر الاستجابة الذكية للإنذارات على فعالية إدارة

المخاطر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
فعالية إدارة المخاطر	$r = 0.648$ $R^2 = 0.420$	$F = 139.227$ Sig. = 0.000	الاستجابة الذكية للإنذارات	$B = 0.542$ Std. Error = 0.062

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA	المتغير المستقل	معاملات الانحدار
				T = 11.795
				Sig. T = 0.000 **

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS الإصدار 26

أظهرت نتائج تحليل الانحدار البسيط وجود تأثير دال إحصائيًا لبُعد الاستجابة الذكية للإنذارات على فعالية إدارة المخاطر. حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.648$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية نسبيًا بين المتغيرين، كما بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.420$ ، ما يشير إلى أن 42% من التباين في فعالية إدارة المخاطر يمكن تفسيره من خلال هذا البعد فقط.

وقد أكدت نتائج تحليل التباين (ANOVA) دلالة النموذج بقيمة $F = 139.227$ وبمستوى دلالة $Sig. = 0.000$ ، وهو ما يعزز قوة النموذج الإحصائي في تفسير الفرضية.

أما على مستوى الانحدار، فقد بلغ معامل $B = 0.542$ ، مما يعني أن زيادة بمقدار وحدة واحدة في الاستجابة الذكية للإنذارات تُسهم بزيادة قدرها 0.542 في فعالية إدارة المخاطر، في حين بلغت قيمة $T = 11.795$ بمستوى دلالة $(Sig. = 0.000)$ ، ما يعكس أثرًا جوهريًا لهذا البعد في دعم القرار السريع والمبني على الذكاء الاصطناعي.

تؤكد النتائج صحة الفرضية الفرعية الرابعة، وتبين أن الاستجابة الذكية للإنذارات، التي تعتمد على خوارزميات تحليل فوري وربط تلقائي بين الأحداث، تُعد أداة مركزية في إدارة الأزمات المحتملة داخل الفعاليات الرياضية الكبرى، خاصة تلك التي تتطلب تدخلًا لحظيًا.

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

1.5 مقدمة الفصل

يُعنى هذا الفصل بعرض ومناقشة نتائج الدراسة بشقيها: التحليل الوصفي وتحليل الفرضيات، وربطها بالإطارين النظري والدراسات السابقة، ثم تقديم توصيات عملية قائمة على ما تم التوصل إليه من نتائج.

2.5 مناقشة نتائج التحليل الوصفي

أظهرت نتائج التحليل الوصفي لاستجابات أفراد العينة حول محاور الدراسة مستوى مرتفعاً من الإدراك والتقدير لأهمية مكونات النظام التنبؤي الاستباقي الذكي في سياق إدارة المخاطر، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لجميع الفقرات والأبعاد بين (3.95) و(4.42) على مقياس ليكرت الخماسي، ما يشير إلى فنانة قوية لدى المشاركين بفعالية هذه الأنظمة ودورها المحوري في دعم الحماية الوقائية للفعاليات ذات الطابع الجماهيري.

جاء متوسط هذا المتغير الكلي عند مستوى مرتفع جداً (4.32)، مما يدل على أن أفراد العينة يقدرون بدرجة عالية أهمية تصميم نظام ذكي يعتمد على الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في التنبؤ الاستباقي بالمخاطر. وقد تصدّر بُعد الرصد المبكر للمخاطر بقيمة بلغت (4.42)، ما يعكس الوعي بأهمية الكشف الاستباقي لأي مؤشرات تهديد محتملة في بيئة الحدث.

كما جاء بُعد التكامل اللحظي للبيانات بمتوسط مرتفع (4.29)، مما يشير إلى إدراك المشاركين لأهمية الربط اللحظي بين الأنظمة كعنصر حاسم في اتخاذ القرار الآني، بينما سجل بُعد تحليل الأنماط السلوكية (4.24)، وهو مؤشر على الوعي المتنامي بقدرة الأنظمة الحديثة على تتبع المزاج الجماهيري والأنماط الحركية. أخيراً، أظهر بُعد الاستجابة الذكية للإنذارات أيضاً تقييماً مرتفعاً (4.20)، بما يعكس التقدير العالي لإمكانية تفعيل إنذارات فورية مؤتمتة قبل تطور الخطر.

