

العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج

الداخل في موسم حج 1447هـ

إعداد الطالب/

عبدالله عمر سعيد جرمة باعبد

الرقم الجامعي/

243000915

إشراف/

أ.د. الفايصل عبد الحميد محمد حسن

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 لمشرفي 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	16
أهداف الدراسة	17
تساؤلات الدراسة	18
فرضيات الدراسة	18
النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث	19
الفصل الثاني	22
الدراسات السابقة	22
المقدمة	23
المتغير التابع والمستقل	24
الدراسات السابقة	27
الإطار النظري للدراسة	28
الفصل الثالث	32
منهجية الدراسة	32
المقدمة	33
مجتمع البحث	34
المنهجية وطرق البحث	34

35	خطوات جمع البيانات
36	أدوات الدراسة
37	حدود البحث
38	الفصل الرابع
38	نتائج الدراسة
39	المقدمة
40	تحليل البيانات
84	المناقشة
85	الخاتمة
86	التوصيات
87	المراجع
90	الملاحق
95	Abstract

قائمة الجداول

42	جدول 1 : التحليلات الإحصائية
43	جدول 2 : التحليل الإحصائي للعمر
45	جدول 3 : التحليل الإحصائي للجنس
46	جدول 4 : التحليل الإحصائي للدرجة العلمية
48	جدول 5 : التحليل الإحصائي لاعتماد الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها
49	جدول 6 : التحليل الإحصائي لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج
51	جدول 7 : التحليل الإحصائي لمساعدة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج
52	جدول 8 : التحليل الإحصائي لتوفير تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار
54	جدول 9 : التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج
55	جدول 10 : التحليل الإحصائي لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية
57	جدول 11 : التحليل الإحصائي لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة
58	جدول 12 : التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة
60	جدول 13 : التحليل الإحصائي لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج
61	جدول 14 : التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج
	جدول 15 : التحليل الإحصائي لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة الحشود
63	جدول 16 : التحليل الإحصائي لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة
64	جدول 17 : التحليل الإحصائي لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة للحجاج
66	جدول 18 : التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة
67	جدول 19 : التحليل الإحصائي لمساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل
69	جدول 20 : التحليل الإحصائي لمساعدة استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية
70	جدول 21 : التحليل الإحصائي لمساهمة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل
72	جدول 22 : ملخص التحليلات الإحصائية
73	جدول 23 : اختبار الثبات والموثوقية
73	جدول 24 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل ومستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي
75	جدول 25 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل وفاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود
77	

جدول 26 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وكفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية.	78
جدول 27 : ملخص النموذج	80
جدول 28 : تحليل التباين	80
جدول 29 : معاملات تحليل الانحدار المتعدد	81
جدول 30 : اختبار التباين الأحادي	83
جدول 31 : ملخص نموذج معامل بايز	83

فهرس الأشكال

44	شكل توضيحي 1 : التمثيل البياني للعمر
45	شكل توضيحي 2 : التمثيل البياني للجنس
47	شكل توضيحي 3 : التمثيل البياني للدرجة العلمية
48	شكل توضيحي 4 : التمثيل البياني لاعتماد الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها.
50	شكل توضيحي 5 : التمثيل البياني لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج.
51	شكل توضيحي 6 : التمثيل البياني لمساعدة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج.
53	شكل توضيحي 7 : التمثيل البياني لتوفير تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار.
54	شكل توضيحي 8 : التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج.
56	شكل توضيحي 9 : التمثيل البياني لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية.
57	شكل توضيحي 10 : التمثيل البياني لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة.
59	شكل توضيحي 11 : التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة.
60	شكل توضيحي 12 : التمثيل البياني لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج.
62	شكل توضيحي 13 : التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج.
	شكل توضيحي 14 : التمثيل البياني لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة
63	الحشود.
65	شكل توضيحي 15 : التمثيل البياني لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة.
	شكل توضيحي 16 : التمثيل البياني لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة
66	للحجاج.
68	شكل توضيحي 17 : التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة.
69	شكل توضيحي 18 : التمثيل البياني لمساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل.
71	شكل توضيحي 19 : التمثيل البياني لمساعدة استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية.
	شكل توضيحي 20 : التمثيل البياني لمساهمة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات
72	اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.
74	شكل توضيحي 21: متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة
	شكل توضيحي 22 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية
76	المقدمة لحجاج الداخل. ومستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.
	شكل توضيحي 23 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية
77	المقدمة لحجاج الداخل. وفاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.

- شكل توضيحي 24 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وكفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية. 79
- شكل توضيحي 25 : شكل الانتشار للبواقي 81
- شكل توضيحي 26 : مصفوفة شكل الانتشار 82

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ، من خلال قياس مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي لدى الجهات المعنية، وتحليل أثرها في تحسين إدارة الحشود ورفع كفاءة الخدمات اللوجستية. واعتمدت الدراسة على المنهجية الكمية باستخدام المنهج الوصفي الارتباطي، وتمثلت أداة الدراسة الرئيسة في الاستبانة التي وُزعت على عينة بلغ حجمها 257 مشاركاً من العاملين في الجهات الحكومية والمؤسسات والشركات المشاركة في تقديم الخدمات لحجاج الداخل. وقد جرى تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS من خلال تطبيق الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية المناسبة لاختبار فرضيات الدراسة. وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية، كما بينت أن ارتفاع مستوى تبني التقنيات الذكية يساهم في تحسين تنظيم الحشود، وتعزيز سرعة اتخاذ القرار، وتقليل الازدحام، ورفع كفاءة الخدمات اللوجستية، وتحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل. كذلك أوضحت النتائج أن فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود وكفاءة استخدامها في إدارة الخدمات اللوجستية تُعدان من أبرز العوامل المؤثرة في رفع الكفاءة التشغيلية وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بالتوسع في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل إدارة موسم الحج، وتعزيز التكامل بين الأنظمة الرقمية، وتطوير البنية التحتية التقنية، وتأهيل الكوادر البشرية، والاستثمار في التحليلات التنبؤية والبيانات الضخمة، بما يساهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، إدارة الحشود، الخدمات اللوجستية، حجاج الداخل، التحول الرقمي، موسم

الحج، رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

الفصل الأول

المقدمة

يشهد العالم في العقود الأخيرة تطورًا متسارعًا في تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي أصبحت تمثل أحد أهم المحركات الرئيسية للتحويل الرقمي في مختلف القطاعات الحكومية والخدمية، لما تمتلكه من قدرات متقدمة في تحليل البيانات الضخمة، والتنبؤ بالأنماط المستقبلية، ودعم اتخاذ القرار، وأتمتة العمليات التشغيلية، وتحسين كفاءة استخدام الموارد. وقد انعكس هذا التطور بصورة واضحة على إدارة الفعاليات الكبرى التي تستقبل أعدادًا هائلة من المستفيدين، حيث أصبحت تقنيات الذكاء الاصطناعي أداة استراتيجية لإدارة الحشود، وتحسين الخدمات اللوجستية، وتعزيز سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية، بما يحقق مستويات أعلى من الكفاءة والسلامة وجودة الخدمات. وفي هذا السياق، برزت المملكة العربية السعودية بوصفها من الدول الرائدة عالميًا في توظيف التقنيات الذكية ضمن برامج التحويل الرقمي، ولا سيما في إدارة منظومة الحج والعمرة، التي تُعد من أكثر البيئات التشغيلية تعقيدًا نظرًا لضخامة أعداد الحجاج، وتعدد الجهات المشاركة، وتشابك العمليات التشغيلية والخدمية. وتحظى مواسم الحج باهتمام بالغ من القيادة الرشيدة في المملكة العربية السعودية، باعتبار خدمة ضيوف الرحمن إحدى الأولويات الوطنية التي ترتبط مباشرةً بمستهدفات رؤية المملكة 2030، والتي أكدت أهمية تسخير التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي لرفع جودة الخدمات المقدمة للحجاج، وتحسين تجربة أداء المناسك، وتعزيز كفاءة إدارة الحشود، والارتقاء بالبنية الرقمية والخدمات اللوجستية المصاحبة. وقد انعكس ذلك في إطلاق العديد من المبادرات والمشروعات التقنية التي تعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة، والكاميرات الذكية، والطائرات بدون طيار، والأنظمة التنبؤية، والمنصات الرقمية المتكاملة، بهدف دعم عمليات التخطيط والتوجيه والمتابعة وإدارة التدفقات البشرية والمركبات، إضافة إلى تحسين عمليات النقل والإسكان والإعاشة والرعاية الصحية والخدمات الأمنية والإرشادية، بما يسهم في توفير بيئة أكثر أمانًا وكفاءة للحجاج.

وتشكل إدارة الحشود من أكثر المجالات التي تتطلب استخدام حلول تقنية متقدمة، نظرًا للطبيعة الديناميكية لحركة الحجاج، وتغير كثافة التجمعات بصورة مستمرة بين المشاعر المقدسة ومناطق أداء المناسك المختلفة. وتعتمد الإدارة التقليدية للحشود على المتابعة البشرية والخبرات الميدانية، إلا أن هذا الأسلوب قد يواجه تحديات تتعلق بسرعة الاستجابة ودقة التنبؤ بالأحداث المحتملة، خاصة مع الزيادة المستمرة في أعداد الحجاج وتعدد مواقع التجمع. ومن هنا برزت أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تستطيع تحليل البيانات في الزمن الحقيقي، والتنبؤ بمناطق الازدحام قبل حدوثها، واقتراح مسارات بديلة، وإصدار تنبيهات

فورية للجهات المختصة، الأمر الذي يسهم في تقليل المخاطر، وتحسين انسيابية الحركة، ورفع كفاءة توزيع الموارد البشرية والمادية، بما يعزز مستويات السلامة العامة ويحد من الاختناقات المرورية والبشرية.

تمثل الخدمات اللوجستية أحد الأعمدة الأساسية لنجاح موسم الحج، إذ تشمل منظومة متكاملة من خدمات النقل، والإسكان، والتغذية، وإدارة الأمتعة، والإمدادات الطبية، والخدمات المساندة، والتنسيق بين الجهات الحكومية والخاصة المشاركة في تنظيم الموسم. وتزداد أهمية هذه الخدمات مع تزايد أعداد الحجاج واتساع نطاق العمليات التشغيلية، الأمر الذي يفرض الحاجة إلى أنظمة ذكية قادرة على التخطيط المسبق، وإدارة الموارد بكفاءة، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية، وتحسين عمليات التوزيع، وتقليل الهدر، وتعزيز سرعة تقديم الخدمات. وقد أثبتت تطبيقات الذكاء الاصطناعي قدرتها على دعم سلاسل الإمداد اللوجستية من خلال استخدام الخوارزميات التنبؤية، وتحليل البيانات الضخمة، وتحسين جداول التشغيل، ورفع كفاءة إدارة الأساطيل، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على جودة الخدمات المقدمة للحجاج.

ويُعد موسم حج 1447هـ امتداداً لمسيرة التطوير المستمرة التي تشهدها منظومة الحج في المملكة العربية السعودية، حيث تعمل الجهات المعنية على توسيع نطاق استخدام الحلول الرقمية والأنظمة الذكية لتحقيق أعلى مستويات الكفاءة التشغيلية، والاستفادة من التقنيات الحديثة في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية بصورة أكثر تكاملاً. ويأتي هذا التوجه في ظل التحديات المتزايدة التي تفرضها إدارة ملايين الحجاج ضمن إطار زمني ومكاني محدود، الأمر الذي يستدعي الاعتماد على حلول مبتكرة تتجاوز الأساليب التقليدية، وتوفر قدرة أكبر على التنبؤ واتخاذ القرار الفوري، وتعزيز التنسيق بين مختلف الجهات ذات العلاقة، بما يسهم في تحقيق تجربة حج آمنة وميسرة.

أصبح تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي يمثل أحد المؤشرات المهمة لقياس جاهزية المؤسسات العاملة في قطاع الحج وقدرتها على مواكبة متطلبات التحول الرقمي. ولا يقتصر أثر هذه التقنيات على تطوير البنية التقنية فحسب، بل يمتد ليشمل رفع كفاءة الأداء المؤسسي، وتحسين جودة الخدمات، وزيادة سرعة الإنجاز، وتعزيز كفاءة إدارة الموارد، ودعم اتخاذ القرارات التشغيلية والاستراتيجية استناداً إلى بيانات دقيقة وتحليلات تنبؤية. كما تسهم هذه التقنيات في بناء منظومة تشغيلية أكثر مرونة وقدرة على التعامل مع الظروف الطارئة والمتغيرات المفاجئة، بما يضمن استمرارية تقديم الخدمات بكفاءة عالية خلال موسم الحج.

ورغم التقدم الملحوظ الذي حققته المملكة في توظيف الذكاء الاصطناعي ضمن منظومة الحج، فإن قياس العلاقة بين مستوى تبني هذه التقنيات وبين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية لا يزال يمثل مجالاً بحثياً مهماً يحتاج إلى مزيد من الدراسات التطبيقية، خصوصاً في ضوء التطورات التقنية المتسارعة والتوسع المستمر في استخدام الأنظمة الذكية. وتبرز الحاجة إلى

الوقوف على مدى إسهام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء التشغيلي، ورفع كفاءة الخدمات، وتقليل زمن الاستجابة، وتحسين تجربة الحجاج، وتحديد الجوانب التي يمكن تطويرها لتعظيم الاستفادة من هذه التقنيات خلال المواسم المقبلة.

تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ، من خلال تحليل مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجهات المعنية بخدمة الحجاج، وقياس أثرها في تحسين إدارة الحشود، وتعزيز كفاءة الخدمات اللوجستية، ورفع جودة الأداء التشغيلي، بما يسهم في تقديم نتائج علمية يمكن الاستفادة منها في دعم صناع القرار، وتعزيز خطط التحول الرقمي، وتطوير منظومة الحج بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030، ويعزز مكانة المملكة العالمية في إدارة الحشود وتقديم أفضل الخدمات لضيوف الرحمن.

مشكلة الدراسة

تشهد منظومة إدارة الحج في المملكة العربية السعودية تطوراً متسارعاً في تبني التقنيات الرقمية والذكية، وذلك في إطار الجهود المستمرة الرامية إلى تحسين جودة الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030. وعلى الرغم من التوسع الملحوظ في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من العمليات التشغيلية المرتبطة بالحج، مثل إدارة الحشود، وتحليل البيانات، والتنبؤ بالكثافات البشرية، وإدارة حركة النقل، وتحسين الخدمات اللوجستية، فإن مستوى الاستفادة الفعلية من هذه التقنيات ومدى انعكاسها على كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل لا يزال بحاجة إلى دراسة علمية تقيس طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة بصورة موضوعية. كما أن اختلاف مستويات تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي بين الجهات العاملة في منظومة الحج، وتفاوت الإمكانيات التقنية والبشرية، ووجود تحديات تتعلق بتكامل البيانات، وسرعة اتخاذ القرار، والتنسيق بين الجهات ذات العلاقة، قد يؤثر في كفاءة إدارة الحشود وانسيابية الخدمات اللوجستية خلال موسم الحج. وتتمثل المشكلة الرئيسة للدراسة في عدم وضوح طبيعة العلاقة بين مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وبين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ، الأمر الذي يستدعي إجراء دراسة ميدانية للكشف عن هذه العلاقة وتحديد مدى إسهام تقنيات الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة الأداء التشغيلي وتحسين جودة الخدمات المقدمة.

وينتج عن هذه المشكلة الرئيسة عدد من المشكلات الفرعية، من أبرزها احتمالية وجود تفاوت في مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بين الجهات المشاركة في خدمة الحجاج، وضعف الاستفادة من الإمكانيات التحليلية للبيانات الضخمة في التنبؤ بحركة الحشود وإدارة الكثافات البشرية، ووجود تحديات في التكامل بين الأنظمة الذكية والجهات التشغيلية المختلفة، إضافة إلى احتمالية انخفاض كفاءة التنسيق اللوجستي في بعض العمليات التشغيلية نتيجة محدودية الاستفادة من التطبيقات الذكية، وما قد يترتب على ذلك من تأثير في سرعة تقديم الخدمات، وكفاءة توزيع الموارد، والاستجابة الفورية للمتغيرات الميدانية، ومستوى رضا الحجاج عن الخدمات المقدمة. كما قد يؤدي عدم قياس العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة الأداء إلى صعوبة تحديد الجوانب التي تحتاج إلى تطوير مستقبلي، مما قد يحد من فرص الاستفادة المثلى من التقنيات الحديثة في تعزيز كفاءة إدارة موسم الحج.

بناءً على مشكلة الدراسة، يتمثل السؤال الرئيس فيما يأتي: ما العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ؟

أهمية الدراسة

- الأهمية العلمية للدراسة

تنبع الأهمية العلمية لهذه الدراسة من تناولها أحد الموضوعات الحديثة التي تحظى باهتمام متزايد في مجالات الإدارة والتقنيات الذكية وإدارة الحشود والخدمات اللوجستية، حيث تسعى إلى الربط بين متغيرين مهمين يتمثلان في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية في بيئة تشغيلية تُعد من أكثر البيئات تعقيداً على مستوى العالم، وهي منظومة الحج. كما تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية العربية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية، وهو مجال لا تزال الدراسات العربية فيه محدودة مقارنة بالتطورات التقنية المتسارعة. ومن المتوقع أن تقدم الدراسة إطاراً علمياً يوضح طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة، بما يسهم في بناء معرفة علمية يمكن الاستناد إليها في الدراسات المستقبلية، وتطوير نماذج بحثية جديدة تتناول أثر التقنيات الذكية في تحسين الأداء المؤسسي والخدمات العامة، إضافة إلى دعم الباحثين في مجالات الإدارة، والذكاء الاصطناعي، وإدارة العمليات، والخدمات اللوجستية، وإدارة الفعاليات الكبرى، من خلال توفير نتائج علمية قابلة للمقارنة والبناء عليها في بحوث لاحقة.

