

إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية: دراسة تطبيقية على مستشفيات وزارة
الصحة بالمملكة العربية السعودية

إعداد الطالبة/

نورة محمد معافا

الرقم الجامعي/

253000015

إشراف/

أ.د. الفيصل عبد الحميد

أ.د. فايز جراد

العام الدراسي

2026

وقل عسى أن يكون
خيرا عسى أن يكون

إهداء

إلى من غرس فيَّ القيم، وسقاني من معين الحكمة،

إلى من كان دعاؤهم سرّ توفيقِي، وسندًا لي في كل مراحل حياتي،

إلى والديَّ الكريمين، أهدي ثمرة جهدي وعملي، عرفانًا وتقديرًا.

وإلى من ساندني وشجّعني في مسيرتي العلمية،

إلى إخوتي وأصدقائي وزملائي،

لكم جميعًا أهدي هذا العمل المتواضع، امتنانًا لكل دعمٍ صادق.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي بنعمته تتمّ الصالحات، وبِعونه وتوفيقه أنجزت هذا العمل المتواضع.

أتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان لمُشرفي الكريم الأستاذ الدكتور د. الفيصل عبد الحميد، د. فايز جراد، الذي كان لدعمها العلمي، وتوجيهاتهم السديدة، وملاحظاتهم القيمة، الأثر الأكبر في إنجاز هذه الرسالة. لقد كان مثلاً يُحتذى به في العلم والأخلاق والتفاني.

كما أتوجه بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة المناقشة الكرام على وقتهم وجهدهم وملاحظاتهم البناءة التي أثرت هذا العمل.

ولا يفوتني أن أعبر عن تقديري العميق لكل من ساندني ووقف إلى جانبي خلال فترة إعداد

الرسالة، من أسرتي وأصدقائي وزملائي، وخاصة والديّ العزيزين، الذين كان لدعائهما

ودعمهما المعنوي والمادي بالغ الأثر في وصولي إلى هذه المرحلة.

لكم جميعاً، كل الشكر والتقدير والامتنان.

فهرس المحتويات

إهداء.....	3
شكر وتقدير.....	4
قائمة الجداول.....	7
فهرس الأشكال.....	9
المستخلص.....	11
الفصل الأول.....	12
المقدمة.....	13
مشكلة الدراسة.....	13
أهمية الدراسة.....	15
أهداف الدراسة.....	15
تساؤلات الدراسة.....	17
فرضيات الدراسة.....	18
النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث.....	19
الفصل الثاني.....	22
الدراسات السابقة.....	22
المقدمة.....	23
المتغير التابع والمستقل.....	24
الدراسات السابقة.....	28
الإطار النظري للدراسة.....	31
الفصل الثالث.....	34
منهجية الدراسة.....	34
المقدمة.....	35
مجتمع البحث.....	36
المنهجية وطرق البحث.....	37
أدوات الدراسة.....	39

40.....	خطوات جمع البيانات
42.....	حدود البحث
43.....	الفصل الرابع
43.....	نتائج الدراسة
44.....	المقدمة
45.....	تحليل البيانات
88.....	المناقشة
90.....	الخاتمة
91.....	التوصيات
92.....	المراجع
95.....	الملاحق
100.....	Abstract

قائمة الجداول

47.....	جدول 1 : التحليلات الإحصائية.....
48.....	جدول 2 : التحليل الإحصائي للعمر.....
50.....	جدول 3 : التحليل الإحصائي للجنس.....
51.....	جدول 4 : التحليل الإحصائي للدرجة العلمية.....
53.....	جدول 5 : التحليل الإحصائي لاعتماد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأزمات الصحية المحتملة.....
54.....	جدول 6 : التحليل الإحصائي لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر.....
56.....	جدول 7 : التحليل الإحصائي لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأزمات الصحية قبل تفاقمها.....
57.....	جدول 8 : التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأزمات الصحية.....
59.....	جدول 9 : التحليل الإحصائي لتوفير أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأزمات الصحية.....
60.....	جدول 10 : التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأزمات الصحية.....
62.....	جدول 11 : التحليل الإحصائي لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة.....
63.....	جدول 12 : التحليل الإحصائي لاعتماد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأزمات الصحية.....
65.....	جدول 13 : التحليل الإحصائي لتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأزمات.....
66.....	جدول 14 : التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأزمات.....
68.....	جدول 15 : التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة.....
69.....	جدول 16 : التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية.....
71.....	جدول 17 : التحليل الإحصائي لمساهمة استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى.....
72.....	جدول 18 : التحليل الإحصائي لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات.....
74.....	جدول 19 : التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية.....
75.....	جدول 20 : التحليل الإحصائي لأداء استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية.....

جدول 21 : التحليل الإحصائي للاعتقاد أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا محوريًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية في	
مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.....	77
جدول 22 : ملخص التحليلات الإحصائية.....	78
جدول 23 : اختبار الثبات والموثوقية.....	78
جدول 24 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ	
بالأزمات الصحية.....	79
جدول 25 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ	
القرار أثناء الأزمات.....	81
جدول 26 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة	
الاستجابة للطوارئ الصحية.....	82
جدول 27 : ملخص النموذج.....	84
جدول 28 : تحليل التباين.....	84
جدول 29 : معاملات تحليل الانحدار المتعدد.....	85
جدول 30 : اختبار التباين الأحادي.....	87
جدول 31 : ملخص نموذج معامل بايز.....	87

فهرس الأشكال

- شكل توضيحي 1 : التمثيل البياني للعمر 49
- شكل توضيحي 2 : التمثيل البياني للجنس 50
- شكل توضيحي 3 : التمثيل البياني للدرجة العلمية 52
- شكل توضيحي 4 : التمثيل البياني لاعتماد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأزمات الصحية المحتملة. 53
- شكل توضيحي 5 : التمثيل البياني لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر. 55
- شكل توضيحي 6 : التمثيل البياني لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأزمات الصحية قبل تفاقمها. 56
- شكل توضيحي 7 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأزمات الصحية. 58
- شكل توضيحي 8 : التمثيل البياني لتوفير أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأزمات الصحية. 59
- شكل توضيحي 9 : التمثيل البياني لمساهمة التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأزمات الصحية. 61
- شكل توضيحي 10 : التمثيل البياني لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة. 62
- شكل توضيحي 11 : التمثيل البياني لاعتماد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأزمات الصحية. 64
- شكل توضيحي 12 : التمثيل البياني لتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأزمات. 65
- شكل توضيحي 13 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأزمات. 67
- شكل توضيحي 14 : التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة. 68
- شكل توضيحي 15 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية. 70
- شكل توضيحي 16 : التمثيل البياني لمساهمة استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى. 71
- شكل توضيحي 17 : التمثيل البياني لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات. 73
- شكل توضيحي 18 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية. 74

- شكل توضيحي 19 : التمثيل البياني لأداء استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية.....76
- شكل توضيحي 20 : التمثيل البياني للاعتقاد أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا محوريًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.....77
- شكل توضيحي 21 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.....80
- شكل توضيحي 22 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.....81
- شكل توضيحي 23 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية.....83
- شكل توضيحي 24 : شكل الانتشار للبواقي.....85
- شكل توضيحي 25 : مصفوفة شكل الانتشار.....86

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية من خلال دراسة تطبيقية على مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، وذلك عبر قياس أثر استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية، وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات، وتكامل هذه الأنظمة مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية في تطوير إدارة الأزمات الصحية. واعتمدت الدراسة على المنهج الكمي، واستخدمت الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات، وتم تطبيقها على عينة مكونة من (273) من العاملين في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، كما جرى تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار فرضيات الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها. وأظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لأنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية، حيث تبين أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية يسهم في تعزيز الجاهزية والاستعداد المبكر، كما أن كفاءة هذه الأنظمة في دعم اتخاذ القرار تؤدي إلى تحسين سرعة ودقة القرارات الإدارية أثناء الأزمات، في حين أسهم تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية في تعزيز التنسيق بين الإدارات، وتحسين إدارة الموارد، ورفع كفاءة الاستجابة للأزمات الصحية. كما بينت النتائج أن التكامل بين البنية التقنية والموارد البشرية والسياسات التنظيمية يمثل عاملاً أساسياً لتعزيز الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل المستشفيات. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بالتوسع في تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في مستشفيات وزارة الصحة، وتطوير البنية التحتية الرقمية الداعمة لهذه الأنظمة، وتعزيز تكاملها مع أنظمة إدارة الطوارئ، وتأهيل الكوادر الصحية والإدارية من خلال برامج تدريبية متخصصة، ووضع سياسات ومعايير تنظيمية تضمن الاستخدام الآمن والفعال للذكاء الاصطناعي، إلى جانب دعم البحوث المستقبلية التي تتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف مجالات إدارة الأزمات الصحية بما يسهم في تعزيز كفاءة واستدامة القطاع الصحي السعودي.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، إدارة الأزمات الصحية، مستشفيات وزارة الصحة، التنبؤ بالأزمات الصحية،

دعم اتخاذ القرار، الاستجابة للطوارئ الصحية، التحول الرقمي.

الفصل الأول

المقدمة

شهد العالم خلال العقود الأخيرة تحولات متسارعة في طبيعة الأزمات الصحية وحدتها وانتشارها، بدءاً من التفشيات الوبائية العابرة للحدود، ووصولاً إلى الجوائح العالمية واسعة التأثير مثل جائحة COVID-19 التي مثلت اختباراً حقيقياً لقدرة الأنظمة الصحية على الاستجابة السريعة والفعّالة. وقد كشفت هذه الأزمات عن تحديات بنيوية وتنظيمية وتقنية تواجه مؤسسات الرعاية الصحية، من أبرزها محدودية الموارد، وضغط الطلب على الخدمات، وتعقّد سلاسل الإمداد الطبي، وصعوبة اتخاذ القرار في ظل معلومات متغيرة وغير مكتملة. وفي هذا السياق، برزت الحاجة إلى تبني أدوات وتقنيات متقدمة قادرة على تعزيز جاهزية الأنظمة الصحية، وتحسين كفاءة إدارتها للأزمات، وفي مقدمة هذه الأدوات أنظمة الذكاء الاصطناعي بما توفره من قدرات تحليلية وتنبؤية وداعمة للقرار (شرف، 2023).

ويشكل الذكاء الاصطناعي أحد أبرز مخرجات الثورة الصناعية الرابعة، إذ يقوم على تطوير خوارزميات ونماذج حاسوبية قادرة على محاكاة أنماط التفكير البشري، وتحليل كميات ضخمة من البيانات، واستخلاص أنماط وعلاقات معقدة يصعب إدراكها بالوسائل التقليدية. وقد أثبتت تطبيقاته في المجال الصحي فاعليتها في مجالات متعددة، مثل التشخيص الطبي المدعوم بالحاسوب، والتنبؤ بانتشار الأمراض، وتحسين إدارة الموارد السريرية، ودعم قرارات الفرز الطبي أثناء الطوارئ. كما أسهمت تقنيات التعلم الآلي وتحليل البيانات الضخمة في تعزيز القدرة على الاستجابة الاستباقية للأزمات، عبر بناء نماذج تنبؤية تساعد صانعي القرار على تقدير السيناريوهات المحتملة ووضع خطط ملائمة للتعامل معها (أمين، 2023).

وفي المملكة العربية السعودية، يحظى تطوير القطاع الصحي بأولوية استراتيجية ضمن مستهدفات رؤية السعودية 2030، التي تسعى إلى رفع جودة وكفاءة الخدمات الصحية، وتعزيز التحول الرقمي في المؤسسات الحكومية، بما في ذلك مستشفيات وزارة الصحة السعودية. وقد شهدت هذه المستشفيات خلال السنوات الأخيرة توسعاً ملحوظاً في تبني الحلول الرقمية والأنظمة الذكية، سواء في إدارة المعلومات الصحية، أو في دعم القرارات السريرية والإدارية، أو في تحسين التنسيق بين المرافق الصحية المختلفة. غير أن توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في سياق إدارة الأزمات الصحية يظل مجالاً يحتاج إلى دراسة علمية معمقة، تقف على واقع التطبيق، وتحدد مستوى الإسهام الفعلي لهذه الأنظمة في تعزيز كفاءة الاستجابة للأزمات (الأتربي، 2025).

وتنبع أهمية هذه الدراسة من كون إدارة الأزمات الصحية تمثل أحد المحاور الجوهرية لاستدامة الأنظمة الصحية وحماية الأمن الصحي الوطني. فالأزمات لا تقتصر آثارها على الجانب الصحي فحسب، بل تمتد لتطال الأبعاد الاقتصادية

والاجتماعية والأمنية. ومن ثمّ، فإن تطوير أدوات مبتكرة لإدارة هذه الأزمات يُعد ضرورة استراتيجية، لا سيما في ظل تسارع التغيرات الوبائية وازدياد الترابط العالمي. ويُتوقع أن يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة جمع البيانات وتحليلها، وتسهيل تبادل المعلومات بين الجهات المعنية، وتقليل زمن الاستجابة، وترشيد استخدام الموارد، بما ينعكس إيجاباً على جودة الرعاية المقدمة وسلامة المرضى (احسان، 2022).

تسعى هذه الدراسة إلى تحليل إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية من خلال دراسة تطبيقية على مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، وذلك عبر استكشاف أبعاد الاستخدام الفعلي لهذه الأنظمة، وقياس أثرها في مراحل إدارة الأزمة المختلفة: الاستعداد، والاستجابة، والتعافي، والتعلّم المؤسسي. كما تهدف إلى الوقوف على التحديات التقنية والتنظيمية والبشرية التي قد تعيق الاستفادة المثلى من هذه الأنظمة، واقتراح سبل تعزيز تكاملها ضمن المنظومة الصحية الوطنية.

تأتي هذه الدراسة في إطار الجهود العلمية الرامية إلى ربط التحول الرقمي في القطاع الصحي بمتطلبات إدارة الأزمات، وتقديم نموذج معرفي وتطبيقي يمكن أن يسهم في دعم صانعي القرار، وتعزيز قدرة المستشفيات على التعامل مع الأزمات الصحية بكفاءة ومرونة واستدامة.

مشكلة الدراسة

تمثل مشكلة الدراسة الرئيسة في وجود فجوة بين الإمكانيات النظرية والتقنية الكبيرة التي توفرها أنظمة الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة الأزمات الصحية، وبين مستوى توظيفها الفعلي والمتكامل داخل مستشفيات وزارة الصحة السعودية بالمملكة العربية السعودية، خاصة في سياقات الأزمات واسعة النطاق التي تتطلب سرعة في الاستجابة ودقة في اتخاذ القرار وتنسيقاً عالياً بين الجهات المعنية. فعلى الرغم من التوجه الاستراتيجي نحو التحول الرقمي في القطاع الصحي ضمن إطار رؤية السعودية 2030، وما صاحب ذلك من إدخال أنظمة معلومات صحية ومنصات إلكترونية متقدمة، إلا أن مدى تكامل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عمليات إدارة الأزمات—بمراحلها المختلفة من الاستعداد والوقاية، إلى الاستجابة والتعافي—لا يزال بحاجة إلى تقييم علمي منهجي. وتبرز هذه المشكلة بوضوح في ضوء ما كشفت عنه تجارب الأزمات الصحية الحديثة، وفي مقدمتها جائحة COVID-19، من تحديات تتعلق بسرعة تحليل البيانات الضخمة، ودقة التنبؤ بالاحتياجات السريرية، وإدارة الموارد البشرية والمادية بكفاءة، إضافة إلى الحاجة إلى أنظمة دعم قرار قادرة على العمل في بيئات عالية التعقيد وعدم اليقين. ومن ثم،

فإن جوهر المشكلة يكمن في التساؤل حول مدى إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي فعليًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية داخل مستشفيات الوزارة، وما إذا كانت هذه الأنظمة تُستخدم بصورة استراتيجية متكاملة أم بصورة جزئية ومحدودة الأثر.

وقد ترتب على هذه المشكلة عدد من الإشكالات الفرعية ذات الأبعاد التنظيمية والتقنية والبشرية؛ فمن الناحية التنظيمية، قد يؤدي ضعف التكامل بين الأنظمة الذكية والهيكल الإداري للمستشفيات إلى بطء في تدفق المعلومات واتخاذ القرار، وتداخل في الصلاحيات أثناء الطوارئ. ومن الناحية التقنية، قد تواجه المستشفيات تحديات تتعلق بجودة البيانات، وأمنها، وقابليتها للتحليل، فضلًا عن محدودية البنية التحتية الرقمية في بعض المرافق. أما من الناحية البشرية، فقد يمثل التحدي في نقص الكفاءات المؤهلة للتعامل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، أو في مقاومة التغيير، أو في ضعف الوعي بأهمية توظيف هذه الأنظمة في إدارة الأزمات. كما قد يترتب على ذلك استمرار الاعتماد على الأساليب التقليدية في إدارة الأزمات، بما قد ينعكس سلبًا على سرعة الاستجابة، وكفاءة تخصيص الموارد، ومستوى الجاهزية المؤسسية لمواجهة الأزمات المستقبلية (Abubakr, 2024).

وانطلاقًا من مشكلة الدراسة الرئيسة، يمكن صياغة السؤال الرئيس للدراسة على النحو الآتي: ما مدى إسهام أنظمة

الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة

- الأهمية العلمية

تنبع الأهمية العلمية لهذه الدراسة من كونها تتناول موضوعًا معاصرًا يتقاطع فيه حقان معرفيان رئيسان هما إدارة الأزمات الصحية وتقنيات الذكاء الاصطناعي، في إطار تطبيقي يرتبط بالقطاع الصحي في المملكة العربية السعودية. فعلى الرغم من تنامي الأدبيات العالمية حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، إلا أن الدراسات التي تربط بين هذه التطبيقات وإدارة الأزمات الصحية في السياق العربي عمومًا، والسعودي على وجه الخصوص، لا تزال محدودة نسبيًا، خاصة تلك التي تتبنى منظورًا تحليليًا تطبيقيًا داخل مستشفيات وزارة الصحة السعودية. ومن ثم، تسهم هذه الدراسة في سد فجوة معرفية من خلال تقديم إطار علمي يوضح طبيعة العلاقة بين أنظمة الذكاء الاصطناعي ومراحل إدارة الأزمات (الاستعداد، والاستجابة، والتعافي، والتعلم المؤسسي)، وتحليل مدى تأثير هذه الأنظمة في تحسين كفاءة الأداء المؤسسي أثناء الطوارئ الصحية.

كما تكتسب الدراسة أهميتها العلمية من قدرتها على إثراء الأدبيات المتعلقة بالتحول الرقمي في القطاع الصحي ضمن سياق رؤية السعودية 2030، وذلك عبر توظيف منهج تطبيقي يربط بين الأطر النظرية والتطبيقات الميدانية. وهي بذلك تقدم نموذجًا بحثيًا يمكن البناء عليه في دراسات لاحقة تتناول موضوعات فرعية، مثل حوكمة البيانات الصحية، وأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي، وبناء القدرات البشرية الرقمية. إضافة إلى ذلك، فإن تناول الدراسة لإسهام الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات في ضوء التجارب الصحية العالمية الحديثة—ومن أبرزها جائحة COVID-19—يعزز من بعدها المقارن، ويفتح المجال أمام تطوير نماذج نظرية أكثر تكاملاً لقياس جاهزية الأنظمة الصحية للتعامل مع الأزمات المستقبلية (Rahman, 2024).

- الأهمية العملية

تتمثل الأهمية العملية للدراسة في كونها تقدم نتائج وتوصيات يمكن الاستفادة منها مباشرة في تطوير السياسات والإجراءات داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، بما يسهم في تعزيز كفاءة إدارة الأزمات الصحية ورفع مستوى الجاهزية المؤسسية. فمن خلال تحليل واقع توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي، يمكن تحديد نقاط القوة التي ينبغي دعمها، ونقاط الضعف التي تتطلب معالجة، سواء على مستوى البنية التحتية التقنية، أو تكامل الأنظمة، أو تدريب الكوادر البشرية. كما تتيح الدراسة لصنّاع القرار تصورًا أوضح لكيفية توظيف أدوات التحليل التنبئي، وأنظمة دعم القرار، وإدارة البيانات الضخمة في تحسين سرعة الاستجابة للأزمات، وترشيد استخدام الموارد، وتقليل الهدر، وتعزيز سلامة المرضى.

تساهم الدراسة في دعم التوجه الوطني نحو التحول الرقمي والابتكار في القطاع الصحي، من خلال تقديم أدلة علمية يمكن الاستناد إليها في صياغة استراتيجيات تطويرية طويلة المدى. كما تساعد نتائجها في توجيه الاستثمارات التقنية نحو الحلول الأكثر فاعلية وتأثيرًا في إدارة الأزمات، بدلاً من الاقتصار على تطبيقات جزئية أو تجريبية. وبذلك، تمثل الدراسة أداة مساندة لقيادات المستشفيات والجهات التنظيمية في بناء منظومة صحية أكثر مرونة وقدرة على التكيف مع التحديات المستقبلية، بما يعزز الأمن الصحي الوطني ويواكب المعايير العالمية في إدارة الأزمات الصحية (Alotaibi, 2025).

أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

- التعرف إلى مدى إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة السعودية بالمملكة العربية السعودية، وقياس أثرها في تعزيز كفاءة الاستعداد والاستجابة والتعافي من الأزمات الصحية.

الأهداف الفرعية:

1. تحليل واقع تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في مستشفيات وزارة الصحة ودورها في دعم عمليات إدارة الأزمات الصحية.
2. قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة ودقة اتخاذ القرار أثناء الأزمات الصحية.
3. تقييم إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الموارد البشرية والمادية خلال فترات الطوارئ الصحية.
4. تحديد مستوى جاهزية البنية التحتية التقنية والبيانات الصحية لتفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات.
5. الكشف عن التحديات التنظيمية والتقنية والبشرية التي تواجه توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية، واقتراح سبل معالجتها.

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي:

- ما مدى إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية؟

الأسئلة الفرعية:

1. ما واقع تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في مستشفيات وزارة الصحة فيما يتعلق بإدارة الأزمات الصحية؟
2. إلى أي مدى تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة ودقة اتخاذ القرار أثناء الأزمات الصحية؟
3. ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في كفاءة إدارة الموارد خلال الأزمات الصحية؟
4. ما مستوى جاهزية البنية التحتية الرقمية والبيانات الصحية لتفعيل أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات؟

5. ما أبرز التحديات التي تواجه توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية داخل مستشفيات وزارة

الصحة؟

فرضيات الدراسة

الفرض الرئيسي:

- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

الفرضيات الفرعية:

1. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي وتحسن سرعة ودقة اتخاذ القرار أثناء الأزمات الصحية.

2. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وارتفاع كفاءة إدارة الموارد البشرية والمادية خلال الأزمات الصحية.

3. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جاهزية البنية التحتية الرقمية وفعالية توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية.

4. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الإدارية والصحية وتحسن مستوى الاستجابة للأزمات.

5. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تدريب الكوادر الصحية على تقنيات الذكاء الاصطناعي وفعالية استخدامها في إدارة الأزمات الصحية.

- نظرية إدارة الأزمات (Crisis Management Theory)

اعتمدت الدراسة الحالية بصورة رئيسة على نظرية إدارة الأزمات؛ لكونها الإطار النظري الأكثر ملاءمة لتفسير طبيعة العلاقة بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وإدارة الأزمات الصحية داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. وتنطلق هذه النظرية من أن الأزمات لا تمثل أحداثاً مفاجئة فحسب، وإنما هي ظواهر يمكن التنبؤ بها بدرجات متفاوتة والاستعداد لها من خلال بناء منظومة متكاملة تشمل الرصد المبكر، والتخطيط الوقائي، والاستجابة السريعة، والتعافي، والتعلم من الخبرات السابقة. وترى النظرية أن نجاح المؤسسات في مواجهة الأزمات يعتمد على قدرتها على جمع المعلومات الدقيقة، وتحليلها بصورة مستمرة، واتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب، مع المحافظة على استمرارية تقديم الخدمات وتقليل الخسائر البشرية والمادية.

وتوضح النظرية أن إدارة الأزمات تمر بعدة مراحل مترابطة تبدأ بمرحلة الاستعداد والوقاية التي تركز على تحديد مصادر الخطر، وبناء قواعد البيانات، ووضع السيناريوهات البديلة، وتدريب فرق العمل، يليها مرحلة الاستجابة التي تتطلب سرعة اتخاذ القرار وتنسيق الجهود بين مختلف الإدارات والجهات ذات العلاقة، ثم تأتي مرحلة التعافي التي تهدف إلى استعادة الأنشطة التشغيلية بأسرع وقت ممكن وتقليل الآثار السلبية للأزمة، وأخيراً مرحلة التعلم المؤسسي التي يتم خلالها تقييم الأداء واستخلاص الدروس المستفادة وتطوير الخطط المستقبلية. وتؤكد النظرية أن التكامل بين هذه المراحل يمثل الأساس في بناء منظومة صحية قادرة على التعامل مع الأزمات بكفاءة ومرونة.

وفي ضوء التطورات الرقمية المتسارعة، أصبحت أنظمة الذكاء الاصطناعي إحدى أهم الأدوات الداعمة لمبادئ نظرية إدارة الأزمات، حيث تساهم في تعزيز القدرة على التنبؤ بالأزمات الصحية قبل وقوعها من خلال تحليل البيانات الضخمة، ومراقبة المؤشرات الوبائية، والتعرف إلى الأنماط غير الطبيعية التي قد تشير إلى بداية أزمة صحية. كما تساعد هذه الأنظمة في بناء نماذج تنبؤية متعددة السيناريوهات، بما يدعم متخذي القرار في اختيار البدائل الأكثر ملاءمة وتقليل مستوى المخاطر المحتملة.

وخلال مرحلة الاستجابة للأزمة، تبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في تسريع عمليات تحليل البيانات الواردة من المستشفيات والمراكز الصحية، وإدارة تدفق المرضى، وتوزيع الموارد الطبية، ودعم قرارات الفرز الطبي، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية من الأسرة والأجهزة والأدوية والكوادر الصحية. كما تساهم الأنظمة الذكية في تحسين التنسيق بين الجهات الصحية المختلفة، وتوفير

معلومات لحظية دقيقة تساعد القيادات الصحية على اتخاذ قرارات أكثر سرعة ودقة، وهو ما يتوافق بصورة مباشرة مع المبادئ الأساسية التي تقوم عليها نظرية إدارة الأزمات.

أما في مرحلة التعافي والتعلم المؤسسي، فتساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحليل الأداء المؤسسي أثناء الأزمة، واستخراج نقاط القوة والضعف، وتقييم كفاءة الإجراءات المتخذة، وبناء قواعد معرفية يمكن الاستفادة منها في تطوير خطط الطوارئ المستقبلية. كما تساهم في تحديث قواعد البيانات بصورة مستمرة وتحسين نماذج التنبؤ، الأمر الذي يعزز قدرة المؤسسات الصحية على التعامل مع الأزمات المستقبلية بكفاءة أعلى واستدامة أكبر.

وتُعد هذه النظرية الإطار التفسيري الرئيس للدراسة الحالية؛ إذ تفسر الكيفية التي يمكن من خلالها لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تساهم في تحسين جميع مراحل إدارة الأزمة الصحية داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، بدءًا من الاستعداد والوقاية، ومرورًا بالاستجابة الفعالة، وانتهاءً بالتعافي والتطوير المستمر. كما تساعد في تفسير العلاقة بين توظيف التقنيات الذكية ورفع مستوى الجاهزية المؤسسية، وتحسين جودة القرارات الإدارية، وتعزيز كفاءة إدارة الموارد الصحية أثناء الأزمات.

- نظرية قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model - TAM)

ولتعزيز الإطار النظري للدراسة، تستند الدراسة كذلك إلى نظرية قبول التكنولوجيا (TAM) التي طورها ديفيس (Davis, 1989)، والتي تُعد من أكثر النماذج استخدامًا في تفسير تبني التقنيات الحديثة داخل المؤسسات. وتفترض هذه النظرية أن قرار الأفراد باستخدام أي تقنية جديدة يتأثر بدرجة كبيرة بعاملين رئيسيين، هما الإدراك لفائدة التقنية في تحسين الأداء، والإدراك لسهولة استخدامها، حيث يؤدي ارتفاع هذين العاملين إلى زيادة الرغبة في الاستخدام الفعلي للتقنية.

وفي سياق الدراسة الحالية، تساعد هذه النظرية في تفسير مدى تقبل العاملين في مستشفيات وزارة الصحة لأنظمة الذكاء الاصطناعي واستخدامها أثناء إدارة الأزمات الصحية، إذ إن تحقيق الفوائد المتوقعة من هذه الأنظمة لا يعتمد على توافرها التقني فقط، وإنما يتطلب أيضًا اقتناع المستخدمين بجودتها، وثقتهم في نتائجها، وتوافر التدريب المناسب والبنية التقنية الداعمة. وبالتالي فإن نجاح توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية يرتبط بتفاعل العوامل التقنية والتنظيمية والبشرية معًا، وهو ما يجعل نموذج قبول التكنولوجيا إطارًا مكملًا لنظرية إدارة الأزمات.