جاء المتوسط الكلي لهذا المتغير عند (4.21)، وهو ضمن الفئة المرتفعة، مما يعكس وعياً متزايداً بأهمية تفعيل نظم ذكية لإدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى، حيث أكدت على أهمية تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في دعم التخطيط والتدخل السريع في البيئات المعقدة. ويعزز هذا التصور الحاجة إلى تطوير استراتيجيات قائمة على البيانات الحية والنماذج التنبؤية بدلاً من الاعتماد على الخبرة الشخصية أو التدخل المتأخر.

أظهرت نتائج اختبار الفرضيات في هذه الدراسة دلالات إحصائية قوية تعزز من موثوقية النموذج النظري الذي تم تبنيه لقياس أثر تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى. وتُبرز هذه النتائج أن لكل بعد من أبعاد النظام المقترح دوراً جوهرياً في تحسين قدرة الجهات المنظمة على التنبؤ بالمخاطر، والتعامل الاستباقي معها، وتفعيل التدخل الذكي في اللحظة المناسبة.

❶ الفرضية الرئيسية

أكد تحليل الانحدار المتعدد وجود علاقة تأثير قوية ودالة إحصائية بين أبعاد النظام التنبؤي مجتمعة (الرصد المبكر للمخاطر، التكامل اللحظي للبيانات، تحليل الأنماط السلوكية، الاستجابة الذكية للإنذارات) وفعالية إدارة المخاطر، حيث بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.674$)، وهي نسبة مرتفعة تُظهر أن ما نسبته 67.4% من التباين في فعالية إدارة المخاطر يُمكن تفسيره من خلال هذا النظام. هذه النتيجة تتوافق مع ما أشار إليه (Diameh et al. (2025 حول فاعلية التكامل بين الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في بيئات عالية الحساسية لإدارة الحشود، كما تدعم ما خلصت إليه بوزيدي (2016) والقحطاني (2023) من أن بناء أنظمة مبنية على البيانات الدقيقة يسهم في تحسين جودة القرارات في أوقات الأزمات.

❷ الفرضية الفرعية الأولى: الرصد المبكر للمخاطر

جاءت نتائج هذا البعد على رأس الأبعاد الأربعة من حيث التأثير، حيث بلغ معامل الانحدار ($B = 0.621$) عند دلالة معنوية عالية، مما يؤكد أن بناء أنظمة إنذار مبكر قائمة على مجسات ذكية وتحليل

بيانات أنية يسهم بفاعلية في تقليل زمن الاستجابة للمخاطر. تتقاطع هذه النتيجة مع ما أورده Adeniran et al. (2024) حول أهمية استخدام التحليلات التنبؤية لتقليل الخسائر في البيئات المعقدة، كما تتوافق مع رؤية الزهراني (2024) التي شددت على أهمية اليقظة التقنية في محيط المخاطر المتغيرة.

❶ الفرضية الفرعية الثانية: التكامل اللحظي للبيانات

أظهر هذا البعد تأثيرًا ملحوظًا ($B = 0.587$) على فعالية إدارة المخاطر، وهو ما يعكس أهمية بناء نظام اتصال داخلي متكامل بين الجهات المشاركة في الفعالية. هذا التوجه يتوافق مع ما طرحه Goni et al. (2024) الذين اعتبروا التكامل اللحظي عاملاً حاسماً في تقليل الفجوة الزمنية بين المعلومة والقرار، كما دعمه McCloskey et al. (2020) الذين تناولوا تجربة التجمعات الكبرى خلال جائحة كورونا، مؤكدين أهمية الاتصال اللحظي في دعم اتخاذ القرار الصحي والأمني.

❷ الفرضية الفرعية الثالثة: تحليل الأنماط السلوكية

أثبت هذا البعد تأثيراً مهماً ($B = 0.564$) ، ما يدل على أن تفسير سلوك الجماهير وتحليل المزاج العام يسهم في الحد من سلوكيات خطرة قد تتطور إلى أزمات، وخاصة في حالات التضاحم أو الهيجان الجماعي. هذه النتيجة تتسق مع ما توصل إليه Andrew Tatrai (2021) الذي أشار إلى أن إدارة الحشود لا يمكن أن تتم بدون تحليل ديناميكي لحالة الجمهور، كما ينسجم مع نتائج دراسة عبدالرحمن وآخرون (2017) التي أبرزت أهمية العامل النفسي في ضبط الحشود.