- الأهمية العملية للدراسة

تتمثل الأهمية العملية لهذه الدراسة في إمكانية الاستفادة من نتائجها من قبل الجهات الحكومية والهيئات والمؤسسات العاملة في منظومة الحج، بما في ذلك الجهات المسؤولة عن إدارة الحشود، والنقل، والخدمات اللوجستية، والأمن، والخدمات الصحية والتشغيلية، وذلك من خلال توفير مؤشرات علمية تساعد في تقييم مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ومدى انعكاسها على كفاءة الأداء التشغيلي خلال موسم الحج. كما يمكن أن تسهم نتائج الدراسة في دعم متخذي القرار عند وضع السياسات والخطط المستقبلية الخاصة بالتحول الرقمي، وتوجيه الاستثمارات نحو التطبيقات الذكية الأكثر تأثيراً في تحسين إدارة الحشود والخدمات اللوجستية، وتعزيز التكامل بين الأنظمة الرقمية المختلفة، ورفع كفاءة استغلال الموارد البشرية والمادية، وتحسين سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية، وتقليل الاختناقات، ورفع مستوى السلامة وجودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل. كذلك تدعم الدراسة جهود تحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 المتعلقة بخدمة ضيوف الرحمن، وتعزيز الابتكار الحكومي، وبناء منظومة حج ذكية تعتمد على التقنيات الحديثة، بما يسهم في تحسين تجربة الحجاج والارتقاء بكفاءة الخدمات المقدمة لهم خلال المواسم المقبلة.

أهداف الدراسة

الهدف الرئيس

التعرف على العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ.

الأهداف الفرعية

1. التعرف على مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي لدى الجهات المعنية بإدارة حجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ.
2. قياس مستوى كفاءة إدارة الحشود في الجهات المعنية بخدمة حجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ.
3. قياس مستوى كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ.
4. تحديد أثر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة الحشود خلال موسم حج 1447هـ.
5. تحديد أثر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ.

حج 1447هـ

تساؤلات الدراسة

التساؤل الرئيس

ما العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ؟

التساؤلات الفرعية

1. ما مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي لدى الجهات المعنية بإدارة حجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ؟
2. ما مستوى كفاءة إدارة الحشود لدى الجهات المعنية بخدمة حجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ؟
3. ما مستوى كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ؟
4. ما أثر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة الحشود خلال موسم حج 1447هـ؟
5. ما أثر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ؟

فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسة

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ.

الفرضيات الفرعية

1. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ورفع كفاءة التخطيط والتنظيم لإدارة الحشود خلال موسم حج 1447هـ.
2. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسين إدارة حركة الحشود وتقليل الازدحام في المشاعر المقدسة خلال موسم حج 1447هـ.
3. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ورفع كفاءة الخدمات اللوجستية المتعلقة بالنقل والإمداد وتوزيع الموارد لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ.

4. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وسرعة الاستجابة للمتغيرات والطوارئ

التشغيلية أثناء موسم حج 1447هـ.

5. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسين جودة الخدمات المقدمة ورفع مستوى

رضا حجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ.

النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تعتمد هذه الدراسة على نظرية قبول واستخدام التكنولوجيا الموحدة (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT) بوصفها الإطار النظري الرئيس الذي يفسر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل المنظمات، ويوضح العوامل المؤثرة في استخدام التقنيات الحديثة وانعكاس ذلك على تحسين الأداء المؤسسي وكفاءة العمليات التشغيلية. وتُعد هذه النظرية، التي قدمها فنهس وزملاؤه (Venkatesh et al., 2003)، من أكثر النماذج النظرية استخدامًا في الدراسات التي تتناول التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي، إذ طُورت من خلال دمج عدد من النظريات السابقة الخاصة بتبني التكنولوجيا، لتقديم نموذج متكامل يفسر سلوك الأفراد والمؤسسات تجاه استخدام الأنظمة التقنية الحديثة. وتفترض النظرية أن نجاح تطبيق التكنولوجيا لا يعتمد فقط على توفرها، وإنما يتأثر بدرجة إدراك المستخدمين لفوائدها، وسهولة استخدامها، والدعم التنظيمي، والظروف الفنية والإدارية التي تهيئ بيئة مناسبة لتطبيقها والاستفادة من مخرجاتها في تحسين الأداء.

وترتكز نظرية UTAUT على أربعة أبعاد رئيسة تتمثل في توقع الأداء، والذي يشير إلى اعتقاد المستخدم بأن التقنية ستسهم في تحسين جودة الأداء وزيادة الإنتاجية؛ وتوقع الجهد، الذي يعبر عن مدى سهولة استخدام التقنية وإمكانية التعامل معها دون تعقيد؛ والتأثير الاجتماعي، الذي يعكس أثر الإدارة العليا والزعماء والبيئة التنظيمية في تشجيع استخدام التقنية؛ والظروف الميسرة، التي تتمثل في توافر البنية التحتية الرقمية، والموارد التقنية، والدعم الإداري، والتدريب اللازم لتطبيق التكنولوجيا بكفاءة. وترى النظرية أن هذه العوامل مجتمعة تؤثر في النية السلوكية لاستخدام التكنولوجيا، ومن ثم في الاستخدام الفعلي لها، وهو ما ينعكس في النهاية على تحسين الأداء المؤسسي ورفع كفاءة العمليات التشغيلية.

وتندرج هذه النظرية بصورة مباشرة مع موضوع الدراسة الحالية؛ إذ إن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في منظومة الحج لا يقتصر على توفير حلول تقنية متقدمة، وإنما يتطلب تهيئة بيئة تنظيمية داعمة، وتوفير بنية تحتية رقمية متكاملة، وتأهيل الكوادر البشرية، وتعزيز ثقافة الابتكار، بما يضمن الاستخدام الأمثل للتقنيات الذكية في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية.

كما أن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في موسم الحج يعتمد على اقتناع القيادات والعاملين بجدوى هذه التقنيات في تحسين الأداء، وسهولة دمجها في العمليات التشغيلية اليومية، ومدى توافر الإمكانيات التقنية التي تدعم تشغيلها بصورة مستمرة وفعالة، وهو ما يتوافق مع الافتراضات الأساسية لنظرية UTAUT.

وفي مجال إدارة الحشود، تساعد النظرية على تفسير كيفية إسهام تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين القدرة على تحليل البيانات الضخمة الواردة من الكاميرات الذكية، وأجهزة الاستشعار، والطائرات بدون طيار، وتطبيقات الهواتف الذكية، بما يتيح التنبؤ بحركة الحشود، والكشف المبكر عن مناطق الازدحام، واقتراح مسارات بديلة، وإصدار تنبيهات فورية لمتخذي القرار. كما أن الاستخدام الفعلي لهذه الأنظمة يعتمد على مدى ثقة العاملين في نتائجها، وتوافر التدريب والدعم الفني، ووجود بنية رقمية متكاملة تسمح بتبادل البيانات بين مختلف الجهات العاملة في موسم الحج، وهو ما تؤكد عليه النظرية باعتباره شرطاً أساسياً لتحقيق أقصى استفادة من التكنولوجيا.

أما فيما يتعلق بالخدمات اللوجستية، فإن النظرية تفسر العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحسين كفاءة إدارة عمليات النقل والإسكان والإعاشة والإمدادات والخدمات الصحية، حيث تتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات التشغيلية في الزمن الحقيقي، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية، وتحسين توزيع الموارد، وجدولة المركبات، وإدارة سلاسل الإمداد، وتقليل زمن الاستجابة للحالات الطارئة، بما يسهم في رفع جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل. وتوضح النظرية أن تحقيق هذه النتائج يرتبط بدرجة جاهزية المؤسسات، وتكامل الأنظمة الرقمية، ودعم الإدارة العليا، وتوافر الموارد اللازمة لتشغيل الحلول الذكية بصورة مستدامة.

وتوفر نظرية قبول واستخدام التكنولوجيا الموحدة أساساً علمياً لتفسير العلاقة التي تسعى الدراسة إلى اختبارها، حيث يُمثل تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي المتغير المستقل، في حين تمثل كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المتغير التابع. ووفقاً للنظرية، فإن ارتفاع مستوى تبني التقنيات الذكية داخل الجهات المعنية بخدمة الحجاج يؤدي إلى تحسين سرعة اتخاذ القرار، وزيادة دقة التنبؤ، وتعزيز التنسيق بين الجهات المختلفة، ورفع كفاءة استغلال الموارد، وتحسين جودة الخدمات، وهو ما ينعكس في النهاية على نجاح إدارة موسم الحج وتحقيق مستويات أعلى من الكفاءة التشغيلية والسلامة العامة.

إن اختيار نظرية قبول واستخدام التكنولوجيا الموحدة (UTAUT) يُعد اختياراً مناسباً للإطار النظري لهذه الدراسة؛ نظراً لقدرة هذا الإطار على تفسير العوامل المؤثرة في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات، وبيان كيفية انعكاس هذا التبني على كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ. كما تساهم النظرية في توفير أساس علمي متين

لبناء نموذج الدراسة، وصياغة فرضياتها، وتفسير نتائجها، وربطها بالأدبيات العلمية ذات الصلة، بما يعزز القيمة العلمية والعملية للدراسة ويدعم إمكانية الاستفادة من نتائجها في تطوير منظومة الحج الذكية وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

المقدمة

يمثل الفصل الثاني الأساس العلمي الذي تستند إليه الدراسة، إذ يهدف إلى بناء الإطار المعرفي والفكري الذي يفسر موضوع البحث ويوضح أبعاده المختلفة في ضوء ما توصلت إليه الأدبيات العلمية الحديثة. ويُعد هذا الفصل من أهم فصول البحث العلمي؛ لأنه يربط بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية، ويُسهّم في تكوين رؤية علمية متكاملة حول موضوع الدراسة، بما يساعد على تفسير طبيعة العلاقات بين متغيراتها بصورة منهجية ومنظمة. كما يوفر هذا الفصل الخلفية العلمية التي ينطلق منها الباحث في بناء نموذج الدراسة وصياغة الفرضيات، ويُبرز الاتجاهات البحثية المعاصرة في مجال توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية، مع بيان التطورات التي شهدتها هذا المجال في ضوء التحول الرقمي الذي تشهده المملكة العربية السعودية.

ويتناول هذا الفصل عرضاً علمياً متسلسلاً للمعارف والنظريات والدراسات المرتبطة بموضوع البحث، بما يتيح تكوين تصور شامل حول المفاهيم الرئيسية التي تقوم عليها الدراسة، ويساعد على تحديد أوجه الاتفاق والاختلاف بين نتائج الدراسات السابقة، والكشف عن الفجوات البحثية التي تستدعي إجراء الدراسة الحالية. كما يسهم في توضيح الأسس الفكرية التي يقوم عليها نموذج الدراسة، وتقديم تفسير علمي للعلاقات التي تسعى الدراسة إلى اختبارها، بما يعزز القدرة على فهم النتائج وتفسيرها بصورة دقيقة عند الانتهاء من الدراسة الميدانية. وتبرز أهمية هذا الفصل أيضًا في كونه يربط بين المعرفة النظرية والواقع التطبيقي، ويؤكد أن نجاح الدراسات العلمية يعتمد على استنادها إلى قاعدة معرفية راسخة تسهم في دعم مصداقية النتائج وتعزيز قيمتها العلمية والعملية.

ومن خلال هذا البناء العلمي، يسهم الفصل الثاني في تكوين إطار مرجعي متكامل يساعد على تفسير طبيعة الظاهرة محل الدراسة، ويدعم عملية تصميم أداة الدراسة، واختيار المؤشرات المناسبة لقياس المتغيرات، وربط النتائج المستقبلية بما توصلت إليه الأدبيات العلمية ذات العلاقة. كما يبرئ هذا الفصل القارئ لفهم الأساس الذي بُنيت عليه الدراسة، ويوضح كيفية الاستفادة من التراث العلمي السابق في تطوير المعرفة المتعلقة بتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها في رفع كفاءة الأداء داخل منظومة الحج، الأمر الذي يعزز من جودة الدراسة واتساقها المنهجي.

المتغير التابع والمستقل

تعتمد الدراسة الحالية على مجموعة من المتغيرات التي تمثل الأساس الذي يقوم عليه النموذج البحثي، حيث تتضمن متغيراً تابعاً يعبر عن النتيجة التي تسعى الدراسة إلى تفسيرها وقياسها، وثلاثة متغيرات مستقلة يُفترض أنها تؤثر بصورة مباشرة في المتغير التابع. وقد تم اختيار هذه المتغيرات استناداً إلى الأدبيات العلمية والدراسات السابقة التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات الإدارة الذكية، وإدارة الحشود، والخدمات اللوجستية، وذلك بهدف بناء نموذج علمي يفسر طبيعة العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ.

- المتغير التابع: كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل

يمثل هذا المتغير النتيجة الرئيسية التي تسعى الدراسة إلى قياسها وتحليل مستوى تأثيرها بالمتغيرات المستقلة. ويُقصد بكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية قدرة الجهات المعنية بإدارة موسم الحج على تنظيم حركة الحجاج، وضمان انسيابية تنقلهم بين المشاعر المقدسة، وإدارة الكثافات البشرية بكفاءة، إلى جانب تقديم الخدمات اللوجستية المرتبطة بالنقل، والإسكان، والإعاشة، والإمدادات، والخدمات الصحية، والخدمات المساندة بصورة متكاملة تحقق أعلى مستويات الجودة والسلامة والسرعة في الأداء. كما يعكس هذا المتغير مدى قدرة الجهات المنظمة على تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والتقنية والمالية، مع المحافظة على استمرارية تقديم الخدمات وتقليل زمن الاستجابة للمتغيرات الميدانية والظروف الطارئة. وتتجسد كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية في مجموعة من المؤشرات التشغيلية، من أهمها القدرة على الحد من الازدحام، وتحسين توزيع الحشود، وتقليل زمن الانتظار، ورفع كفاءة التنسيق بين الجهات المختلفة، وتحقيق انسيابية حركة النقل، وسرعة توفير الخدمات الأساسية للحجاج، بالإضافة إلى تعزيز مستويات السلامة العامة، وتقليل الأخطاء التشغيلية، ورفع مستوى رضا الحجاج عن الخدمات المقدمة لهم. ويُعد هذا المتغير مؤشراً رئيساً لنجاح موسم الحج، إذ يعكس مدى فاعلية المنظومة التشغيلية في تحقيق أهدافها بكفاءة وجودة عالية.

- المتغيرات المستقلة

1. مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي

يشير مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى درجة اعتماد الجهات المعنية بخدمة حجاج الداخل على الأنظمة والتطبيقات الذكية في تنفيذ أعمالها التشغيلية والإدارية خلال موسم الحج. ويتضمن ذلك مدى استخدام تقنيات تحليل البيانات الضخمة، والتعلم الآلي، والرؤية الحاسوبية، والأنظمة التنبؤية، والروبوتات الذكية، وتطبيقات إنترنت الأشياء، ومنصات اتخاذ القرار الذكية في إدارة مختلف العمليات المرتبطة بالحج. ويعكس هذا المتغير مستوى الجاهزية الرقمية للمؤسسات، ومدى قدرتها على دمج الحلول الذكية في بيئة العمل اليومية بما يحقق كفاءة تشغيلية أعلى.

كما يتضمن هذا المتغير مدى توافر البنية التحتية الرقمية، والدعم الإداري، والكفاءات البشرية المؤهلة، والموارد التقنية اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بصورة فعالة، حيث إن نجاح تبني هذه التقنيات لا يعتمد على توفرها فقط، وإنما يرتبط بقدرة المؤسسات على توظيفها ضمن منظومة عمل متكاملة تحقق الاستفادة القصوى من إمكاناتها التقنية، وتدعم عمليات التخطيط، والمراقبة، واتخاذ القرار، وتحسين جودة الخدمات المقدمة للحجاج.

2. فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود

يقصد بفاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود مدى نجاح الأنظمة الذكية في تحسين عمليات تنظيم الحشود البشرية داخل المشاعر المقدسة، والتنبؤ بمناطق الكثافة والازدحام، وتحليل حركة الحجاج بصورة لحظية، وتقديم حلول تشغيلية تساعد متخذي القرار على التعامل السريع مع المتغيرات الميدانية. ويشمل هذا المتغير استخدام الكاميرات الذكية، وتقنيات الرؤية الحاسوبية، والطائرات بدون طيار، وأجهزة الاستشعار، وتحليل البيانات الضخمة، والخوارزميات التنبؤية التي تساعد في مراقبة حركة الحشود وإصدار التنبيهات المبكرة قبل حدوث الاختناقات.

وتقاس فاعلية هذه التطبيقات من خلال قدرتها على تحسين انسيابية حركة الحجاج، وتقليل الازدحام، وتسريع عمليات التدخل الميداني، وتعزيز التنسيق بين الجهات الأمنية والخدمية، ورفع مستويات السلامة العامة. كما تعكس الفاعلية مدى دقة الأنظمة الذكية في تقديم المعلومات الفورية، وسرعة معالجة البيانات، ودعم القرارات التشغيلية التي تساهم في تحقيق إدارة أكثر كفاءة للحشود خلال موسم الحج.

3. كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية

يعبر هذا المتغير عن مدى قدرة الجهات المنظمة لموسم الحج على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل، بما يشمل النقل، والإسكان، والإعاشة، وسلاسل الإمداد، وإدارة المخزون، وتوزيع الموارد، والخدمات الصحية، والخدمات المساندة. ويعتمد هذا الاستخدام على الاستفادة من التحليلات التنبؤية، والأنظمة الذكية، وتقنيات أتمتة العمليات، بهدف تحسين التخطيط التشغيلي، وتقليل الهدر، وتعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة.

وتتمثل كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في الخدمات اللوجستية في القدرة على تحسين سرعة تقديم الخدمات، ورفع جودة الأداء، وتقليل زمن الاستجابة، وتحقيق التكامل بين الجهات المختلفة، وتعزيز كفاءة إدارة عمليات النقل والإمدادات، وضمان وصول الخدمات إلى الحجاج في الوقت المناسب وبالجودة المطلوبة. كما يسهم الاستخدام الكفء لهذه التقنيات في زيادة مرونة المنظومة التشغيلية، وتحسين قدرتها على التعامل مع الظروف الطارئة والمتغيرات المفاجئة، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على نجاح موسم الحج.