وانطلاقاً من ذلك، تستفيد الدراسة الحالية من التكامل بين النظريتين، حيث توفر نظرية إدارة الأزمات تفسيراً لمراحل إدارة الأزمة ومتطلباتها، بينما تفسر نظرية قبول التكنولوجيا العوامل التي تؤثر في تبني أنظمة الذكاء الاصطناعي واستخدامها بكفاءة داخل المستشفيات. ويسهم هذا التكامل في بناء إطار علمي متماسك يفسر العلاقة بين توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطوير إدارة الأزمات الصحية، بما ينسجم مع أهداف الدراسة ومتغيراتها، ويساعد في تفسير نتائجها بصورة أكثر شمولاً وعمقاً.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

المقدمة

يمثل هذا الفصل الركيزة العلمية التي تستند إليها الدراسة الحالية، إذ يهدف إلى بناء الأساس المعرفي الذي يمكن من خلاله فهم طبيعة موضوع البحث، وتفسير العلاقات بين عناصره المختلفة في ضوء الأدبيات العلمية الحديثة. ويُعد بناء الإطار العلمي خطوة أساسية في الدراسات الأكاديمية؛ لأنه يساهم في توضيح المفاهيم الرئيسية، وتحديد الاتجاهات الفكرية التي تناولت موضوع الدراسة، وإبراز التطورات التي شهدتها المجال البحثي، بما يساعد على تكوين رؤية شاملة ومتكاملة حول القضية محل الدراسة. كما يتيح هذا الفصل الفرصة لتأصيل المفاهيم ذات العلاقة وربطها بالسياق التطبيقي الذي تُجرى فيه الدراسة، الأمر الذي يعزز من دقة التحليل ويزيد من موثوقية النتائج التي سيتم التوصل إليها لاحقًا.

ويستعرض هذا الفصل المعرفة العلمية المتراكمة التي تناولت موضوع الدراسة من جوانبها المختلفة، من خلال تحليل الأدبيات ذات الصلة، وإبراز أهم ما توصلت إليه البحوث السابقة، ومناقشة أوجه الاتفاق والاختلاف بينها، وصولاً إلى تحديد الفجوات البحثية التي لا تزال بحاجة إلى مزيد من الدراسة. كما يركز على بناء إطار فكري يفسر طبيعة العلاقات بين متغيرات الدراسة، ويستند إلى النظريات والنماذج العلمية التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي وإدارة الأزمات الصحية، بما يساهم في تفسير الظاهرة محل البحث بصورة علمية ومنهجية. ويؤدي هذا البناء النظري دورًا محوريًا في توجيه الدراسة، إذ يوفر الأساس الذي تستند إليه الفرضيات والتساؤلات، كما يساعد في تفسير النتائج ومقارنتها بما توصلت إليه الدراسات السابقة.

وتزداد أهمية هذا الفصل في ظل التطورات المتسارعة التي يشهدها القطاع الصحي، وما يصاحبها من توسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات الصحية، الأمر الذي يتطلب مراجعة علمية دقيقة للأدبيات الحديثة، واستيعاب مختلف الاتجاهات البحثية المرتبطة بتطوير إدارة الأزمات الصحية. كما يساهم هذا الفصل في توضيح القيمة العلمية للدراسة الحالية من خلال إبراز موقعها بين الدراسات السابقة، وبيان الإضافة العلمية التي تقدمها في البيئة الصحية السعودية، بما يعزز من أصالة البحث ويؤكد أهميته النظرية والتطبيقية في دعم جهود التحول الرقمي ورفع كفاءة إدارة الأزمات داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

أولاً: المتغير التابع: الثقة المجتمعية تجاه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في وزارة الصحة السعودية

تشكل الثقة المجتمعية تجاه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في وزارة الصحة السعودية المتغير التابع في هذه الدراسة، وتمثل النتيجة التي تسعى الدراسة إلى تفسيرها في ضوء تأثير ممارسات العلاقات العامة. ويقصد بها مستوى اطمئنان أفراد المجتمع وقبولهم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقديم الخدمات الصحية، ومدى اعتقادهم بأن هذه التطبيقات تتمتع بالكفاءة والدقة والموثوقية، وتحافظ على خصوصية بياناتهم الصحية، وتسهم في تحسين جودة الرعاية الصحية. وتكتسب الثقة المجتمعية أهمية متزايدة في ظل التحول الرقمي الذي تشهده المملكة العربية السعودية، حيث أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي جزءاً أساسياً من تطوير الخدمات الصحية وتحسين تجربة المستفيدين.

وتنبع أهمية هذا المتغير من أن نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا يعتمد فقط على توفر البنية التقنية أو الإمكانيات الفنية، وإنما يرتبط بدرجة كبيرة بمدى تقبل المجتمع لها وثقته في استخدامها. فكلما ارتفع مستوى الثقة، زادت رغبة الأفراد في الاستفادة من الخدمات الصحية الرقمية، وارتفعت معدلات الاعتماد على الحلول الذكية في التشخيص، وحجز المواعيد، وتحليل البيانات الطبية، وتقديم الاستشارات الصحية. أما انخفاض مستوى الثقة فقد يؤدي إلى مقاومة استخدام هذه التطبيقات، والتردد في مشاركة البيانات الصحية، والحد من الاستفادة من الإمكانيات التي توفرها تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية.

كما تتأثر الثقة المجتمعية بعدد من العوامل، من أبرزها وضوح المعلومات التي تقدمها المؤسسة، ومستوى الشفافية في الإفصاح عن آليات عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وفاعلية التواصل مع الجمهور، وسرعة الاستجابة للمخاوف والاستفسارات، إضافة إلى السمعة المؤسسية التي تتمتع بها وزارة الصحة. ولذلك فإن هذا المتغير يمثل المحور الرئيس الذي تقيس الدراسة مدى تأثيره بممارسات العلاقات العامة المختلفة، باعتبارها الجهة المسؤولة عن بناء جسور التواصل بين الوزارة والمجتمع وتعزيز الصورة الذهنية الإيجابية للمؤسسة.

ثانياً: المتغيرات المستقلة

أولاً: المتغير التابع: تطوير إدارة الأزمات الصحية

يمثل تطوير إدارة الأزمات الصحية المتغير التابع في هذه الدراسة، ويشير إلى الجهود والإجراءات التي تتبناها المؤسسات الصحية بهدف رفع كفاءة التعامل مع الأزمات الصحية في جميع مراحلها، بدءاً من الاستعداد المبكر، مروراً بالاستجابة الفعالة، وانتهاءً بمرحلة التعافي واستخلاص الدروس المستفادة. ويشمل هذا التطوير تحسين آليات التخطيط، ورفع سرعة الاستجابة، وتعزيز التنسيق بين الجهات الصحية، وترشيد استثمار الموارد البشرية والمادية، بما يضمن استمرارية تقديم الخدمات الصحية وتقليل الآثار السلبية التي قد تترتب على الأزمات.

وتعد إدارة الأزمات الصحية من أهم الوظائف الإدارية داخل المؤسسات الصحية، نظراً لما تتسم به الأزمات من سرعة في التطور، وتعدد في مصادر المعلومات، وارتفاع مستوى المخاطر المرتبطة بها. ولذلك أصبح تطوير إدارة الأزمات ضرورة استراتيجية تتطلب الاعتماد على أدوات حديثة وتقنيات متقدمة تساعد في تحسين القدرة على التنبؤ بالأزمات، وتحليل البيانات، ودعم متخذي القرار بالمعلومات الدقيقة في الوقت المناسب. كما يرتبط تطوير إدارة الأزمات بتحقيق المرونة التنظيمية، ورفع مستوى الجاهزية المؤسسية، وتعزيز قدرة المستشفيات على مواجهة الأزمات الصحية بكفاءة واستدامة.

ويُقاس هذا المتغير من خلال مجموعة من المؤشرات التي تعكس مستوى كفاءة إدارة الأزمات الصحية، مثل سرعة الاستجابة للحالات الطارئة، وجودة القرارات الإدارية أثناء الأزمة، وكفاءة التنسيق بين الإدارات المختلفة، ومستوى الاستعداد المسبق، وفاعلية استثمار الموارد، والقدرة على استعادة الأداء الطبيعي بعد انتهاء الأزمة، إلى جانب الاستفادة من الخبرات السابقة في تطوير الخطط المستقبلية.

ثانياً: المتغير المستقل الأول: استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية

يقصد باستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية توظيف التقنيات الذكية والخوارزميات المتقدمة في تحليل البيانات الصحية الضخمة، واكتشاف المؤشرات المبكرة التي قد تدل على احتمالية حدوث أزمة صحية أو انتشار مرض أو زيادة مفاجئة في الطلب على الخدمات الصحية. ويعتمد هذا الاستخدام على تطبيقات التعلم الآلي، وتحليل البيانات الضخمة، والذكاء التنبؤي، التي تساعد المؤسسات الصحية على بناء نماذج قادرة على استشراف السيناريوهات المستقبلية وتقديم إنذارات مبكرة تدعم الاستعداد المسبق.

وتزداد أهمية هذا البعد في ظل التطورات المتسارعة التي يشهدها القطاع الصحي، حيث أصبح توفر البيانات الضخمة أحد أهم عناصر دعم القرارات الاستراتيجية. وتساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي على تحليل البيانات بصورة لحظية، وربط المعلومات الواردة من مصادر متعددة، بما يسهم في اكتشاف الأنماط غير الطبيعية التي يصعب ملاحظتها بالأساليب التقليدية، الأمر الذي يعزز قدرة المستشفيات على اتخاذ الإجراءات الوقائية قبل تفاقم الأزمة.

كما يسهم هذا البعد في تحسين التخطيط الاستباقي، وتوزيع الموارد بصورة أكثر كفاءة، وتقليل الخسائر البشرية والاقتصادية، من خلال توفير معلومات دقيقة تساعد القيادات الصحية على بناء خطط الطوارئ المناسبة والاستعداد للتعامل مع مختلف السيناريوهات المحتملة.

ثالثاً: المتغير المستقل الثاني: كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات

يشير هذا المتغير إلى قدرة أنظمة الذكاء الاصطناعي على توفير معلومات وتحليلات دقيقة وسريعة تساعد القيادات الصحية والإدارية على اتخاذ القرارات المناسبة أثناء إدارة الأزمات الصحية. وتعتمد هذه الأنظمة على معالجة البيانات الواردة من مختلف الأقسام والوحدات الصحية، وتحليلها بصورة فورية، ثم تقديم بدائل متعددة تساعد صناع القرار على اختيار الحلول الأكثر ملاءمة وفقاً للمعطيات المتاحة.

وتكمن أهمية هذا البعد في أن الأزمات الصحية تتسم بسرعة تطورها، الأمر الذي يجعل الوقت عاملاً حاسماً في نجاح القرارات الإدارية والطبية. ومن ثم فإن الاعتماد على أنظمة الذكاء الاصطناعي يسهم في تقليل الوقت اللازم لتحليل البيانات، والحد من تأثير الأخطاء البشرية، وزيادة دقة التنبؤ بنتائج القرارات المختلفة، مما يعزز جودة الاستجابة المؤسسية للأزمات.

كما تساعد الأنظمة الذكية على دمج المعلومات الواردة من مصادر متعددة، وإعداد تقارير لحظية، وتقديم مؤشرات أداء تساعد القيادات الصحية على متابعة تطورات الأزمة بصورة مستمرة، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على سرعة اتخاذ القرار، وتحسين إدارة الموارد، وتقليل مستوى المخاطر المرتبطة بالأزمة الصحية.

رابعاً: المتغير المستقل الثالث: تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية

يقصد بهذا المتغير مدى قدرة أنظمة الذكاء الاصطناعي على العمل بصورة متكاملة مع الأنظمة والإجراءات الخاصة بإدارة الطوارئ الصحية داخل المستشفيات، بما يحقق التنسيق الفعال بين مختلف الإدارات والوحدات الصحية، ويضمن سرعة تبادل المعلومات، ودقة توزيع الموارد، وتحسين متابعة تنفيذ خطط الطوارئ.

ويعد التكامل بين الأنظمة الذكية وإدارة الطوارئ أحد أهم عوامل نجاح إدارة الأزمات الصحية، حيث يساهم في تحسين الاتصال بين الجهات المختلفة، وربط قواعد البيانات الصحية، وإدارة حركة المرضى، وتنسيق عمليات الإحالة، ومتابعة توافر الأسرة والأجهزة الطبية والكوادر الصحية بصورة لحظية، الأمر الذي يساعد على رفع كفاءة الأداء أثناء الأزمات.

كما يعزز هذا التكامل من قدرة المستشفيات على تنفيذ خطط الطوارئ بكفاءة أعلى، ويحد من ازدواجية الإجراءات، ويرفع مستوى التنسيق بين الجهات الصحية المختلفة، مما يساهم في تقليل زمن الاستجابة وتحسين جودة الخدمات المقدمة خلال الأزمات الصحية، ويزيد من قدرة المؤسسة الصحية على مواجهة الظروف الاستثنائية بكفاءة ومرونة.

العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع

تنطلق الدراسة الحالية من افتراض وجود علاقة تأثير إيجابية بين المتغيرات المستقلة المتمثلة في استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية، وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات، وتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية وبين المتغير التابع المتمثل في تطوير إدارة الأزمات الصحية داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

فكلما ارتفع مستوى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ المبكر بالأزمات، ازدادت قدرة المستشفيات على الاستعداد المسبق واتخاذ التدابير الوقائية المناسبة قبل تفاقم الأزمة. كما أن ارتفاع كفاءة الأنظمة الذكية في دعم اتخاذ القرار يساهم في تحسين سرعة ودقة القرارات الإدارية والطبية أثناء إدارة الأزمات، ويقلل من احتمالات الخطأ ويعزز كفاءة استثمار الموارد المتاحة. وفي الوقت نفسه، يؤدي تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع منظومة الاستجابة للطوارئ الصحية إلى تحسين التنسيق المؤسسي، وتسريع تبادل المعلومات، ورفع كفاءة تنفيذ خطط الطوارئ، بما ينعكس بصورة مباشرة على تطوير إدارة الأزمات الصحية.

وبناءً على ذلك، تفترض الدراسة أن هذه الأبعاد الثلاثة تعمل بصورة تكاملية ومتراصة، بحيث يساهم كل منها في تعزيز قدرة المستشفيات على إدارة الأزمات الصحية بكفاءة أعلى، وأن الجمع بين التنبؤ الذكي، ودعم القرار، والتكامل التشغيلي يؤدي إلى تحسين شامل ومستدام لإدارة الأزمات الصحية، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى اختباره ميدانيًا من خلال التطبيق على مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

يُتيح دمج الذكاء الاصطناعي في الخدمات الطبية بالمملكة العربية السعودية فرصةً كبيرة. ورغم التوسع المتزايد في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغات الطبيعية والتحليلات التنبؤية، لا يزال هناك قصور في الفهم الشامل لتطبيقاتها ومزاياها وتحدياتها ضمن إطار الرعاية الصحية السعودي. تهدف دراسة (Maswadi، 2026) إلى إجراء مراجعة منهجية شاملة للأدبيات لتقييم الوضع الراهن للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية السعودية، وتحديد مدى توافقه مع رؤية 2030، واقتراح توصيات عملية للبحوث والسياسات المستقبلية. ووفقاً لمنهجية PRISMA (بنود الإبلاغ المفضلة للمراجعات المنهجية والتحليلات التلوية)، تم الحصول مبدئياً على 699 دراسة من قواعد البيانات الإلكترونية، ثم تم اختيار 24 دراسة منها بعد تطبيق معايير الإدراج والاستبعاد المحددة. أشارت النتائج إلى الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأمراض وتشخيصها وتحسين العلاج ومراقبة المرضى وتخصيص الموارد، مما أدى إلى تحسينات ملحوظة في دقة التشخيص وكفاءة العمليات ونتائج المرضى. مع ذلك، تمّ التعرّف على معوقات التبنّي، كالقضايا الأخلاقية، والتعقيدات التشريعية، وقضايا حماية البيانات، ونقص مهارات العاملين. وتؤكد هذه المراجعة على ضرورة وجود أطر أخلاقية متينة، وضوابط تنظيمية فعّالة، وجهود بناء القدرات لضمان التطبيق المسؤول والعادل للذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية. وتشمل التوصيات إنشاء أطر وطنية لأخلاقيات وحوكمة الذكاء الاصطناعي، والاستثمار في مبادرات تعليم وتدريب الذكاء الاصطناعي، وصياغة حلول ذكاء اصطناعي معيارية لضمان قابلية التوسع والفعالية من حيث التكلفة. يُمكن هذا الإنجاز المملكة العربية السعودية من تحقيق أهداف رؤية 2030، وترسيخ مكانتها كدولة رائدة عالمياً في ابتكارات الرعاية الصحية القائمة على الذكاء الاصطناعي.

يُحدث الذكاء الاصطناعي تحولاً سريعاً في أنظمة الرعاية الصحية على مستوى العالم. وفي المملكة العربية السعودية، يُعدّ دمج محوراً أساسياً لرؤية 2030، التي تهدف إلى تحديث خدمات الرعاية الصحية، وتعزيز كفاءتها، ودعم الابتكار. تُقيم دراسة (Saeed، 2025) التطبيقات السريرية للذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية السعودي، مع التركيز على فعاليته، وتحديات تنفيذه، ومدى توافقه مع الأهداف الوطنية. تم تحليل 22 دراسة مُحكّمة نُشرت بين يناير 2018 ومارس 2024. وقد تناولت هذه الدراسات، المُستقاة من قواعد بيانات PubMed وScopus وWeb of Science، استخدام الذكاء الاصطناعي في التشخيص، والتصوير الطبي، ودعم القرارات السريرية، وتحسين العمليات التشغيلية. طُبّقت إرشادات PRISMA لضمان الدقة المنهجية. استُخلصت البيانات المتعلقة بالنتائج السريرية، وأنواع نماذج الذكاء الاصطناعي، ومعوقات تبنيّه. أظهرت أدوات الذكاء الاصطناعي أداءً تشخيصياً قوياً، حيث تراوحت حساسيتها وخصوصيتها بين 82% و97%. وكانت النماذج التنبؤية

فعالة في التنبؤ بنتائج الإصابة بفيروس كوفيد-19، وإعادة دخول المرضى إلى وحدات العناية المركزة، ومخاطر الأمراض المزمنة. كما تفوّقت تطبيقات التعلّم العميق في علم الأشعة على الطرق التقليدية من حيث الدقة والسرعة. مع ذلك، تعيق تحديات مثل محدودية تبادل البيانات، وعدم وضوح اللوائح، ونقص تدريب الأطباء، التوسع في استخدام الذكاء الاصطناعي. وتضطلع الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي بدورٍ محوري في تطوير الذكاء الاصطناعي من خلال استراتيجيات وطنية وتعاون بين القطاعات. ورغم التقدم المحرز، فإن تحقيق الإمكانيات الكاملة للذكاء الاصطناعي يتطلب استثماراً في البنية التحتية الرقمية، والحوكمة الأخلاقية، وتنمية القوى العاملة. وخلاصةً، يُعيد الذكاء الاصطناعي تشكيل الرعاية الصحية في المملكة العربية السعودية، ويتماشى مع أهداف رؤية 2030. ويُعدّ التنفيذ الاستراتيجي وأطر السياسات الشاملة أساسيين لضمان دمج الذكاء الاصطناعي بشكلٍ قابل للتوسع، وعادل، ومُثبت سريريًا في جميع أنحاء نظام الرعاية الصحية.

في السنوات الأخيرة، أحدث الذكاء الاصطناعي تحولاً جذرياً في أنظمة الرعاية الصحية عالمياً، وحسّن كفاءة تقديمها. وتواجه دول مثل المملكة العربية السعودية تحديات فريدة في تبني الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية العامة، وتتمثل هذه التحديات في الإلمام بالذكاء الاصطناعي وفهمه واستخدامه الفعال. إضافةً إلى ذلك، تزيد العوائق الثقافية والتنظيمية والتشغيلية من تعقيد دمج الإلمام بالذكاء الاصطناعي في عمليات الرعاية الصحية العامة. وعلى الرغم من مساهمته الحاسمة في تمكين التنمية المستدامة للرعاية الصحية، إلا أن الدراسات التي تناولت هذه التحديات محدودة. تستكشف دراسة (Kumar، 2025) عوائق تبني الإلمام بالذكاء الاصطناعي في سياق قطاع الرعاية الصحية العامة في المملكة العربية السعودية، مع التركيز على أهميته في تطوير عمليات الرعاية الصحية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. يهدف البحث إلى تحديد ومعالجة تحديات تبني الإلمام بالذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية العامة في المملكة العربية السعودية. كما يهدف إلى تعزيز فهم الإلمام بالذكاء الاصطناعي، وضرورته لتحسين عمليات الرعاية الصحية، والعقبات المحددة التي تعيق تبنيه بنجاح في منظومة الرعاية الصحية العامة في المملكة. يستخدم البحث تحليلاً نوعياً باستخدام إطار عمل T-O-E لاستكشاف تحديات تبني الإلمام بالذكاء الاصطناعي. بالإضافة إلى ذلك، طُبقت طريقة أفضل-أسوأ (BWM) لتقييم تحديات تبني مهارات الذكاء الاصطناعي على مختلف المستويات التشغيلية ضمن سلسلة التوريد للرعاية الصحية العامة في المملكة العربية السعودية. وكشفت الدراسة عن تحديات جوهرية في هذا المجال على المستويات التشغيلية والتكتيكية والاستراتيجية، بما في ذلك الجاهزية المؤسسية، وحماية البيانات، والامتثال للأطر التنظيمية. وتُعقد هذه التحديات عملية تبني مهارات الذكاء الاصطناعي في سلاسل التوريد للرعاية الصحية العامة في المملكة. ويُقدم البحث رؤى بالغة الأهمية حول مختلف القضايا التي تؤثر على تعزيز مهارات الذكاء الاصطناعي في

قطاع الرعاية الصحية العامة في المملكة. وتُقدم هذه الدراسة القائمة على الأدلة توصيات أساسية للعاملين في مجال الرعاية الصحية وصناع السياسات لمعالجة التحديات المحددة بفعالية، وتهيئة بيئة مواتية لدمج مهارات الذكاء الاصطناعي، والنهوض بأهداف التنمية المستدامة للرعاية الصحية.

يشهد الذكاء الاصطناعي تطورًا سريعًا، وقد باتت إمكاناته في إعادة تشكيل مستقبل الرعاية الصحية معروفة على نطاق واسع. أجرينا دراسة استقصائية لفهم الوضع الراهن للذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية بالمملكة العربية السعودية. وكشفت نتائجنا أن 5.88% فقط من المستشفيات الكبرى في المملكة أنشأت مراكز متخصصة للذكاء الاصطناعي، بينما طبقت 8.82% منها هذه التقنية في رعاية المرضى. ومع ذلك، لوحظ ازدياد ملحوظ في الاهتمام الأكاديمي، يتجلى في تزايد عدد الدراسات البحثية حول هذا الموضوع. تهدف رؤية المملكة 2030 إلى ترسيخ مكانة المملكة كدولة رائدة عالميًا في مجال الرعاية الصحية. ورغم أن المؤسسات تتجه تدريجيًا نحو تحقيق هذا الهدف، إلا أن بلوغه لا يزال بعيد المنال. لذا، يتعين على مؤسسات الرعاية الصحية والجهات المعنية تغيير نهجها من التركيز على المريض إلى نهج قائم على الابتكار والاختراع (Bayer، 2025).

التعليق على الدراسات السابقة:

- أوجه التشابه في الدراسات السابقة

تشير الدراسات السابقة إلى اتفاق عام على أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الرعاية الصحية وتعزيز كفاءة العمليات التشغيلية داخل المستشفيات. جميع الدراسات ركزت على التطبيقات السريرية مثل التنبؤ بالأمراض وتشخيصها، وتحسين العلاج، ودعم اتخاذ القرار، وإدارة الموارد خلال الأزمات الصحية. كما أظهرت نتائجها قدرة أدوات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك التعلم الآلي والتحليلات التنبؤية والتعلم العميق، على تحسين دقة التشخيص وسرعة الاستجابة، وهو ما يعكس توجهًا عالميًا نحو دمج هذه التقنيات ضمن أنظمة الرعاية الصحية. كما أجمعت الدراسات على أن تبني الذكاء الاصطناعي يتطلب بنية تحتية رقمية قوية، وسياسات تنظيمية واضحة، وتدريب الكوادر الصحية لضمان الاستخدام الأمثل لهذه التقنيات.

- أوجه الاختلاف في الدراسات السابقة

تختلف الدراسات السابقة في نطاقها وتوجهاتها التطبيقية، فبعضها ركز على تقييم التطبيقات السريرية للذكاء الاصطناعي في المستشفيات الكبرى وتحليل فعاليتها التشخيصية، بينما تناولت أخرى الجوانب التنظيمية والثقافية المرتبطة بدمج الذكاء الاصطناعي في سلاسل التوريد للرعاية الصحية العامة. كما اختلفت الدراسات في منهجيتها؛ فقد استخدمت بعضها المراجعة

المنهجية للأدبيات، بينما اعتمدت أخرى على التحليل الاستقصائي والاستبيانات، أو استخدام طرق تقييم متعددة لتحديد التحديات المؤسسية والتشغيلية. كما تباينت في التركيز على التحديات؛ فبعضها ركز على الحوكمة والأطر التنظيمية والأخلاقيات، بينما تناولت أخرى الجوانب التقنية مثل حماية البيانات ونقص مهارات العاملين.

- الفجوات البحثية التي يميزها البحث الحالي

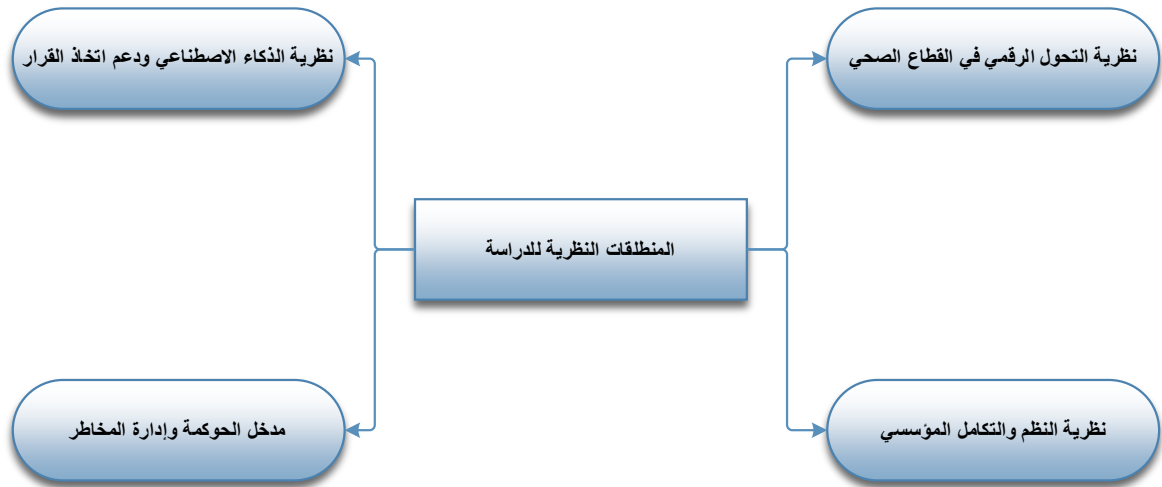
على الرغم من التقدم الملحوظ في الدراسات السابقة، إلا أن هناك فجوات واضحة يهدف البحث الحالي إلى معالجتها:

1. غياب الدراسات التطبيقية الميدانية المرتبطة مباشرة بمستشفيات وزارة الصحة بالملكة العربية السعودية، حيث ركزت معظم الدراسات على تحليل الأدبيات أو المراجعات النظرية.
2. محدودية التركيز على دور الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية بشكل متكامل، بما يشمل مراحل الاستعداد والاستجابة والتعافي والتعلم المؤسسي.
3. نقص الدراسات التي تربط بين جوانب الذكاء الاصطناعي التقنية والحوكمة التنظيمية والتحديات البشرية في بيئة الرعاية الصحية السعودية.
4. قلة الدراسات التي توفر مؤشرات كمية دقيقة لقياس أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة القرارات وسرعة الاستجابة في حالات الطوارئ الصحية.
5. الحاجة إلى تقديم توصيات عملية وقابلة للتطبيق تساعد صناع القرار في تعزيز جاهزية المستشفيات وتوظيف الذكاء الاصطناعي بشكل استراتيجي لدعم الأزمات الصحية.

الإطار النظري للدراسة

تنطلق الدراسة من الأسس النظرية لإدارة الأزمات بوصفها علمًا إداريًا يهتم بالتنبؤ بالأزمات والاستعداد لها والتعامل معها بكفاءة وفاعلية، بما يقلل من آثارها السلبية ويعزز فرص التعافي السريع منها. وتُعرّف الأزمة الصحية بأنها حدث مفاجئ أو متصاعد يشكل تهديدًا مباشرًا لصحة المجتمع، ويتطلب استجابة سريعة ومنسقة من مختلف مكونات النظام الصحي. ويرتكز الإطار النظري لإدارة الأزمات الصحية على مجموعة من المراحل المتكاملة، تبدأ بمرحلة الوقاية والاستعداد التي تشمل بناء خطط الطوارئ وتدريب الكوادر، تليها مرحلة الاستجابة التي تتطلب سرعة اتخاذ القرار وتعبئة الموارد، ثم مرحلة التعافي وإعادة التوازن للنظام الصحي، وأخيرًا مرحلة التعلم المؤسسي واستخلاص الدروس المستفادة. وقد أظهرت التجارب العالمية، لا سيما خلال

جائحة COVID-19 ، أن فعالية إدارة الأزمات الصحية تعتمد بدرجة كبيرة على توفر معلومات دقيقة وفورية، وقدرة القيادات الصحية على تحليلها واتخاذ قرارات مبنية على الأدلة، وهو ما يعزز أهمية توظيف التقنيات الحديثة في هذا المجال.