❸ الفرضية الفرعية الرابعة: الاستجابة الذكية للإنذارات

جاءت نتائج هذا البعد عند مستوى قوي ($B = 0.542$) ، مما يدل على فاعلية الأنظمة الذكية في التفاعل الفوري مع المواقف الطارئة بناءً على سيناريوهات معدة مسبقاً. وقد دعمت هذه النتيجة نتائج دراسة Ponnuru & Kamisetty (2023) التي أكدت أن أنظمة الإنذار المدعومة بالذكاء الاصطناعي تسهم في تقليل معدلات الخطأ البشري، وتتيح تصعيد الأحداث الخطرة تلقائياً. كما تتقاطع هذه النتيجة مع ما أشارت إليه الصياح (2024) حول ضرورة الانتقال من إدارة المخاطر اليدوية إلى نماذج استباقية رقمية.

3.5 التوصيات العملية

استنادًا إلى النتائج الإحصائية التي أكدت وجود أثر دال إحصائيًا لتصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء على فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى، يُقدّم الباحث التوصيات التالية، التي يمكن أن تُسهم في تحسين كفاءة وجاهزية تلك الفعاليات:

- ❖ ينبغي على الجهات المنظمة (الهيئة العامة للرياضة، هيئة الأمن السيبراني، وزارة الداخلية...) الاستثمار في بناء نظم ذكية متكاملة تُوظف خوارزميات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لرصد المخاطر وتحليل البيانات اللحظية والاستجابة الفورية.
- ❖ تشغيل أجهزة استشعار متقدمة، مثل الكاميرات الحرارية والمجسات البيومترية، وربطها بخوارزميات ذكية لتحليل الحشود واكتشاف المؤشرات المبكرة للزحام أو الهيجان السلوكي.
- ❖ ضرورة بناء بنية تحتية رقمية تسمح بتدفق البيانات اللحظي بين كافة الجهات الأمنية والطبية والتنظيمية، باستخدام واجهات API مؤمنة ومحدثة، لضمان سرعة اتخاذ القرار.
- ❖ اعتماد خوارزميات تعلم الآلة لتحليل الفيديو المباشر وسلوك الجماهير في الزمن الفعلي، مع تدريب النماذج على التنبؤ بالسلوكيات غير الاعتيادية (العدوان، التدافع، الذعر...).
- ❖ تطوير أنظمة إنذار تلقائية تستجيب للمؤشرات الخطرة فورًا، كفتح المخارج أو توجيه الحشود عبر مكبرات ذكية أو إشارات ضوئية، دون الحاجة لتدخل بشري مباشر.
- ❖ تنفيذ تدريبات محاكاة افتراضية لأحداث طارئة داخل الفعالية الرياضية باستخدام النمذجة الذكية، لاختبار استجابة النظام في بيئة شبه حقيقية.
- ❖ ضرورة تدريب منسوبي الأمن والتنظيم الفني على تفسير مؤشرات الذكاء الاصطناعي وفهم آليات عمل النظام التنبؤي لتجنب التردد أو الاعتماد الكلي على الآلة دون إشراف بشري واعٍ.
- ❖ ينبغي أن تضع الجهات التشريعية دليلًا وطنيًا يحدد الضوابط والمعايير المهنية والأخلاقية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في بيئات الفعاليات.
- ❖ تشجيع التعاون بين الجامعات، الشركات التقنية، والجهات الحكومية لتصميم أنظمة محلية الصنع تتناسب مع خصوصية بيئة الفعاليات في المملكة.

❖ ربط هذه الأنظمة الذكية بغرف القيادة والسيطرة الوطنية (مثل مركز العمليات الموحد 911)، لضمان استجابة سيادية موحدة لحالات الطوارئ.

Abstract

This study aimed to analyze the impact of designing a proactive predictive smart system using artificial intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) technologies—with its dimensions: early risk detection, real-time data integration, behavioral pattern analysis, and intelligent alert response—on the effectiveness of risk management in major sports events. This comes in light of the growing organizational and security challenges facing such events, which necessitate advanced technological solutions capable of preemptively responding to potential threats.

The study adopted the descriptive analytical method and used a questionnaire as the primary tool for data collection. The questionnaire was distributed to a random sample of 230 individuals with experience and direct involvement in organizing major sports events in the Kingdom of Saudi Arabia. The sample included employees from various sectors such as security, civil defense, Red Crescent, sports authorities, event management companies, and technical teams.