العلاقة بين المتغيرات

تفترض الدراسة وجود علاقة ارتباط وتأثير إيجابية بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، حيث يُتوقع أن يؤدي ارتفاع مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى تعزيز قدرة الجهات المعنية على الاستفادة من الحلول الذكية في مختلف العمليات التشغيلية، وهو ما ينعكس في تحسين الأداء المؤسسي ورفع كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية. كما يُتوقع أن تسهم فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود في تحسين تنظيم حركة الحجاج، والتنبؤ بمناطق الازدحام، وتسريع الاستجابة للمواقف الميدانية، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة إدارة الحشود وتقليل المخاطر التشغيلية. كذلك يُفترض أن تؤدي كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية إلى تحسين تخطيط الموارد، ورفع كفاءة النقل والإمدادات، وتعزيز جودة الخدمات المقدمة للحجاج.

إن الدراسة تنطلق من افتراض أن التحسن في مستويات المتغيرات المستقلة الثلاثة يؤدي إلى تحسن ملموس في المتغير التابع، بما يعكس أهمية الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطوير البنية الرقمية والقدرات المؤسسية للجهات العاملة في منظومة الحج، بما يحقق إدارة أكثر كفاءة للحشود والخدمات اللوجستية، ويرتقي بجودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل خلال موسم

حج 1447هـ

الدراسات السابقة

هدفت دراسة الزهراني والعتيبي (2025) إلى التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الحشود خلال موسم الحج بالمملكة العربية السعودية، مع التركيز على دور تقنيات تحليل البيانات الضخمة والرؤية الحاسوبية في التنبؤ بحركة الحشود وتقليل الازدحام في المشاعر المقدسة. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة أداةً لجمع البيانات من عينة من العاملين في الجهات المشرفة على تنظيم الحج. وأظهرت النتائج وجود مستوى مرتفع من تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، كما بينت النتائج وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة إدارة الحشود، وتقليل زمن الاستجابة، وتعزيز سلامة الحجاج، إضافة إلى تحسين عملية اتخاذ القرار الميداني. وأوصت الدراسة بالتوسع في الاستثمار في الحلول الذكية، وتعزيز التكامل بين الأنظمة الرقمية، وتطوير مهارات الكوادر البشرية العاملة في إدارة الحشود.

هدفت دراسة (Alghamdi and Alharbi (2024 إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تطوير الخدمات اللوجستية المقدمة خلال مواسم الحج والعمرة، من خلال تحليل أثر الأنظمة الذكية في تحسين إدارة النقل، والإمدادات، وتوزيع الموارد، ورفع كفاءة الخدمات التشغيلية. واعتمدت الدراسة على المنهج الكمي باستخدام الاستبانة، وشملت عينة من العاملين في المؤسسات الحكومية والخاصة المرتبطة بخدمة ضيوف الرحمن. وأظهرت النتائج أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي أسهم بصورة كبيرة في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية، وتقليل الهدر التشغيلي، وتحسين إدارة الموارد، ورفع مستوى رضا المستفيدين عن الخدمات المقدمة. كما أكدت الدراسة أهمية تعزيز البنية التحتية الرقمية وتكامل قواعد البيانات بين الجهات المختلفة.

هدفت دراسة (Alotaibi et al. (2023 إلى تحليل أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في دعم إدارة الحشود الذكية داخل المشاعر المقدسة، من خلال دراسة تطبيقية على منظومة الحج بالمملكة العربية السعودية. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، مع استخدام المقابلات والاستبانة لجمع البيانات من المختصين في إدارة الحشود. وأشارت النتائج إلى أن توظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي أسهم في تحسين مراقبة الحشود لحظياً، والتنبؤ بمناطق الكثافة البشرية، وتعزيز سرعة التدخل الميداني، بما أدى إلى رفع مستويات السلامة العامة وتقليل الاختناقات. كما أوصت الدراسة بزيادة الاعتماد على التحليلات التنبؤية والأنظمة الذكية في التخطيط لمواسم الحج المستقبلية.

هدفت دراسة (Alshammari and Khan (2022 إلى التعرف على العلاقة بين التحول الرقمي واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية في المؤسسات الحكومية السعودية. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الارتباطي، واستخدمت الاستبانة لجمع البيانات من العاملين في عدد من الجهات الحكومية. وأظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية

ذات دلالة إحصائية بين مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الخدمات اللوجستية، حيث أسهمت التطبيقات الذكية في تحسين التخطيط، ورفع كفاءة توزيع الموارد، وتسريع تقديم الخدمات، وتقليل التكاليف التشغيلية. وأوصت الدراسة بتوسيع برامج التحول الرقمي، والاستثمار في تدريب العاملين على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

هدفت دراسة Venkatesh, Thong, and Xu (2022) إلى تحليل العوامل المؤثرة في تبني التقنيات الذكية داخل المؤسسات، مع بيان أثر استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تحسين الأداء المؤسسي وجودة الخدمات. واعتمدت الدراسة على المنهج الكمي، واستندت إلى نموذج قبول واستخدام التكنولوجيا الموحد (UTAUT) لتفسير سلوك المستخدمين تجاه التقنيات الحديثة. وأظهرت النتائج أن ارتفاع مستوى تبني التكنولوجيا يرتبط ارتباطاً إيجابياً بتحسين كفاءة الأداء، وسرعة اتخاذ القرار، وجودة الخدمات، ورفع الإنتاجية المؤسسية، كما أكدت الدراسة أهمية الدعم الإداري، والبنية التحتية التقنية، وتدريب العاملين في تعزيز الاستخدام الفعلي للتقنيات الحديثة داخل المؤسسات.

الإطار النظري للدراسة

تستند الدراسة الحالية إلى مجموعة من المنطلقات النظرية التي تشكل الأساس الفكري والعلمي لتفسير العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447 هـ. وتستمد هذه المنطلقات أهميتها من كونها تفسر كيفية توظيف التقنيات الذكية في تطوير الأداء المؤسسي، وتحسين كفاءة العمليات التشغيلية، وتعزيز جودة الخدمات المقدمة في البيئات التي تتسم بالتعقيد وكثافة العمليات، مثل منظومة الحج. كما تسهم هذه المنطلقات في بناء إطار علمي متكامل يساعد على تفسير نتائج الدراسة وربطها بالنظريات الحديثة في الإدارة والتحول الرقمي وإدارة العمليات والخدمات اللوجستية.

- الذكاء الاصطناعي كمدخل للتحويل الرقمي المؤسسي

يشكل الذكاء الاصطناعي أحد أهم مرتكزات التحول الرقمي في المؤسسات الحديثة، إذ تجاوز دوره كأداة تقنية ليصبح عنصراً استراتيجياً يسهم في إعادة تصميم العمليات التشغيلية، وتحسين جودة الخدمات، ورفع كفاءة الأداء المؤسسي. ويقوم هذا المنطلق على أن المؤسسات التي تتبنى تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمتلك قدرة أكبر على معالجة البيانات الضخمة، وتحليلها بصورة آنية، والتنبؤ بالمتغيرات المستقبلية، ودعم متخذي القرار بمعلومات دقيقة تسهم في تحسين التخطيط والتنفيذ والرقابة.

وفي بيئة الحج، يمثل الذكاء الاصطناعي وسيلة متقدمة لتحقيق التكامل بين الأنظمة التشغيلية المختلفة، وتعزيز سرعة الاستجابة للأحداث الميدانية، وتحسين إدارة الموارد البشرية والمادية بما يحقق مستويات أعلى من الكفاءة والفاعلية.

كما يؤكد هذا المنطلق أن نجاح التحول الرقمي لا يتحقق بمجرد امتلاك التقنيات الحديثة، وإنما يعتمد على وجود بيئة تنظيمية داعمة، وبنية تحتية رقمية متطورة، وقيادة مؤسسية تتبنى الابتكار، إضافة إلى كوادرات بشرية تمتلك المهارات اللازمة للتعامل مع الأنظمة الذكية. ولذلك فإن تبني الذكاء الاصطناعي في منظومة الحج يمثل عملية تحول شاملة تشمل تطوير الثقافة التنظيمية، وتعزيز التكامل بين الجهات المختلفة، وتحسين جودة اتخاذ القرارات التشغيلية والاستراتيجية.

- الإدارة الذكية للحشود

يقوم هذا المنطلق على أن إدارة الحشود لم تعد تعتمد على الأساليب التقليدية القائمة على الخبرة البشرية فقط، بل أصبحت تعتمد بصورة متزايدة على الأنظمة الذكية القادرة على تحليل البيانات والتنبؤ بحركة الأفراد واتخاذ القرارات بصورة فورية. وتستند الإدارة الذكية للحشود إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات الضخمة، والرؤية الحاسوبية، وإنترنت الأشياء، وأجهزة الاستشعار، والطائرات بدون طيار، بهدف مراقبة حركة الحشود بشكل مستمر، والتعرف على مناطق الازدحام قبل تفاقمها، واقتراح الحلول المناسبة لضمان انسيابية الحركة وتقليل المخاطر.

وفي موسم الحج، تكتسب الإدارة الذكية للحشود أهمية استثنائية نظرًا للطبيعة الخاصة للمشاعر المقدسة، وارتفاع الكثافة البشرية خلال فترة زمنية محدودة، الأمر الذي يتطلب اتخاذ قرارات سريعة ودقيقة للحفاظ على سلامة الحجاج. ويؤكد هذا المنطلق أن توظيف الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين كفاءة توزيع الحشود، وتقليل الاختناقات، وتعزيز التنسيق بين الجهات الأمنية والخدمية، بما يؤدي إلى رفع مستويات السلامة العامة وتحسين جودة الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن.

- الإدارة اللوجستية الذكية

تنطلق الإدارة اللوجستية الذكية من مفهوم توظيف التقنيات الرقمية والأنظمة الذكية في تخطيط وتنظيم ومتابعة مختلف العمليات اللوجستية بهدف تحقيق أعلى مستويات الكفاءة والجودة. ويقوم هذا المنطلق على أن استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية يساعد على تحسين تخطيط الموارد، والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية، وإدارة المخزون، وتنظيم عمليات النقل، وتوزيع الخدمات بصورة أكثر دقة ومرونة، بما يؤدي إلى تقليل التكاليف التشغيلية وتحسين جودة الأداء.

وتبرز أهمية هذا المنطلق في منظومة الحج، حيث تعتمد جودة الخدمات المقدمة للحجاج على كفاءة إدارة منظومة لوجستية معقدة تشمل النقل، والإسكان، والإعاشة، والإمدادات، والخدمات الصحية، والخدمات المساندة. ويتيح الذكاء الاصطناعي للجهات المنظمة مراقبة العمليات التشغيلية بصورة لحظية، والتنبؤ بأي نقص في الموارد أو اختناقات تشغيلية، واتخاذ الإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب، مما يسهم في تحسين استمرارية الخدمات ورفع مستوى رضا الحجاج.

- الإدارة القائمة على البيانات واتخاذ القرار الذكي

يرتكز هذا المنطلق على أن القرارات الإدارية الفعالة يجب أن تستند إلى بيانات دقيقة ومحدثة بدلاً من الاعتماد على الحدس أو الخبرة الشخصية فقط. وقد أدى التطور في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة إلى توفير إمكانيات غير مسبوقة لجمع البيانات من مصادر متعددة، وتحليلها في الزمن الحقيقي، واستخلاص مؤشرات تدعم متخذي القرار في مختلف المستويات الإدارية.

وفي بيئة الحج، تنتج الأنظمة التشغيلية كميات هائلة من البيانات المتعلقة بحركة الحجاج، ووسائل النقل، والخدمات الصحية، والإمدادات، والاتصالات، وغيرها من العمليات اليومية. ويسهم الذكاء الاصطناعي في تحويل هذه البيانات إلى معلومات قابلة للاستخدام، بما يساعد على التنبؤ بالمشكلات قبل وقوعها، وتحديد أولويات التدخل، وتحسين توزيع الموارد، وتعزيز سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية. ويؤكد هذا المنطلق أن جودة القرارات ترتبط ارتباطاً وثيقاً بجودة البيانات وآليات تحليلها، وهو ما يجعل الذكاء الاصطناعي عنصراً محورياً في رفع كفاءة الإدارة الحديثة.

- نظرية قبول واستخدام التكنولوجيا الموحدة (UTAUT)

تشكل نظرية قبول واستخدام التكنولوجيا الموحدة (UTAUT) من أبرز المنطلقات النظرية التي تستند إليها الدراسة في تفسير تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات. وترى هذه النظرية أن استخدام التقنيات الحديثة يتأثر بعدة عوامل، من أهمها توقعات المستخدمين بشأن تحسين الأداء، وسهولة استخدام التقنية، والدعم الاجتماعي والتنظيمي، وتوافر الإمكانيات والبنية التحتية اللازمة للتطبيق. ويفسر هذا المنطلق اختلاف مستويات تبني الذكاء الاصطناعي بين المؤسسات تبعاً لدرجة جاهزيتها التقنية والتنظيمية، ومدى اقتناع العاملين والإدارة العليا بالفوائد المتوقعة من استخدام هذه التقنيات.

وتندرج هذه النظرية مع الدراسة الحالية؛ إذ إن نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظومة الحج يعتمد على مدى استعداد الجهات المعنية لتبني هذه التقنيات، وتوفير الموارد البشرية والتقنية اللازمة، وتطوير السياسات والإجراءات الداعمة للتحويل

الرقمي. كما تساعد النظرية في تفسير العلاقة بين مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وبين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية، من خلال توضيح أن الاستخدام الفعال للتقنيات الذكية يؤدي إلى تحسين الأداء التشغيلي وجودة الخدمات، ويعزز قدرة المؤسسات على تحقيق أهدافها بكفاءة أعلى.

- العلاقة بين المنطلقات النظرية والدراسة الحالية

تتكامل المنطلقات النظرية السابقة لتقديم إطار فكري متماسك يفسر العلاقة بين متغيرات الدراسة، حيث يوضح منطلق التحول الرقمي أهمية تبني الذكاء الاصطناعي في تطوير المؤسسات، بينما يفسر منطلق الإدارة الذكية للحشود دور التقنيات الذكية في تنظيم الحركة البشرية وتحقيق السلامة، ويبين منطلق الإدارة اللوجستية الذكية أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد والخدمات، في حين يوضح منطلق الإدارة القائمة على البيانات أهمية التحليلات الذكية في دعم القرارات التشغيلية، وتفسر نظرية قبول واستخدام التكنولوجيا العوامل التي تؤثر في نجاح تطبيق هذه التقنيات داخل المؤسسات.

تفترض الدراسة أن الارتفاع في مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، وزيادة فاعلية استخدامها في إدارة الحشود، وتحسين كفاءة توظيفها في إدارة الخدمات اللوجستية، سيؤدي إلى تعزيز كفاءة الأداء التشغيلي، وتحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل، ورفع مستويات السلامة والتنظيم خلال موسم حج 1447هـ، وهو ما يمثل جوهر النموذج المفاهيمي الذي تقوم عليه الدراسة الحالية.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

المقدمة

يمثل الفصل الثالث الجانب المنهجي للدراسة، ويُعد الركيزة الأساسية التي توضح الكيفية التي سَيُنَفَّذ بها البحث للوصول إلى نتائج تتسم بالدقة والموضوعية والموثوقية. ويهتم هذا الفصل بعرض الإجراءات العلمية التي اعتمد عليها الباحث في تصميم الدراسة وتنفيذها، من خلال توضيح الأسس المنهجية التي تضمن جمع البيانات بصورة منظمة، واختيار الأساليب المناسبة لمعالجة المشكلة البحثية، بما يحقق الاتساق بين أهداف الدراسة وتساؤلاتها وفرضياتها. كما يبرز هذا الفصل أهمية الالتزام بالمنهج العلمي في جميع مراحل البحث، بدءًا من تصميم الدراسة وحتى تحليل البيانات، بما يعزز من مصداقية النتائج وإمكانية تعميمها في حدود الدراسة.

ويتضمن هذا الفصل وصفًا متكاملًا للإجراءات التي اتبعها الباحث في تنفيذ الدراسة الميدانية، مع توضيح الأسس التي استند إليها في اختيار المشاركين، وآليات تحديد حجم العينة، والإجراءات المتبعة في جمع البيانات، والضوابط العلمية التي تم الالتزام بها لضمان جودة البيانات ودقتها. كما يوضح الفصل الاعتبارات المنهجية المتعلقة بحدود الدراسة والعوامل التي تحكم نطاقها الزمني والمكاني والبشري والموضوعي، إضافة إلى بيان الإجراءات التي تسهم في رفع مستوى الصدق والثبات لأداة الدراسة، بما يضمن أن النتائج المستخلصة تعكس الواقع بدرجة عالية من الدقة والموضوعية.

وتكمن أهمية هذا الفصل في أنه يتيح للباحثين والمهتمين إمكانية تقييم جودة التصميم المنهجي للدراسة، والتأكد من سلامة الإجراءات التي تم اتباعها في جمع البيانات وتحليلها، كما يوفر أساسًا علميًا يمكن الاستناد إليه عند إعادة تطبيق الدراسة في بيئات أو فترات زمنية أخرى. ويسهم كذلك في تعزيز الشفافية العلمية، من خلال توثيق جميع الخطوات والإجراءات التي اتبعها الباحث، بما يرفع من موثوقية الدراسة، ويمنح القارئ الثقة في النتائج التي سيتم التوصل إليها لاحقًا.

مجتمع البحث

يتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في الجهات الحكومية، والهيئات، والمؤسسات، والشركات المشغلة التي تشارك في إدارة الحشود وتقديم الخدمات اللوجستية لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ في المشاعر المقدسة. ويضم هذا المجتمع العاملين في الإدارات التشغيلية، ومراكز التحكم، والجهات الأمنية، وهيئات النقل، والخدمات الصحية، وشركات تقديم الخدمات الميدانية، بالإضافة إلى المختصين في تشغيل الأنظمة الرقمية وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

ويُعد اختيار هذا المجتمع مناسباً لطبيعة الدراسة؛ لأنه يضم الفئات الأكثر ارتباطاً بموضوع البحث، والأكثر اطلاعاً على واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في العمليات التشغيلية اليومية، مما يساهم في الحصول على بيانات دقيقة تعكس مستوى التطبيق الفعلي لهذه التقنيات، ومدى تأثيرها في رفع كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية.

كما يتميز مجتمع الدراسة بتنوع تخصصاته وخبراته الوظيفية، الأمر الذي يمنح الدراسة رؤية شاملة حول واقع التحول الرقمي داخل منظومة الحج، ويساعد في تفسير النتائج من زوايا متعددة، بما يعزز من القيمة العلمية والعملية للدراسة.