رسم توضيحي 1: المنطلقات النظرية للدراسة

- نظرية التحول الرقمي في القطاع الصحي

تعتمد الدراسة كذلك على منطلقات نظرية التحول الرقمي التي ترى أن دمج التقنيات الرقمية في العمليات المؤسسية لا يقتصر على تحديث الأدوات، بل يمتد ليشمل إعادة هندسة الإجراءات وتطوير الثقافة التنظيمية وتعزيز كفاءة الأداء. وفي القطاع الصحي، يمثل التحول الرقمي ركيزة أساسية لتحسين جودة الخدمات، وزيادة الكفاءة التشغيلية، وتعزيز تكامل البيانات الصحية بين المؤسسات. ويتجسد هذا التوجه في المملكة العربية السعودية ضمن مستهدفات رؤية السعودية 2030، التي أكدت على أهمية تطوير البنية التحتية الرقمية في مستشفيات وزارة الصحة السعودية، واعتماد الأنظمة الذكية في تقديم الخدمات الصحية. ومن هذا المنطلق، فإن توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية يُعد امتدادًا طبيعيًا لمسار التحول الرقمي، حيث تساهم هذه الأنظمة في تسريع تحليل البيانات، وتحسين التنبؤ بالاحتياجات الصحية، ودعم القرارات الاستراتيجية أثناء الطوارئ (Mergel، 2019).

- نظرية الذكاء الاصطناعي ودعم اتخاذ القرار

ترتكز الدراسة على الأسس النظرية للذكاء الاصطناعي بوصفه منظومة من الخوارزميات والنماذج القادرة على التعلم من البيانات وتحليلها واستخلاص الأنماط منها، بما يتيح تقديم توصيات أو قرارات مدعومة بالأدلة. وتبرز أهمية هذه النظرية في سياق إدارة الأزمات الصحية، حيث تتسم بيئة القرار بدرجة عالية من التعقيد وعدم اليقين. فأنظمة دعم القرار المعتمدة على

الذكاء الاصطناعي تمكّن القيادات الصحية من معالجة كميات ضخمة من البيانات السريرية والإحصائية في وقت قياسي، والتنبؤ بمعدلات انتشار الأمراض، وتقدير الاحتياجات من الأسرة والمستلزمات الطبية، وتحسين توزيع الموارد. كما تسهم تقنيات التعلم الآلي والتحليلات التنبؤية في تعزيز القدرة الاستباقية للمؤسسات الصحية، بما يحول إدارة الأزمات من نمط ردّ الفعل إلى نمط الاستعداد المبكر والتخطيط الوقائي (Elbolok، 2025).

- نظرية النظم والتكامل المؤسسي

تستند الدراسة أيضًا إلى نظرية النظم التي تنظر إلى المؤسسة الصحية باعتبارها نظامًا متكاملًا يتكون من مدخلات (موارد بشرية ومادية وبيانات)، وعمليات (إجراءات تشخيص وعلاج وإدارة)، ومخرجات (خدمات صحية ونتائج علاجية)، وتغذية راجعة تُمكن من التطوير المستمر. ومن هذا المنظور، فإن إدخال أنظمة الذكاء الاصطناعي لا يُعد مجرد إضافة تقنية، بل يمثل عنصرًا فاعلاً يؤثر في جميع مكونات النظام الصحي. ويؤكد هذا الإطار النظري أن فعالية الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية تعتمد على درجة تكامله مع الأنظمة الأخرى، مثل نظم المعلومات الصحية، وإدارة الموارد، وسلاسل الإمداد، والاتصال المؤسسي. وبالتالي، فإن نجاح تطبيقه يتطلب تنسيقًا بين الجوانب التقنية والتنظيمية والبشرية، لضمان تحقيق أقصى فائدة ممكنة خلال الأزمات (Asbeetah، 2025).

- مدخل الحوكمة وإدارة المخاطر

تستند الدراسة كذلك إلى مدخل الحوكمة وإدارة المخاطر، الذي يؤكد على أهمية وضع أطر تنظيمية واضحة تحدد المسؤوليات والصلاحيات وآليات اتخاذ القرار أثناء الأزمات. فالذكاء الاصطناعي، رغم إمكاناته الكبيرة، يحتاج إلى سياسات واضحة تحكم استخدامه، خاصة فيما يتعلق بأمن البيانات وخصوصيتها والاعتبارات الأخلاقية. ويؤكد هذا المدخل أن الاستفادة المثلى من أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية تتطلب وجود بيئة تنظيمية داعمة، وثقافة مؤسسية تتبنى الابتكار، ونظم رقابة تضمن الاستخدام الرشيد والأمن للتقنيات الحديثة. ومن ثم، فإن توظيف الذكاء الاصطناعي في مستشفيات وزارة الصحة ينبغي أن يتم في إطار حوكمة متكاملة توازن بين الكفاءة التقنية والمسؤولية الأخلاقية، بما يعزز ثقة المجتمع ويدعم استدامة النظام الصحي (He، 2024).

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

المقدمة

يشكل هذا الفصل حجر الأساس في الجانب التطبيقي للدراسة، حيث يوضح الكيفية التي تم من خلالها تصميم البحث وتنفيذه وفق أسس علمية ومنهجية تضمن الوصول إلى نتائج دقيقة يمكن الاعتماد عليها. فنجاح أي دراسة علمية لا يعتمد على أهمية موضوعها فحسب، وإنما يرتبط بدرجة كبيرة بسلامة الإجراءات المنهجية التي يتم اتباعها، ومدى توافقها مع أهداف الدراسة وطبيعة المشكلة البحثية. ولذلك يركز هذا الفصل على توضيح المسار العلمي الذي اتبعته الباحثة في تنفيذ الدراسة، بما يضمن تحقيق أعلى مستويات الموضوعية والدقة والحياد في جمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج.

ويبرز هذا الفصل أهمية التخطيط المنهجي السليم في جميع مراحل البحث العلمي، بدءًا من اختيار التصميم البحثي المناسب، ومرورًا بتحديد البيئة التطبيقية التي تُجرى فيها الدراسة، وانتهاءً بالإجراءات التي تكفل الحصول على بيانات تتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات. كما يوضح الأسس العلمية التي استندت إليها الدراسة في اختيار المشاركين، وآلية الوصول إليهم، والإجراءات التي تم اتباعها لضمان تمثيلهم للمجتمع المستهدف بصورة تعكس الواقع الفعلي، إلى جانب توضيح الاعتبارات العلمية والأخلاقية التي روعيت أثناء تنفيذ الدراسة، بما يعزز من مصداقية النتائج وإمكانية تعميمها في الحدود التي تسمح بها طبيعة البحث.

وتنبع أهمية هذا الفصل من كونه يوفر للقارئ تصورًا واضحًا عن الإجراءات التي اتبعتها الدراسة، ويمنحه القدرة على تقييم جودة التصميم البحثي ومدى ملاءمته للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها. كما يمثل مرجعًا أساسيًا لفهم كيفية الوصول إلى النتائج التي سيتم عرضها لاحقًا، ويساعد الباحثين في إعادة تطبيق الدراسة أو تطويرها في بيئات بحثية مشابهة. ومن ثم فإن هذا الفصل يشكل حلقة الوصل بين الإطار النظري للدراسة والنتائج التطبيقية، بما يضمن التكامل المنهجي بين مختلف فصول البحث، ويعزز من القيمة العلمية للدراسة وموثوقية مخرجاتها.

مجتمع البحث

يقصد بمجتمع البحث جميع الأفراد الذين تنطبق عليهم الخصائص المرتبطة بموضوع الدراسة، والذين يمكن من خلالهم الحصول على البيانات اللازمة للإجابة عن تساؤلات الدراسة وتحقيق أهدافها. ويُعد تحديد مجتمع البحث من أهم الخطوات المنهجية في الدراسات الكمية، لأنه يمثل الإطار الذي تُسحب منه العينة، كما يؤثر بصورة مباشرة في مستوى دقة النتائج وإمكانية تعميمها على المجتمع المستهدف. وكلما كان مجتمع البحث محددًا بصورة واضحة ومتوافقًا مع أهداف الدراسة، زادت قدرة الباحث على الحصول على بيانات تعكس الواقع الفعلي للظاهرة محل الدراسة.

وفي ضوء طبيعة الدراسة الحالية، يتمثل مجتمع البحث في العاملين بمستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية ممن ترتبط طبيعة أعمالهم بإدارة الأزمات الصحية أو باستخدام الأنظمة الرقمية وأنظمة الذكاء الاصطناعي أو المشاركة في عمليات اتخاذ القرار والإدارة الصحية. ويشمل ذلك القيادات الإدارية، ومديري الإدارات، ورؤساء الأقسام، والعاملين في إدارات التحول الرقمي وتقنية المعلومات، وإدارات الجودة وسلامة المرضى، وإدارات الطوارئ، بالإضافة إلى الكوادر الصحية والإدارية التي تشارك بصورة مباشرة أو غير مباشرة في إدارة الأزمات الصحية داخل المستشفيات.

ويرجع اختيار هذا المجتمع إلى امتلاك أفراد الخبرة العملية والمعرفة الكافية بطبيعة الأنظمة الذكية المستخدمة داخل المستشفيات، إضافة إلى مشاركتهم في تطبيق الإجراءات المتعلقة بإدارة الأزمات الصحية، الأمر الذي يجعلهم الأكثر قدرة على تقييم مستوى استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، وقياس مدى إسهامها في تطوير إدارة الأزمات الصحية داخل بيئة العمل. كما أن تنوع الفئات الوظيفية داخل مجتمع البحث يساهم في الحصول على آراء متعددة تعكس مختلف الجوانب الإدارية والتقنية والتنظيمية المرتبطة بموضوع الدراسة.

ويتميز مجتمع البحث كذلك بارتباطه المباشر بمستهدفات التحول الرقمي في القطاع الصحي السعودي، حيث شهدت مستشفيات وزارة الصحة خلال السنوات الأخيرة توسعًا في تطبيق الأنظمة الذكية والحلول الرقمية التي تدعم العمليات الإدارية والسريرية وإدارة الطوارئ. ويمنح ذلك الدراسة أهمية تطبيقية كبيرة، إذ إن البيانات التي سيتم جمعها من أفراد المجتمع ستوفر صورة واقعية عن مستوى توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي، ومدى إسهامها في تعزيز الجاهزية المؤسسية، وتحسين سرعة الاستجابة، ورفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية في المستشفيات الحكومية.

كما يراعي تحديد مجتمع البحث تحقيق درجة مناسبة من الشمول والتمثيل، بما يسمح باستخلاص نتائج تتمتع بدرجة عالية من الموثوقية، وتوفر أساساً علمياً يمكن الاستناد إليه في تقديم توصيات عملية تسهم في تطوير سياسات استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية، وتعزيز كفاءة الأداء المؤسسي داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

المنهجية وطرق البحث

اعتمدت هذه الدراسة على المنهجية الكمية بوصفها الإطار المنهجي الأنسب لتحقيق أهدافها واختبار فرضياتها، نظراً لقدرتها على قياس العلاقات بين المتغيرات بصورة موضوعية ودقيقة، وتحليلها إحصائياً للوصول إلى نتائج قابلة للتعميم. وتستند المنهجية الكمية إلى جمع بيانات رقمية من عينة ممثلة لمجتمع الدراسة، ثم تحليلها باستخدام أساليب إحصائية مناسبة لاختبار الفرضيات والتحقق من دلالتها الإحصائية. ويأتي اختيار هذا المنهج متسقاً مع طبيعة الدراسة التي تسعى إلى قياس مستوى إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية، من خلال مؤشرات كمية قابلة للقياس، مثل سرعة اتخاذ القرار، وكفاءة إدارة الموارد، ومستوى الجاهزية التقنية. كما يتيح المنهج الكمي بناء نموذج تحليلي يوضح طبيعة العلاقة بين المتغير المستقل (أنظمة الذكاء الاصطناعي) والمتغير التابع (تطوير إدارة الأزمات الصحية) داخل مستشفيات وزارة الصحة السعودية.

- مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من القيادات الإدارية، ومديري الأقسام، والممارسين الصحيين، والعاملين في إدارات تقنية المعلومات، في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. ويُعد هذا المجتمع هو الأكثر ارتباطاً بموضوع الدراسة، نظراً لدوره المباشر في تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي والمشاركة في إدارة الأزمات الصحية. وتم اختيار عينة الدراسة باستخدام أسلوب العينة العشوائية (أو الطبقية العشوائية عند الحاجة)، لضمان تمثيل مختلف الفئات الوظيفية والمستويات الإدارية داخل المستشفيات. ويهدف هذا الإجراء إلى تحقيق درجة عالية من المصداقية والقدرة على تعميم النتائج على مجتمع الدراسة ككل، مع مراعاة حجم العينة المناسب وفقاً للمعايير الإحصائية المعتمدة.

- أداة الدراسة

اعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، نظرًا لملاءمتها لطبيعة المنهج الكمي، وسهولة تطبيقها على عدد كبير من المبحوثين في وقت واحد. وقد تم تصميم الاستبانة في ضوء الأدبيات العلمية ذات الصلة، وتوزعت محاورها على مجموعة من الأبعاد التي تعكس متغيرات الدراسة، مثل: مستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي، كفاءة دعم القرار، إدارة الموارد أثناء الأزمات، جاهزية البنية التحتية الرقمية، والتحديات المرتبطة بالتطبيق. واعتمدت الاستبانة على مقياس "ليكرت" الخماسي لقياس درجة الموافقة على العبارات، بما يتيح تحويل الاستجابات إلى بيانات رقمية قابلة للتحليل الإحصائي. كما تم عرض الأداة على مجموعة من المحكمين المختصين للتأكد من صدقها الظاهري والمحتوى العلمي لها، إضافة إلى إجراء اختبار أولي (دراسة استطلاعية) للتحقق من وضوح العبارات وثبات الأداة باستخدام معامل الاتساق الداخلي (مثل معامل كرونباخ ألفا).

- متغيرات الدراسة

تتضمن الدراسة متغيرًا مستقلًا يتمثل في أنظمة الذكاء الاصطناعي بأبعادها المختلفة (مثل أنظمة دعم القرار، والتحليلات التنبؤية، وإدارة البيانات الضخمة)، ومتغيرًا تابعًا يتمثل في تطوير إدارة الأزمات الصحية بأبعادها (الاستعداد، والاستجابة، والتعافي، والتعلم المؤسسي). كما يمكن إدراج متغيرات وسيطة أو معدّلة مثل مستوى التدريب، وجاهزية البنية التحتية الرقمية، والدعم الإداري. ويسهم هذا التحديد الواضح للمتغيرات في بناء نموذج تحليلي يساعد على قياس طبيعة العلاقة بينها، وتحديد اتجاهها وقوتها.

- أساليب المعالجة الإحصائية

تم تحليل البيانات التي جُمعت باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة الدراسة وأهدافها، وذلك عبر أحد البرامج الإحصائية المتخصصة. وشملت المعالجات الإحصائية استخدام الإحصاء الوصفي (مثل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية) لوصف خصائص العينة ومستوى استجاباتها، إضافة إلى الإحصاء الاستدلالي لاختبار الفرضيات، مثل معامل الارتباط (بيرسون) لقياس قوة العلاقة بين المتغيرات، وتحليل الانحدار البسيط أو المتعدد لتحديد أثر المتغير المستقل في المتغير التابع، واختبار (ت) وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) للكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين استجابات أفراد العينة وفقًا للمتغيرات الديموغرافية. وقد تم اعتماد مستوى دلالة إحصائية $(\alpha \geq 0.05)$ للحكم على معنوية النتائج.

أدوات الدراسة

في ضوء اعتماد الدراسة على المنهجية الكمية، فقد تم توظيف أدوات بحثية تتلاءم مع طبيعة هذا المنهج، وتتيح جمع بيانات رقمية قابلة للقياس والتحليل الإحصائي، بما يحقق أهداف الدراسة ويسهم في اختبار فرضياتها بدقة وموضوعية. وقد تمثلت الأداة الرئيسة للدراسة في الاستبانة، إلى جانب مجموعة من الإجراءات المساندة للتحقق من صدق الأداة وثباتها.

- الاستبانة (الأداة الرئيسة)

تُعد الاستبانة الأداة الأساسية لجمع البيانات في هذه الدراسة، نظرًا لملاءمتها للبحوث الكمية التي تستهدف قياس اتجاهات وآراء أفراد مجتمع الدراسة بصورة معيارية ومنظمة. وقد صُممت الاستبانة استنادًا إلى الأدبيات النظرية والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الذكاء الاصطناعي وإدارة الأزمات الصحية، وبما يتناسب مع طبيعة العمل في مستشفيات وزارة الصحة السعودية.

وتكونت الاستبانة من قسمين رئيسيين:

- القسم الأول: تضمن البيانات الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة (مثل المسعى الوظيفي، سنوات الخبرة، المؤهل العلمي، طبيعة القسم).

- القسم الثاني: اشتمل على عبارات تقيس متغيرات الدراسة، موزعة على محاور رئيسة، هي:

1. مستوى تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في المستشفى.
 2. دور أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات الصحية.
 3. إسهام الذكاء الاصطناعي في إدارة الموارد خلال الأزمات.
 4. جاهزية البنية التحتية الرقمية والبيانات الصحية.
 5. أثر أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير مراحل إدارة الأزمات (الاستعداد، الاستجابة، التعافي، التعلم).
- وقد تم اعتماد مقياس "ليكرت" الخماسي لقياس استجابات المبحوثين (من موافق بشدة إلى غير موافق بشدة)، مما يسمح بتحويل الآراء إلى قيم رقمية قابلة للتحليل الإحصائي.

- إجراءات التحقق من صدق الأداة

لضمان دقة النتائج ومصداقيتها، تم التحقق من الصدق الظاهري وصدق المحتوى من خلال عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في الإدارة الصحية وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك للتأكد من ملاءمة العبارات ووضوحها وشمولها

لأبعاد الدراسة. كما تم إجراء دراسة استطلاعية على عينة محدودة من مجتمع الدراسة للتأكد من وضوح الأسئلة وإمكانية تطبيقها ميدانيًا، وإجراء التعديلات اللازمة في ضوء الملاحظات الواردة.

- إجراءات التحقق من الثبات

تم قياس ثبات الاستبانة باستخدام معامل الاتساق الداخلي (مثل معامل كرونباخ ألفا)، بهدف التأكد من تجانس العبارات داخل كل محور، وقدرتها على قياس البعد ذاته بصورة مستقرة. ويُعد هذا الإجراء ضروريًا في الدراسات الكمية لضمان إمكانية الاعتماد على النتائج وإعادة تطبيق الأداة في ظروف مشابهة.

- أدوات المعالجة الإحصائية

إلى جانب الاستبانة، تم استخدام برامج التحليل الإحصائي المتخصصة لمعالجة البيانات واستخراج النتائج، حيث شملت الأدوات الإحصائية: المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعاملات الارتباط، وتحليل الانحدار، واختبارات الفروق الإحصائية. وقد أسهمت هذه الأدوات في تحليل العلاقة بين أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطوير إدارة الأزمات الصحية، واختبار الفرضيات بدرجة عالية من الموضوعية والدقة.

خطوات جمع البيانات

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الكمي بوصفه المنهج الأنسب لتحقيق أهدافها، وذلك من خلال جمع بيانات رقمية قابلة للقياس والتحليل الإحصائي، بما يسمح بدراسة العلاقات بين متغيرات البحث واختبار الفرضيات بصورة موضوعية. ويتميز هذا المنهج بقدرته على توفير نتائج دقيقة يمكن تعميمها في حدود مجتمع الدراسة، كما يتيح استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لتفسير العلاقات بين المتغيرات واستخلاص مؤشرات علمية تدعم نتائج الدراسة.

بدأت عملية جمع البيانات بتحديد مشكلة الدراسة وصياغة أهدافها وتساؤلاتها، ثم مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الذكاء الاصطناعي وإدارة الأزمات الصحية، وذلك بهدف بناء إطار نظري متكامل يساعد في تحديد أبعاد الدراسة ومتغيراتها الرئيسية. وأسهمت هذه المرحلة في تصميم أداة الدراسة بصورة تتوافق مع أهداف البحث، مع مراعاة أن تكون فقراتها واضحة وقابلة للقياس وتعكس مختلف الجوانب المرتبطة بمتغيرات الدراسة.

بعد ذلك، تم إعداد الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسية لجمع البيانات، وصياغة فقراتها وفق مقياس ليكرت الخماسي، بما يسمح بقياس اتجاهات وآراء أفراد العينة تجاه متغيرات الدراسة بدرجة عالية من الدقة. وقد روعي في تصميم الاستبانة أن تتضمن

عبارات تغطي جميع أبعاد الدراسة بصورة متوازنة، مع استخدام لغة واضحة ومباشرة تتناسب مع طبيعة الفئات المستهدفة داخل مستشفيات وزارة الصحة، بما يسهم في تقليل احتمالات سوء الفهم وزيادة جودة الاستجابات.

وقبل التطبيق النهائي، خضعت أداة الدراسة للمراجعة العلمية من قبل عدد من المحكمين المتخصصين في الإدارة الصحية، وإدارة الأزمات، وتقنيات الذكاء الاصطناعي، والقياس والإحصاء، وذلك للتأكد من سلامة الصياغة، ومدى ملائمة الفقرات لقياس المتغيرات المستهدفة، وتحقيق الصدق الظاهري والمحتوى العلمي للأداة. كما أُجريت دراسة استطلاعية على عينة محدودة من المجتمع المستهدف للتأكد من وضوح العبارات وسهولة الإجابة عنها، إلى جانب التحقق من مستوى الاتساق الداخلي والثبات باستخدام المعالجات الإحصائية المناسبة.

وبعد التأكد من صلاحية الأداة، جرى توزيع الاستبانة على أفراد العينة المستهدفة باستخدام الوسائل المناسبة، سواء من خلال النماذج الإلكترونية أو الاستبانات الورقية وفق ما تسمح به الإجراءات التنظيمية في المستشفيات. وقد روعي أثناء عملية التوزيع توضيح أهداف الدراسة للمشاركين، والتأكيد على أن المشاركة تتم بصورة طوعية، وأن المعلومات التي يتم الحصول عليها ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، مع المحافظة على سرية البيانات وعدم الإفصاح عن هوية المشاركين، بما يتوافق مع المبادئ الأخلاقية للبحث العلمي.

وعقب الانتهاء من جمع الاستبانات، تمت مراجعة جميع الاستجابات للتحقق من اكتمالها واستبعاد الاستبانات غير الصالحة للتحليل، ثم ترميز البيانات وإدخالها إلى أحد البرامج الإحصائية المتخصصة تمهيداً لإجراء عمليات التحليل الإحصائي. وشملت هذه المرحلة التأكد من خلو البيانات من الأخطاء، وفحص الاتساق الداخلي، واختبار الصدق والثبات، قبل تنفيذ التحليلات الوصفية والاستدلالية المناسبة لاختبار فرضيات الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها.

واختتمت عملية جمع البيانات بإعداد قاعدة بيانات متكاملة تمثل الأساس الذي استندت إليه الدراسة في تحليل النتائج وتفسيرها. وقد أسهم اتباع هذه الخطوات المنهجية المتسلسلة في تعزيز جودة البيانات ودقتها، ورفع مستوى موثوقية النتائج، بما يدعم تحقيق أهداف الدراسة، ويوفر أساساً علمياً يمكن الاعتماد عليه في تفسير إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

حدود البحث

- أولاً: الحدود البشرية

تقتصر الدراسة من الناحية البشرية على فئة العاملين في مستشفيات وزارة الصحة السعودية بالمملكة العربية السعودية، ممن لهم علاقة مباشرة أو غير مباشرة بإدارة الأزمات الصحية وتطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي. ويشمل ذلك القيادات الإدارية، ومديري الأقسام، وأخصائيي تقنية المعلومات، إضافة إلى الممارسين الصحيين المشاركين في عمليات التخطيط والاستجابة للأزمات. ولا تمتد الدراسة إلى العاملين في القطاعات الصحية الأخرى خارج نطاق الوزارة، مثل المستشفيات الخاصة أو المستشفيات التابعة لجهات حكومية أخرى، مما يعني أن النتائج تعكس وجهات نظر وتجارب الفئة المستهدفة ضمن الإطار المؤسسي المحدد. ويأتي هذا التحديد لضمان تركيز الدراسة على بيئة تنظيمية موحدة نسبياً من حيث السياسات والإجراءات والأنظمة التقنية المعتمدة.

- ثانياً: الحدود الزمانية

تحدد الدراسة زمانياً بالفترة التي تم خلالها جمع البيانات الميدانية وتحليلها، وهي الفترة التي تعكس واقع تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي وإدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة وقت إجراء الدراسة. وعليه، فإن النتائج تعبر عن الوضع القائم خلال تلك المرحلة الزمنية، وقد تتأثر بالتطورات التقنية أو التنظيمية اللاحقة التي قد تشهدها المستشفيات مستقبلاً، سواء من حيث تحديث الأنظمة الرقمية أو تعديل السياسات الصحية. ويُعد هذا التحديد ضرورياً نظراً للطبيعة المتغيرة والسريعة التطور لتقنيات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الصحية.

- ثالثاً: الحدود المكانية

تقتصر الدراسة مكانياً على مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، دون غيرها من المؤسسات الصحية داخل المملكة أو خارجها. ويشمل ذلك المستشفيات الواقعة ضمن الإطار الإداري والتنظيمي للوزارة في مختلف مناطق المملكة، دون التوسع إلى منشآت صحية خاصة أو تعليمية أو عسكرية. ويهدف هذا التحديد إلى دراسة الظاهرة في سياق تنظيمي محدد يتسم بوحدة السياسات الصحية العامة، والارتباط المباشر بالتوجهات الوطنية نحو التحول الرقمي وتطوير القطاع الصحي. وبناءً على ذلك، فإن تعميم نتائج الدراسة ينبغي أن يتم في حدود البيئات المؤسسية المشابهة من حيث الهيكل التنظيمي وطبيعة الإدارة والأنظمة المعتمدة.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

المقدمة

يمثل هذا الفصل المرحلة التي تنتقل فيها الدراسة من الجانب المنهجي إلى عرض المخرجات العلمية المستندة إلى البيانات التي تم جمعها وتحليلها، حيث تُترجم الجهود النظرية والمنهجية السابقة إلى نتائج عملية تسهم في الإجابة عن تساؤلات الدراسة وتحقيق أهدافها. ويُعد هذا الفصل من أهم فصول البحث العلمي؛ لأنه يقدم الأدلة العلمية التي تستند إليها الاستنتاجات النهائية، ويعكس مدى نجاح الدراسة في تفسير الظاهرة محل البحث وفق منهج علمي قائم على التحليل الموضوعي والربط المنطقي بين البيانات والواقع العملي.

ويهدف هذا الفصل إلى تقديم معالجة علمية متكاملة للبيانات، من خلال عرضها بصورة منظمة وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، ثم تفسير ما تكشف عنه من مؤشرات ودلالات في ضوء الإطار النظري والأدبيات السابقة. ولا يقتصر دور هذا الفصل على عرض النتائج فحسب، بل يمتد إلى مناقشتها بصورة نقدية، وبيان مدى اتفاقها أو اختلافها مع ما توصلت إليه الدراسات السابقة، وتحليل الأسباب المحتملة لهذه النتائج، وربطها بالواقع العملي لمستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، بما يسهم في تقديم فهم أعمق لدور أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية.

وتتجلى أهمية هذا الفصل في كونه يمثل المخرج النهائي للدراسة، إذ تنبثق منه الاستنتاجات التي توضح مستوى تحقيق أهداف البحث، وتبرز القيمة العلمية والتطبيقية للنتائج التي تم التوصل إليها، كما يوفر أساسًا علميًا لصياغة المقترحات العملية التي يمكن أن تسهم في تطوير السياسات والإجراءات المستقبلية المتعلقة بتوظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية. ويختتم الفصل بتقديم رؤية شاملة تعكس أهم ما توصلت إليه الدراسة، وتوضح إسهامها في إثراء المعرفة العلمية، وتقديم توصيات يمكن أن يستفيد منها صانعو القرار والباحثون، بما يدعم جهود تطوير القطاع الصحي وتعزيز جاهزيته لمواجهة الأزمات الصحية المستقبلية بكفاءة واستدامة.