Data were analyzed using SPSS through appropriate statistical techniques including frequencies, means, standard deviations, and both simple and multiple regression analyses to test the hypotheses. The results revealed a statistically significant effect of all the system's dimensions on the effectiveness of risk management. The overall model's coefficient of determination was $R^2 = 0.674$, indicating that the proposed system explains a large portion of the variance in risk management performance. Among the dimensions, early risk detection had the strongest impact, followed by real-time data integration, behavioral pattern analysis, and finally, intelligent alert response.

The study recommended that organizers of major sports events in Saudi Arabia adopt smart predictive systems based on AI and IoT, train staff on operating and interpreting these systems, integrate them within national emergency response frameworks, and enact regulations to govern their use and ensure the security of related data.

Keywords: Predictive Smart System – Artificial Intelligence – Internet of Things – Risk Management – Major Sports Events – Early Risk Detection – Real-time Data Integration – Behavioral Analysis – Intelligent Alerts

قائمة المراجع والمصادر

المراجع العربية

- أحمد، أحمد محمد صالح. (2024). *استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود*. الفكر الشرطي، مج33، ع160 - 111، 131.
- آرتس، بول، رولانتس، كارولين، الخضرا، ابتسام، و حمدي، عماد. (2018). *العربية السعودية: مملكة في مواجهة المخاطر*. *المستقبل العربي*، مج41، ع477، 146 - 139.
- أسرة، عمر عدنان، زيني، لبنى محمود، اندجاني، امتنان محمد نور، الدعدي، بدور موسم، و الصاعدي، عبير عابد. (2022). *العوامل المؤثرة على سيكولوجية المشجع داخل مدرجات الملاعب الرياضية: إطار وصفي تحليلي لإدارة الحشود الرياضية في الملاعب السعودية*. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية*، مج6، 106 - 82، ع11.
- بكوش، مهاء، و بوغازي، فريدة. (2022). *أثر إدارة المخاطر في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة للمشاريع: دراسة حالة مؤسسة بيكو*. *مجلة معهد العلوم الاقتصادية*، مج25، ع1، 149 - 168. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1290732>
- بلخلفة، فاطمة زهرة، و خثير، محمد. (2023). *إدارة الأزمات من منظور الإدارة الاستراتيجية في المنظمة: دراسة حالة منظمة المراعي خلال أزمة كورونا*. *مجلة معهد العلوم الاقتصادية*، مج26، ع2، 97-117.
- بوزرواطة، أسماء، و حمادي، مليكة. (2024). *دور آليات الحوكمة في إدارة المخاطر في المؤسسة الاقتصادية*. *أبحاث اقتصادية معاصرة*، مج7، ع2، 203 - 218. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1521961>
- بوزيدي، لمجد. (2016). *دور الذكاء الاصطناعي في التوقع والتحليل الكمي للمخاطر في المؤسسة الاقتصادية*. *مجلة أبعاد اقتصادية*، ع225 - 245، 6.

- التركي، خالد بن فهد بن سلطان (2024). تحليل العوامل المؤثرة في مشروع التطور الرياضي في المملكة العربية السعودية وأثرها على الإنجازات العالمية والمحلية نادي الهلال أنموذجاً"، *المجلة العربية للنشر العلمي*، مج 7 - ع 71
- الحزامي، نوف عبد الحميد، المطرفي، آلاء سراج، و المرزوقي، نوره بنت صالح. (2024). التغطية الإخبارية لموسم الحج في عينة من وسائل الإعلام العالمية في ضوء نظرية التأطير الإعلامي: دراسة تحليلية لموقعي CNN الأمريكية وBBC البريطانية. *مجلة البحوث الإعلامية*، ع 72، ج 2
- الحناوي، محمد خالد محمد، شحاتة، طلعت الدمرداش إبراهيم، و الشرقي، عمر زيان. (2023). علاقة طب الحشود بإدارة الحشود في الحج والعمرة. *مجلة جامعة الملك عبدالعزيز - الإقتصاد والإدارة*، مج 37، ع 1 - 1، 40.
- الرحيلي، نايف (2018). العوامل المؤثرة في سلوكيات الحشود البشرية-الحج أنموذجاً". *السجل العلمي للملتقى الثامن عشر لأبحاث الحج والعمرة*، معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة والزيرة، جامعة أم القرى.
- الزهراني، عبدالواحد بن سعود سعيد. (2024). الإدارة الاستراتيجية بالجامعات السعودية كمتغير وسيط بين اليقظة الاستراتيجية وإدارة المخاطر. *العلوم التربوية*، مج 32، ع 368 - 316، 1.
- سراج خان، أشرف محمد، و مجلد، أسامة عبدالرحمن. (2023). دور الحكومة في تطوير أداء المخاطر في شركة المياه الوطنية. *المجلة العربية للآداب والدراسات الانسانية*، ع 27، 259 - 296. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1392560>
- السعيد، إبراهيم (2019). معايير تنظيم الفعاليات في إدارات العلاقات العامة بالجامعات السعودية: دراسة وصفية مقارنة على عينة من ممارسي العلاقات العامة في جامعات القطاعين العام والخاص. *المجلة العربية للإعلام والاتصال*، العدد 22.
- الشبيلي، لولو سعود. (2023). تقييم مدى الالتزام بتطبيق إدارة المخاطر في قطاع الفعاليات والمؤتمرات في منطقة الرياض في المملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم الإقتصادية والإدارية والقانونية*، مج 7، ع 90، 101.