المنهجية وطرق البحث

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهجية الكمية (Quantitative Research Methodology)، وذلك لكونها المنهجية الأكثر ملاءمة لطبيعة الدراسة وأهدافها، إذ تهدف إلى قياس العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ، اعتماداً على بيانات رقمية قابلة للتحليل الإحصائي. وتتميز المنهجية الكمية بقدرتها على تحويل الظواهر الإدارية والتنظيمية إلى متغيرات قابلة للقياس، مما يتيح اختبار الفرضيات بصورة علمية، واستخلاص نتائج دقيقة يمكن تعميمها في حدود مجتمع الدراسة.

وتقوم المنهجية الكمية على جمع البيانات من عدد مناسب من أفراد مجتمع الدراسة باستخدام أدوات قياس مقننة، ثم تحليل البيانات باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة، مثل برنامج SPSS، بهدف التعرف على طبيعة العلاقات بين المتغيرات، وقياس مستوى تأثير المتغيرات المستقلة في المتغير التابع. كما تساعد هذه المنهجية في تقليل التحيز الشخصي للباحث، وتعزيز موضوعية النتائج، وإمكانية إعادة تطبيق الدراسة في بيئات مشابهة، وهو ما يجعلها من أكثر المناهج استخداماً في الدراسات الإدارية والتقنية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الارتباطي (Descriptive Correlational Method) ، لملاءمته لطبيعة المشكلة البحثية، حيث يهدف إلى وصف واقع تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل الجهات المعنية بخدمة حجاج الداخل، وقياس مستوى كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية، ثم تحليل العلاقة بين هذه المتغيرات إحصائيًا. ويساعد هذا المنهج على تقديم وصف علمي دقيق للظاهرة محل الدراسة، مع اختبار قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات، دون تدخل الباحث في تغيير أو التحكم في المتغيرات المدروسة.

كما يسمح المنهج الوصفي الارتباطي بتحليل البيانات الميدانية واستخلاص مؤشرات كمية تعكس الواقع الفعلي، مما يساهم في دعم نتائج الدراسة بالدلائل الإحصائية، ويعزز إمكانية تقديم توصيات عملية يمكن أن تستفيد منها الجهات المسؤولة عن إدارة موسم الحج في تطوير ممارساتها المستقبلية.

خطوات جمع البيانات

تبدأ عملية جمع البيانات بإعداد الاستبانة بالاعتماد على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة، وصياغة الفقرات بما يتوافق مع أهداف الدراسة ومتغيراتها، ثم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين للتأكد من سلامة الصياغة، وصدق المحتوى، ومدى ملاءمة الفقرات لقياس المتغيرات المستهدفة.

يتم تطبيق الاستبانة بصورة أولية على عينة استطلاعية محدودة من مجتمع الدراسة، بهدف التحقق من وضوح الفقرات، واكتشاف أي ملاحظات تتعلق بالأداة، بالإضافة إلى قياس الاتساق الداخلي والثبات الإحصائي، وإجراء التعديلات اللازمة قبل التطبيق النهائي.

بعد اعتماد النسخة النهائية من الاستبانة، يتم توزيعها على أفراد العينة المستهدفة باستخدام الوسائل المناسبة، سواء من خلال الاستبانات الإلكترونية أو الورقية، مع توضيح أهداف الدراسة للمشاركين، والتأكيد على سرية المعلومات واستخدامها لأغراض البحث العلمي فقط، بما يساهم في رفع نسبة الاستجابة وزيادة دقة البيانات.

بعد استلام الاستبانات، تُراجع جميع الاستجابات للتأكد من اكتمالها وصلاحياتها للتحليل، مع استبعاد الاستجابات غير المكتملة أو غير الصالحة، ثم تُرمز البيانات وفق نظام رقمي مناسب لتسهيل إدخالها إلى البرنامج الإحصائي. تُدخل البيانات إلى برنامج SPSS، ثم تُجرى عمليات المراجعة للتأكد من خلوها من الأخطاء، يلي ذلك تنفيذ التحليلات الإحصائية المناسبة، والتي تشمل

الإحصاءات الوصفية، واختبارات الصدق والثبات، واختبارات الارتباط، وتحليل الانحدار، واختبار الفرضيات، بما يحقق أهداف الدراسة ويجيب عن تساؤلاتها بصورة علمية دقيقة.

بعد الانتهاء من التحليل الإحصائي، تُفسر النتائج في ضوء أهداف الدراسة والإطار النظري والدراسات السابقة، مع بيان دلالاتها العلمية والعملية، واستخلاص الاستنتاجات الرئيسية التي توضح طبيعة العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل، وصولاً إلى صياغة التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تسهم في تطوير منظومة الحج وتحسين كفاءة الخدمات خلال المواسم المقبلة.

أدوات الدراسة

اعتمدت الدراسة على الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات، نظراً لملاءمتها لطبيعة المنهجية الكمية، وقدرتها على جمع بيانات كمية من عدد كبير من أفراد مجتمع الدراسة خلال فترة زمنية مناسبة. كما تُعد الاستبانة من أكثر أدوات البحث استخداماً في الدراسات الإدارية، لما تتميز به من سهولة التطبيق، وإمكانية تحليل نتائجها إحصائياً بدرجة عالية من الدقة والموضوعية.

وقد صُممت الاستبانة بما يتوافق مع أهداف الدراسة ومتغيراتها، واشتملت على قسم للبيانات الديموغرافية للمشاركين، إضافة إلى مجموعة من الفقرات التي تقيس متغيرات الدراسة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، الذي يتدرج من (أوافق بشدة) إلى (لا أوافق بشدة). وتغطي فقرات الاستبانة أبعاد المتغيرات المستقلة المتمثلة في مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي، وفاعلية تطبيقاته في إدارة الحشود، وكفاءة استخدامه في إدارة الخدمات اللوجستية، إضافة إلى المتغير التابع المتمثل في كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.

وسيتم إخضاع الاستبانة لاختبارات الصدق والثبات للتأكد من صلاحيتها للاستخدام، وذلك من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين، وحساب معاملات الاتساق الداخلي ومعامل الثبات (كرونباخ ألفا)، بما يضمن أن الأداة تقيس المتغيرات المستهدفة بدرجة عالية من الدقة والموثوقية.

حدود البحث

- الحدود البشرية

تقتصر الدراسة على العاملين في الجهات الحكومية والجهات التشغيلية والشركات والمؤسسات المشاركة في تقديم الخدمات لحجاج الداخل خلال موسم حج 1447هـ، ممن ترتبط طبيعة أعمالهم بإدارة الحشود أو تقديم الخدمات اللوجستية أو تشغيل الأنظمة الذكية، باعتبارهم الأكثر قدرة على تقييم مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تحسين الأداء التشغيلي وجودة الخدمات.

- الحدود الزمانية

تطبق الدراسة خلال موسم حج 1447هـ، حيث يتم جمع البيانات وتحليلها خلال الفترة المرتبطة بالموسم، بما يضمن أن النتائج تعكس الواقع الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والخدمات المقدمة خلال هذه الفترة الزمنية.

- الحدود المكانية

تجرى الدراسة داخل المشاعر المقدسة بمدينة مكة المكرمة، وتشمل الجهات والمؤسسات العاملة في نطاق تقديم الخدمات لحجاج الداخل، بما في ذلك المواقع التشغيلية المرتبطة بإدارة الحشود، والنقل، والخدمات اللوجستية، والخدمات المساندة، باعتبارها البيئة التطبيقية التي تمثل مجال الدراسة.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

المقدمة

يمثل الفصل الرابع المرحلة التي تنتقل فيها الدراسة من الجانب النظري والمنهجي إلى عرض النتائج العلمية المستخلصة من الدراسة الميدانية، حيث يتم تقديم البيانات بصورة منظمة وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة، بهدف الوصول إلى إجابات دقيقة عن تساؤلات الدراسة والتحقق من صحة فرضياتها. ويُعد هذا الفصل من أكثر فصول البحث أهمية؛ لأنه يجسد المخرجات الفعلية للدراسة، ويبين مدى نجاح الإجراءات المنهجية في الوصول إلى نتائج علمية يمكن الاستناد إليها في تفسير الظاهرة محل الدراسة، كما يعكس قدرة الباحث على توظيف الأساليب الإحصائية في تحليل البيانات واستخلاص المؤشرات التي تحقق أهداف البحث.

ولا يقتصر هذا الفصل على عرض النتائج الإحصائية فحسب، بل يتناول تفسيرها وربطها بالإطار العلمي للدراسة، بما يسهم في توضيح دلالاتها العلمية والعملية، ومقارنتها بما توصلت إليه الدراسات السابقة، وتحليل أوجه الاتفاق والاختلاف بينها، وصولاً إلى بناء استنتاجات علمية تعكس واقع العلاقة بين متغيرات الدراسة. كما يختتم الفصل بعرض خلاصات البحث وصياغة مجموعة من التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تسهم في تطوير الممارسات المؤسسية، ودعم متخذي القرار، وتعزيز الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية خلال مواسم الحج المقبلة.

وتبرز أهمية هذا الفصل في كونه يمثل الحلقة الأخيرة في البناء العلمي للدراسة، إذ يجمع بين التحليل العلمي والتفسير الموضوعي والاستنتاج المنهجي، ويحول البيانات الأولية إلى معرفة علمية قابلة للاستفادة منها في تطوير السياسات والإجراءات المستقبلية. كما يسهم في تقديم مؤشرات عملية تساعد الجهات المعنية على تحسين الأداء، ورفع كفاءة الخدمات، وتعزيز التحول الرقمي، ودعم الجهود المبذولة لتحقيق أعلى مستويات الكفاءة في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

تحليل البيانات

• الوصف الإحصائي للبيانات

تضعنا المصفوفة الرقمية الشاملة لمتغيرات استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية أمام مشهد تحليلي بالغ الدقة يستند إلى استجابات 257 ممارساً ميدانياً وإدارياً؛ إذ تتأرجح الأوساط الحسابية للعبارات التقييمية في مساحة محصورة بين 3.39 و 3.61 من أصل خمس نقاط لترجم ميلاً عاماً ومباشراً نحو الموافقة على فاعلية هذه التقنيات المتقدمة في أروقة المشاعر المقدسة، بيد أن الفحص المتأني لقيم الانحراف المعياري التي تتجاوز في مجملها حاجز 1.41 وربما تقفز لتلامس 1.57 في بعض المقاييس الحساسة يفصح عن حالة من التباين العنيف والانقسام الواضح في تجارب الأفراد؛ ويحتمل أن يعود هذا الشرح الإدراكي الملحوظ إلى تفاوت مستويات النضج الرقمي والبنية التحتية بين مختلف القطاعات الأمنية والخدمية العاملة في موسم الحج، فبعض الجهات قد قطعت شوطاً طويلاً في غرس ثقافة استنطاق البيانات وربط كاميرات المراقبة الحرارية بغرف عمليات مركزية ذكية بينما لا تزال قطاعات أخرى تتلمس طريقها وتعتمد على التواصل اللاسلكي التقليدي والتقدير البشري المحض، وتلعب هذه الاختلافات الهيكلية دوراً جوهرياً في تشكيل انطباعات الكوادر وتجاربهم الميدانية وقت ذروة الطوارئ، فالممارس الذي يعمل في منظومة متكاملة تدعمه بلوحات قياس تنبؤية دقيقة سيميل حتماً لمنح تقييمات مرتفعة مقارنة بنظيره العالق في دوامة القرارات الارتجالية، وستفرض هذه الحالة من التشتت الإحصائي العالي قراءة حذرة لا تركز إلى المتوسطات العامة فحسب بل تغوص في دلالات المعوقات التشغيلية التي تعترض مسيرة التحول الذكي الشامل لمنظومة الحج مما يستوجب توحيد البروتوكولات التقنية بين كافة الوزارات المعنية لضمان تناغم الأداء.

Statistics									
Std. Error of Kurtosis	Kurtosis	Std. Error of Skewness	Skewness	Std. Deviation	Median	Std. Error of Mean	Mean	N	
								Missing	Valid
.303	-1.295	.152	.013	1.413	3.00	.088	3.01	0	257
.303	-2.016	.152	.008	.501	1.00	.031	1.50	0	257
.303	-1.076	.152	-.134	1.284	3.00	.080	3.28	0	257
.303	-1.225	.152	-.513	1.459	4.00	.091	3.58	0	257

تعتمد الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها.

257	0	3.44	.090	4.00	1.438	-375	.152	-1.260	.303	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج.
257	0	3.44	.093	4.00	1.489	-441	.152	-1.278	.303	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج.
257	0	3.46	.094	4.00	1.513	-464	.152	-1.312	.303	توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار.
257	0	3.61	.088	4.00	1.413	-517	.152	-1.181	.303	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج.
257	0	3.56	.093	4.00	1.491	-534	.152	-1.209	.303	يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية.
257	0	3.56	.092	4.00	1.481	-587	.152	-1.127	.303	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة.
257	0	3.39	.097	4.00	1.555	-398	.152	-1.413	.303	تساعد الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة.
257	0	3.49	.091	4.00	1.461	-447	.152	-1.254	.303	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج.
257	0	3.58	.090	4.00	1.448	-483	.152	-1.280	.303	تساعد الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج.

257	0	3.54	.094	4.00	1.510	-.504	.152	-1.253	.303	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة الحشود.
257	0	3.46	.098	4.00	1.579	-.427	.152	-1.434	.303	يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة.
257	0	3.47	.092	4.00	1.471	-.384	.152	-1.349	.303	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة للحجاج.
257	0	3.51	.094	4.00	1.503	-.468	.152	-1.308	.303	تساعد الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة.
257	0	3.42	.093	4.00	1.490	-.361	.152	-1.359	.303	يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل.
257	0	3.48	.097	4.00	1.559	-.431	.152	-1.406	.303	يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية.
257	0	3.49	.091	4.00	1.455	-.452	.152	-1.225	.303	يسهم تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.

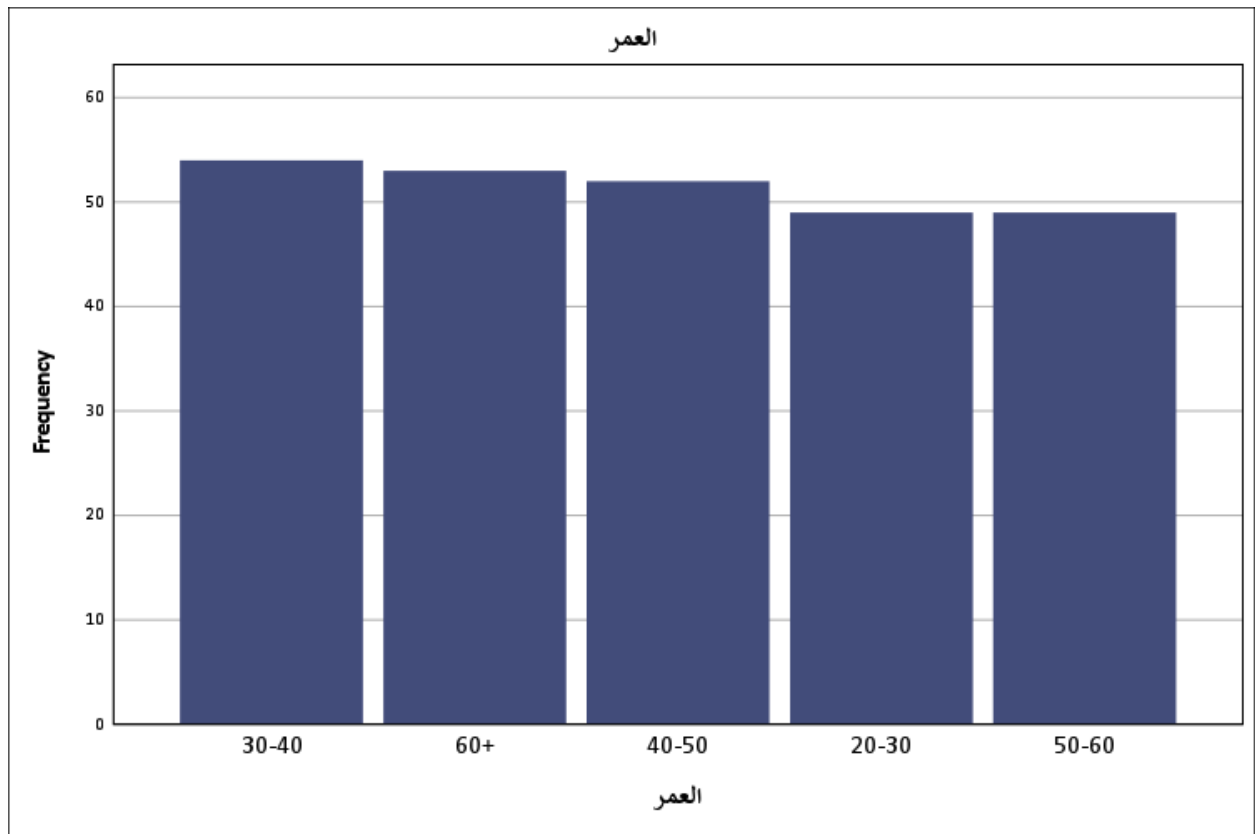
جول 1 : التحليلات الإحصائية

• العمر

تكشف البيانات الديموغرافية المرتبطة بمتغير العمر عن توازن فريد وتوزيع شبه متساوٍ بين مختلف الأجيال المنخرطة في هذه العمليات المعقدة؛ حيث تصدر الفئة العمرية الشابة من 30 إلى 40 عاماً المشهد الإحصائي بنسبة 21 بالمائة تليها مباشرة الفئة المخضرمة التي تتجاوز 60 عاماً بنسبة 20.6 بالمائة ثم الفئة من 40 إلى 50 عاماً بنسبة 20.2 بالمائة بينما تتوزع النسب المتبقية بتوازن دقيق على الفئات العمرية الأخرى لتشمل الشباب في العشرينيات؛ ويدل هذا التنوع الجيلي الدقيق على أن تقييم أدوات التحليل الذكي لم يقتصر على رؤية أحادية لجيل دون آخر بل جمع بين اندفاع الطاقات الشابة وقدرتها الفطرية على استيعاب لغات البرمجة والواجهات التطبيقية الحديثة وبين حكمة الكبار وخبراتهم التراكمية الطويلة في إدارة الحشود وفهم سيكولوجية الجماهير، ومن المرجح أن يكون هذا الخليط المتجانس من أهم مسببات الانحرافات المعيارية المرتفعة في الاستبانة نظراً لاختلاف زوايا النظر تجاه موثوقية الآلة في الأوقات الحرجة، فالأجيال الأصغر سناً قد ترى في النماذج التنبؤية بوصلة حتمية للنجاة وتطالب بالاعتماد الكلي على قراراتها، بينما قد تبدي الأجيال الأكبر سناً توجساً طبيعياً من تسليم دفة القيادة لبرمجيات صماء وتفضل إبقاء مساحة واسعة للتدخل الإنساني اليدوي؛ وسيفرض هذا المشهد العمري المتباين على القيادات العليا تصميم برامج محاكاة تدريبية مرنة تخاطب كل شريحة عمرية بلغتها الخاصة وتقدم دعماً نفسياً وتقنياً يتناسب مع قدراتهم لدمج الحس البشري مع صرامة الخوارزميات.