تحليل البيانات

• الوصف الإحصائي للبيانات

تكشف المعطيات الرقمية الشاملة لجدول التحليلات الإحصائية الوصفية عن اتساق إيجابي مرتفع في استجابات أفراد عينة الدراسة البالغ عددهم مائتان وثلاثة وسبعون فرداً دون أي قيم مفقودة؛ تدور الأوساط الحسابية لجميع العبارات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وإدارة الأزمات في فلك قوية تتراوح بين متوسط ثلاثة فاصلة ثلاثة وخمسين كحد أدنى ومتوسط ثلاثة فاصلة خمسة وسبعين كحد أقصى، مما يبرهن على قناعة جماعية راسخة بأهمية الرقمنة الذكية في البيئة الصحية. يظهر الانحراف المعياري قيماً تتراوح بين واحد فاصلة مائتين وستة وأربعين وواحد فاصلة خمسمائة وواحدة وخمسين؛ يعبر هذا التشتت النسبي عن تباين طبيعي في تقييم الكفاءة والجاهزية يعود أساساً لاختلاف الخلفيات الأكاديمية للمشاركين التي سجلت متوسط ثلاثة فاصلة خمسة وخمسين وانحراف واحد فاصلة مائتين وستة وأربعين، بالإضافة لتنوع فئاتهم العمرية بمتوسط ثلاثة فاصلة ثمانية وانحراف واحد فاصلة أربع مائة وأربعة وخمسين. تميل قيم الالتواء كافتها إلى الجانب السلبي بقيم سالبة تتراوح بين ناقص فاصلة خمسمائة وخمسة عشر وناقض فاصلة سبع مائة وأربعة وثلاثين؛ تدعم هذه المؤشرات الاتجاه الذيلي نحو الإجابات المرتفعة والمؤيدة بشدة للدور المحوري للتقنيات الحديثة في تقليص الأخطاء البشرية ودعم اتخاذ القرار. تحتل قيم التفرطح السالبة المسجلة وجود توزيعات مفلطحة تعني تنوعاً وتوزيعاً عريضاً في وجهات النظر الميدانية دون تمركز حاد؛ يسهم هذا التنوع الإحصائي في إعطاء بعد واقعي يعكس شمولية الرصد لمختلف مستويات الجاهزية والتكامل التنظيمي داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، الأمر الذي يمنح أصحاب القرار أرضية رقمية صلبة لتسريع الاستجابة للطوارئ وتخصيص الموارد بكفاءة عالية.

Statistics										
Std. Error of Kurtosis	Kurtosis	Std. Error of Skewness	Skewness	Std. Deviation	Median	Std. Error of Mean	Mean	N		
								Missing	Valid	
.294	-1.357	.147	-.090	1.454	3.00	.088	3.08	0	273	العمر
.294	-2.010	.147	-.066	.501	2.00	.030	1.52	0	273	الجنس
.294	-.917	.147	-.323	1.246	3.00	.075	3.50	0	273	الدرجة العلمية

273	0	3.73	.081	4.00	1.345	-.720	.147	-.781	.294	تعتمد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأزمات الصحية المحتملة.
273	0	3.62	.085	4.00	1.402	-.606	.147	-1.036	.294	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر.
273	0	3.66	.092	4.00	1.523	-.675	.147	-1.116	.294	تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأزمات الصحية قبل تفاقمها.
273	0	3.58	.090	4.00	1.481	-.576	.147	-1.141	.294	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأزمات الصحية.
273	0	3.67	.081	4.00	1.346	-.596	.147	-.966	.294	توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأزمات الصحية.
273	0	3.73	.085	4.00	1.406	-.707	.147	-.928	.294	تسهم التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأزمات الصحية.
273	0	3.58	.086	4.00	1.425	-.533	.147	-1.155	.294	تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة.
273	0	3.59	.091	4.00	1.510	-.628	.147	-1.131	.294	تعتمد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأزمات الصحية.
273	0	3.75	.081	4.00	1.346	-.666	.147	-.961	.294	تتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأزمات.
273	0	3.60	.083	4.00	1.372	-.562	.147	-1.012	.294	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأزمات.

273	0	3.58	.091	4.00	1.510	-.587	.147	-1.186	.294	تساعد الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة.
273	0	3.53	.094	4.00	1.551	-.515	.147	-1.328	.294	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية.
273	0	3.61	.083	4.00	1.373	-.536	.147	-1.060	.294	أسهم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى.
273	0	3.73	.083	4.00	1.375	-.734	.147	-.803	.294	ساعدت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات.
273	0	3.64	.089	4.00	1.464	-.663	.147	-1.012	.294	أسهمت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية.
273	0	3.53	.090	4.00	1.493	-.531	.147	-1.183	.294	أدى استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية.
273	0	3.60	.085	4.00	1.398	-.522	.147	-1.130	.294	أرى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دوراً محورياً في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

جدول 1 : التحليلات الإحصائية

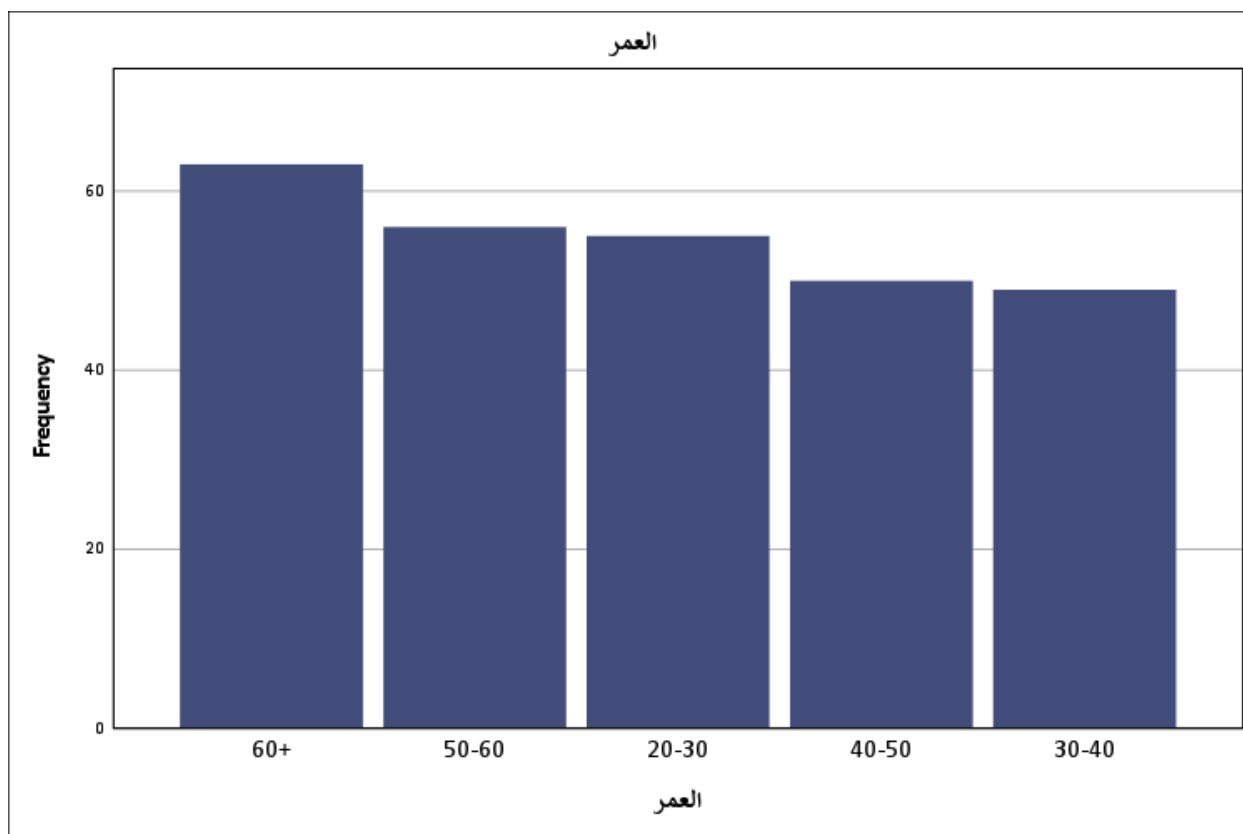
• عمر المشاركين في التجربة

أظهرت توزيعات التكرارات والنسب المئوية لعينة الدراسة البالغ عددها مائتان وثلاثة وسبعون فرداً تبايناً متوازناً في الفئات العمرية للمشاركين ؛ تصدرت الفئة العمرية التي تزيد عن ستين عاماً المرتبة الأولى بنسبة ثلاثة وعشرين فاصلة واحد بالمائة ، وتبعتها مباشرة الفئة العمرية من خمسين إلى ستين عاماً بنسبة عشرين فاصلة خمسة بالمائة ، في حين شكلت الفئة الشابة من

عشرين إلى ثلاثين عاماً نسبة عشرين فاصلة واحد بالمائة من إجمالي العينة. يعبر هذا التوزيع عن تمثيل ديموغرافي يشمل خبرات مهنية ممتدة لسنوات طويلة إلى جانب طاقات شابة معاصرة للتطورات التكنولوجية الحركية في المؤسسات؛ يتيح هذا التنوع البيولوجي والمهني قياس تقبل أنظمة الذكاء الاصطناعي من وجهات نظر متباينة بين جيل مخضرم عاصر الإدارة التقليدية وجيل شاب يميل بطبعه للرقمنة، فوجود ما يقارب ثلاثة وأربعين فاصلة ستة بالمائة من العينة فوق سن الخمسين يضيف ثقلًا نوعياً للاستجابات بناءً على مرجعية تراكمية في التعامل مع أزمات صحية سابقة. تحتل هذه التركيبة العمرية وجود توازن في الأحكام الإحصائية؛ تسهم الخبرة الطويلة في ضبط الاندفاع نحو التقنيات الحديثة بينما تدفع الفئات الشابة نحو تبني الحلول الذكية، الأمر الذي يعزز من مصداقية النتائج الإجمالية للدراسة لكونها لا تعبر عن رؤية جيل أحادي بل تعكس واقعاً ديموغرافياً متنوعاً داخل القطاع الصحي المستهدف.

العمر					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
23.1	23.1	23.1	63	60+	Valid
43.6	20.5	20.5	56	50-60	
63.7	20.1	20.1	55	20-30	
82.1	18.3	18.3	50	40-50	
100.0	17.9	17.9	49	30-40	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 2 : التحليل الإحصائي للعمر



شكل توضيحي 1: التمثيل البياني للعمر

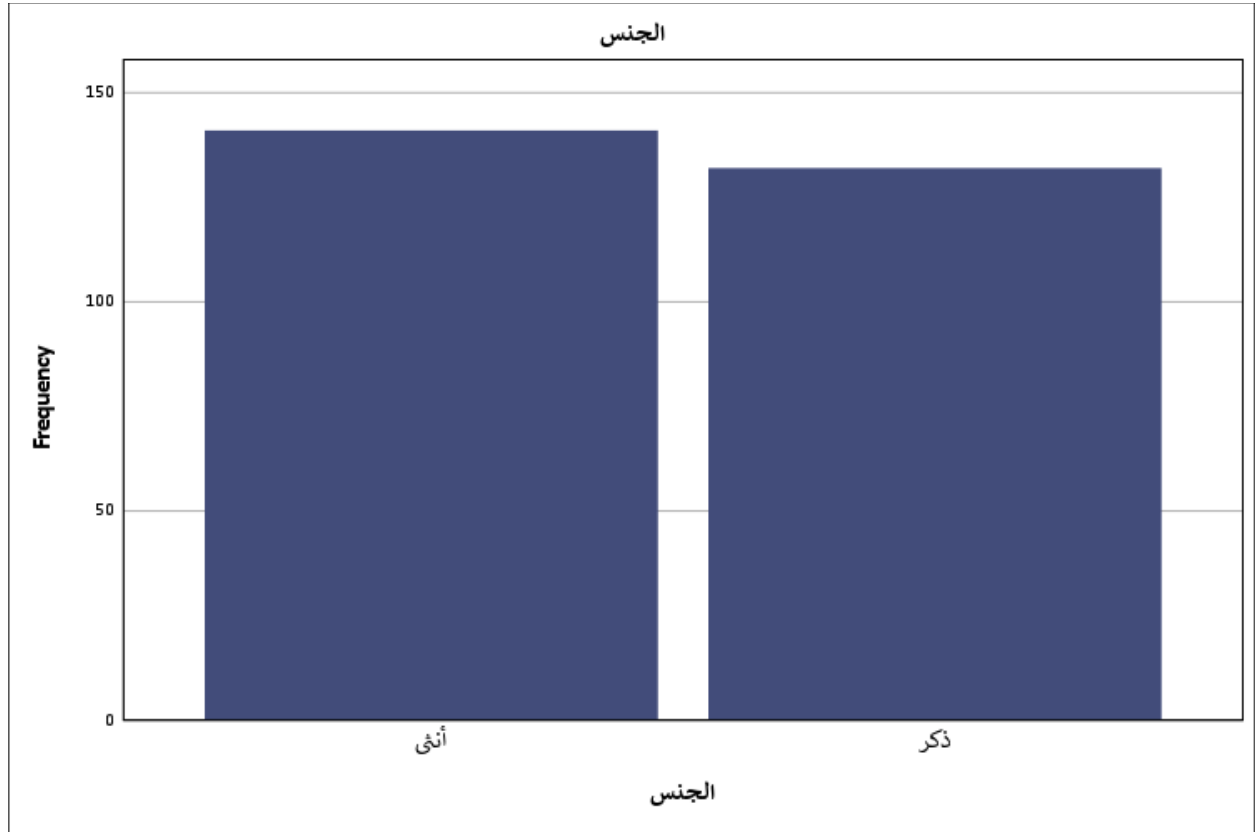
• جنس المشاركين في التجربة

كشفت البيانات الوصفية الخاصة بالتنوع الاجتماعي عن تقارب كبير في نسب التمثيل بين الذكور والإناث داخل عينة الدراسة ؛ بلغت نسبة الإناث واحد وخمسين فاصلة ستة بالمائة بتكرار قدره مائة وواحد وأربعين ، بينما بلغت نسبة الذكور ثمانية وأربعين فاصلة أربعة بالمائة بتكرار وصل إلى مائة واثنين وثلاثين فرداً. يعكس هذا التقارب الإحصائي الهيكل التوظيفي الفعلي في المنشآت الطبية والصحية التي تعتمد بشكل متوازن على الكوادر من الجنسين في مختلف التخصصات الطبية والتمريضية والإدارية؛ تضمن هذه العدالة التوزيعية في جمع البيانات تحييد أي تحيز قد يطرأ نتيجة غلبة نوع اجتماعي على آخر عند تقييم مساهمة الأنظمة الذكية في إدارة الأزمات. يحتمل أن تتأثر النظرة إلى التكنولوجيا بالوظائف والمهام الموكلة لكل جنس داخل المستشفى؛ فالتكامل العددي المسجل يسهم في تقديم تقييم موضوعي وشامل يدمج الرؤية الإدارية والعملية الطبية التي يمارسها كل من الرجال والنساء على حد سواء، مما يعطي أبعاداً واقعية لتطبيقات تقنيات الاستشعار والتنبؤ بالأزمات في بيئة عمل مشتركة.

الجنس				
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency	

51.6	51.6	51.6	141	أنثى	Valid
100.0	48.4	48.4	132	ذكر	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 3: التحليل الإحصائي للجنس



شكل توضيحي 2: التمثيل البياني للجنس

• الدرجة العلمية

أبانت النتائج المتعلقة بالمستوى التعليمي للمبحوثين عن ارتفاع ملحوظ في الكفاءات الأكاديمية الحاصلة على شهادات عليا ؛ بلغت نسبة حاملي شهادة الدكتوراه تسعة وعشرين فاصلة تسعة بالمائة ، ورافقتها فئة الشهادات العليا الأخرى بنسبة ثمانية وعشرين فاصلة اثنين بالمائة ، ثم حملة الماجستير بنسبة عشرين فاصلة تسعة بالمائة. يبرهن هذا الارتفاع الأكاديمي الذي يتجاوز ثمانية وسبعين بالمائة للمستويات فوق الجامعية على أن أفراد العينة يمتلكون قدرات معرفية متقدمة تؤهلهم لاستيعاب المفاهيم المعقدة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة ؛ تنعكس هذه الخلفية التعليمية الرصينة على دقة الإجابات المستخلصة ووعي المشاركين بطبيعة الآليات التقنية المستخدمة في المستشفيات. يبدو أن الاعتماد على مخرجات الذكاء

الاصطناعي يتطلب تأهيلاً علمياً قادراً على قراءة المؤشرات الإحصائية وتفسير التنبؤات الطبية؛ فتدني نسبة حملة الشهادات الثانوية إلى سبعة بالمائة فقط يؤكد أن العينة موجهة للكوادر القيادية والتنفيذية وصناع القرار في المنظومة الصحية الذين يقع على عاتقهم إدارة المواقف الحرجة والأزمات الوبائية أو التشغيلية.

الدرجة العلمية					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
28.9	28.9	28.9	79	دكتوراه	Valid
57.1	28.2	28.2	77	شهادة عليا	
78.0	20.9	20.9	57	ماجستير	
93.0	15.0	15.0	41	درجة البكالوريوس	
100.0	7.0	7.0	19	شهادة الدراسة الثانوية	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 4 : التحليل الإحصائي للدرجة العلمية



شكل توضيحي 3 : التمثيل البياني للدرجة العلمية

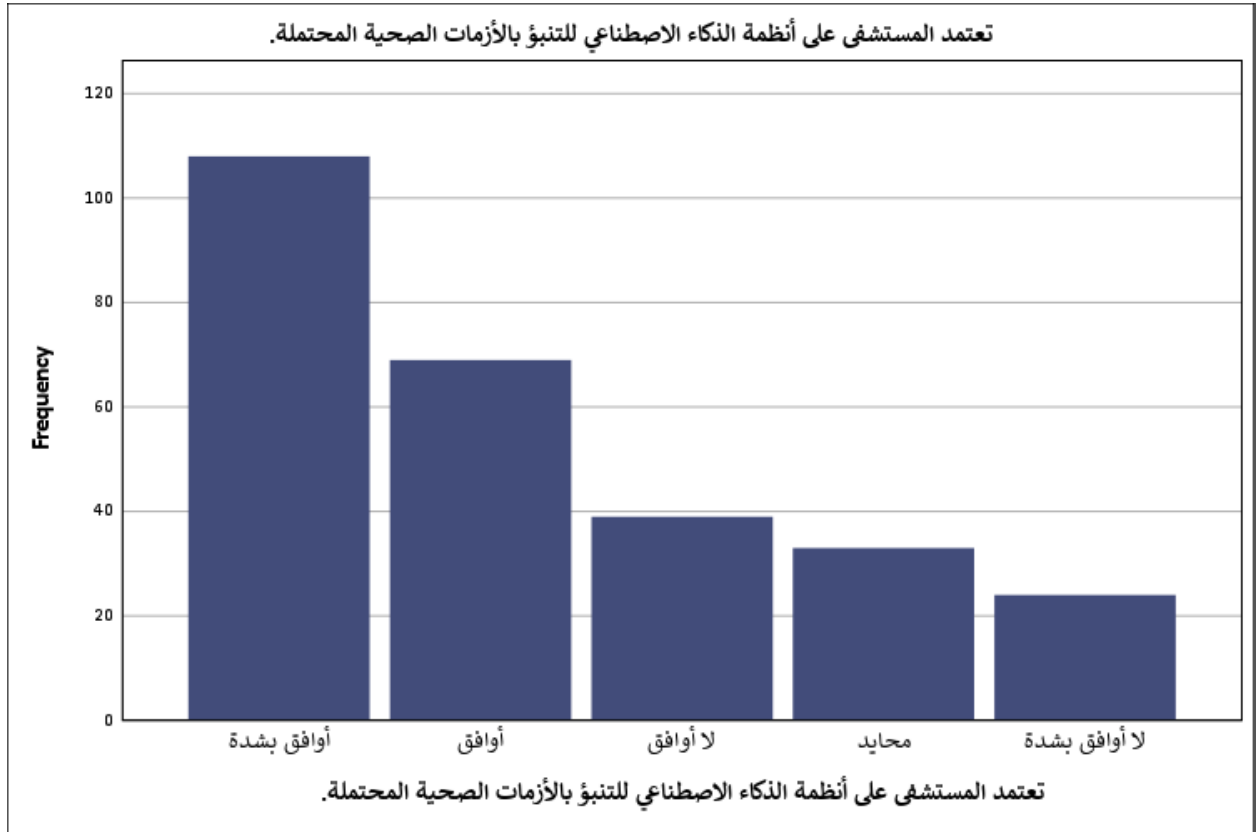
• تعتمد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأزمات الصحية المحتملة.

حاز المحور الخاص بالاعتماد على التكنولوجيا الذكية للتنبؤ المبكر بالأزمات على تأييد واسع من قبل أفراد العينة ؛ وافقت الغالبية العظمى ممثلة بنسبة تسعة وثلاثين فاصلة ستة بالمائة لـ "أوافق بشدة" ، وخمسة وعشرين فاصلة ثلاثة بالمائة لـ "أوافق" ، بمتوسط حسابي بلغ ثلاثة فاصلة ثلاثة وسبعين وانحراف معياري قدره واحد فاصلة ثلاثمائة وخمسة وأربعون. يشير الارتفاع في المتوسط إلى وعي إداري ودعم مؤسسي قوي للتحويل الرقمي في الجوانب الوقائية والاستشرافية؛ فالقدرة على التنبؤ تمنح المنشأة الطبية نافذة زمنية حرجة للاستعداد المسبق وتفادي المفاجآت الكارثية. يحتمل أن يعود التشتت النسبي في الآراء الذي يظهره الانحراف المعياري إلى تفاوت مستويات تطبيق هذه الأنظمة بين أقسام المستشفى المختلفة؛ فبعض الإدارات قد تلمس التنبؤ الآلي بشكل يومي بينما لا تزال أقسام أخرى تعتمد على رصد يدوي تقليدي، مما يوجد تبايناً في تقييم الاعتماد الفعلي للأنظمة الذكية في التنبؤ الاستباقي بالمخاطر المهددة للسلامة العامة.

تعتمد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأزمات الصحية المحتملة.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
39.6	39.6	39.6	108	أوافق بشدة	Valid
64.8	25.3	25.3	69	أوافق	
79.1	14.3	14.3	39	لا أوافق	
91.2	12.1	12.1	33	محايد	
100.0	8.8	8.8	24	لا أوافق بشدة	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 5: التحليل الإحصائي لاعتماد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأزمات الصحية المحتملة.



شكل توضيحي 4: التمثيل البياني لاعتماد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأزمات الصحية المحتملة.

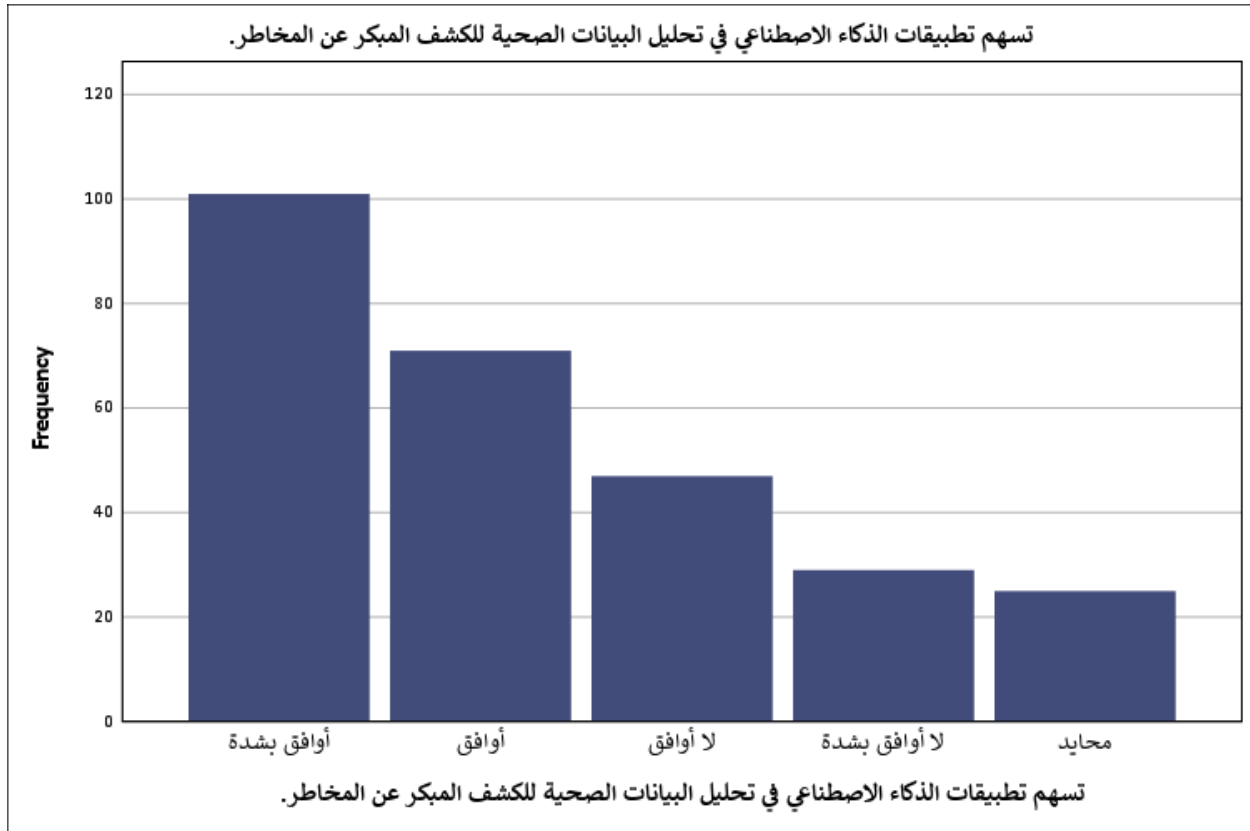
- تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر.

سجلت الاستجابات ميلاً إيجابياً واضحاً نحو دور التطبيقات الذكية في معالجة السجلات الطبية وتحليلها للرصد المبكر للمخاطر؛ عبر سبعة وثلاثون بالمائة من المشاركين عن موافقتهم الشديدة، وستة وعشرون بالمائة عن موافقتهم العادية، وبلغ

المتوسط الحسابي للعبارة ثلاثة فاصلة اثنين وستين بانحراف معياري قدره واحد فاصلة أربع مائة واثنان. تؤكد هذه الأرقام الثقة المتنامية في قدرة الخوارزميات على فحص كميات هائلة من البيانات السريرية غير المنظمة واستخراج الأنماط غير الظاهرة للمورد البشري؛ يترتب على هذا التقييم الإيجابي تحسين مستويات الرعاية الوقائية وخفض معدلات الحالات الحرجة المفاجئة في ردهات المستشفيات. ربما يرتبط التباين الملحوظ في وجهات النظر بمدى جودة وتكامل البنية التحتية للبيانات في أقسام المنشأة؛ فنجاح الخوارزمية مشروط بدقة المدخلات وتوفر سجلات صحية إلكترونية شاملة، وهو ما قد لا يكون متاحاً بالدرجة ذاتها لجميع الممارسين الصحيين المشاركين في الاستقصاء.

تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
37.0	37.0	37.0	101	أوافق بشدة	Valid
63.0	26.0	26.0	71	أوافق	
80.2	17.2	17.2	47	لا أوافق	
90.8	10.6	10.6	29	لا أوافق بشدة	
100.0	9.2	9.2	25	محايد	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 6: التحليل الإحصائي لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر.



شكل توضيحي 5: التمثيل البياني لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر.

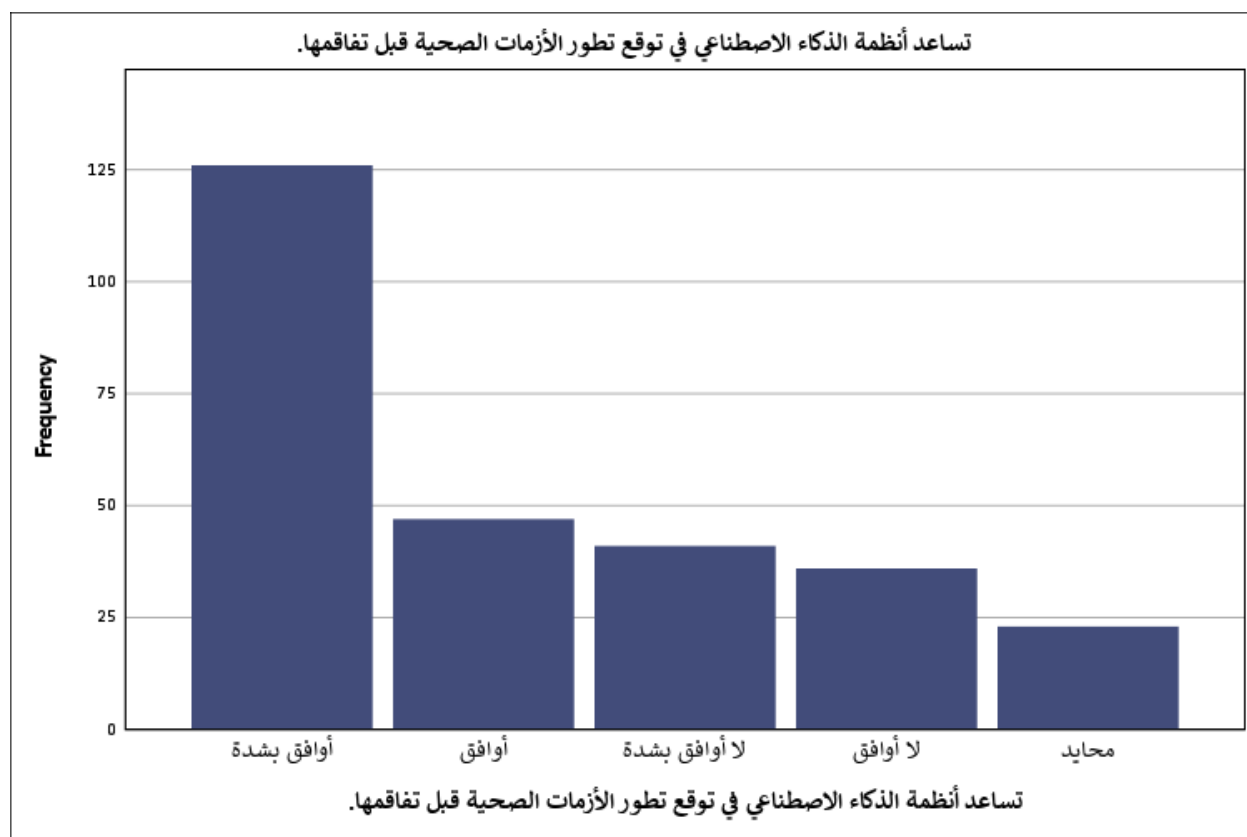
- تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأزمات الصحية قبل تفاقمها.