- الشبيلي، لولو سعود. (2023). تقييم مدى الالتزام بتطبيق إدارة المخاطر في قطاع الفعاليات والمؤتمرات في منطقة الرياض في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، مج7، ع8 ، 90 - 101. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1409417>

- شتاتحة، زكرياء، و مصيطفى، عبداللطيف. (2024). القيمة المعرضة للمخاطر كأداة لإدارة المخاطر: دراسة تطبيقية على عينة من مؤشرات السوق المالي القطري باستخدام الطريقة التاريخية ومحاكاة مونت كارلو. مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، مج10، ع1 ، 11 - 26. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1474931>

- الصالح، سميرة سعد محمد. (2022). التحليل النوعي والكمي للمهرجانات والفعاليات الترفيهية في المملكة العربية السعودية "2017-2019م". *المجلة الجغرافية العربية*، س53، ع298 - 257، 80

- الصباح، مطلق إبراهيم. (2024). المبادئ التوجيهية في سياسة الإدارة الاستراتيجية لمواجهة المخاطر. *مجلة قراءات علمية في الأبحاث والدراسات القانونية والإدارية*، ع294 - 288، 28

- عبد الرحمن، عبد هلال محمد، عثمان، فاضل، هالي، أحمد محمد، وقاضي، أحمد حاتم (2017). الأبعاد الاجتماعية والنفسية لإدارة وتنظيم الحشود دراسة ميدانية موسم حج 1437هـ. معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج والعمرة: *الملتقى العلمي لأبحاث الحج والعمرة*، 1-13، 17.

- عراقي، ريان بن عبدالعزيز، العبدلي، شاهين بن سليمان، و الأنصاري، منصور طلال عابد. (2023). آثار جائحة كورونا على الوضع الحالي والمستقبلي لتنظيم وإقامة الفعاليات والمناسبات: دراسة ميدانية على الهيئة العامة للترفيه بالمملكة العربية السعودية. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، مج9، ع48 - 66، 4

- فاضل، حسن. (2023). إدارة المخاطر في المشاريع واستراتيجيات الاستجابة. *مجلة دفاتر قانونية*، ع16924 ، 203.

- القحطاني، عبدالله بن حسن بن حلاص. (2020). درجة تطبيق إدارة المخاطر لدى مديري مدارس الهيئة الملكية بالجبيل بالمملكة العربية السعودية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، مج2، ع134 - 112

- القحطاني نواف ناصر حمد ال فطيج. (2023). إدارة المخاطر : المفهوم والمبادئ. مجلة الباحث للدراسات القانونية والقضائية، 61، 390 - 397.
- مصطفى، مي السيد عبدالعاطي، عبدالرحيم، سامي معروف، علي، هبة جمال هاشم، و متولي، مصطفى زكي حسين. (2023). تقييم دور المحاسب الإداري في إدارة المخاطر وانعكاسه على تحقيق متطلبات الاستدامة. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، مج14، ع4، 469 - 490. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1505408>