العمر					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
21.0	21.0	21.0	54	30-40	Valid
41.6	20.6	20.6	53	60+	
61.9	20.2	20.2	52	40-50	
80.9	19.1	19.1	49	20-30	
100.0	19.1	19.1	49	50-60	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 2 : التحليل الإحصائي للعمر



شكل توضيحي 1 : التمثيل البياني للعمر

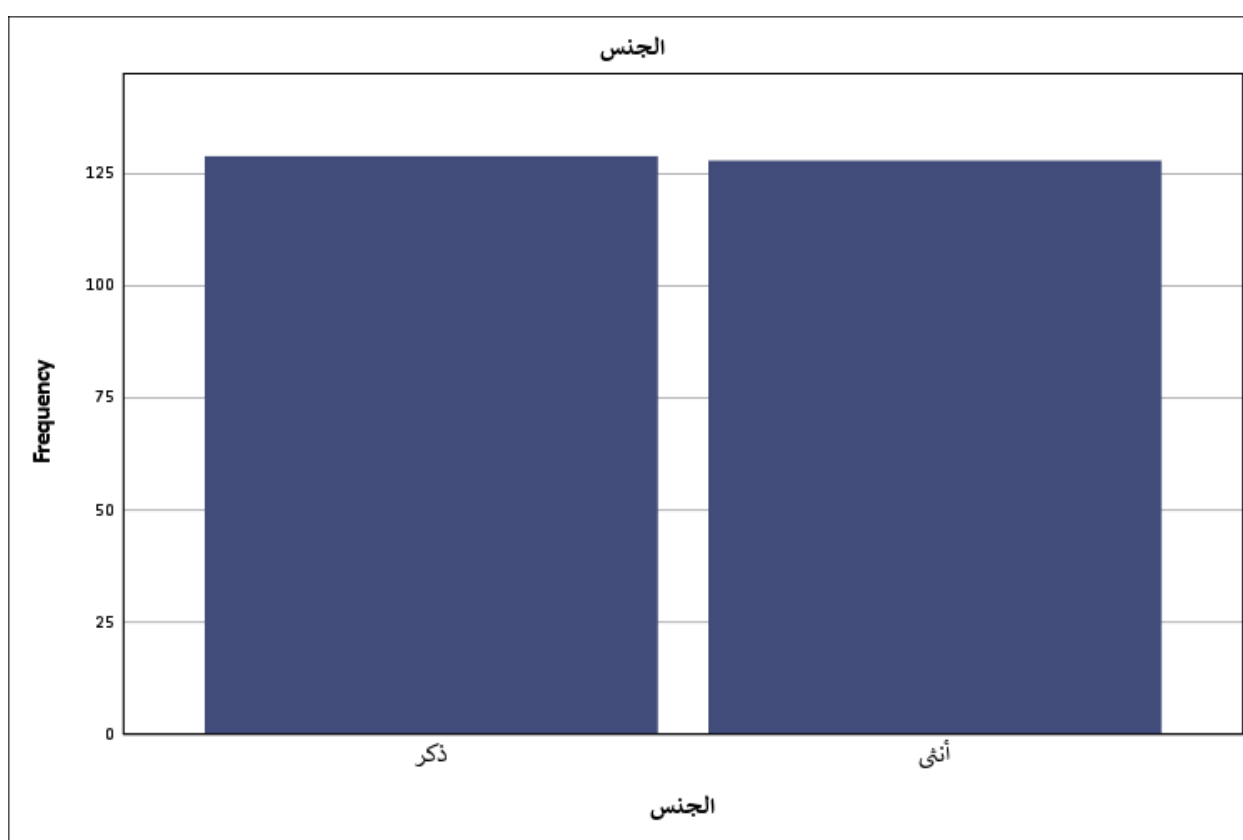
• الجنس

ترسم المعطيات الإحصائية لمتغير الجنس صورة تطابقية ومباشرة للواقع الوظيفي المعاصر في قطاعات إدارة الحج والعمرة؛ إذ يشكل الذكور ما نسبته 50.2 بالمائة من حجم العينة بواقع 129 فرداً في حين تسجل الإناث حضوراً مكافئاً تماماً بنسبة 49.8 بالمائة بواقع 128 مشاركة ضمن إجمالي المبحوثين؛ ويشير هذا التكافؤ الجندري الدقيق إلى نضج تنظيمي هائل تجاوز المفاهيم التقليدية التي كانت تحصر المهام الميدانية واللوجستية الشاقة في فئة دون أخرى ليفتح المجال أمام الكفاءات النسائية للمشاركة الفاعلة في غرف التحكم ومراكز التخطيط الاستراتيجي، ومن المرجح أن يسهم هذا التنوع الحيوي في إثراء مخرجات العمل المدعوم بالبيانات بشكل مباشر والارتقاء بجودة الخدمات المقدمة لضيوف الرحمن، فالأدبيات التنظيمية الحديثة تؤكد أن فرق العمل المختلطة تمتلك قدرات استثنائية على تصميم مسارات لوجستية أكثر شمولية تحاكي تنوع الفئات العمرية والصحية للحجاج أنفسهم؛ وربما يضيف الحضور النسائي الكثيف لمسة من الذكاء العاطفي والاحتواء الإنساني الذي تحتاجه بقوة فرق الاستجابة السريعة عند التعامل مع التائهين أو المرضى في الزحام لضمان إيصال التوجيهات الآلية بمهنية عالية ورفق، وسيحصن هذا الهيكل المتوازن آليات صنع القرار ويمنع هيمنة نمط تفكير أحادي مجرد من المشاعر على تفسير إنذارات الذكاء

الاصطناعي مما يرفع من فرص نجاح الموسم.

الجنس					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
50.2	50.2	50.2	129	ذكر	Valid
100.0	49.8	49.8	128	أنثى	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 3: التحليل الإحصائي للجنس



شكل توضيحي 2: التمثيل البياني للجنس

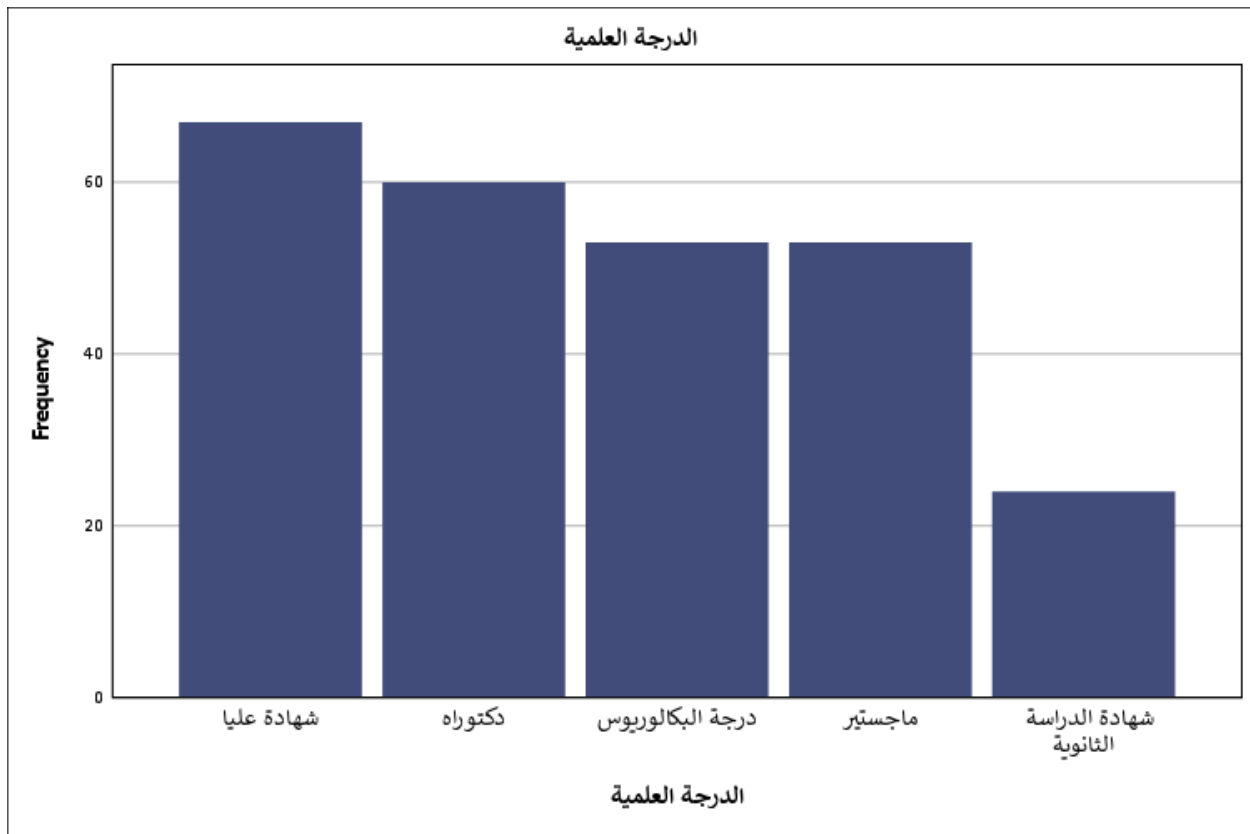
• الدرجة العلمية

تفصح المؤشرات الأكاديمية لأفراد العينة عن ثقل معرفي هائل يندر تواجده بهذه الكثافة في مجتمعات الدراسات الإدارية المعتادة؛ فقد تصدر أصحاب الشهادات العليا التوزيع بنسبة 26.1 بالمائة يليهم حملة الدكتوراة بنسبة 23.3 بالمائة وحملة البكالوريوس والماجستير بنسبة متطابقة بلغت 20.6 بالمائة لكل منهما ليصنعوا معاً كتلة أكاديمية حرجة تفوق 90 بالمائة من

إجمالي المشاركين تاركين نسبة ضئيلة لحملة الثانوية؛ ويسقط هذا النضج العلمي الفائق ظلالاً من الحذر والموضوعية الصارمة على كافة الاستجابات الواردة، فهؤلاء الخبراء يتعاطون مع مفاهيم الأتمتة وإدارة الحشود من منظور علمي تفكيكي عميق ولا ينهرون بالهالة الإعلامية المحيطة بالشاشات التفاعلية بل يبحثون عن أثرها الفعلي على تقليص زمن الاستجابة ومنع تدافع الأرواح، ويحتمل بقوة أن يؤدي هذا الرصيد الأكاديمي الضخم إلى رفع سقف التوقعات تجاه الأنظمة التقنية المطبقة مما يفسر التشتت العالي في التقييمات اللاحقة، فالأكاديمي يبحث دائماً عن شبكات عصبية اصطناعية خالية من أخطاء التنبؤ ويرصد أدق الاختلالات في جودة المدخلات اللوجستية التي قد يتغافل عنها الموظف العادي؛ وسيمثل هذا العقل الجمعي المتقدم قوة ضاربة لمنظومة الحج إذا نجحت في استثماره لبناء نماذج محاكاة رياضية تخضع لحوكمة منهجية دقيقة تفصل خصيصاً لتلائم طبيعة التعقيد المكاني والزمني للمشاعر المقدسة.

الدرجة العلمية					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
26.1	26.1	26.1	67	شهادة عليا	Valid
49.4	23.3	23.3	60	دكتوراه	
70.0	20.6	20.6	53	درجة البكالوريوس	
90.7	20.6	20.6	53	ماجستير	
100.0	9.3	9.3	24	شهادة الدراسة الثانوية	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 4 : التحليل الإحصائي للدرجة العلمية



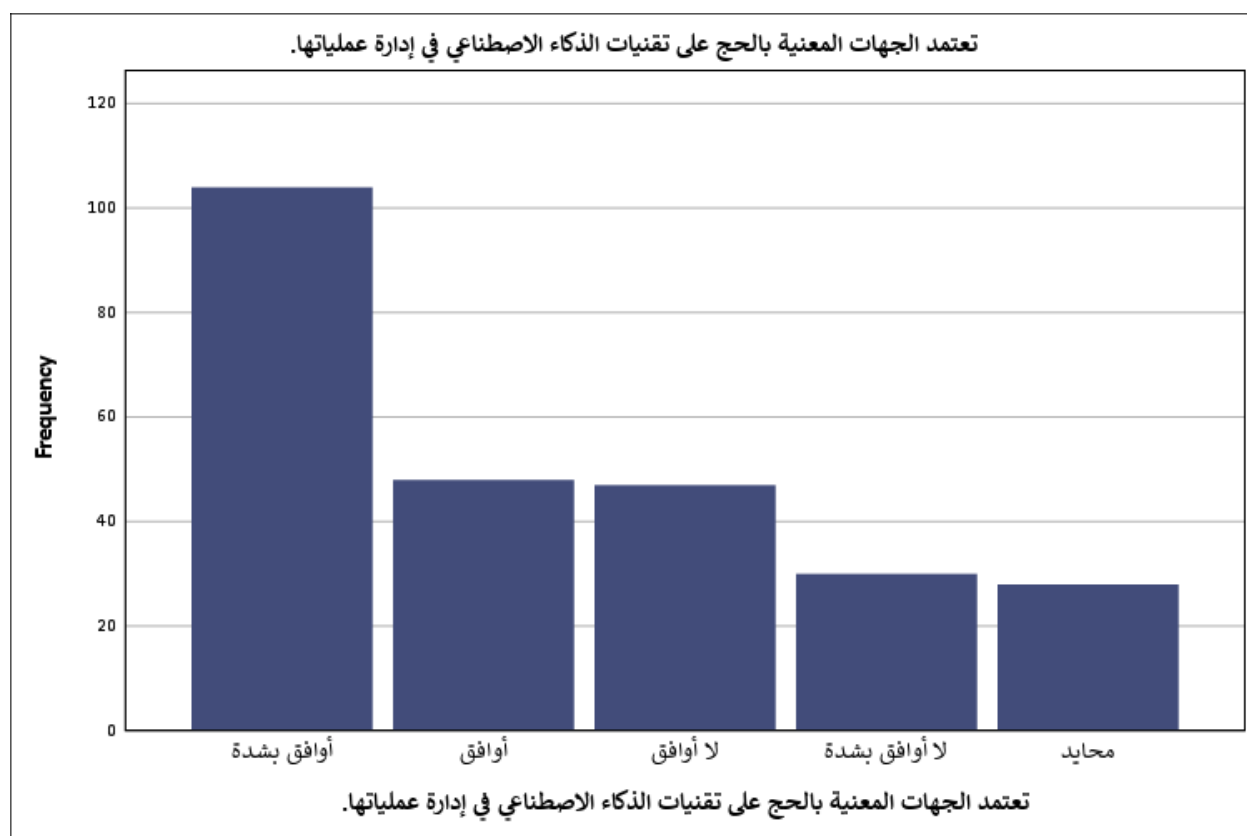
شكل توضيحي 3: التمثيل البياني للدرجة العلمية

- تتعتمد الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها.

تتقاطع الاستجابات في هذا المفصل الاستراتيجي عند متوسط حسابي يبلغ 3.58 مدفوعاً بنسبة تأييد إجمالية تقارب 59.2 بالمائة تتركز بقوة في خانة الموافقة بشدة التي استحوذت وحدها على 40.5 بالمائة؛ لترسم هذه الأرقام ملامح اختراق حقيقي لمفاهيم الأتمتة المتقدمة داخل أروقة الكيانات التي تدير أضخم تجمع بشري دوري في العالم محاولة التخلص من إرث التوجيه اليدوي الكثيف، إلا أن المؤشر الأهم يبرز في الانحراف المعياري المرتفع بواقع 1.459 مقترناً بكتلة رفض وازنة تتجاوز 30 بالمائة؛ ويدل هذا الانقسام الحاد على وجود سرعات متفاوتة في تبني التكنولوجيا المركزية، فربما تعتمد المؤسسات الأمنية والصحية بالكامل على منصات استشعار ذكية وطائرات مسيرة تنقل الصورة حية لغرف القيادة بينما قد تواجه مؤسسات الطوافة وحملات حجاج الداخل قيوداً تمنعها من دمج أنظمتها الداخلية مع هذه الشبكات العملاقة مما يبقها أسيرة للاجتهادات الورقية، وسيتسبب هذا التطبيق غير المتكافئ في خلق فجوة تشغيلية هائلة حيث ستمكن القطاعات المتقدمة من استشراف الأزمات بينما ستعاني الكيانات المتأخرة من بطء قاتل في نقل التعليمات لفرقها الميدانية نتيجة انقطاع التسلسل الرقمي الموحد.

تعتمد الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	104	40.5	40.5	40.5	Valid
أوافق	48	18.7	18.7	59.1	
لا أوافق	47	18.3	18.3	77.4	
لا أوافق بشدة	30	11.7	11.7	89.1	
محايد	28	10.9	10.9	100.0	
Total	257	100.0	100.0		

جدول 5: التحليل الإحصائي لاعتماد الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها.