جاءت نتائج تحليل العبارة المتعلقة باستشراف مسار الأزمات الصحية ومنع تفاقمها داعمة بقوة لهذا الدور التقني ؛ وافق بشدة ستة وأربعون فاصلة اثنين بالمائة من المستجوبين ، وأيدهم سبعة عشر فاصلة اثنين بالمائة بمستوى أوافق ، وحققت العبارة متوسطاً حسابياً مقداره ثلاثة فاصلة ستة وستين وانحرافاً معيارياً عند واحد فاصلة خمسمائة وثلاثة وعشرين. تعزز هذه النسبة المرتفعة للموافقة الشديدة القيمة المضافة لأنظمة الدعم الذكي في تقديم سيناريوهات محاكاة ديناميكية لتطور الأوبئة أو تدفقات المرضى الكثيفة؛ تسمح هذه البيانات الاستشرافية لمديري الطوارئ برسم خطط احتواء مرنة وتعديل المسارات العلاجية استناداً لبيانات حية. يظهر الانحراف المعياري العالي نسبياً تباعداً في تقدير كفاءة الاستباقية التكنولوجية؛ تحتل هذه الظاهرة الإحصائية وجود تجارب متباينة للموظفين مع دقة التحذيرات الآلية، حيث قد يرى البعض أن الإنذارات تكون أحياناً مفرطة أو غير دقيقة مما يؤثر على مستوى الإجماع الكلي حول قدرتها الاستشرافية المطلقة.

تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأزمات الصحية قبل تفاقمها.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
46.2	46.2	46.2	126	أوافق بشدة	Valid
63.4	17.2	17.2	47	أوافق	
78.4	15.0	15.0	41	لا أوافق بشدة	
91.6	13.2	13.2	36	لا أوافق	
100.0	8.4	8.4	23	محايد	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 7 : التحليل الإحصائي لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأزمات الصحية قبل تفاقمها.



شكل توضيحي 6 : التمثيل البياني لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأزمات الصحية قبل تفاقمها.

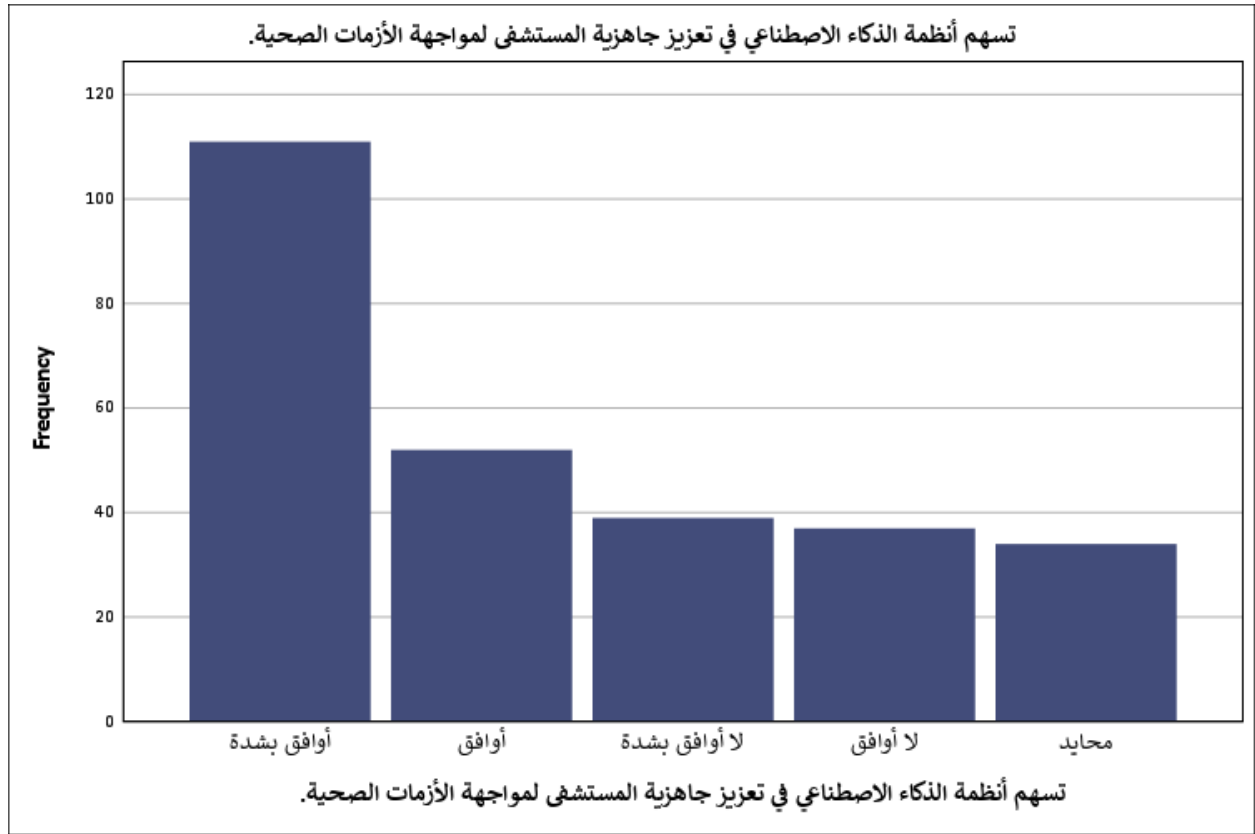
• تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأزمات الصحية.

أفصحت البيانات الإحصائية للعبارة عن قناعة واضحة بأهمية الذكاء الاصطناعي كركيزة أساسية لرفع مستويات الاستعداد المسبق للمنشآت الطبية ؛ نالت فئة أوافق بشدة نسبة أربعين فاصلة سبعة بالمائة ، وتلتها فئة أوافق بنسبة تسعة عشر بالمائة

، بمتوسط حسابي قدره ثلاثة فاصلة ثمانية وخمسون وانحراف معياري بلغ واحد فاصلة أربع مائة وواحد وثمانون. يرتبط مفهوم الجاهزية هنا بالقدرة على التعبئة السريعة للموارد البشرية والمادية بناءً على نماذج تنبؤية دقيقة؛ فتوظيف الآلة في جدولة نوبات العمل وتجهيز غرف العناية المركزة يقلص الهدر الزمني التشغيلي عند وقوع الأزمة الفعلية. قد يعزى عدم التجانس الكامل في إجابات أفراد العينة إلى تباين الثقافة التنظيمية داخل المستشفيات؛ فإدماج التقنية في خطط الطوارئ يتطلب تدريباً مستمراً وتنسيقاً عالي المستوى، ومبدئياً قد تواجه التغييرات التقنية مقاومة أو ضعفاً في التطبيق الميداني لدى بعض القطاعات الطبية التقليدية.

تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأزمات الصحية.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	111	40.7	40.7	40.7	Valid
أوافق	52	19.0	19.0	59.7	
لا أوافق بشدة	39	14.3	14.3	74.0	
لا أوافق	37	13.6	13.6	87.5	
محايد	34	12.5	12.5	100.0	
Total	273	100.0	100.0		

جدول 8: التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأزمات الصحية.



شكل توضيحي 7: التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأزمات الصحية.

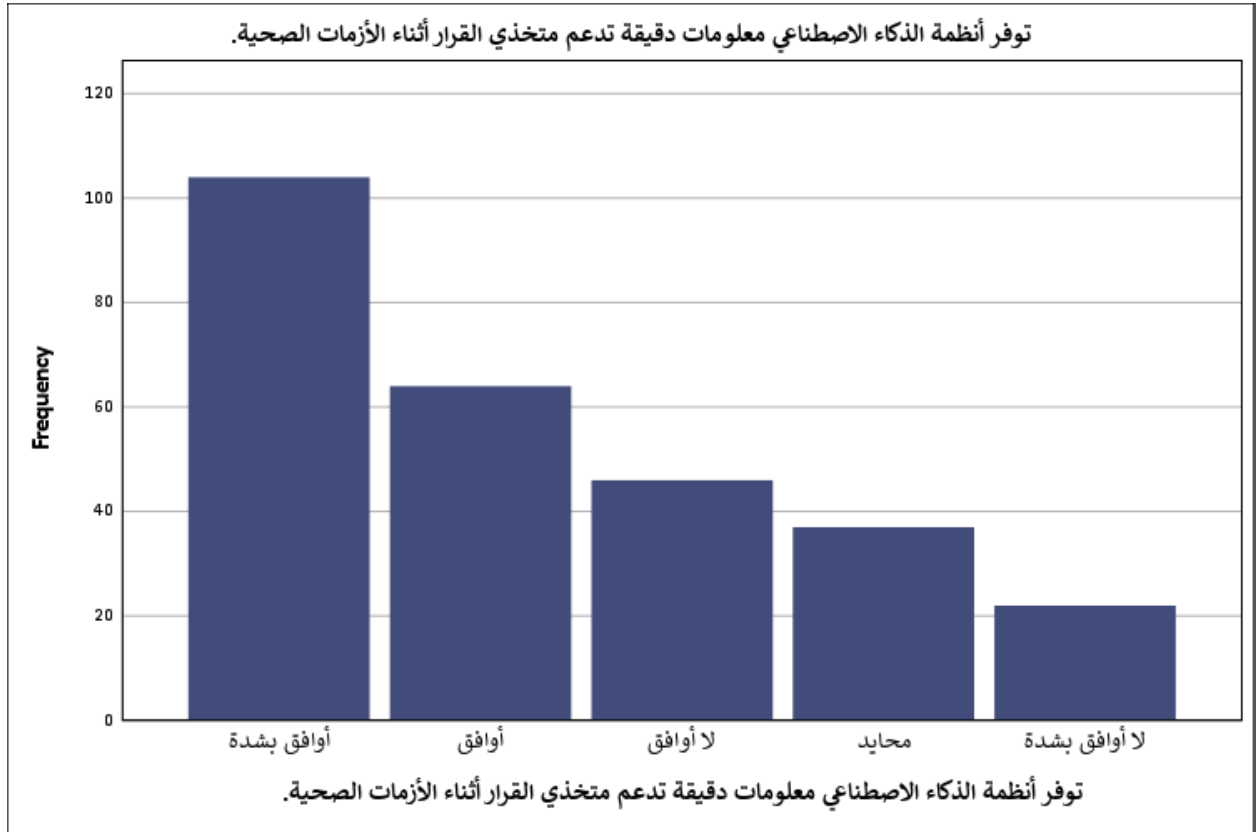
• توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأزمات الصحية.

أظهر المشاركون تأييداً ملموساً للدور الذي تلعبه التقنيات الذكية في تزويد الإدارة العليا ببيانات دقيقة وموثوقة خلال الأوقات الحرجة ؛ بلغت نسبة الموافقين بشدة ثمانية وثلثين فاصلة واحد بالمائة ، والموافقين ثلاثة وعشرين فاصلة أربعة بالمائة ، وحصدت العبارة متوسطاً حسابياً بلغ ثلاثة فاصلة سبعة وستين وانحرافاً معيارياً قيمته واحد فاصلة ثلاثمائة وستة وأربعون. تبرز هذه النتيجة أهمية تقليل العشوائية والحد من التخمين البشري وقت الأزمة عبر الاعتماد على لوحات معلومات ذكية تحدد نسب الإشغال ومستويات المخزون الطبي بلحظتها؛ يثمر هذا التدفق المعلوماتي الموثوق في اتخاذ قرارات حاسمة تستند إلى حقائق رقمية متينة بدلاً من الانطباعات الشخصية. ربما يعكس التشتت الإحصائي الخفيف هواجس بعض الممارسين الإداريين بشأن سلامة البيانات وسياسات الخصوصية؛ فالاعتماد الكامل على الآلة يظل محفوفاً بالخوف من الهجمات السيبرانية أو الأعطال البرمجية المفاجئة التي قد تحجب المعلومات الحيوية في ذروة الأزمة.

توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأزمات الصحية.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
38.1	38.1	38.1	104	أوافق بشدة	Valid
61.5	23.4	23.4	64	أوافق	
78.4	16.8	16.8	46	لا أوافق	
91.9	13.6	13.6	37	محايد	
100.0	8.1	8.1	22	لا أوافق بشدة	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 9: التحليل الإحصائي لتوفير أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأزمات الصحية.



شكل توضيحي 8: التمثيل البياني لتوفير أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأزمات الصحية.

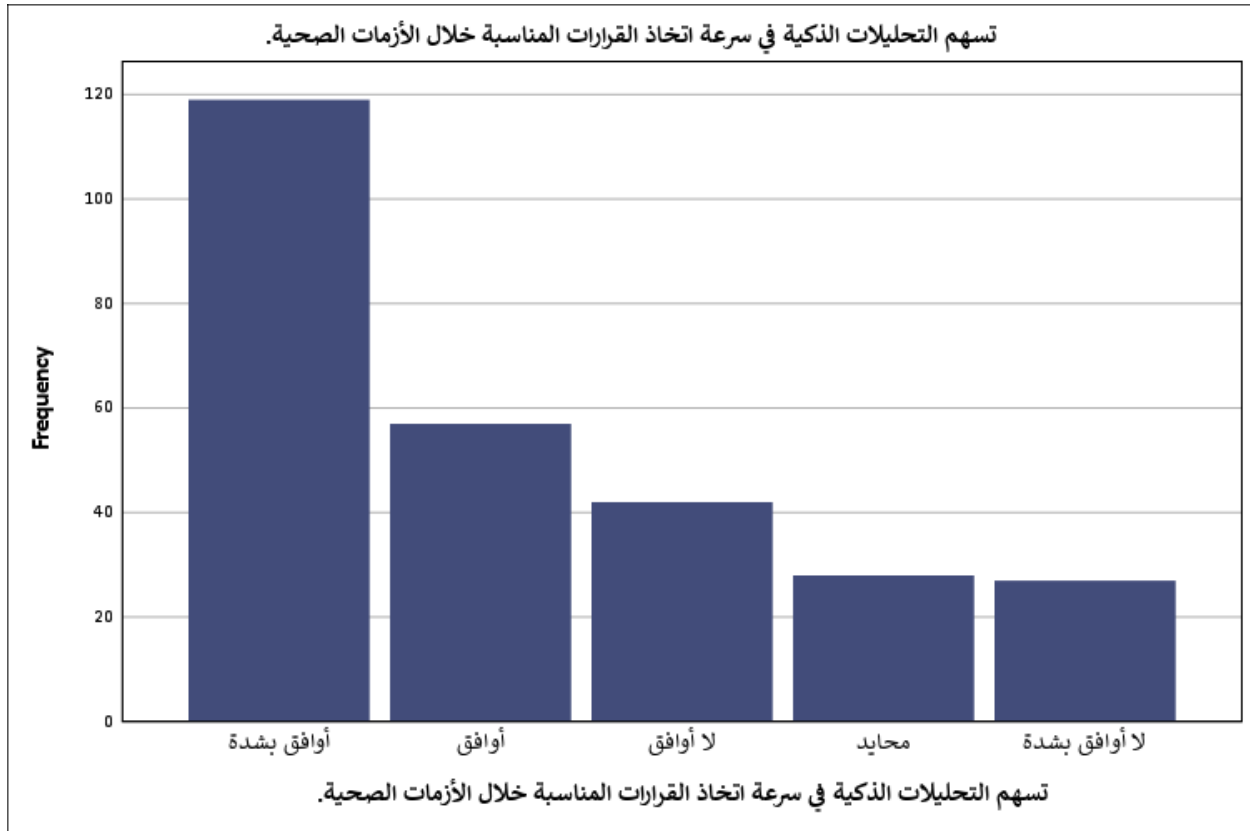
- تسهم التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأزمات الصحية.

حظيت العبارة بتأييد واسع النطاق من عينة الدراسة لما للوقت من ثقل جوهري في إنقاذ الأرواح وإدارة الكوارث الطبية؛ سجلت خيارات أوافق بشدة نسبة ثلاثة وأربعين فاصلة سبعة بالمائة، وأوافق عشرين فاصلة تسعة بالمائة، بمتوسط حسابي عام وصل

إلى ثلاثة فاصلة ثلاثة وسبعين وانحراف معياري بلغ واحد فاصلة أربع مائة وستة. يعزى هذا التقييم الإيجابي المرتفع إلى قدرة خوارزميات الذكاء الاصطناعي على اختزال ساعات طويلة من البحث والتدقيق البشري في دقائق معدودة؛ تقدم التقنية توصيات فورية للمسارات التوجيهية المثلى مما يسرع ويدعم كفاءة الاستجابة الميدانية. يبدو أن التباين الطفيف في الاستجابات يتأثر بدرجة الصلاحيات الممنوحة للأنظمة الذكية داخل الهيكل الإداري للمستشفى؛ فسرعة اتخاذ القرار لا تعتمد على سرعة معالجة البيانات فحسب، بل ترتبط أيضاً بالدورة البيروقراطية المعتمدة لاعتماد تلك التوصيات الآلية وتحويلها إلى واقع ملموس.

تسهم التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأزمات الصحية.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	119	43.6	43.6	43.6	Valid
أوافق	57	20.9	20.9	64.5	
لا أوافق	42	15.4	15.4	79.9	
محايد	28	10.3	10.3	90.1	
لا أوافق بشدة	27	9.9	9.9	100.0	
Total	273	100.0	100.0		

جدول 10: التحليل الإحصائي لمساهمة التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأزمات الصحية.



شكل توضيحي 9: التمثيل البياني لمساهمة التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأزمات الصحية.

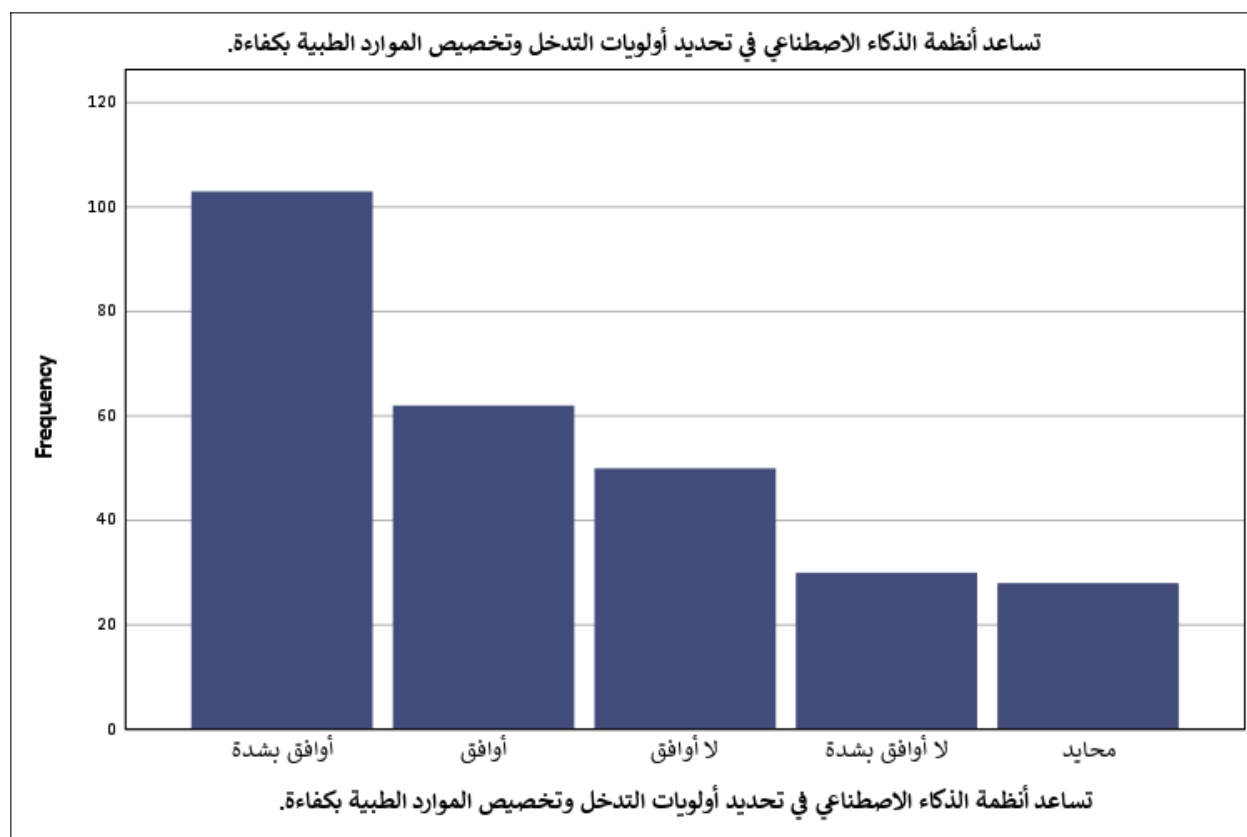
- تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة.

اتسمت آراء المبحوثين بالموافقة على مساهمة الأنظمة الذكية في فرز الحالات وتوزيع الإمكانيات المادية والبشرية بطريقة مثالية : وافق بشدة سبعة وثلاثون فاصلة سبعة بالمائة ، ووافق اثنان وعشرون فاصلة سبعة بالمائة ، وسجل المتوسط الحسابي قيمة بلغت ثلاثة فاصلة ثمانية وخمسين وانحراف معياري عند واحد فاصلة أربع مائة وخمسة وعشرين. يعكس هذا الاتجاه العام فائدة تطبيق نماذج الفرز الآلي القائمة على الذكاء الاصطناعي لتوجيه الطواقم الطبية نحو الحالات الأكثر خطورة وضمان عدم استنزاف الأسرة والأدوية والمستلزمات الحيوية في مواقف غير طارئة؛ تضمن هذه الآلية رفع الكفاءة التشغيلية للمستشفى لأقصى حد ممكن تحت ضغط الطوارئ. يحتمل أن يرتبط الاختلاف في التقييم الإحصائي بالمعايير الأخلاقية والمهنية التي تثيرها مسألة تفويض الآلة لتحديد أولويات العلاج للبشر؛ فبعض الأطباء قد يفضلون الاعتماد الكامل على حدسهم المهني وخبرتهم الشخصية عوضاً عن الانصياع الكلي للتقييمات الخوارزمية الصارمة.

تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
37.7	37.7	37.7	103	أوافق بشدة	Valid
60.4	22.7	22.7	62	أوافق	
78.8	18.3	18.3	50	لا أوافق	
89.7	11.0	11.0	30	لا أوافق بشدة	
100.0	10.3	10.3	28	محايد	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 11: التحليل الإحصائي لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة.



شكل توضيحي 10: التمثيل البياني لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة.

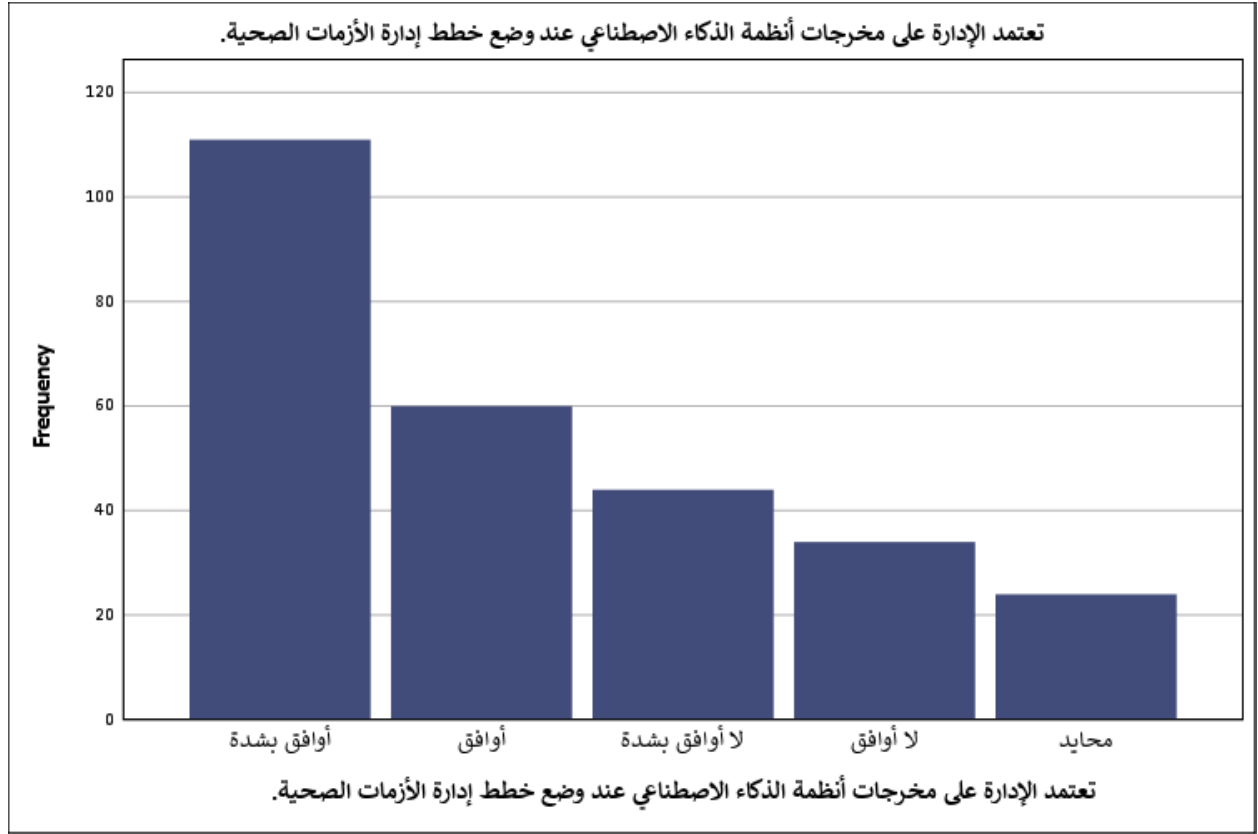
- تعتمد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأزمات الصحية.

أظهر التحليل الإحصائي لهذه العبارة وجود اتجاه عام يميل نحو تفعيل مخرجات التقنية في التخطيط الاستراتيجي للطوارئ؛ نالت فئة أوافق بشدة أربعين فاصلة سبعة بالمائة، وفئة أوافق اثنان وعشرون بالمائة، بمتوسط حسابي بلغ ثلاثة فاصلة تسعة

وخمسين وانحراف معياري قدره واحد فاصلة خمسمائة وعشرة. يدل هذا على رغبة القيادات الإدارية في صياغة خطط وسيناريوهات استباقية مبنية على محاكاة رقمية واضحة للمخاطر عوضاً عن الأساليب التقليدية القائمة على ردود الفعل؛ يضمن هذا التكامل التخطيطي تقليل الثغرات التنظيمية وتحديد مسارات الإخلاء والدعم اللوجستي بدقة متناهية. يبرز الانحراف المعياري العالي بوضوح تبايناً في التطبيق الفعلي على أرض الواقع؛ فبينما تعتمد الإدارات العليا في بعض المستشفيات المتقدمة كلياً على النمذجة الرقمية لتحديث خططها السنوية، قد لا تزال إدارات أخرى تعيد استخدام وثائق خطط قديمة مع إدخال تعديلات طفيفة دون الاستفادة الحقيقية من المخرجات الذكية.

تعتمد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأزمات الصحية.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
40.7	40.7	40.7	111	أوافق بشدة	Valid
62.6	22.0	22.0	60	أوافق	
78.8	16.1	16.1	44	لا أوافق بشدة	
91.2	12.5	12.5	34	لا أوافق	
100.0	8.8	8.8	24	محايد	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 12: التحليل الإحصائي لاعتماد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأزمات الصحية.



شكل توضيحي 11: التمثيل البياني لاعتماد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأزمات الصحية.