المراجع الأجنبية

- Adeniran, I. A., Efunniyi, C. P., Osundare, O. S., & Abhulimen, A. O. (2024). Enhancing security and risk management with predictive analytics: A proactive approach. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(8), 32-40.
- Agimova, A. M., Zainullina, M. R., & Nagimov, R. M. (2018). Investments In The Sphere Of Sports And Mass Sports Events Of The World Level: Public Opinion. *International Transaction Journal Of Engineering Management & Applied Sciences & Technologies*, 9(6), 549-557.
- Al-Shaery, Ali M., et al. (2020) "In-Depth Survey to Detect, Monitor and Manage Crowd." *IEEE Access* 8.
- Andrew Tatrai (2021) Emergent behaviour in crowds: Managing changes in crowd mood. thesis for PhD Degree, Faculty of Business and Economics, Macquarie University, Sydney, Australia, 2021.
- Borgesius, F., Z. (2018). Discrimination, Artificial Intelligence, and Algorithmic Decision-Making. Directorate General of Democracy © Council of Europe – 2018. Read on 10.07.2025. <https://rm.coe.int/discrimination-artificialintelligence-and-algorithmic-decisionmaking/1680925d73>

- Campillo-Sánchez, J., Segarra-Vicens, E., Morales-Baños, V., & Díaz-Suárez, A. (2021). *Sport And Sustainable Development Goals In Spain*. Sustainability, 13(6), 1-16.
- Diameh, J. T., Oluwatobi, B. T., Daniels, C., Ekaette, O., Sunday, N., Azumah, C., & Mariama, Q. (2025). Integrating AI-driven predictive analytics in project risk management to optimize decision-making and performance efficiency. *Int. J. Eng. Technol. Res. Manag*, 9, 373-389.
- Diana Kendall(2018) Sociology in Our Times the Essentials, 11th Edition, Boston, USA,.
- Goni, K. M., Mohammed, A., Sundararajan, S., & Kassim, S. I. (2024). Proactive Risk Management in Smart Manufacturing: A Comprehensive Approach to Risk Assessment and Mitigation. In Artificial Intelligence Solutions for Cyber-Physical Systems (pp. 139-164). Auerbach Publications.
- Hammad & Al-Mehdar. (2023). *The Sporting Industry In Saudi Arabia: Overcoming Challenges For Growth And Global Recognition*. Retrieved From [Https://2u.Pw/C2ka50qu](https://2u.Pw/C2ka50qu).
- Mccloskey, B., Zumla, A., Ippolito, G., Blumberg, L., Arbon, P., Cicero, A., Endericks, T., Lim, P. L., Borodina, M., & Who Novel Coronavirus-19 Mass Gatherings Expert Group (2020). *Mass Gathering Events And Reducing Further Global Spread Of Covid- 19: A Political And Public Health Dilemma*. Lancet (London, England), 395(10230), 1096–1099.
- Patel, Bhagwati Charan, G. R. Sinha, and Naveen Goel(2020). "Introduction to sensors." Advances in Modern Sensors,.
- Ponnuru, S. P., & Kamisetty, R. (2023). Proactive risk management in information security: integrating AI for predictive insights. International journal of engineering science and advanced technology (IJESAT), 23(12), 275-280.

- Riggs, H., Tufail, S., Parvez, I., Tariq, M., Khan, M. A., Amir, A., ... & Sarwat, A. I. (2023). *Impact, Vulnerabilities, And Mitigation Strategies For Cyber-Secure Critical Infrastructure. Sensors*, 23(8), 4060.

مواقع شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)

- منظمة الصحة العالمية. (2021). التوصيات الفنية لإدارة المخاطر الصحية في الفعاليات الكبرى. جنيف.
- رؤية المملكة العربية السعودية 2030. (2023). الوثيقة الرسمية. وزارة الاقتصاد والتخطيط، المملكة العربية السعودية.
- World Health Organization. (2023). "Mass Gathering Risk Management Framework". Geneva.