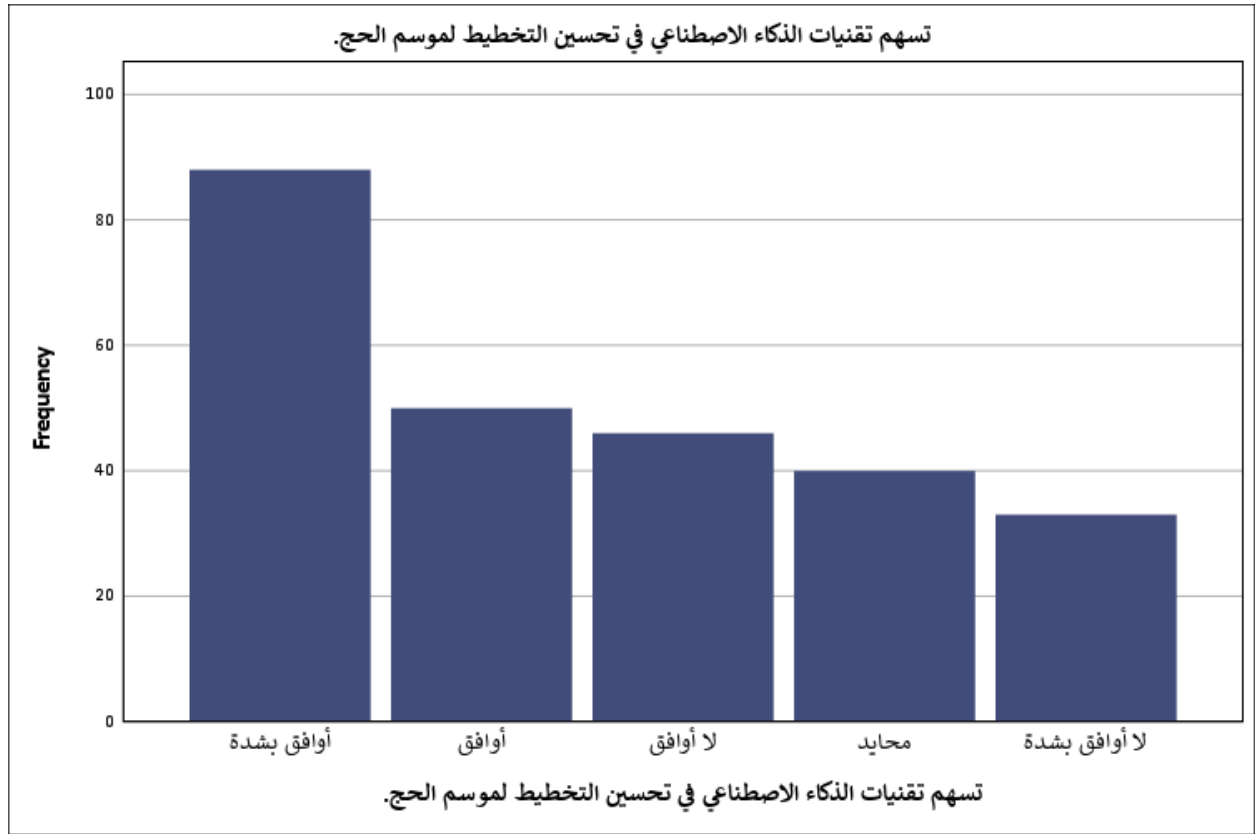
شكل توضيحي 4: التمثيل البياني لاعتماد الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها.

• تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج.

يسجل هذا المتغير المحوري متوسطاً قدره 3.44 مقترناً بانحراف معياري يعادل 1.438 لتوافق شريحة تبلغ 53.7 بالمائة على قدرة النماذج الرياضية على رسم سيناريوهات استباقية؛ وتبرز هذه النتيجة وعياً متنامياً بأهمية استبعاد التخمين البشري من معادلة الاستعدادات المبكرة، فالآلة تقرأ بيانات المواسم السابقة وتقيس درجات الحرارة المتوقعة وأنماط وصول الرحلات الجوية لتستنيط خططاً مرنة لتسكين الحجاج وتفويجهم مما يمنح الإدارة وقتاً ذهبياً للمناورة قبل بدء المناسك، وفي المقابل ترفض نسبة 30.7 بالمائة هذا الطرح المستقبلي مما يفتح مساراً تحليلياً حرجاً؛ ويحتمل أن يكون هؤلاء الرافضون قد اختبروا إخفاقات فعلية لهذه الأنظمة في أرض الواقع حيث تفشل الخوارزميات أحياناً في استيعاب التغيرات المفاجئة وغير المنطقية في سلوك الحشود التي تقودها عواطف روحانية تدفعهم لمخالفة خطط التفويج المقررة، وقد يشتكي المخططون من أن بعض مخرجات الذكاء الاصطناعي تفتقر للمرونة وتطالب بتطبيق جداول زمنية شديدة الصرامة يستحيل تنفيذها على كبار السن والعجزة، وسيفرض هذا الخلل ضرورة تغذية الأنظمة بمتغيرات سيكولوجية وثقافية أعمق لتصبح خططها أكثر واقعية وقابلية للتنفيذ المريح.

تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	88	34.2	34.2	34.2	Valid
أوافق	50	19.5	19.5	53.7	
لا أوافق	46	17.9	17.9	71.6	
محايد	40	15.6	15.6	87.2	
لا أوافق بشدة	33	12.8	12.8	100.0	
Total	257	100.0	100.0		

جدول 6: التحليل الإحصائي لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج.



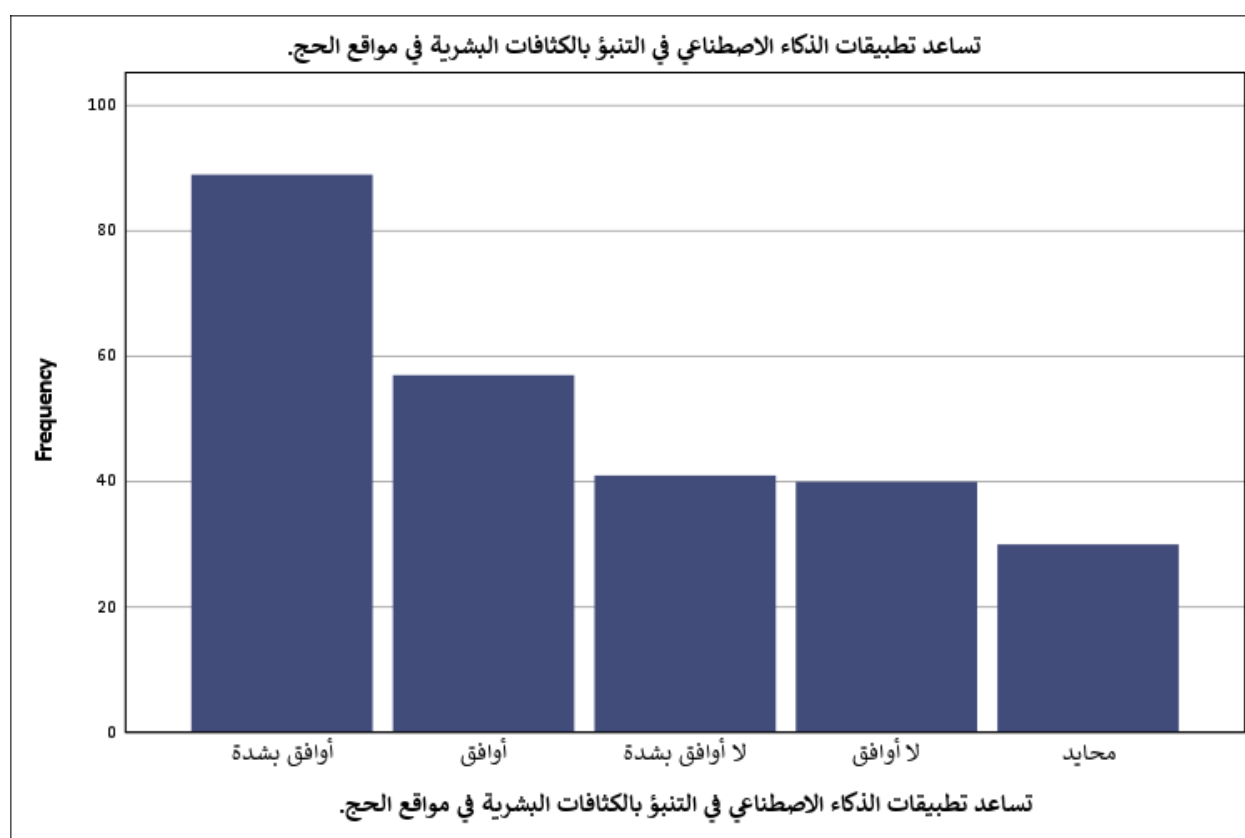
شكل توضيحي 5: التمثيل البياني لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج.

• تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج.

تحصل فرضية الرصد المكاني على متوسط حسابي يبلغ 3.44 وانحراف ضخم يقدر بـ 1.489 مع تركز 56.8 بالمائة من العينة في منطقة الموافقة الإجمالية؛ وتستند هذه الثقة إلى إمكانيات الرؤية الحاسوبية وكاميرات التعرف على الوجوه وحساب الكتل التي تحلل تدفق الأجساد في ساحات الحرم وتصدر إنذارات تلقائية قبل الوصول لنقطة الاختناق الحرجة مما يوجه القوات لفتح مسارات بديلة فوراً، غير أن وقوف 31.6 بالمائة في جبهة المعارضة يطرح إشكالية ميدانية جديرة بالاهتمام؛ فربما تنبع شكوى هذه الشريحة من واقع التضاريس المعقدة وتداخل الخيام في مشعر منى الذي قد يخلق نقاطاً عمياء تعجز الكاميرات عن اختراقها مما يزود النظام ببيانات منقوصة تؤدي لتنبؤات خادعة، وقد تعاني الأقسام الميدانية من أعطال في شبكات الاتصال لحظة الذروة مما يقطع شريان البيانات الحية فتصاب خوارزميات التنبؤ بالعمى المؤقت وتترك القيادة الميدانية وحيدة في مواجهة طوفان بشري غير محسوب، وسيعوق هذا التذبذب في الموثوقية التقنية استدامة الثقة بالآلة ويوجب دمج مستشعرات أرضية وحرارية كبدايل طوارئ تضمن استمرار تدفق البيانات تحت أي ظرف قاهر.

تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	89	34.6	34.6	34.6	Valid
أوافق	57	22.2	22.2	56.8	
لا أوافق بشدة	41	16.0	16.0	72.8	
لا أوافق	40	15.6	15.6	88.3	
محايد	30	11.7	11.7	100.0	
Total	257	100.0	100.0		

جدول 7 : التحليل الإحصائي لمساعدة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج.



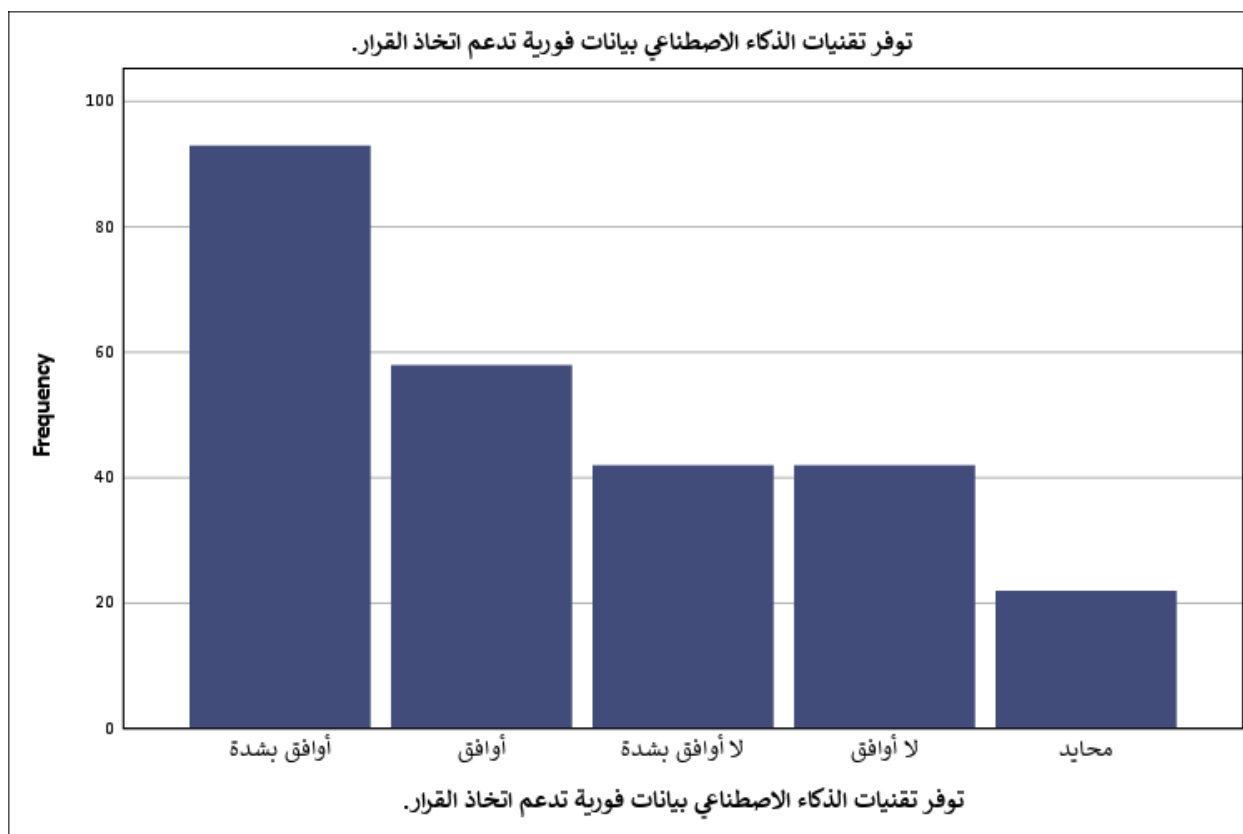
شكل توضيحي 6 : التمثيل البياني لمساعدة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج.

• توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار.

يلامس المتوسط هنا عتبة 3.46 مصحوباً بانحراف معياري يقفز إلى 1.513 لتنقسم الآراء بحدة عنيفة بين 58.8 بالمائة يؤكدون سرعة وصول المعلومات وبين 32.6 بالمائة ينفون ذلك بشدة؛ ويسلط هذا التمييز الإحصائي الضوء على العصب الحساس في إدارة الأزمات والمتمثل في التوقيت الزمني، فتدفع الأرقام الحية عبر لوحات التحكم المركزية يمنح القائد قدرة استثنائية على تحويل مسار مئات الحافلات بضغطة زر وتفادي كارثة وشيكية، ومن جهة أخرى يثير هذا التباين شكوكاً حول كفاءة البنية التحتية السحابية في أطراف المشاعر؛ ويحتل بقوة أن الإدارات الراضية تتواجد في قطاعات تشهد بطئاً في معالجة البيانات الضخمة حيث تصلهم التقارير بعد دقائق من وقوع الحدث وهي فترة زمنية تعتبر دهنراً في مقاييس الكوارث الجماهيرية، وسيتطلب ضبط هذا الإيقاع المتأخر الاستثمار المكثف في حوسبة الحافة التي تعالج البيانات محلياً داخل الكاميرات والمستشعرات نفسها دون الحاجة لإرسالها للخوادم البعيدة مما يضمن صدور القرار الآلي في أجزاء من الثانية وينقذ الموقف بفاعلية.

توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
36.2	36.2	36.2	93	أوافق بشدة	Valid
58.8	22.6	22.6	58	أوافق	
75.1	16.3	16.3	42	لا أوافق بشدة	
91.4	16.3	16.3	42	لا أوافق	
100.0	8.6	8.6	22	محايد	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 8: التحليل الإحصائي لتوفير تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار.



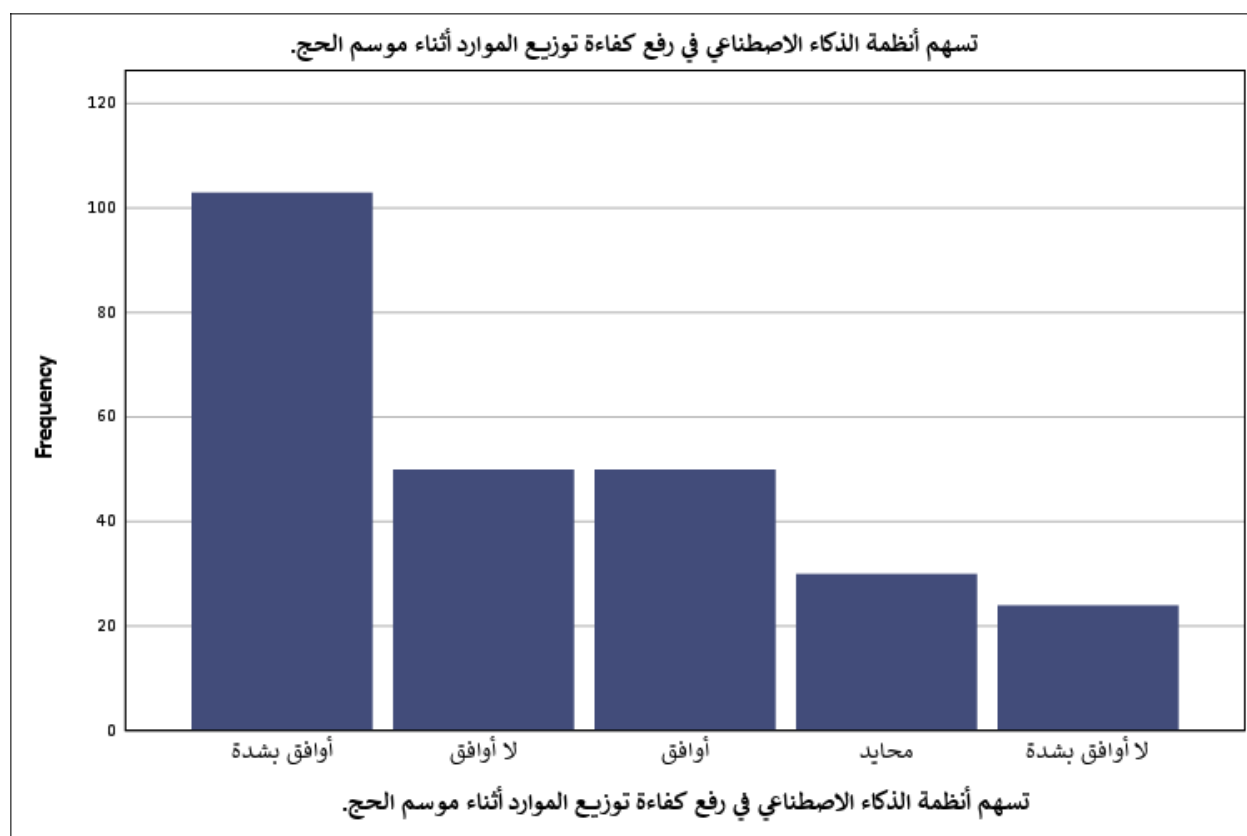
شكل توضيحي 7 : التمثيل البياني لتوفير تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار.

• تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج.

يستقر الأداء في هذا المؤشر اللوجستي عند أعلى متوسط حسابي في منظومة الدراسة بواقع 3.61 وانحراف قدره 1.413 ليعبر 59.6 بالمائة من المستجيبين عن رضاهم عن عدالة وموثوقية سلاسل الإمداد الذكية؛ وترجم هذه القناعة إيماناً راسخاً بأن الخوارزميات تبرع في قراءة مستويات استهلاك المياه والأدوية في المخيمات وتقوم بتوجيه شاحنات التموين من المستودعات المركزية عبر أسرع الطرق المتاحة لتلافي أي نقص قد يؤثر على سلامة ضيوف الرحمن، ورغم هذا التأييد تظل نسبة 28.8 بالمائة تسبح في تيار الرفض؛ وربما تنطلق ممانعتهم من قصور في التطبيق الميداني حيث أن الآلة قد تصدر أمراً بتوجيه صهاريج المياه لمخيم معين ولكن الزحام البشري الكثيف يمنع وصول المركبات فعلياً مما يحبط الغاية من التوجيه الذكي، وقد يواجه مسؤولو الإعاشة تحديات في دمج أنظمة المخزون الخاصة بهم مع الشبكة الموحدة مما يجعل توزيع الموارد يتم بناء على طلبات هاتفية تقليدية تتسم بالعشوائية وتكرار الصرف، وسيفرض هذا التحدي تصميم ناقلات ذكية أو مسارات علوية معزولة تضمن تنفيذ أوامر الإمداد الآلية دون الاصطدام بحركة المشاة

تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	103	40.1	40.1	40.1	Valid
لا أوافق	50	19.5	19.5	59.5	
أوافق	50	19.5	19.5	79.0	
محايد	30	11.7	11.7	90.7	
لا أوافق بشدة	24	9.3	9.3	100.0	
Total	257	100.0	100.0		

جدول 9: التحليل الإحصائي لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج.



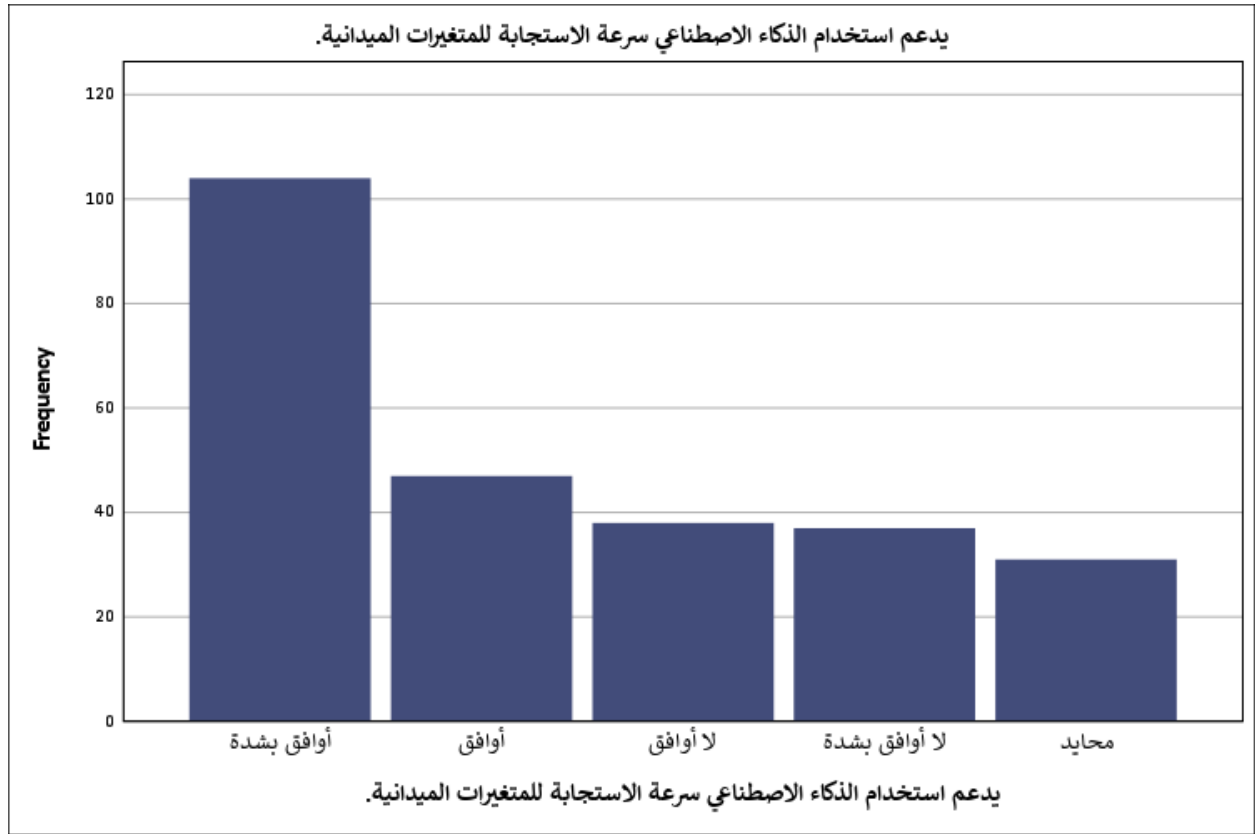
شكل توضيحي 8: التمثيل البياني لمساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج.

• يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية.

يقدم هذا البند الإجمالي متوسطاً قدره 3.56 مع انحراف معياري يبلغ 1.491 وكتلة تأييد وازنة تقارب 58.8 بالمائة تتمركز غالبيتها العظمى في فئة الموافقة المطلقة؛ ليعكس تصويتاً إيجابياً على الحساسية الفائقة للأنظمة المدمجة في التقاط المتغيرات كالأعطال المفاجئة أو تعطل قطار المشاعر لتقوم فوراً بإعادة جدولة عمليات التفويج وإرسال رسائل نصية تحذيرية لهواتف الحجاج لتجنب مناطق الخطر، إلا أن وجود جهة رفض تقارب 29.2 بالمائة يستدعي تحليلاً عميقاً لكواليس التنسيق الميداني؛ ويحتمل أن يكون هؤلاء القياديون قد عانوا من بطء التفاعل البشري مع الإنذارات الآلية، فالنظام قد يستجيب للمتغير في ثوانٍ ولكن البيروقراطية الإدارية التي تتطلب موافقات من رتب عليا لتفعيل خطط الطوارئ البديلة تهدر الوقت الثمين مما يجعل التقنية عبئاً إضافياً بدلاً من كونها مسهلاً، وسيتعذر تحقيق الاستجابة الفورية المأمولة ما لم يتم تفويض صلاحيات اتخاذ القرار للمستويات الميدانية الدنيا أو السماح للذكاء الاصطناعي بتنفيذ الإجراءات الوقائية الأولية آلياً دون انتظار المصادقة البشرية.

يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
40.5	40.5	40.5	104	أوافق بشدة	Valid
58.8	18.3	18.3	47	أوافق	
73.5	14.8	14.8	38	لا أوافق	
87.9	14.4	14.4	37	لا أوافق بشدة	
100.0	12.1	12.1	31	محايد	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 10 : التحليل الإحصائي لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية.



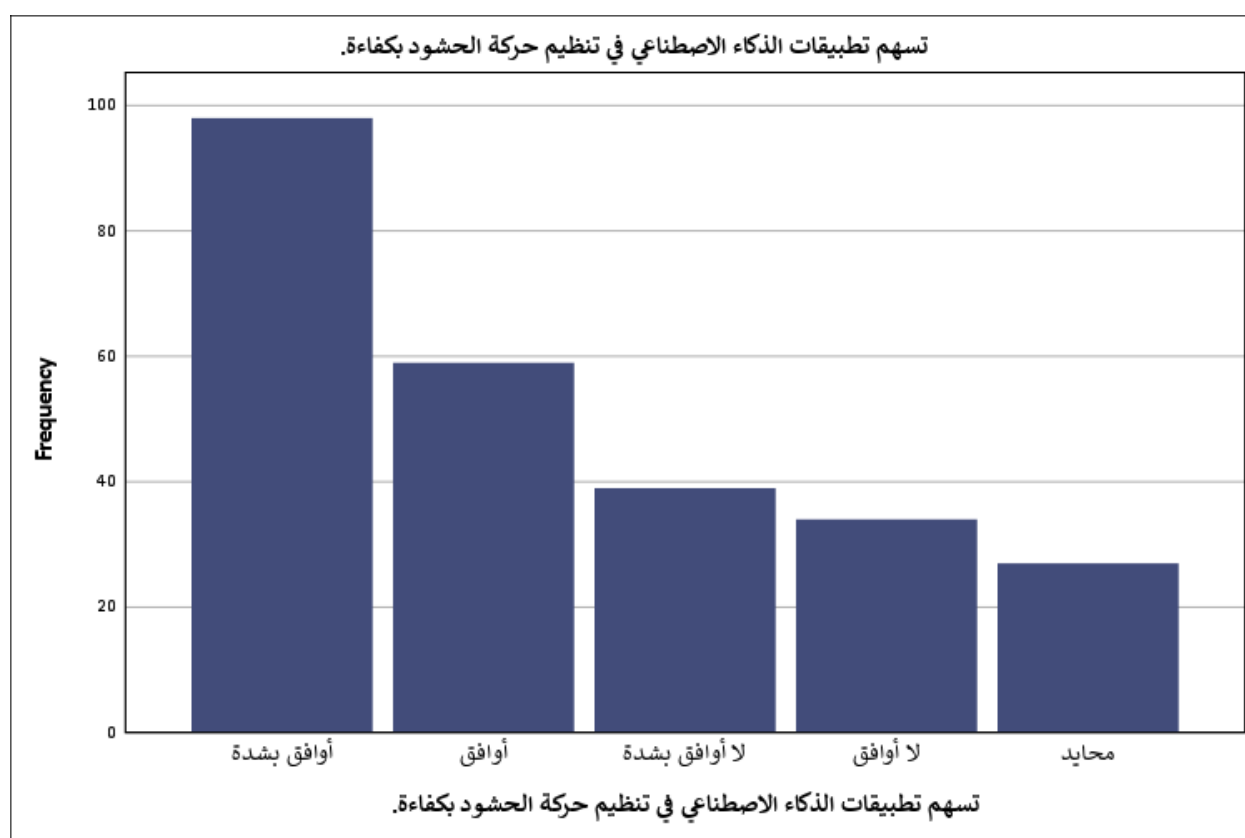
شكل توضيحي 9 : التمثيل البياني لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية.

• تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة.

يهبط المؤشر الإحصائي هنا قليلاً ليسجل متوسطاً يبلغ 3.56 مقروناً بانحراف معياري عالي بواقع 1.481 ليرسم مشهداً مليئاً بتحديات التفويج حيث تتواجه كتلة المؤيدين بنسبة 61.1 بالمائة مع جبهة المعارضين التي تناهز 28.4 بالمائة؛ ويسلط هذا التوزيع الضوء على النجاح النسبي للبوابات الإلكترونية وأنظمة العد التلقائي التي تضبط إيقاع خروج ودخول الكتل البشرية لمنع تصادم الموجات المتعاكسة، وربما تصطدم هذه الخوارزميات بتمرد بعض أفواج الحجاج الذين لا يلتزمون بجدول التفويج ويتحركون بشكل جماعي ومفاجئ مما يربك الحسابات الرياضية الدقيقة ويخلق بؤر تكديس حرجة لم تكن في الحسبان، وقد تتشكل حواجز لغوية تمنع استيعاب الحشود للتوجيهات الصوتية الصادرة عن الأنظمة الذكية لتعديل مسارهم مما يجبر رجال الأمن على التدخل الجسدي المباشر لتوجيه الكتلة، وسينتج عن هذا الاهتزاز في استجابة الجماهير ضعف في كفاءة التنظيم الآلي مما يحتم تزويد قادة المجموعات بتطبيقات ذكية مرافقة تترجم مسارات الحركة الفورية وتلزمهم باتباعها كشرط أساسي لضمان انسيابية المناسك.

تسهّم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	98	38.1	38.1	38.1	أوافق بشدة
	59	23.0	23.0	61.1	أوافق
	39	15.2	15.2	76.3	لا أوافق بشدة
	34	13.2	13.2	89.5	لا أوافق
	27	10.5	10.5	100.0	محايد
	257	100.0	100.0		Total

جدول 11 : التحليل الإحصائي لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة.



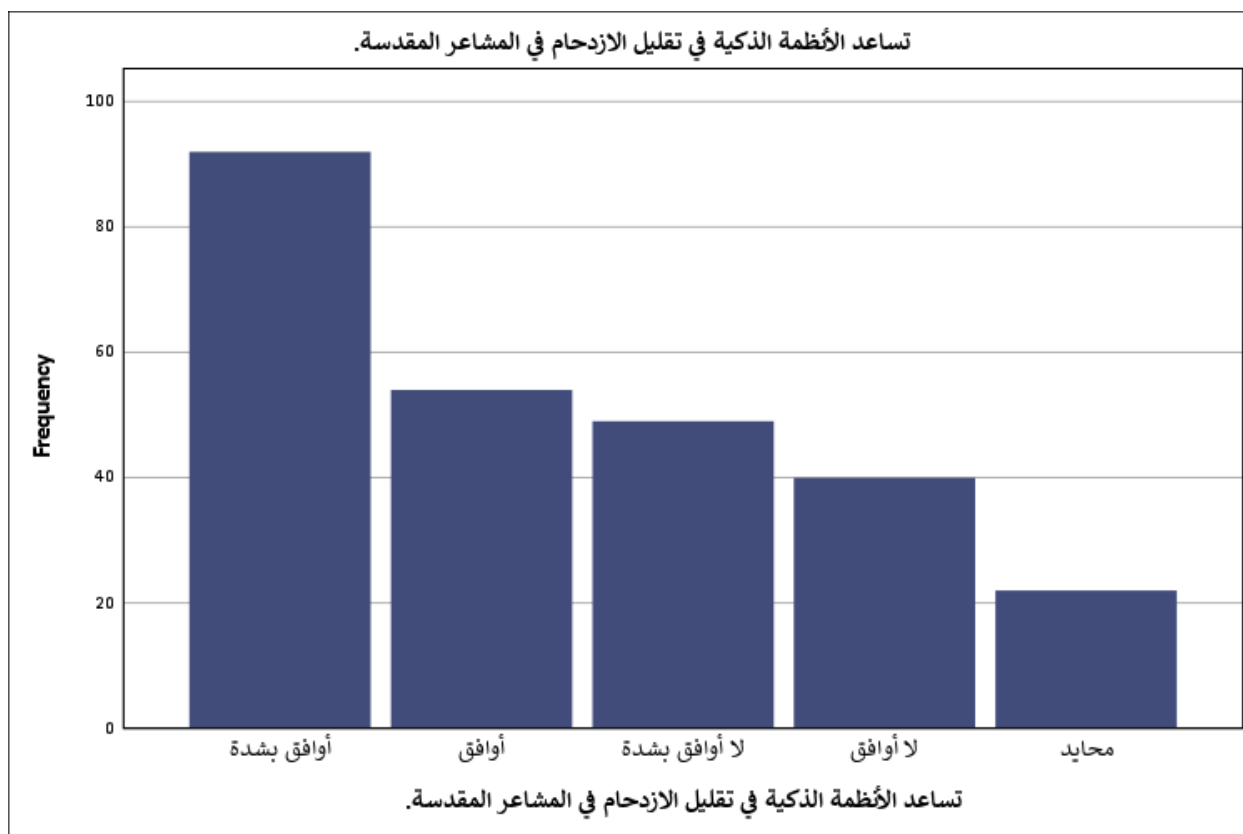
شكل توضيحي 10 : التمثيل البياني لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة.

• تساعد الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة.

يتعمق التشتت في هذا المحور مسجلاً أدنى متوسط في الدراسة قاطبة يقدر بـ 3.39 وأعلى انحراف معياري بواقع 1.555 مع نسبة تأييد تبلغ 56.8 بالمائة ونسبة رفض شراسة تقارب 34.7 بالمائة؛ ليفضح هذا الرقم حدود القدرة التكنولوجية في مواجهة حتمية الجغرافيا، فالآلة يمكنها تسريع الحركة وتنظيمها ولكنها تقف عاجزة عن توسعة المساحة الشرعية لمشعر مزدلفة أو منى التي يجب أن تستوعب الملايين في ساعات معدودة، ويحتمل بقوة أن نسبة المعارضة الضخمة تنتمي لممارسين ميدانيين يدركون أن مصطلح تقليل الازدحام هو وهم تسويقي وأن الغاية الحقيقية هي إدارة الازدحام بطريقة آمنة تمنع الاختناق وليس منعه تماماً لأن الكثافة العالية هي طبيعة أصيلة لشعيرة الحج، وقد تعاني الأقسام من توقعات غير واقعية فرضتها بعض الشركات التقنية التي تروج لحلولها السحرية؛ وسيقود استمرار هذا الفهم الخاطئ لأدوار الذكاء الاصطناعي إلى إحباط الكوادر حينما يجدون أنفسهم محاطين بمئات الآلاف من البشر رغم وجود أحدث الشاشات في أيديهم مما يفرض ضبط المصطلحات التشغيلية لتكون أكثر واقعية وتوازناً أمام التحدي الديموغرافي الهائل.

تساعد الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
35.8	35.8	35.8	92	أوافق بشدة	Valid
56.8	21.0	21.0	54	أوافق	
75.9	19.1	19.1	49	لا أوافق بشدة	
91.4	15.6	15.6	40	لا أوافق	
100.0	8.6	8.6	22	محايد	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 12 : التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة.