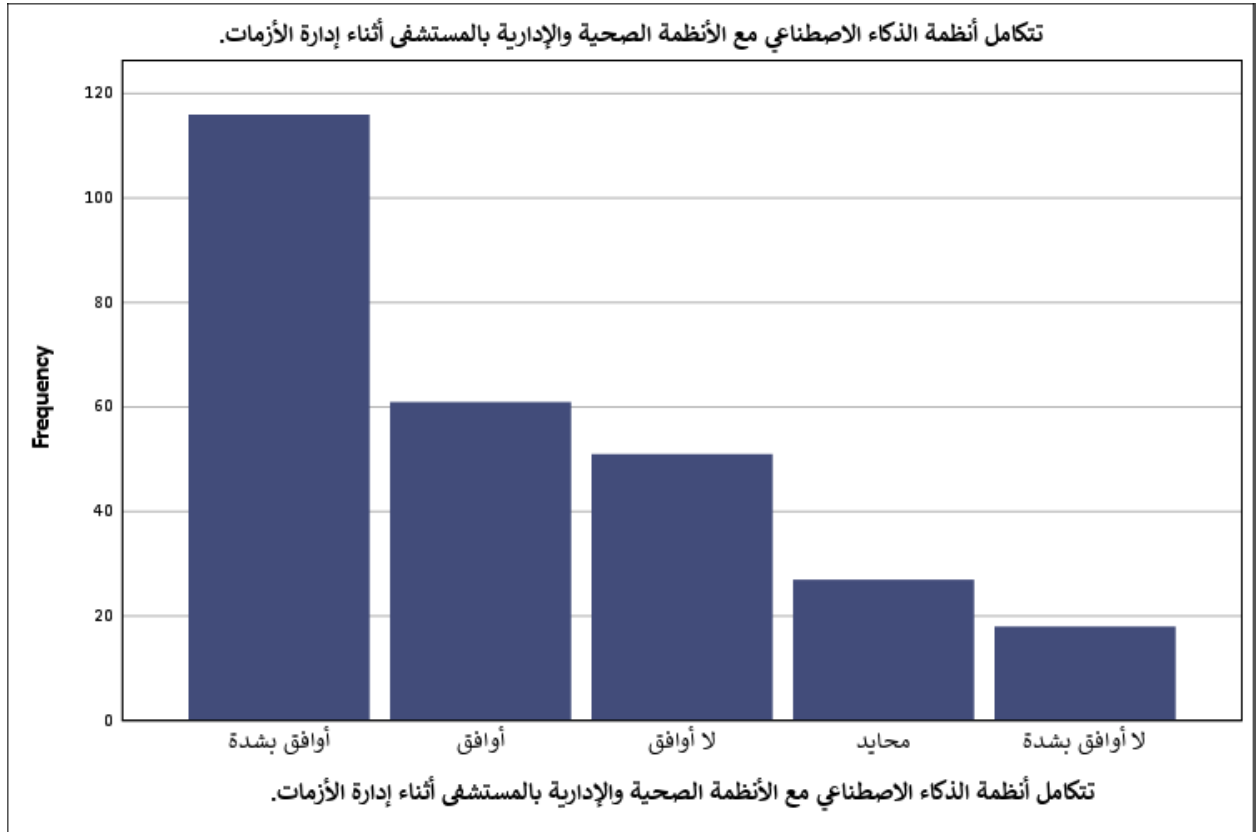
- تتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأزمات.

حصدت العبارة المتعلقة بالتكامل والترابط البرمجي دعماً واسعاً من عينة الدراسة ؛ عبر اثنان وأربعون فاصلة خمسة بالمائة عن موافقتهم الشديدة ، واثنان وعشرون فاصلة ثلاثة بالمائة عن موافقتهم العادية ، ووصل المتوسط الحسابي للعبارة إلى ثلاثة فاصلة خمسة وسبعين وانحراف معياري قدره واحد فاصلة ثلاثمائة وستة وأربعون. تبرهن هذه النتيجة الإيجابية العالية على أن القيمة الحقيقية للذكاء الاصطناعي تظهر عندما يعمل كنظام عصبي مركزي يتصل بسلسلة مع ملفات المرضى الإلكترونية، وأنظمة المخازن، وشبكات التواصل الإداري؛ يمنع هذا التوافق البرمجي نشوء جزر معلوماتية معزولة تفرغ التقنية من محتواها العملي وقت الطوارئ. ربما يرجع عدم الاتفاق المطلق حول هذا المحور إلى الصعوبات التقنية المعقدة المرتبطة بعمليات الربط البرمجي وتوحيد البروتوكولات التكنولوجية بين مختلف الأنظمة القديمة والحديثة، مما يوجد فجوات تشغيلية مؤقتة يلمسها الموظفون في ممارستهم اليومية أثناء إدارة المواقف الصعبة.

تتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأزمات.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
42.5	42.5	42.5	116	أوافق بشدة	Valid
64.8	22.3	22.3	61	أوافق	
83.5	18.7	18.7	51	لا أوافق	
93.4	9.9	9.9	27	محايد	
100.0	6.6	6.6	18	لا أوافق بشدة	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 13 : التحليل الإحصائي لتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأزمات.



شكل توضيحي 12 : التمثيل البياني لتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأزمات.

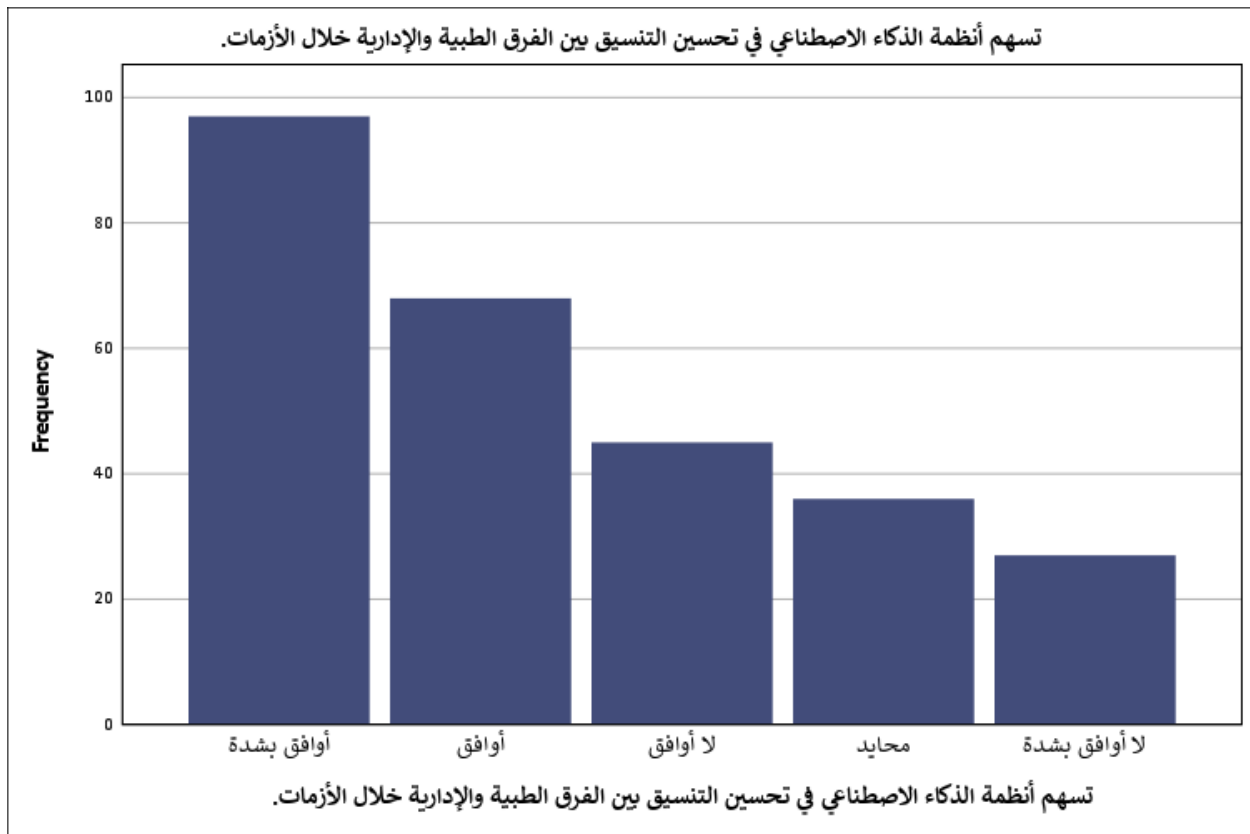
- تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأزمات.

جاءت توجهات الآراء إيجابية حيال مساهمة التطبيقات الذكية في تذليل عقبات التواصل والربط التنظيمي بين الجناحين الفني والإداري في بيئة العمل ؛ وافق بشدة خمسة وثلاثون فاصلة خمسة بالمائة ، وأوافق أربعة وعشرون فاصلة تسعة بالمائة ،

بمتوسط حسابي بلغ ثلاثة فاصلة ستين وانحراف معياري مقداره واحد فاصلة ثلاثمائة واثنين وسبعين. يساعد تدفق البيانات الموحد والآلي في توحيد الرؤية بين الطبيب والممول أو المسؤول التنفيذي؛ يقلص هذا الفهم المشترك مساحات النزاع الإداري التقليدي ويسرع عمليات الموافقة على توفير الأدوية الاستثنائية أو فتح أجنحة إضافية لاستيعاب المصابين. يبدو أن التشتت الإحصائي يعود إلى قنوات الاتصال البينية المعتمدة؛ فبعض المنشآت الطبية قد تفتقر إلى واجهات مستخدم مبسطة تتيح لغير المتخصصين تقنياً قراءة التقارير الذكية بسهولة، مما يحد مؤقتاً من الفاعلية القصوى للتقنية في إحداث تناغم تام بين الأقسام الطبية البحتة والقطاعات الإدارية والمالية.

تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأزمات.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
35.5	35.5	35.5	97	أوافق بشدة	Valid
60.4	24.9	24.9	68	أوافق	
76.9	16.5	16.5	45	لا أوافق	
90.1	13.2	13.2	36	محايد	
100.0	9.9	9.9	27	لا أوافق بشدة	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 14: التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأزمات.



شكل توضيحي 13 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأزمات.

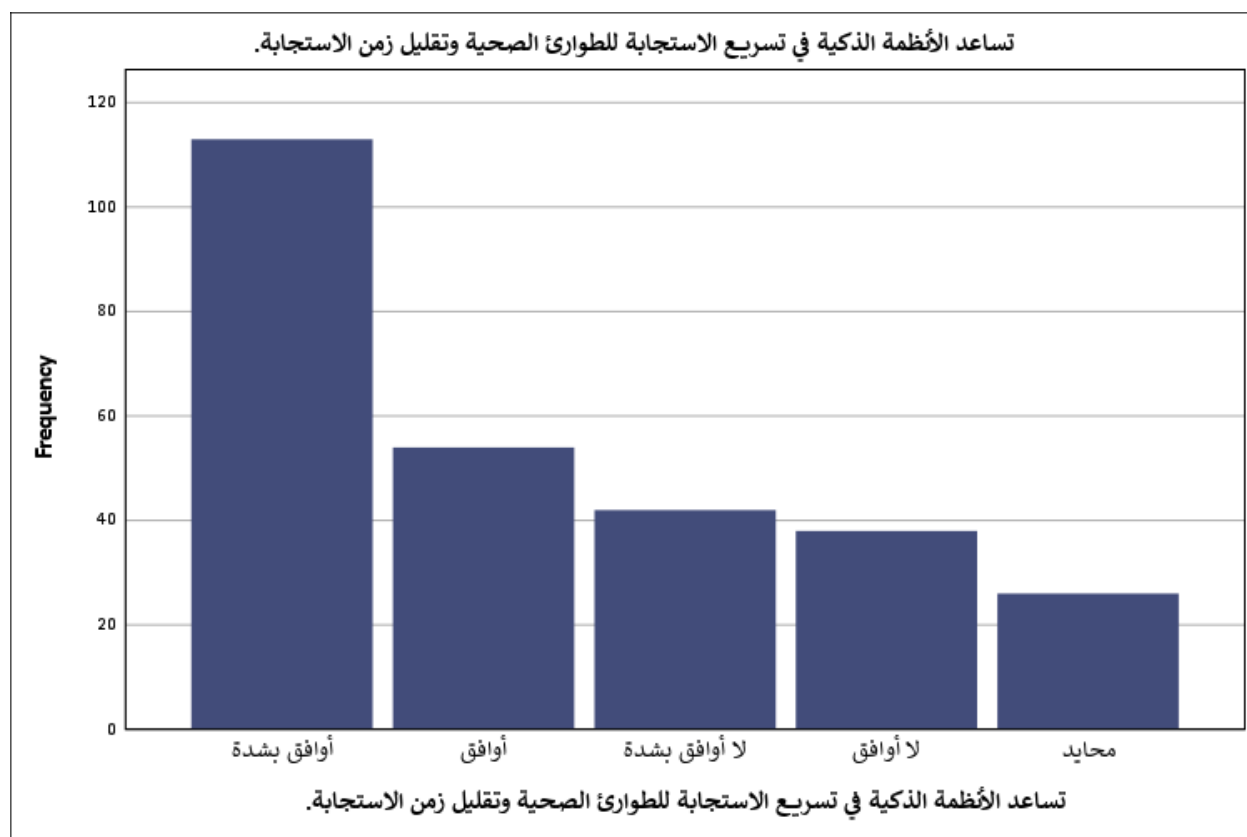
- تساعد الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة.

نالت العبارة موافقة واضحة تعكس الأثر المباشر للتكنولوجيا الذكية في تخفيض الدقائق الحرجة الفاصلة بين وقوع الحادث وتقديم الخدمة الطبية ؛ وافق بشدة واحد وأربعون فاصلة أربعة بالمائة ، وأوافق تسعة عشر فاصلة ثمانية بالمائة ، بمتوسط حسابي عام قيمته ثلاثة فاصلة ثمانية وخمسون وانحراف معياري عند واحد فاصلة خمسمائة وعشرة. تتأتى هذه السرعة التنفيذية من الأتمتة الكاملة للبلاغات، وتوجيه سيارات الإسعاف وفقاً لخرائط حركة مرور حية، وتجهيز غرف العمليات استباقياً بناءً على البيانات المرسلة من موقع الحدث؛ يثمر هذا التقليل الزمني في رفع معدلات النجاة للمرضى بشكل ملحوظ. يظهر الانحراف المعياري المرتفع وجود تباين جوهري في معايير قياس الأداء الزمني عبر الأقسام؛ فتحتل طبيعة العمل الطارئ تدخل عوامل خارجية متعددة كالازدحام الجغرافي أو نقص الطواقم المتخصصة في نوبات معينة، وهي متغيرات قد تحيد من الأثر الإيجابي الصافي للسرعة التقنية المعززة بالذكاء الاصطناعي.

تساعد الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
41.4	41.4	41.4	113	أوافق بشدة	Valid
61.2	19.8	19.8	54	أوافق	
76.6	15.4	15.4	42	لا أوافق بشدة	
90.5	13.9	13.9	38	لا أوافق	
100.0	9.5	9.5	26	محايد	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 15: التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة.



شكل توضيحي 14: التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة.

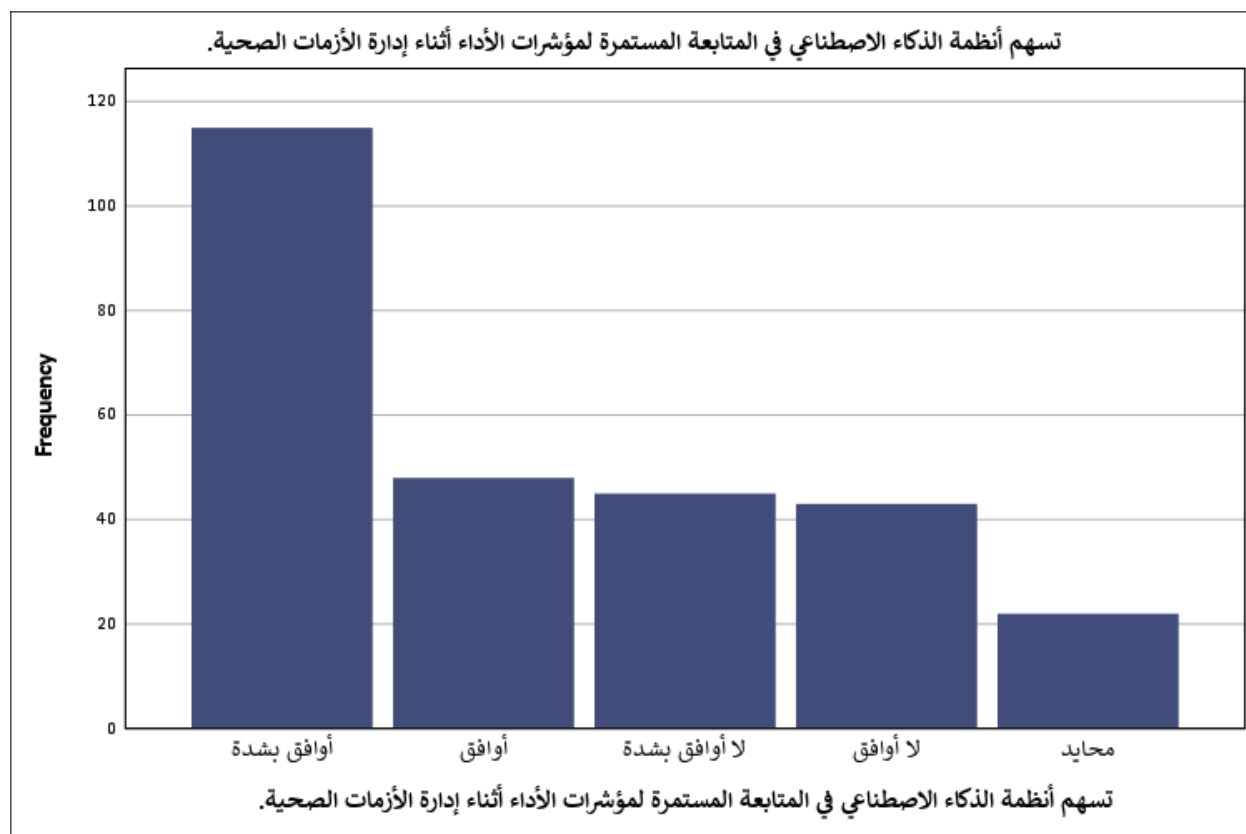
- تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية.

أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية موافقة قوية على أهمية الرصد الآلي المستمر لمؤشرات الكفاءة التشغيلية والطبية ؛ بلغت نسبة أوافق بشدة اثنين وأربعين فاصلة واحد بالمائة ، وأوافق سبعة عشر فاصلة ستة بالمائة ، وحققت العبارة متوسطاً حسابياً

مقداره ثلاثة فاصلة ثلاثة وخمسون وانحرافاً معيارياً عند واحد فاصلة خمسمائة وواحد وخمسين. تكمن الميزة النسبية للرقابة الذكية في التخلي عن التقارير الدورية الورقية التي تصدر بعد فوات الأوان، والاستعاضة عنها بمراقبة حية للمؤشرات كنسب الشفاء ومعدلات استهلاك الأكسجين؛ تسمح هذه الرقابة اللحظية بالتدخل الفوري لتصويب الانحرافات قبل تفاقم الأزمة التنظيمية. يحتمل أن يعزى التباين الملحوظ في درجات الموافقة إلى عمق استخدام لوحات المتابعة التفاعلية؛ فبعض الكوادر قد ترى في المراقبة الآلية اللصيقة نوعاً من الضغط المهني أو التدخل الزائد، بينما يعتبرها القادة أداة حتمية لضمان الجودة والامتثال للبروتوكولات الطبية المعتمدة في أوقات الطوارئ القصوى.

تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	115	42.1	42.1	42.1	Valid
أوافق	48	17.6	17.6	59.7	
لا أوافق بشدة	45	16.5	16.5	76.2	
لا أوافق	43	15.8	15.8	91.9	
محايد	22	8.1	8.1	100.0	
Total	273	100.0	100.0		

جدول 16: التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية.



شكل توضيحي 15 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية.

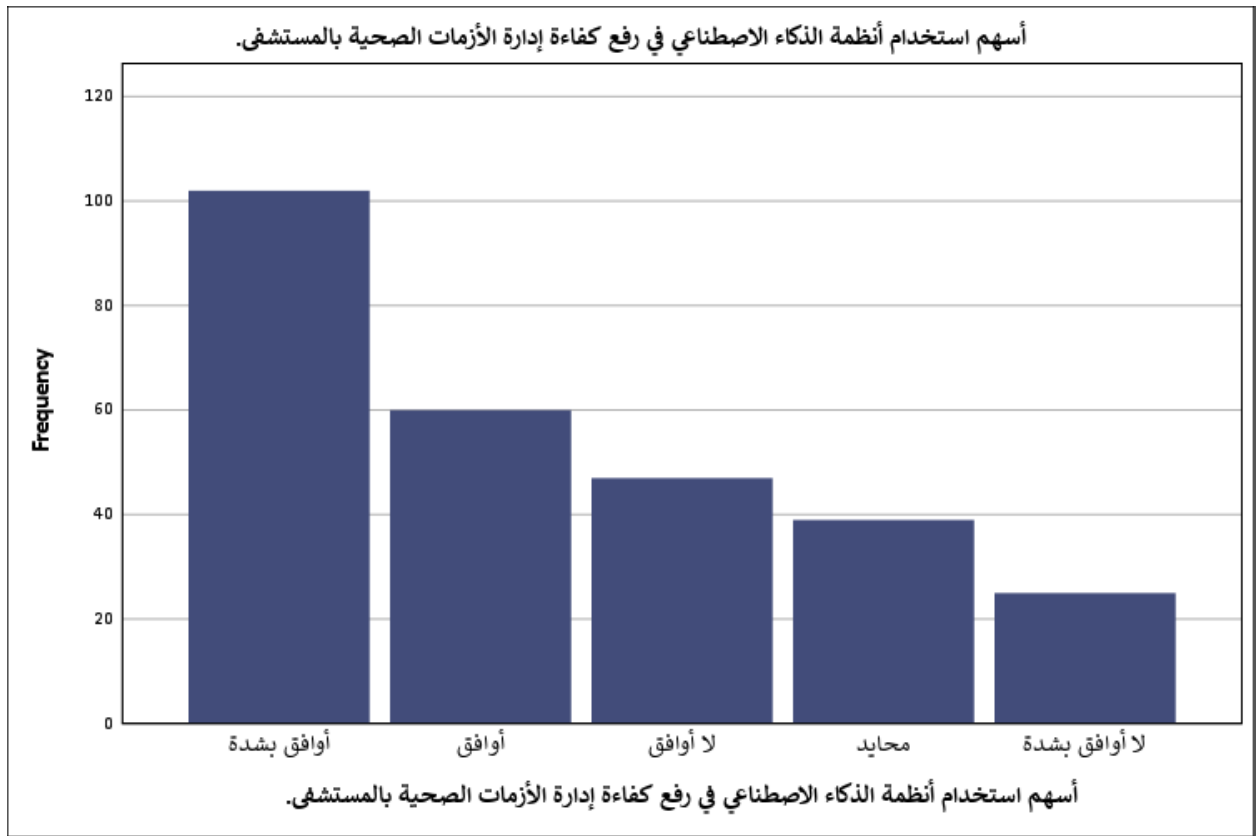
• أسهم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى.

بينت استجابات أفراد العينة توجهاً عاماً مؤيداً للأثر الإيجابي الإجمالي لإدماج التكنولوجيا الذكية في بنية إدارة الطوارئ ؛ نالت فئة أوافق بشدة نسبة سبعة وثلاثين فاصلة أربعة بالمائة ، وتلتها فئة أوافق بنسبة اثنين وعشرين بالمائة ، بمتوسط حسابي قدره ثلاثة فاصلة وواحد وستين وانحراف معياري بلغ واحد فاصلة ثلاثمائة وثلاثة وسبعين. تختزل الكفاءة هنا مفهوم تعظيم المخرجات الطبية وحماية الموارد من الهدر الاقتصادي والتشغيلي تحت ظروف الضغط الاستثنائية؛ فالنجاح في تخطي الأزمات بأقل الخسائر الممكنة يمثل المؤشر الأسوأ لفاعلية هذه الأدوات التكنولوجية. يبدو أن الاختلاف النسبي في مستويات التأييد يتأثر بمدى نضج التجربة الرقمية لكل منشأة؛ فالمستشفيات التي تمتلك بنية تحتية رقمية متطورة تلمس هذا الارتفاع في الكفاءة بوضوح أكبر مقارنة بتلك التي لا تزال في المراحل الأولى لتطبيق التحول الرقمي الشامل.

أسهم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
37.4	37.4	37.4	102	أوافق بشدة	Valid

59.3	22.0	22.0	60	أوافق
76.6	17.2	17.2	47	لا أوافق
90.8	14.3	14.3	39	محايد
100.0	9.2	9.2	25	لا أوافق بشدة
	100.0	100.0	273	Total

جدول 17 : التحليل الإحصائي لمساهمة استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى.



شكل توضيحي 16 : التمثيل البياني لمساهمة استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى.

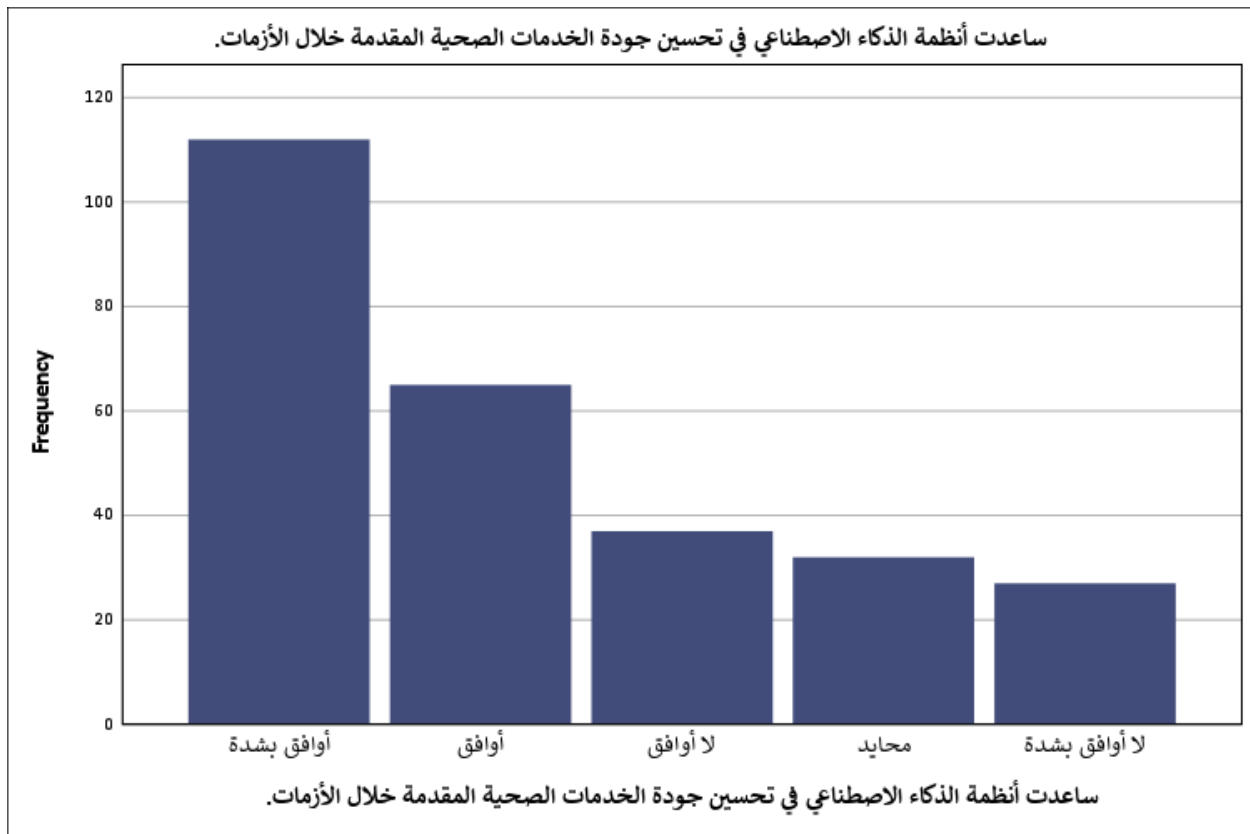
• ساعدت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات.

حصدت العبارة المتعلقة بجودة الرعاية الطبية المقدمة مستويات دعم مرتفعة تعكس القيمة الإنسانية والفنية للتطبيق التقني : وافق بشدة واحد وأربعون بالمائة من عينة الدراسة ، وأيدهم ثلاثة وعشرون فاصلة ثمانية بالمائة بمستوى أوافق ، وسجل المتوسط الحسابي قيمة بلغت ثلاثة فاصلة ثلاثة وسبعين وانحراف معياري عند واحد فاصلة ثلاثمائة وخمسة وسبعين. يربط المبحوثون بين دقة التشخيصات المدعومة بالذكاء الاصطناعي وسلامة الخطط العلاجية المتبعة، مما ينعكس مباشرة على

تقليص معدلات الانتكاسات الطبية للمرضى؛ ترتقي هذه الرعاية المدعومة خوارزمية بمستوى رضا المستفيدين حتى في أحلك الظروف التشغيلية. ربما يرجع التشتت الطفيف في الاستجابات إلى التحديات اللوجستية التي قد تعيق تقديم الخدمة بالجودة ذاتها لكافة الحالات؛ فالتقنية وإن كانت ممتازة تشخيصياً وتخطيطياً، تظل محكومة بالطاقة الاستيعابية الفعلية للمستشفى وعدد الطواقم البشرية المتاحة لتنفيذ الإجراءات الطبية الموصى بها.