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي لإدارة المخاطر المتعددة للتجمعات البشرية في الفعاليات الرياضية الكبرى باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء: "دراسة تطبيقية على استعدادات المملكة العربية السعودية لاستضافة كأس العالم 2034"

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم بإبداء رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهودكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا البحث، وسوف أزودكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

- 1- الجنس ☐ ذكر ☐ أنثى
- 2- العمر ☐ 30 سنة فأقل ☐ من 30 – 40 سنة ☐ من 40 – 50 سنة ☐ من 50 سنة فأكثر
- 3- المؤهل العلمي ☐ ثانوي فأقل ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا
- 4- سنوات الخبرة ☐ من 3 سنوات فأقل ☐ من 3 – 5 سنوات ☐ من 6 – 10 سنوات ☐ أكثر من 10 سنوات
- 5- الجهة ☐ هيئة الترفيه ☐ وزارة الرياضة ☐ الأمن والدفاع المدني ☐ فرق الطوارئ ☐ جهات تقنية ☐ شركات متعمدة
- 6- عدد الفعاليات السابقة: ☐ أقل من 3 فعاليات ☐ من 3 إلى 5 فعاليات ☐ من 6 إلى 10 فعاليات ☐ أكثر من 10 فعاليات

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: تصميم نظام تنبؤي استباقي ذكي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء ، ضع إشارة (√) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
البعد الأول: الرصد المبكر للمخاطر					
					يساهم النظام في اكتشاف المؤشرات المبكرة للمخاطر قبل وقوعها.
					يعتمد النظام على تحليل البيانات الفورية لتحديد إشارات الخطر المحتملة.
					يمكن للنظام التنبؤ بمناطق التكسب الخطرة في وقت مبكر.
					يدعم النظام اتخاذ قرارات استباقية لتفادي الأحداث الخطرة.
البعد الثاني: التكامل اللحظي للبيانات					
					يعمل النظام على دمج بيانات الحشود من مصادر متعددة بشكل فوري.
					يتم تحديث البيانات في الوقت الحقيقي لاتخاذ قرارات دقيقة.
					تتكامل بيانات الطقس والأمن والمراقبة داخل النظام.

أوافق بشدة					البعد
أوافق بشدة					معارض بشدة
					يسهل النظام مشاركة البيانات بين الجهات المعنية بشكل لحظي.
البعد الثالث: تحليل الأنماط السلوكية					
					يتعرّف النظام على أنماط الحشود غير الطبيعية.
					يتم تحليل تحركات الأفراد للكشف عن السلوكيات الخطرة.
					يتنبأ النظام بارتفاع مستويات التوتر أو الاندفاع الجماعي.
					يستخدم النظام تحليلات ذكية للكشف عن التصرفات المفاجئة.
البعد الرابع: الاستجابة الذكية للإنذارات					
					يصدر النظام تنبيهات مبكرة تلقائية عند اقتراب الخطر.
					تختلف شدة الإنذار بحسب درجة الخطورة المتوقعة.
					يتكامل الإنذار مع أنظمة التدخل السريع (أمن - طوارئ).
					يمكن تفعيل أوامر الإخلاء تلقائيًا من خلال النظام.

✿ المحور الثاني: فعالية إدارة المخاطر في الفعاليات الرياضية الكبرى ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
					يتم تحديد مصادر الخطر المحتملة قبل بدء الفعالية بدقة.
					يتم إعداد خطط طوارئ محدثة قبل كل فعالية كبرى.
					يتم تخصيص فرق لإدارة المخاطر والتدخل السريع داخل موقع الفعالية.
					يتم التنسيق بين الجهات الأمنية والصحية في إدارة الأزمات داخل الفعالية.
					يتم استخدام أنظمة رقمية لتوثيق وتتبع المخاطر أثناء الحدث.
					يتم تدريب فرق العمل على التعامل مع الحالات الطارئة المختلفة.
					هناك مرونة في تعديل خطة إدارة المخاطر أثناء سير الفعالية.
					تُجرى اختبارات محاكاة للتأكد من جاهزية الفرق قبل الفعالية.
					تُجرى مراجعة تحليلية شاملة للمخاطر بعد انتهاء الفعالية.

					يتم تقييم فعالية خطة إدارة المخاطر بعد كل فعالية كبرى.
--	--	--	--	--	--

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management

Major: Risk Management



**Design of an Intelligent, Proactive, Predictive System for
Managing Multiple Risks in Large Gatherings at Major
Sporting Events Using Artificial Intelligence and Internet of
Things Technologies: “An Applied Study on the Kingdom of
Saudi Arabia’s Preparations to Host the 2034 FIFA World
Cup”**

Prepared by:

Lina Hammad Alshammari

ID: 251003086

Supervised by:

Prof. Dr. Faisal Abdul Hamid

Prof. Dr. Fayez Jarad

1447 - 2025