ساعدت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
41.0	41.0	41.0	112	أوافق بشدة	Valid
64.8	23.8	23.8	65	أوافق	
78.4	13.6	13.6	37	لا أوافق	
90.1	11.7	11.7	32	محايد	
100.0	9.9	9.9	27	لا أوافق بشدة	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 18: التحليل الإحصائي لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات.



شكل توضيحي 17 : التمثيل البياني لمساعدة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات.

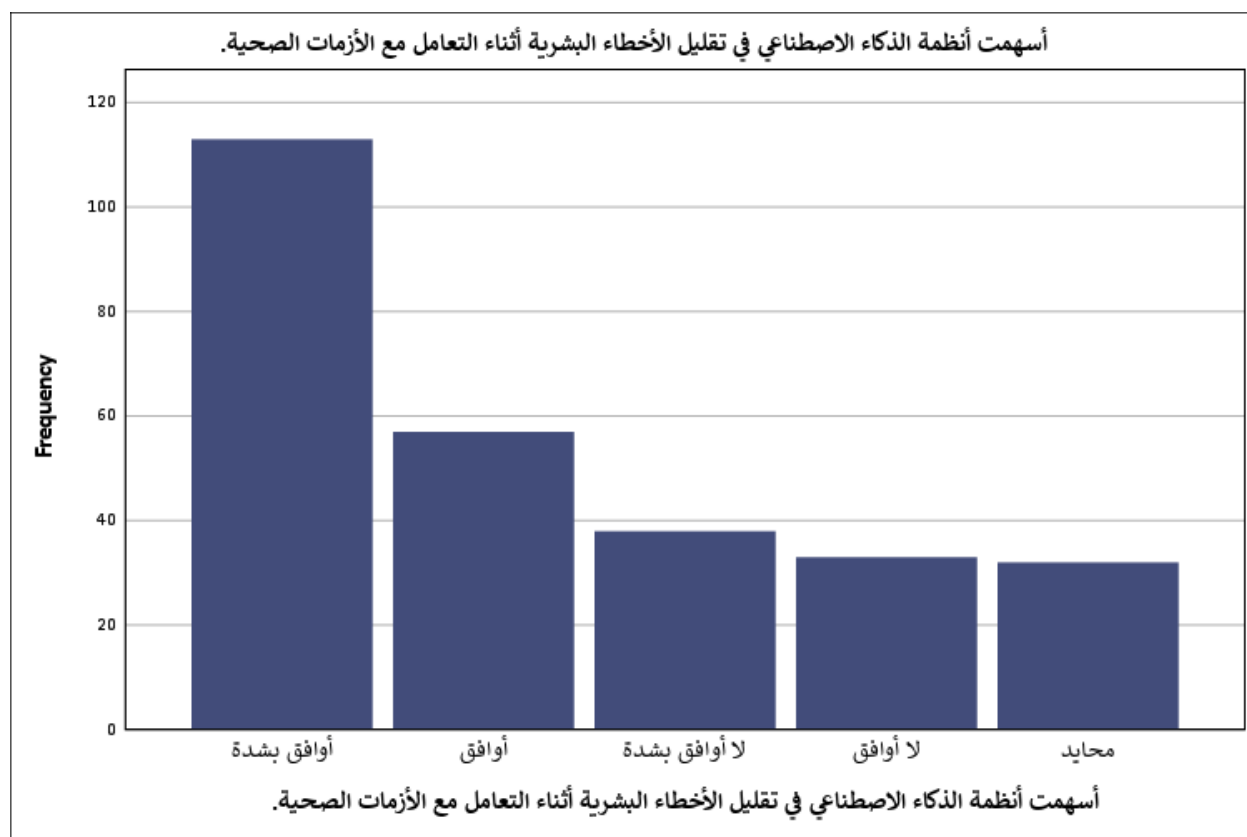
- أسهمت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية.

أكدت النتائج الإحصائية قناعة قوية بقدرة الآلة على لعب دور صمام الأمان للحد من السقطات المهنية الناتجة عن الإجهاد أو الضغط النفسي للطواقم الطبية ؛ بلغت نسبة أوافق بشدة واحد وأربعين فاصلة أربعة بالمائة ، وأوافق عشرين فاصلة تسعة بالمائة ، بمتوسط حسابي قدره ثلاثة فاصلة أربعة وستين وانحراف معياري بلغ واحد فاصلة أربع مائة وأربعة وستين. تعمل خوارزميات التدقيق المتقاطع على مراجعة الجرعات الدوائية المقررة وتنبيه الممارسين لأي تداخلات كيميائية ضارة أو تشخيصات متضاربة؛ تحمي هذه الرقابة الرقمية الصارمة المريض من التداعيات الخطيرة للأخطاء غير المقصودة وقت الذروة الحرج. تحتل مستويات التباين الإحصائي وجود تحفظات لدى بعض الأطباء المخضرمين الذين يثقون بقراراتهم السريرية أكثر من الخوارزميات الآلية، ويرون أن الإفراط في الاعتماد على التنبيهات الذكية قد يضعف الحس الطبي النقدي للممارسين الجدد على المدى الطويل.

أسهمت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية.

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
41.4	41.4	41.4	113	أوافق بشدة	Valid
62.3	20.9	20.9	57	أوافق	
76.2	13.9	13.9	38	لا أوافق بشدة	
88.3	12.1	12.1	33	لا أوافق	
100.0	11.7	11.7	32	محايد	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 19 : التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية.



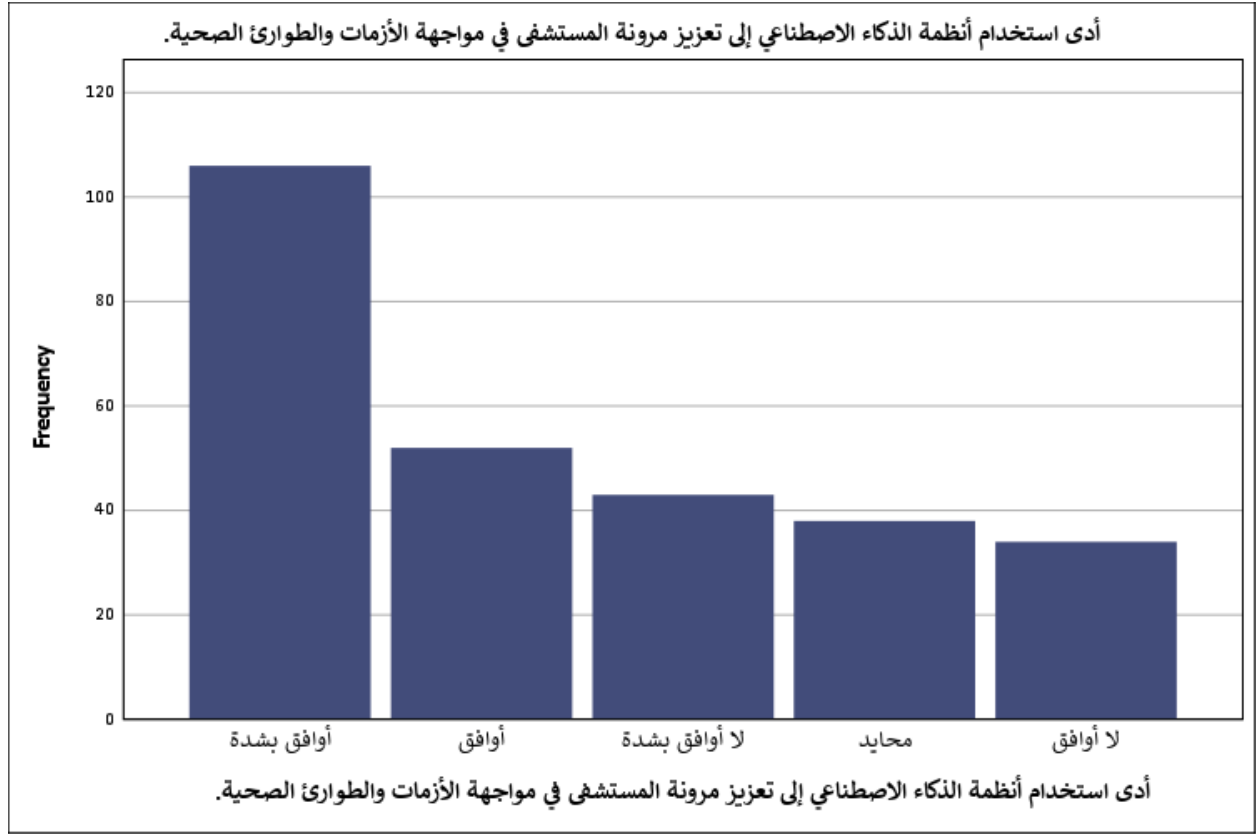
شكل توضيحي 18 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية.

- أدى استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية. جاءت الاستجابات مؤيدة لدور الذكاء الاصطناعي في بناء مؤسسات صحية مرنة وقابلة للتكيف السريع مع التحولات المفاجئة في البيئة الخارجية ؛ سجلت فئة أوافق بشدة ثمانية وثلاثين فاصلة ثمانية بالمائة ، وأوافق تسعة عشر بالمائة ، وبلغ المتوسط

الحسابي العام ثلاثة فاصلة ثلاثة وخمسين بانحراف معياري قيمته واحد فاصلة أربعمئة وثلاثة وتسعون. تتمثل المرونة التنظيمية في قدرة المستشفى على تغيير إستراتيجيته التشغيلية، كتحويل أقسام العيادات الخارجية إلى وحدات عزل في غضون ساعات قليلة بناءً على مؤشرات تدفق رقمية؛ تضمن هذه الخاصية استمرارية الأعمال الطبية دون حدوث انهيار هيكلي في المنظومة. يبدو أن التفاوت في وجهات النظر يتأثر بمدى مرونة اللوائح الإدارية والقوانين المنظمة للمنشأة؛ فالتكنولوجيا تمنح القدرة الفنية للتكيف ولكن القيود القانونية والبيروقراطية قد تبطئ أحياناً من ترجمة تلك المرونة التقنية إلى سلوك تنظيمي فعلي وملموس.

أدى استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
38.8	38.8	38.8	106	أوافق بشدة	Valid
57.9	19.0	19.0	52	أوافق	
73.6	15.8	15.8	43	لا أوافق بشدة	
87.5	13.9	13.9	38	محايد	
100.0	12.5	12.5	34	لا أوافق	
	100.0	100.0	273	Total	

جدول 20 : التحليل الإحصائي لأداء استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية.



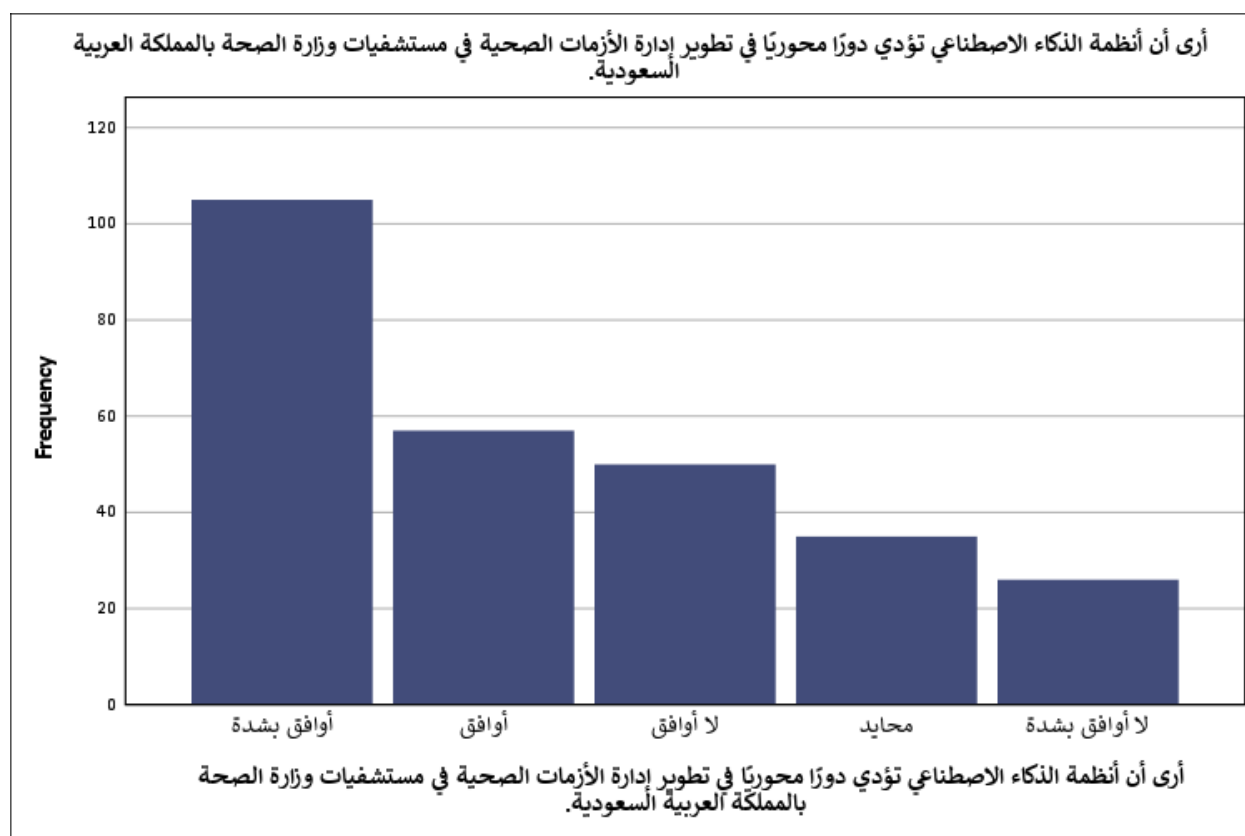
شكل توضيحي 19 : التمثيل البياني لأداء استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية.

- أرى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا محوريًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

لخصت هذه العبارة الختامية الرؤية الاستشرافية الكلية لعينة الدراسة تجاه الأهمية الإستراتيجية للمنظومة الذكية في القطاع الصحي السعودي ؛ وافق بشدة ثمانية وثلاثون فاصلة خمسة بالمائة ، ووافق عشرة فاصلة تسعة بالمائة ، بمتوسط حسابي بلغ ثلاثة فاصلة ستين وانحراف معياري قدره واحد فاصلة ثلاثمائة وثمانية وتسعون. تعكس هذه النتيجة المرتفعة توافقاً مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية الطموحة التي تضع التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في مقدمة أولويات تطوير الرعاية الصحية؛ يرى المشاركون في التقنيات الذكية ممكناً جوهرياً للانتقال بالمنظومة الصحية الحكومية إلى مصاف الأنظمة العالمية الأكثر كفاءة واستجابة للطوارئ. قد يعزى التشتت الخفيف في الآراء إلى تفاوت سرعة وتيرة التحول الرقمي بين المناطق والمستشفيات التابعة للوزارة؛ فبينما تشهد المدن الكبرى تطبيقاً متقدماً للمدن الطبية الذكية، قد تحتاج المنشآت في المحافظات الأصغر لمزيد من الوقت والدعم اللوجستي لتلمس هذا الدور المحوري بشكل كامل وعميق.

أرى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا محوريًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	أوافق بشدة	105	38.5	38.5	
	أوافق	57	20.9	59.3	
	لا أوافق	50	18.3	77.7	
	محايد	35	12.8	90.5	
	لا أوافق بشدة	26	9.5	100.0	
	Total	273	100.0		

جدول 21: التحليل الإحصائي للاعتقاد أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا محوريًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.



شكل توضيحي 20: التمثيل البياني للاعتقاد أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا محوريًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

• اختبار المصدقية والموثوقية

أظهرت نتائج القياس الإحصائي لمعامل الثبات العام للأداة مستويات مرتفعة للغاية من الموثوقية والصلاحية للتحليل العلمي ؛ إذ بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ فاصلة تسعمائة وأربعة لجميع فقرات الدراسة البالغ عددها عشرون عبارة. تعني هذه القيمة المرتفعة المتجاوزة للحد الأدنى المقبول بكثير أن هناك اتساقاً داخلياً متيناً بين مختلف أسئلة الاستبانة؛ يعطي هذا المؤشر الإحصائي القوي طمأنينة علمية بأن الأداة المستخدمة قادرة على تقديم نتائج مستقرة وثابتة في حال إعادة تطبيقها على عينة مماثلة في ظروف مشابهة. يشير التطابق التام في معالجة الحالات بنسبة مائة بالمائة ودون استبعاد أي استمارة إلى سلامة عملية جمع البيانات الميدانية وخلوها من الأخطاء الفاحشة أو الإجابات المفقودة ؛ يثمر هذا التماسك الداخلي في إضفاء الشرعية الأكاديمية على كافة التفسيرات والاستنتاجات المستخلصة من عينة البحث ويعزز من إمكانية تعميم النتائج على مجتمع الدراسة الأصلي بثقة إحصائية متناهية.

Case Processing Summary			
%	N		
100.0	273	Valid	Cases
.0	0	Excluded ^a	
100.0	273	Total	
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

جدول 22 : ملخص التحليلات الإحصائية

Reliability Statistics	
N of Items	Cronbach's Alpha
20	.904

جدول 23 : اختبار الثبات والموثوقية

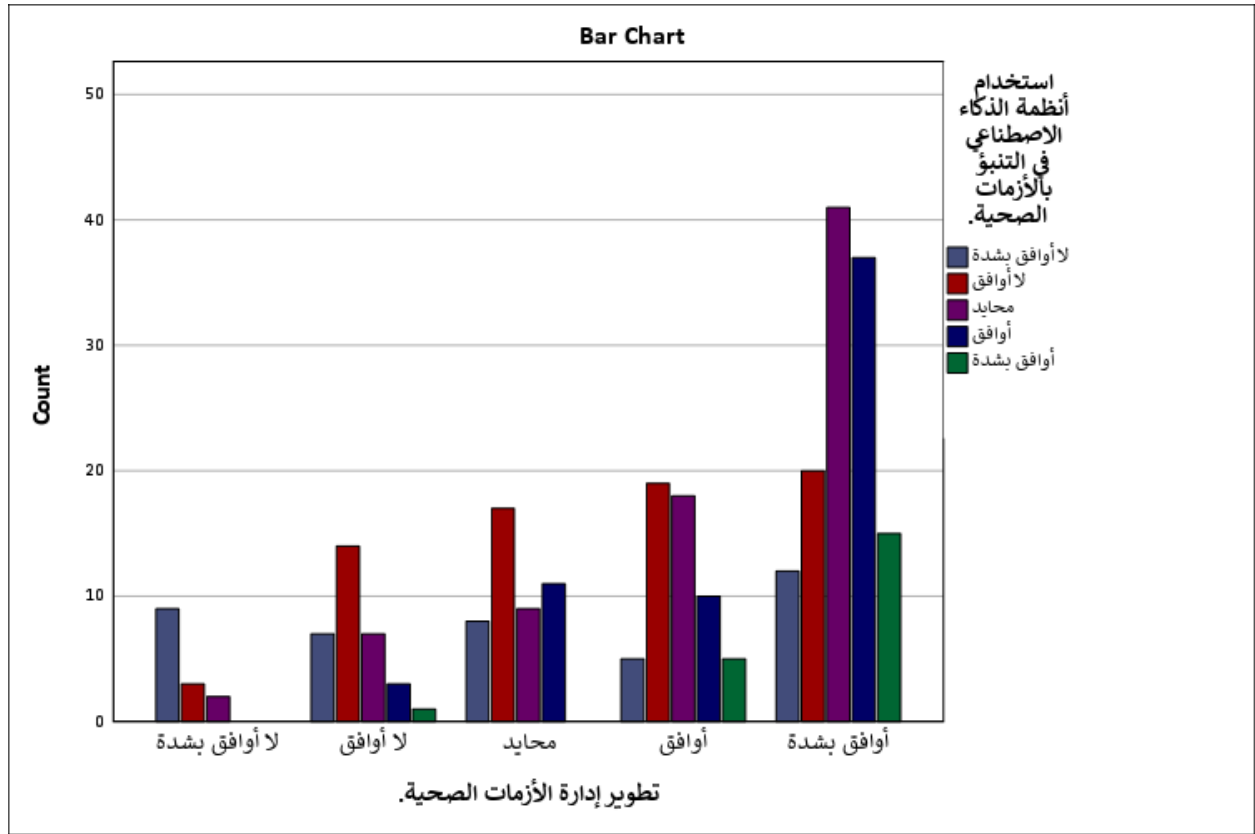
• تحليل الجداول المتقاطعة لمتغيرات الدراسة:

- اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.

كشفت معطيات جدول كاي تربيع عن وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية قوية بين تطوير إدارة الأزمات الصحية والاعتماد على الذكاء الاصطناعي في جانبه التنبؤي ؛ بلغت قيمة اختبار بيرسون كاي اسكوير واحداً وستين فاصلة صفر أربعة وثمانين عند مستوى معنوية بلغت فاصلة صفر صفر صفر. تعني هذه النتيجة الإحصائية الصارمة رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة؛ فاحتمالية حدوث هذه العلاقة عن طريق الصدفة منعدمة تماماً مما يؤكد أن الاستثمار في أدوات التنبؤ التكنولوجي ينعكس حتماً على تحديث وتطوير أساليب مواجهة الطوارئ الصحية. يوضح التوزيع المتواتر في الجداول المتقاطعة ميلاً واضحاً للمستجوبين الذين يقرون بوجود تنبؤ ذكي نحو تقييم مستوى إدارة الأزمات بدرجات مرتفعة؛ يبرهن هذا الترابط الميداني على الأثر البالغ للاستشعار المبكر للمخاطر في حماية المنظومة الطبية وتوفير بيئة عمل استباقية قادرة على امتصاص الصدمات الوبائية أو التشغيلية بكفاءة عالية واقتدار.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	61.084 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	59.623	Likelihood Ratio
.000	1	38.525	Linear-by-Linear Association
		273	N of Valid Cases
a. 9 cells (36.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.08.			

جدول 24 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.



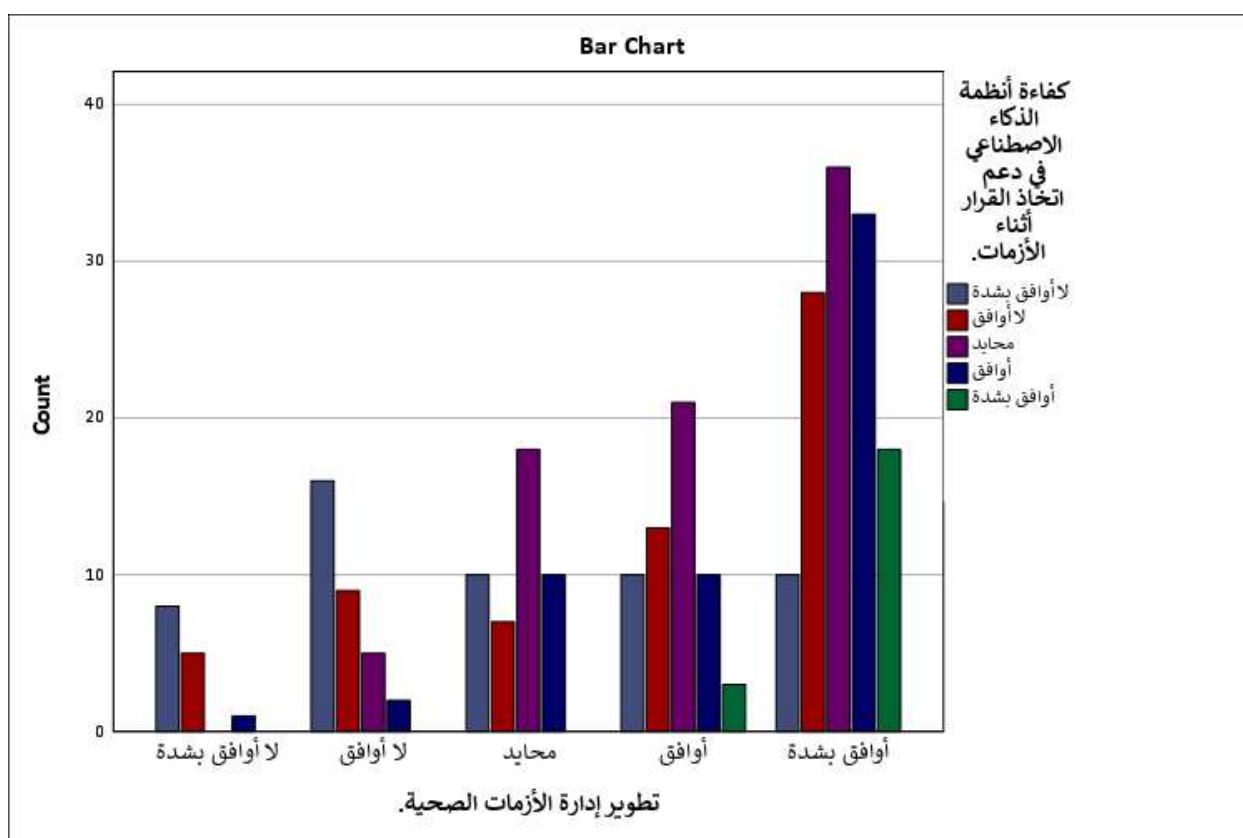
شكل توضيحي 21 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.

- اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.

أفصحت المعالجة الإحصائية لاختبار الاستقلالية عن ارتباط جوهري ودال إحصائياً بين كفاءة الدعم المعلوماتي الذكي لصناع القرار ومستوى تطوير إدارة الأزمات ؛ سجلت قيمة بيرسون كاي تربيع ستة وستين فاصلة سبع مائة وواحد وستين عند مستوى دلالة تقل عن فاصلة صفر صفر واحد. تدعم هذه النتيجة الطرح العلمي القائل بأن نضج القرارات الإدارية والطبية وقت الكارثة يرتبط طردياً بنوعية وجودة المعلومات المتاحة؛ فالذكاء الاصطناعي يرفع من جودة الإدارة الإستراتيجية عبر تقديم خيارات وبدائل علاجية ولوجستية محددة بدقة ومبنية على تحليل فوري للواقع الميداني. يظهر التمثيل البياني المقترن بالاختبار تركيز الاستجابات العالية في الفئات المتوافقة؛ يؤكد هذا التناغم الإحصائي أن القادة والممارسين الصحيين الذين يلمسون كفاءة التقنية في مساندة قراراتهم يقرون بالوقت ذاته بحدوث طفرة نوعية وتطوير حقيقي في أساليب احتواء الأزمات الصحية داخل منشآتهم.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	66.761 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	72.726	Likelihood Ratio
.000	1	46.267	Linear-by-Linear Association
		273	N of Valid Cases
a. 8 cells (32.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.08.			

جدول 25 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.



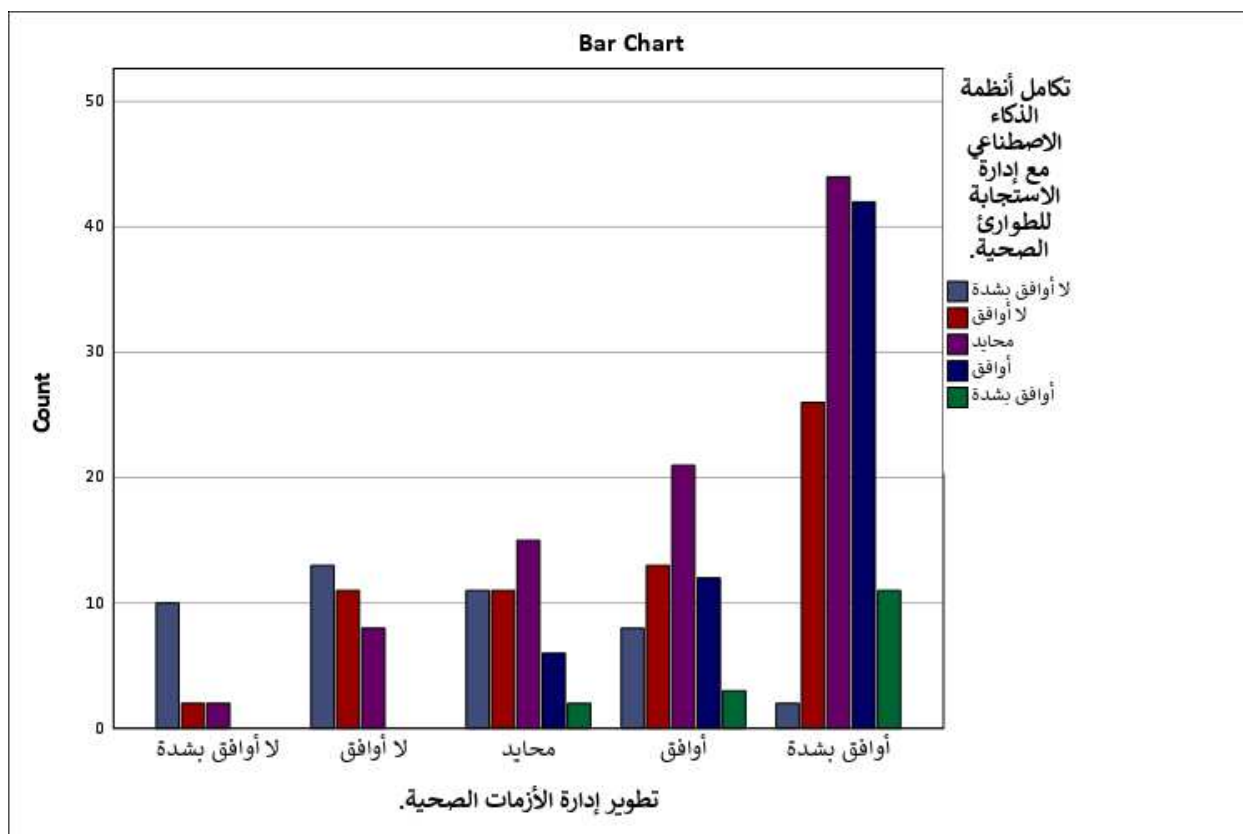
شكل توضيحي 22 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وكفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.

- اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية.

أظهرت نتائج التحليل المتقاطع للعبارات قمة التفاعل الإحصائي والدلالة المعنوية العالية للعلاقة الارتباطية بين مستويات التكامل البرمجي للأنظمة وتطوير إدارة الأزمات ؛ حققت قيمة كاي تربيع ليبرسون القيمة الأعلى بين الاختبارات مسجلة ستة وثمانين فاصلة مائة وثلاثة عشر عند مستوى معنوية فاصلة صفر صفر صفر. تبرز هذه القيمة المرتفعة جداً حقيقة أن التكنولوجيا لا تعمل بمعزل عن الواقع التنظيمي؛ فكلما زاد اندماج وتكامل الذكاء الاصطناعي مع بقية الأنظمة التشغيلية والإدارية بالمستشفى، تضاغت قدرة المنشأة على تنسيق جهود الاستجابة للطوارئ الصحية بأسلوب علمي متطور. يوضح الرسم البياني للتوزيعات التكرارية قناعة راسخة لدى العينة بأن التكامل التقني الشامل يمثل حجر الزاوية والقوة الدافعة الكبرى وراء الانتقال من الإدارة التقليدية القائمة على المبادرات الفردية إلى الإدارة الذكية المؤسسية القادرة على تقليص أزمات الاستجابة وحماية الأرواح.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	86.113 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	92.744	Likelihood Ratio
.000	1	67.479	Linear-by-Linear Association
		273	N of Valid Cases
a. 8 cells (32.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .82.			

جدول 26 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية.



شكل توضيحي 23 : المقاييس المتمثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين تطوير إدارة الأزمات الصحية. وتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية.

• اختبار الانحدار المتعدد لمتغيرات الدراسة

أكدت نتائج تحليل الانحدار المتعدد القوة التفسيرية العالية للنموذج المقترح لدراسة أثر المتغيرات المستقلة على تطوير إدارة الأزمات الصحية ؛ بلغت قيمة معامل الارتباط المتعدد فاصلة ستمائة وخمسة وثلاثين ، وصاحبها معامل تحديد مقداره فاصلة أربع مائة وأربعة. تعني هذه النتيجة الحيوية أن المتغيرات المستقلة المجتمعة (التنبؤ، كفاءة دعم القرار، التكامل مع الاستجابة) تفسر ما نسبته أربعون فاصلة أربعة بالمائة من التغير الحاصل في تطوير إدارة الأزمات الصحية في المستشفيات المستهدفة ؛ وتعود النسبة المتبقية لعوامل أخرى خارج نطاق النموذج الحالي. عززت نتائج تحليل التباين (Anova) هذه الصلاحية الإستراتيجية للنموذج بوقوع قيمة الاختبار عند ستين فاصلة سبع مائة واثنى عشر وبمستوى دلالة معنوية فاصلة صفر صفر صفر ؛ مما يبرهن قاطعاً على الصلاحية الفائقة للنموذج من الناحية الإحصائية. كشف التدقيق في المعاملات (Coefficients) أن متغير تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة كان الأكثر أثراً بقيمة بيتا القياسية البالغة فاصلة ثلاث مائة واثنين وثمانين وتلاها كفاءة الدعم باتخاذ القرار ببيتا فاصلة ثلاث مائة وثلاثة ثم التنبؤ ببيتا فاصلة مائتين وخمسة وثلاثين ؛ وسجلت جميعها قيم تاء (t) دالة إحصائياً عند مستوى أقل من فاصلة صفر خمسة، مما يثبت مساهمتها الإيجابية الفريدة في تعزيز

مرونة وكفاءة المنظومة الصحية.

Model Summary ^b				
Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
.967	.397	.404	.635 ^a	1
a. Predictors: (Constant), إدارة الاستجابة للطوارئ, تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ, الصحة, كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات, استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.				
b. Dependent Variable: تطوير إدارة الأزمات الصحية.				

جدول 27: ملخص النموذج

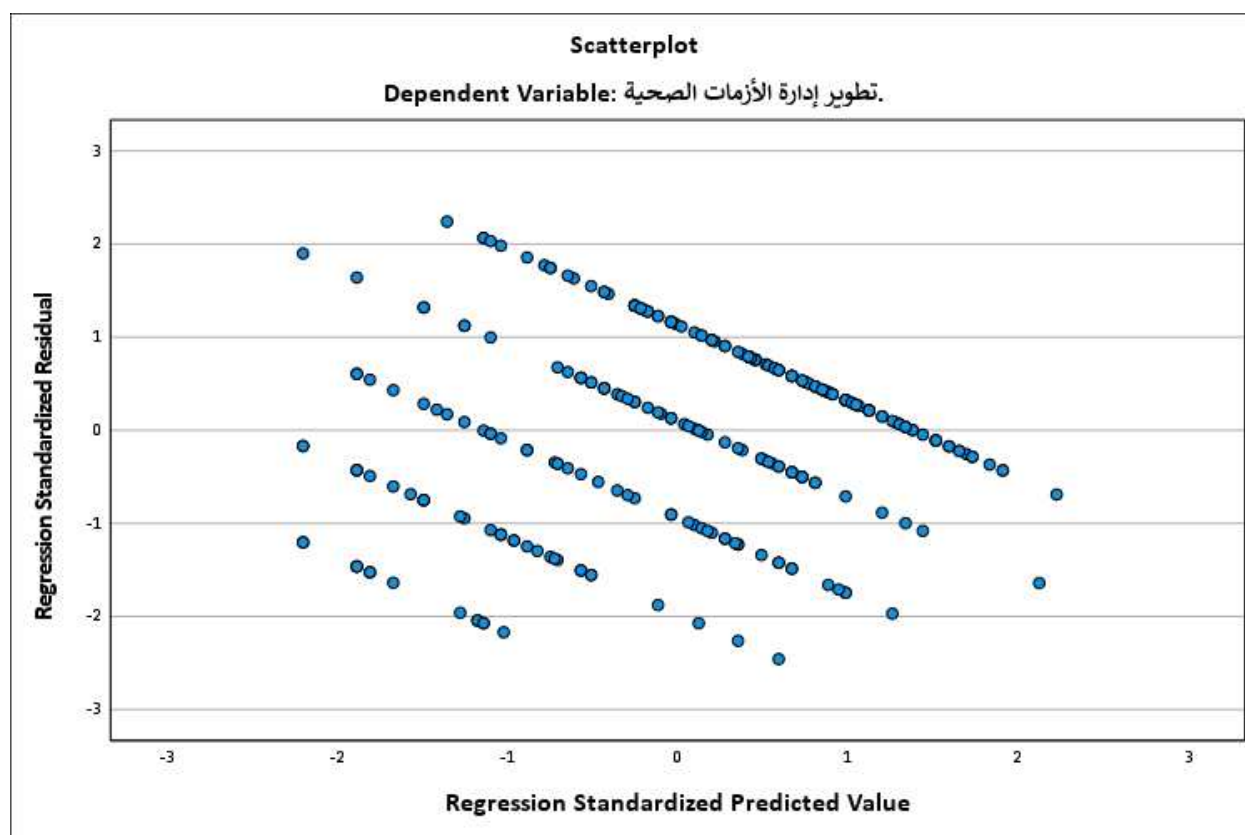
ANOVA ^a						
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Model	
.000 ^b	60.712	56.727	3	170.181	Regression	1
		.934	269	251.343	Residual	
			272	421.524	Total	
a. Dependent Variable: تطوير إدارة الأزمات الصحية.						
b. Predictors: (Constant), إدارة الاستجابة للطوارئ, تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ, الصحة, كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات, استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.						

جدول 28: تحليل التباين

Coefficients ^a					
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	
.000	5.580		.212	1.183	(Constant) 1

.000	4.805	.235	.052	.250	استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.
.000	6.266	.303	.050	.311	كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.
.000	7.774	.382	.054	.420	تكمّل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية.
a. Dependent Variable: تطوير إدارة الأزمات الصحية.					

جدول 29 : معاملات تحليل الانحدار المتعدد



شكل توضيحي 24 : شكل الانتشار للبواقي

تطوير إدارة الأزمات الصحية.				
استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.				
كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.				
تكمّل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية.				
	تطوير إدارة الأزمات الصحية.	استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية.	كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.	تكمّل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية.

شكل توضيحي 25 : مصفوفة شكل الانتشار

• اختبار التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة

أفصحت معطيات جدول تحليل التباين الأحادي المتقدم للنموذج الكلي عن دلالة إحصائية متناهية الدقة تؤكد التأثير الجوهري المشترك لكافة أبعاد التكنولوجيا الذكية المبحوثة ؛ حيث بلغت القيمة الفائية (F) ستة عشر فاصلة مائة وثلاثة وثلاثين عند مستوى معنوية فاصلة صفر صفر صفر. يبرهن هذا البناء الإحصائي الرصين على أن التفاعل بين الاستشعار التنبئي، والتدفق المعلوماتي الدقيق، والترابط البرمجي الشامل يؤدي إلى إحداث نقلة نوعية حقيقية وغير عشوائية في الهياكل التنظيمية المسؤولة عن مجابهة الكوارث الطبية؛ يقلص هذا الترابط الملموس مساحات الفشل التشغيلي ويرفع من كفاءة خطط الإخلاء والدعم الطبي اللوجستي. يبدو أن الاعتماد المتزامن على هذه المحاور التكنولوجية يمنح الإدارة الصحية ميزة تنافسية وقدرة ديناميكية عالية على التكيف؛ تسهم هذه النتائج في توجيه أصحاب القرار نحو تبني إستراتيجيات استثمارية متكاملة في البنية التحتية للذكاء الاصطناعي دون التركيز على جانب تقني واحد وإهمال الجوانب الأخرى المرتبطة به.

قدمت نتائج نموذج معامل بايز (Bayes Factor) برهاناً إحصائياً قطعياً يفوق المقاييس التقليدية في تأكيد القوة التفسيرية والأهمية البالغة للمتغيرات المستقلة المعتمدة في الدراسة ؛ حيث سجلت قيمة معامل بايز رقماً فلكياً هائلاً بلغ أربع مائة واثنين

وثمانين تريليون تريليون (ممثلاً بالقيمة الرقمية الضخمة الظاهرة في الجدول الإحصائي مقارنة بالنموذج الصخري أو الصفري). تعني هذه القيمة المتطرفة علمياً أن الأدلة الإحصائية المستخلصة من عينة الدراسة تدعم بشكل مطلق وجازم فرضية وجود أثر حقيقي ومباشر لأنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية، وتنفي تماماً أي احتمالية لكون هذه العلاقات ناتجة عن الصدفة أو الأخطاء العشوائية في المعاينة. يمنح هذا التفوق البايزي قوة تفسيرية إضافية وصلاحيّة إستراتيجية متينة للنتائج؛ ويؤكد للمخططين وصناع القرار في وزارة الصحة أن التوجه نحو رقمنة قطاعات الطوارئ واعتماد الحلول الذكية يمثل خياراً علمياً راسخاً تدعمه الأرقام الإحصائية المتقدمة وتؤيده الوقائع الميدانية المستخلصة من آراء الكوادر الطبية والإدارية المشاركة في هذا البحث.

ANOVA ^{a,b}					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Source
.000	16.133	14.992	12	179.907	Regression
		.929	260	241.617	Residual
			272	421.524	Total
a. Dependent Variable: تطوير إدارة الأزمات الصحية.					
b. Model: (Intercept), تكامل, استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية. كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية. كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.					

جدول 30: اختبار التباين الأحادي

Bayes Factor Model Summary ^{a,b}				
Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Bayes Factor ^c
.96	.400	.427	.653	482405701435869600000.000
a. Method: JZS				
b. Model: (Intercept), تكامل, استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية. كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية. كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أثناء الأزمات.				
c. Bayes factor: Testing model versus null model (Intercept).				

جدول 31: ملخص نموذج معامل بايز

أظهرت نتائج الدراسة أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دوراً جوهرياً في تطوير إدارة الأزمات الصحية داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، حيث تبين أن استخدام التقنيات الذكية يسهم بصورة ملموسة في تحسين كفاءة الأداء المؤسسي خلال مختلف مراحل إدارة الأزمة، ابتداءً من التنبؤ المبكر بالمخاطر الصحية، مروراً بسرعة الاستجابة واتخاذ القرار، وانتهاءً بمرحلة التعافي والتقييم المستمر. ويعكس ذلك تنامي دور التحول الرقمي بوصفه أحد المرتكزات الرئيسة لتطوير المنظومة الصحية السعودية، بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة 2030 الرامية إلى بناء قطاع صحي أكثر كفاءة ومرونة واستدامة.

كما أوضحت النتائج أن استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأزمات الصحية كان من أكثر العوامل تأثيراً في تطوير إدارة الأزمات، إذ أسهمت قدرات هذه الأنظمة في تحليل البيانات الصحية الضخمة، واكتشاف المؤشرات المبكرة، وتوقع السيناريوهات المحتملة، الأمر الذي ساعد القيادات الصحية على اتخاذ إجراءات وقائية قبل تفاقم الأزمات. وتؤكد هذه النتيجة أن التحول من الإدارة التقليدية إلى الإدارة الاستباقية يمثل أحد أهم المكاسب التي تحققها تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث يصبح التخطيط قائماً على الأدلة والبيانات بدلاً من الاقتصار على الخبرات الشخصية أو ردود الفعل اللاحقة.

وأظهرت الدراسة كذلك أن كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار أسهمت بصورة مباشرة في تحسين جودة القرارات الإدارية أثناء الأزمات، من خلال توفير معلومات دقيقة وحديثة وتحليلات فورية تساعد القيادات الصحية على المفاضلة بين البدائل المختلفة واتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب. وقد انعكس ذلك على سرعة الاستجابة، وتحسين توزيع الموارد الطبية، وتقليل زمن معالجة الحالات الطارئة، ورفع مستوى التنسيق بين الإدارات المختلفة، وهو ما يؤكد أن الذكاء الاصطناعي أصبح عنصراً داعماً لاتخاذ القرار أكثر من كونه مجرد أداة تقنية.

كما كشفت النتائج عن وجود أثر إيجابي لتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع إدارة الاستجابة للطوارئ الصحية، حيث أدى هذا التكامل إلى تحسين تدفق المعلومات بين الإدارات، وتعزيز التنسيق المؤسسي، وزيادة كفاءة إدارة الموارد البشرية والطبية، بما ساعد المستشفيات على التعامل مع الأزمات بدرجة أعلى من المرونة والكفاءة. وتشير هذه النتيجة إلى أن القيمة الحقيقية للذكاء الاصطناعي لا تتحقق بمجرد توفير التقنية، وإنما من خلال دمجها بصورة فعالة مع العمليات التنظيمية والإدارية داخل المؤسسة الصحية.

أوضحت النتائج أن تحقيق أقصى استفادة من أنظمة الذكاء الاصطناعي يتطلب توافر بيئة تنظيمية وتقنية داعمة تشمل تطوير البنية التحتية الرقمية، وتوفير قواعد بيانات متكاملة، وتأهيل الكوادر البشرية، ووضع سياسات واضحة لتنظيم استخدام

التطبيقات الذكية. ولذلك فإن نجاح التحول نحو إدارة أزمات صحية ذكية لا يعتمد على التكنولوجيا وحدها، بل يتطلب تكامل الجوانب التقنية والتنظيمية والبشرية ضمن إطار مؤسسي متكامل يضمن استدامة الأداء وتحقيق أفضل النتائج.

الخاتمة

خلصت الدراسة إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي أصبحت تمثل أحد أهم المحاور الداعمة لتطوير إدارة الأزمات الصحية في المؤسسات الصحية الحديثة، لما تمتلكه من قدرات متقدمة في تحليل البيانات، والتنبؤ بالمخاطر، ودعم اتخاذ القرار، وتعزيز كفاءة إدارة الموارد أثناء الظروف الاستثنائية. وقد أكدت النتائج أن توظيف هذه الأنظمة داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية يسهم في رفع مستوى الجاهزية المؤسسية، وتحسين سرعة الاستجابة، وزيادة كفاءة التنسيق بين مختلف الإدارات والوحدات الصحية، بما ينعكس إيجاباً على جودة الخدمات الصحية واستمرارية تقديمها خلال الأزمات.

كما بينت الدراسة أن نجاح تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي لا يرتبط فقط بتوافر الحلول التقنية، وإنما يعتمد أيضاً على تهيئة البيئة التنظيمية المناسبة، وتوفير البنية التحتية الرقمية، وبناء قواعد بيانات دقيقة ومتكاملة، وتأهيل الكوادر البشرية القادرة على توظيف هذه التقنيات بكفاءة. وأظهرت النتائج أن التكامل بين التكنولوجيا والموارد البشرية والسياسات التنظيمية يمثل الركيزة الأساسية لتحقيق الاستفادة القصوى من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية.

وتؤكد الدراسة أن الاستثمار في تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمثل خياراً استراتيجياً يدعم قدرة القطاع الصحي السعودي على مواجهة الأزمات المستقبلية بكفاءة أكبر، ويعزز من تحقيق مستهدفات التحول الرقمي ضمن رؤية المملكة العربية السعودية 2030. كما تسهم نتائج الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بإدارة الأزمات الصحية، وتوفير أساساً معرفياً يمكن أن تستفيد منه الجهات الصحية وصناع القرار عند وضع الخطط المستقبلية لتطوير منظومة إدارة الأزمات، بما يعزز استدامة الخدمات الصحية ويرفع مستوى الأمن الصحي الوطني.

التوصيات

بناءً على النتائج التي توصلت إليها الدراسة، توصي الباحثة بما يأتي:

1. تعزيز التوسع في تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي داخل مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، مع التركيز على الأنظمة الداعمة لإدارة الأزمات الصحية.
2. تطوير منصات ذكية للتنبؤ المبكر بالأزمات الصحية تعتمد على تحليل البيانات الضخمة والمؤشرات الوبائية، بما يسهم في رفع مستوى الجاهزية والاستعداد.
3. دعم تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع أنظمة الطوارئ والسجلات الصحية الإلكترونية لضمان سرعة تبادل المعلومات وتحسين التنسيق بين الجهات الصحية.
4. توفير برامج تدريبية مستمرة للعاملين والقيادات الصحية لتعزيز مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات واتخاذ القرار.
5. الاستثمار في تحديث البنية التحتية الرقمية للمستشفيات بما يضمن كفاءة تشغيل الأنظمة الذكية واستمرارية عملها أثناء الأزمات الصحية.
6. وضع سياسات ومعايير وطنية تنظم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات الصحية، مع مراعاة متطلبات أمن المعلومات وحماية خصوصية البيانات الصحية.
7. تعزيز التعاون بين وزارة الصحة والجامعات ومراكز البحوث وشركات التقنية لتطوير حلول ذكاء اصطناعي تتوافق مع احتياجات القطاع الصحي السعودي.
8. إنشاء قواعد بيانات صحية موحدة ومحدثة بصورة مستمرة لدعم النماذج التنبؤية وتحسين دقة مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي.
9. إجراء تقييم دوري لأداء الأنظمة الذكية وقياس أثرها في تحسين سرعة الاستجابة وجودة القرارات أثناء الأزمات الصحية.
10. تشجيع إجراء المزيد من الدراسات المستقبلية التي تتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات صحية أخرى، مع دراسة المتغيرات التنظيمية والتقنية المؤثرة في نجاح تطبيقها.

المراجع

- المراجع العربية:

- احسان, ب. ع. (2022). اهمية الذكاء الاصطناعي في ادارة الازمات في ظل كوفيد19 -تجربة الامارات العربية المتحدة Retrieved from <https://asjp.cerist.dz/en/article/214480>
- الأترابي, م. س. (2025). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأزمات Retrieved from https://journals.ekb.eg/article_414220.html
- أمين, ب. م. (2023). دور الذكاء الاصطناعي في الإدارة اللينة للأزمات (دراسة تطبيقية لإدارة أزمة كوفيد-19) Retrieved from https://jlaw.journals.ekb.eg/article_325333.html
- شرف, س. أ. (2023). استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة أزمة فيروس كورونا المستجد- دراسة مسحية كيفية Retrieved from https://jsb.journals.ekb.eg/article_323810.html

- المراجع الأجنبية:

- Abubakr, G. (2024). The Transformative Impact of Artificial Intelligence (AI) on Enhancing Healthcare Systems in the Middle East. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/385679666_The_Transformative_Impact_of_Artificial_Intelligence_AI_on_Enhancing_Healthcare_Systems_in_the_Middle_East
- Alotaibi, H. M. (2025). Ethical Integration of AI in Healthcare Project Management: Islamic and Cultural Perspectives. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2673-2688/6/12/307>
- Asbeetah, Z. (2025). Harnessing Digital Transformation for Sustainable Performance: Exploring the Mediating Roles of Green Knowledge Acquisition and Innovation Performance Under Digital Transformational Leadership. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/5/2285>
- Bayer, M. (2025). Exploring the Landscape of Artificial Intelligence in Saudi Arabia's Healthcare Sector: Current Trends and Challenges. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391790651_Exploring_the_Landscape_of_Artificial_Intelligence_in_Saudi_Arabia's_Healthcare_Sector_Current_Trends_and_Challenges
- Elbolok, R. M. (2025). The Role of Digital Transformation in Enhancing Sustainable Innovation: The Mediating Effect of Digital Organizational Culture in Higher Education Institutions. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/395028297_The_Role_of_Digital_Transformation_in_Enhancing_Sustainable_Innovation_The_Mediating_Effect_of_Digital_Organizational_Culture_in_Higher_Education_Institutions
- He, J. (2024). Digital transformation and supply chain efficiency improvement: An empirical study from a-share listed companies in China. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11020941/>
- Kumar, R. (2025). Adoption challenges to artificial intelligence literacy in public healthcare: an evidence based study in Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2025.1558772/full>
- Maswadi, K. (2026). Towards Sustainable Health Management in the Kingdom of Saudi Arabia: The Role of Artificial Intelligence—A Systematic Review, Challenges, and Future Directions. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/18/2/905>

- Mergel, p. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X18304131>
- Rahman, M. A. (2024). Impact of Artificial Intelligence (AI) Technology in Healthcare Sector: A Critical Evaluation of Both Sides of the Coin. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10804900/>
- Saeed, F. E. (2025). Artificial Intelligence In Saudi Healthcare: A Systematic Review Of Clinical Applications Supporting Vision 2030 Goals. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/394603576_Artificial_Intelligence_In_Saudi_Healthcare_A_Systematic_Review_Of_Clinical_Applications_Supporting_Vision_2030_Goals

الملاحق

الموضوع: طلب تحكيم استبيان بحثي

الدكتور/.....المحترم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

أتمنى أن تكونوا بخير وبأفضل حال.

أود إبلاغكم بأنني طالب في جامعة ميدأوشن - كلية الإدارة - تخصص ماجستير إدارة أعمال ، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية: دراسة تطبيقية على مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية"، وذلك كجزء من متطلبات درجة الماجستير إدارة أعمال

أتوجه إليكم بهذا الطلب لأستفيد من خبراتكم القيمة في تحكيم الاستبيان الخاص ببحثي. أرفق لكم نسخة من الاستبيان، وأرجو منكم التكرم بمراجعتها وإبداء ملاحظاتكم واقتراحاتكم حول مدى دقة وملاءمة العبارات المطروحة لقياس الأهداف المرجوة من الدراسة كما أرجو منكم اقتراح أي تعديلات ترونها مناسبة سواء بإعادة صياغة العبارات، أو حذفها، أو إضافة عبارات جديدة. أشكركم جزيل الشكر على وقتكم وجهودكم، وأتطلع إلى تلقي ملاحظاتكم القيمة.

مع خالص التقدير والاحترام..

نورة محمد معافا

طالب ماجستير إدارة أعمال

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

الاستبيان

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد/.....المحترم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

أود إبلاغكم بأنني طالب في جامعة ميدأوشن - كلية الإدارة - تخصص ماجستير إدارة أعمال ، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "إسهام أنظمة الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة الأزمات الصحية: دراسة تطبيقية على مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية"، كجزء من متطلبات درجة الماجستير إدارة أعمال ونظراً لأهمية آرائكم القيمة، أرجو منكم التفضل بالإجابة على هذا الاستبيان وأكد لكم أن إجاباتكم ستكون محل تقدير كبير وستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي. لذا أرجو أن تكون إجاباتكم دقيقة وصادقة قدر الإمكان للمساهمة في تحقيق نتائج دقيقة.

شاكر لكم حسن تعاونكم

نورة محمد معافا

طالب ماجستير إدارة أعمال

كلية الإدارة جامعة ميدأوشن

المشرفين

أ.د. الفيصّل عبد الحميد محمد

أ.د. فايز علي جراد

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

الاستبانة

الإجابة					الأسئلة
					1- الاسئلة العامة
60+	50-60	40-50	30-40	20-30	العمر
			أنثى	ذكر	الجنس
دكتوراه	ماجستير	شهادة عليا	درجة البكالوريوس	شهادة الدراسة الثانوية	الدرجة العلمية
					2- أسئلة الإستبيان
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تعتمد المستشفى على أنظمة الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالأمراض الصحية المحتملة.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية للكشف المبكر عن المخاطر.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في توقع تطور الأمراض الصحية قبل تفاقمها.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز جاهزية المستشفى لمواجهة الأمراض الصحية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي معلومات دقيقة تدعم متخذي القرار أثناء الأمراض الصحية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم التحليلات الذكية في سرعة اتخاذ القرارات المناسبة خلال الأمراض الصحية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحديد أولويات التدخل وتخصيص الموارد الطبية بكفاءة.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تعتمد الإدارة على مخرجات أنظمة الذكاء الاصطناعي عند وضع خطط إدارة الأمراض الصحية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تتكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي مع الأنظمة الصحية والإدارية بالمستشفى أثناء إدارة الأمراض.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الفرق الطبية والإدارية خلال الأمراض.

أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد الأنظمة الذكية في تسريع الاستجابة للطوارئ الصحية وتقليل زمن الاستجابة.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في المتابعة المستمرة لمؤشرات الأداء أثناء إدارة الأزمات الصحية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	أسهم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة إدارة الأزمات الصحية بالمستشفى.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	ساعدت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة خلال الأزمات.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	أسهمت أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء البشرية أثناء التعامل مع الأزمات الصحية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	أدى استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز مرونة المستشفى في مواجهة الأزمات والطوارئ الصحية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	أرى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تؤدي دورًا محوريًا في تطوير إدارة الأزمات الصحية في مستشفيات وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية.

- <https://forms.gle/qxQxRof8Us68ASK8A>

Abstract

This study aimed to identify the contribution of artificial intelligence systems to developing health crisis management through an applied study on Ministry of Health hospitals in the Kingdom of Saudi Arabia. This was achieved by measuring the impact of using artificial intelligence systems in predicting health crises, the efficiency of these systems in supporting decision-making during crises, and the integration of these systems with emergency health response management in developing health crisis management. The study adopted a quantitative approach, using a questionnaire as the primary data collection tool. The questionnaire was administered to a sample of (273) employees in Ministry of Health hospitals in the Kingdom of Saudi Arabia. The data were then analyzed using appropriate statistical methods to test the study hypotheses and answer its research questions. The study results demonstrated a statistically significant positive impact of artificial intelligence (AI) systems on improving healthcare crisis management. The use of AI applications in predicting health crises contributes to enhanced preparedness and early response. Furthermore, the efficiency of these systems in supporting decision-making leads to improved speed and accuracy of administrative decisions during crises. The integration of AI systems with emergency response management also contributed to enhanced coordination between departments, improved resource management, and increased efficiency in responding to health crises. The results also showed that the integration of technological infrastructure, human resources, and organizational policies is a key factor in maximizing the benefits of AI applications within hospitals. In light of these findings, the study recommended expanding the application of AI systems in Ministry of Health hospitals, developing the digital infrastructure to support these systems, enhancing their integration with emergency management systems, training healthcare and administrative staff through specialized training programs, establishing policies and regulatory standards to ensure the safe and effective use of AI, and supporting future research that addresses AI applications in various areas of healthcare crisis management to contribute to enhancing the efficiency and sustainability of the Saudi healthcare sector. The study also recommended supporting future research that addresses AI applications in various areas of healthcare crisis management to contribute to enhancing the efficiency and sustainability of the Saudi healthcare sector.

Keywords: Artificial intelligence, health crisis management, Ministry of Health hospitals, health crisis prediction, decision support, health emergency response, digital transformation.

Midocean University

College of Management

Master of Business Administration



**The Contribution of Artificial Intelligence Systems to Developing Healthcare Crisis Management: An
Applied Study on Ministry of Health Hospitals in the Kingdom of Saudi Arabia**

Prepared by the student/

Nora Mohammed Moafa

University ID/

253000015

Supervisor/

Dr : Alfaisal Abdullhameed

Dr: Fayez Jarad

Year

2026