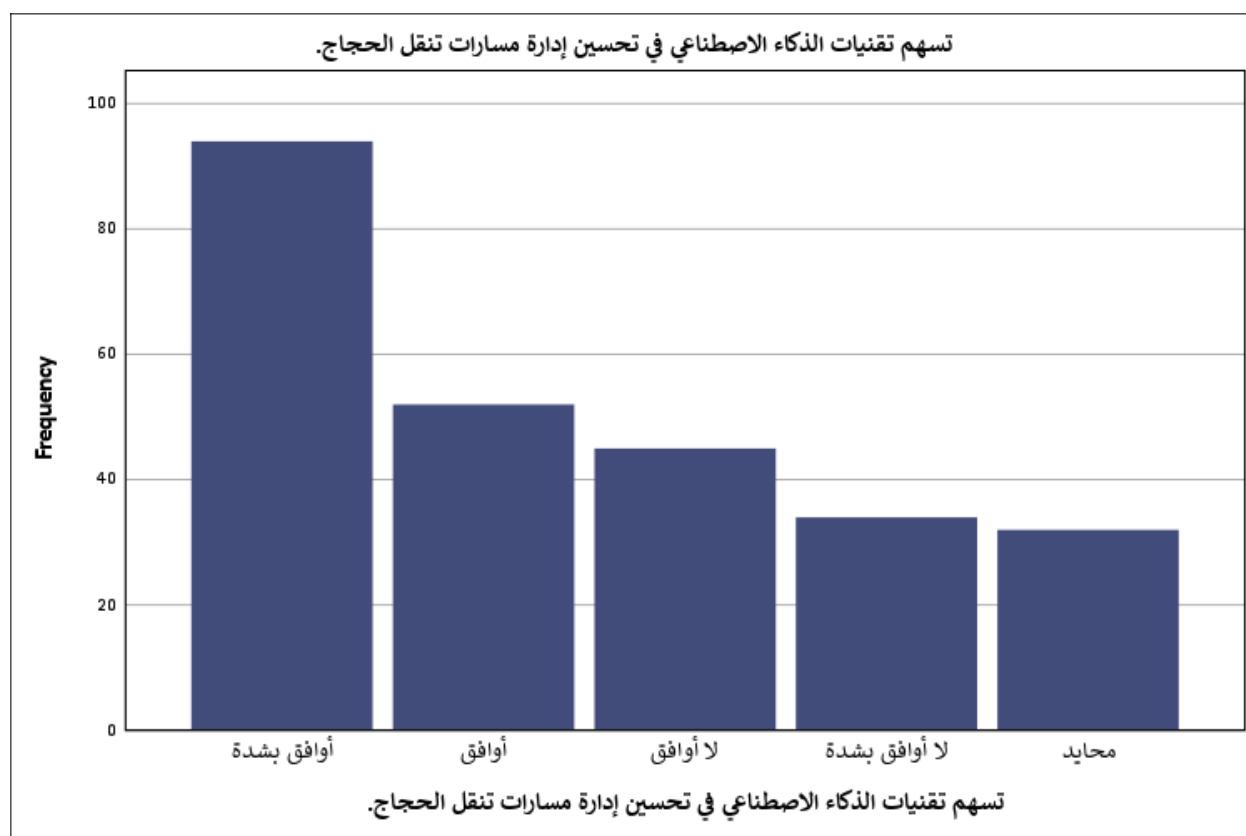
شكل توضيحي 11 : التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة.

• تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج.

تستعيد الإحصاءات توازنها نسبياً في هذا البند مسجلة متوسط حسابي بواقع 3.49 وانحراف يقدر بـ 1.461 ليؤكد 56.8 بالمائة من المستجيبين حصول طفرة في توجيه الكتل البشرية والمركبات؛ وتبرز هذه النتيجة وعياً إدارياً محموداً بنجاح الخرائط التفاعلية وإشارات المرور الذكية التي تتبادل البيانات وتفتح المسارات الخضراء للحافلات لتسريع دورة النقل الترددي، وعلى الجانب الآخر يقف 30.7 بالمائة للإعراب عن تدميرهم من انقطاع هذا الانسياب؛ وربما تنبع أزمته من غياب التحديث اللحظي لبعض التطبيقات الإرشادية التي يستخدمها الحجاج الأفراد والتي قد تدلهم على طرق تم إغلاقها أمنياً للتو مما يدفع المشاة للدخول في مسارات مخصصة للمركبات ويحدث شللاً مرورياً تاماً، وقد تتداخل صلاحيات إدارة المسارات بين جهات المرور وقوات أمن الحج ومؤسسات الطوافة مما يولد أوامر توجيهية متضاربة تربك النظام الآلي، وسيُسبب هذا الانفصال التنسيق في خنق فاعلية الخوارزميات وتضليل السائقين والمشاة على حد سواء.

تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	94	36.6	36.6	36.6	Valid
أوافق	52	20.2	20.2	56.8	
لا أوافق	45	17.5	17.5	74.3	
لا أوافق بشدة	34	13.2	13.2	87.5	
محايد	32	12.5	12.5	100.0	
Total	257	100.0	100.0		

جدول 13 : التحليل الإحصائي لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج.



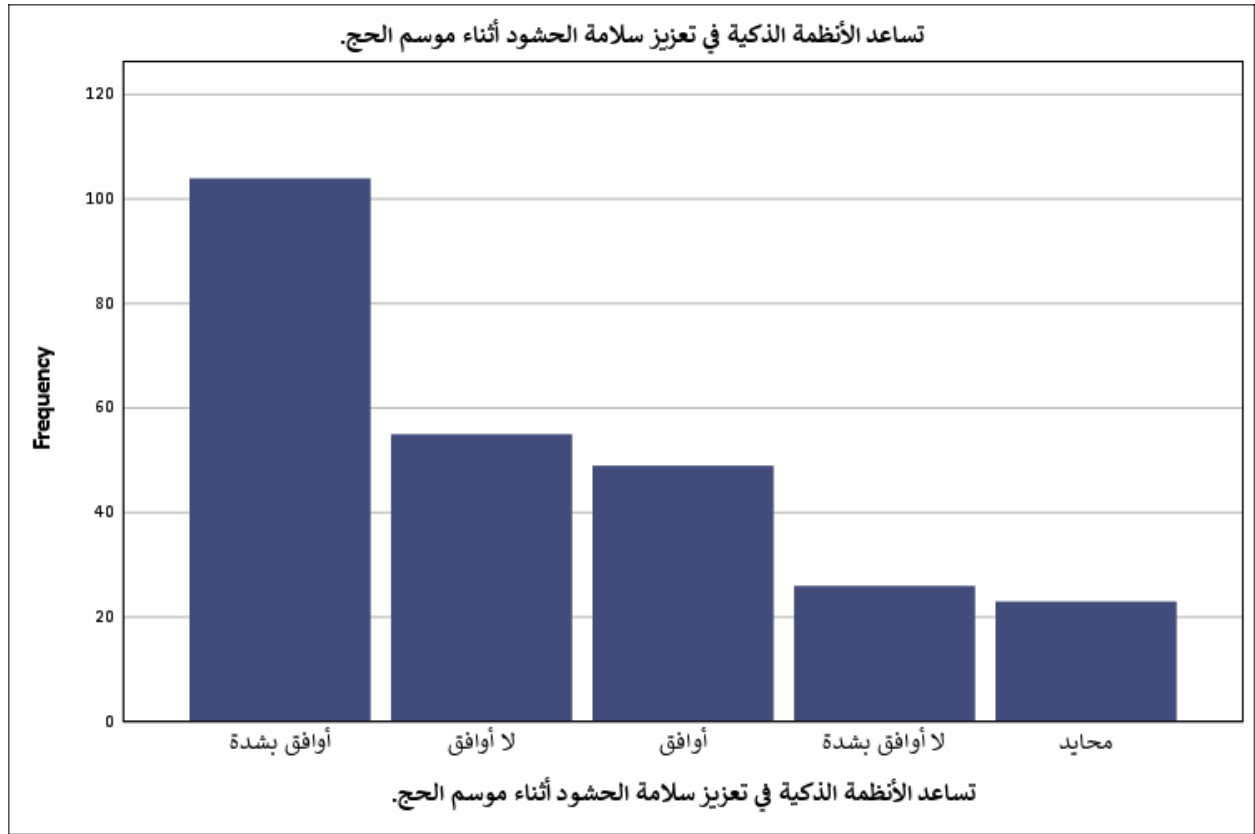
شكل توضيحي 12 : التمثيل البياني لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج.

• تساعد الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج.

يعكس هذا المتغير الأمني أداءً بمتوسط 3.58 وانحراف 1.448 وتأييد يناهز 59.6 بالمائة؛ ليثبت الإيمان العميق بقدرة التكنولوجيا على حفظ الأرواح كأولوية قصوى، فكاميرات الذكاء الاصطناعي تستطيع التقاط حالات الإعياء والسقوط المفاجئ بين آلاف المشاة وتحديد إحداثياتها بدقة لإرسال فرق الإسعاف الراجلة فوراً مما يمنع تحول حادث عرضي إلى حادثة تدافع كبرى، وتلعب هذه الحساسية المفرطة دوراً حاسماً في إشاعة الطمأنينة؛ إلا أن انزعاج 31.5 بالمائة من أفراد العينة يفتح الباب للتفكير في التحديات المصاحبة، فربما تحولت بعض الأنظمة بالغة الدقة إلى مصدر إزعاج بإطلاقها إنذارات مستمرة حول حالات توقف طبيعية للحجاج لالتقاط الأنفاس مما يشتت جهود رجال الأمن ويستنزف طاقاتهم في استجابات كاذبة، وقد يفقد النظام قيمته إذا كانت المعدات الطبية والكوادر البشرية غير متوفرة بالكثافة الكافية في النقاط الساخنة التي يحددها النظام مما يخلق حالة من العجز أمام اكتشاف الخطر دون القدرة على درئه.

تساعد الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
40.5	40.5	40.5	104	أوافق بشدة	Valid
61.9	21.4	21.4	55	لا أوافق	
80.9	19.1	19.1	49	أوافق	
91.1	10.1	10.1	26	لا أوافق بشدة	
100.0	8.9	8.9	23	محايد	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 14 : التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج.



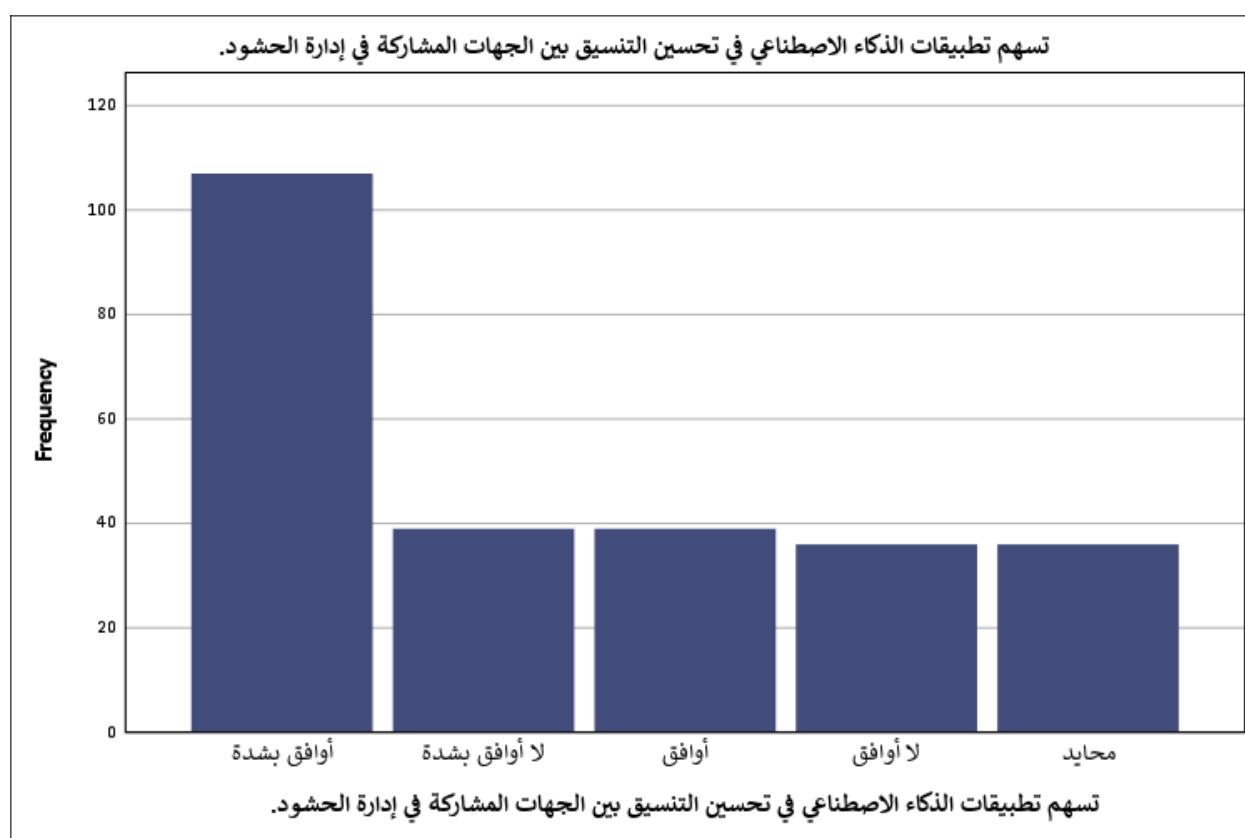
شكل توضيحي 13 : التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج.

- تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة الحشود.

تستقر مؤشرات هذا الجانب التكاملي عند متوسط 3.54 وانحراف يعادل 1.510 مع تركز 56.8 بالمائة في المساحة الإيجابية ومواجهة من 29.2 بالمائة في مساحة الرفض؛ ويسلط هذا الرقم الضوء على أهمية الرؤية المشتركة عبر غرف العمليات الموحدة التي تذيب الفوارق بين الوزارات وتجعل الجميع ينظر لنفس الشاشة ويقرأ نفس التحذيرات مما يمنع اتخاذ قرارات متضاربة، ويحتمل أن تواجه الكيانات الميدانية صعوبات بالغة بسبب تباين مستويات الصلاحيات الممنوحة لضباط الاتصال مما يجعل تمرير المعلومة من النظام الذكي للقيادة الميدانية يمر بسلسلة مراجع إدارية تعوق الفعل الفوري، وقد تفتقر بعض الجهات للتدريب الكافي على استخدام المنصات المشتركة فتعود لا شعورياً لاستخدام مجموعات المراسلة الفورية غير الآمنة لتمرير التعليمات، وسيؤدي هذا الانعزال الرقمي الجزئي إلى إحداث فجوات خطيرة في جدار التنسيق الموحد ويحكم على العمليات الميدانية بالتخبط وضباب المسؤوليات بين القطاعات المختلفة وقت الأزمات.

تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة الحشود.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
أوافق بشدة	107	41.6	41.6	41.6	Valid
لا أوافق بشدة	39	15.2	15.2	56.8	
أوافق	39	15.2	15.2	72.0	
لا أوافق	36	14.0	14.0	86.0	
محايد	36	14.0	14.0	100.0	
Total	257	100.0	100.0		

جدول 15: التحليل الإحصائي لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة الحشود.



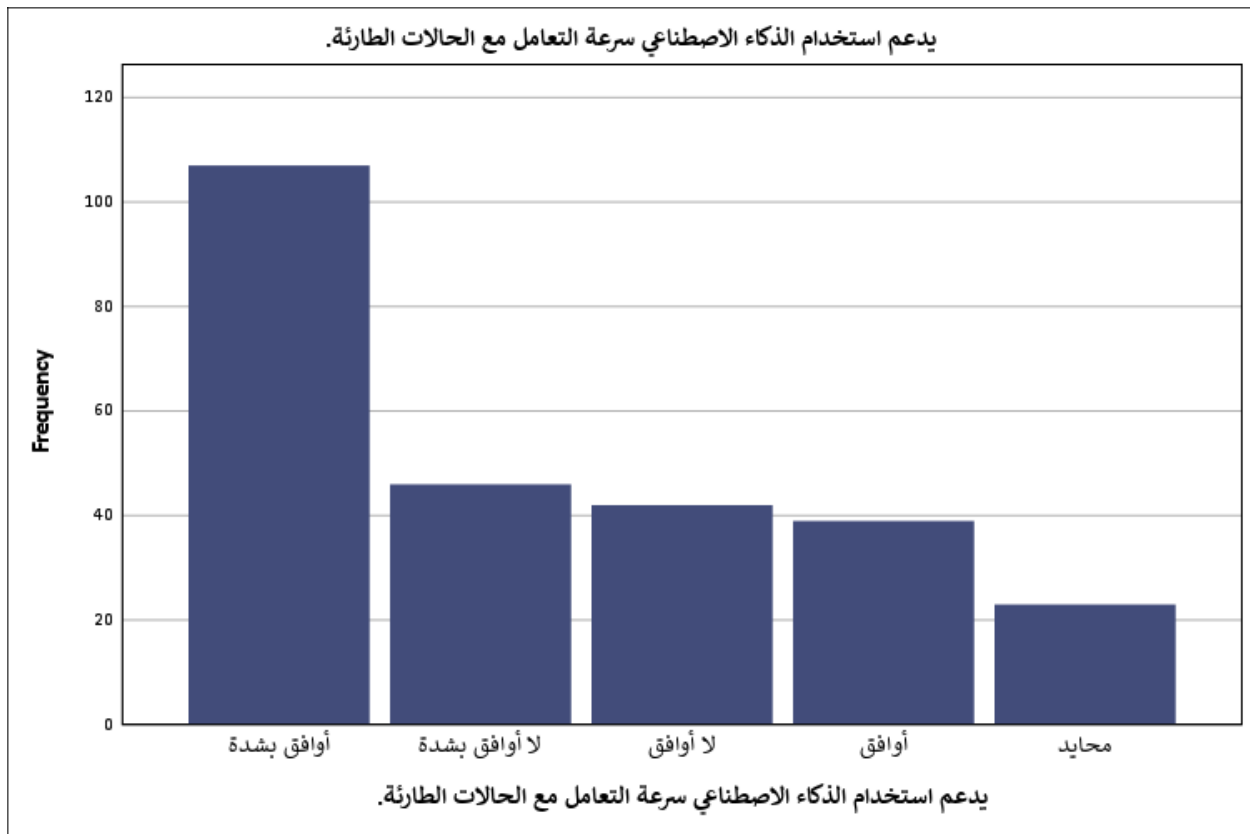
شكل توضيحي 14: التمثيل البياني لمساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة الحشود.

• يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة.

يسجل هذا المحور الإنذاري متوسطاً يبلغ 3.46 مع أعلى انحراف معياري واسع يقدر بـ 1.579 ليعكس تبايناً ملموساً وعنيفاً؛ فبالرغم من موافقة 56.8 بالمائة على فاعلية التقنية في كسر حواجز الزمن عند استشعار الحرائق أو التدافع إلا أن النسبة المعارضة التي تصل إلى 34.2 بالمائة تنذر بخلل تشغيلي عميق، فبينما تقرأ الآلة الإشارات الأولية للكارثة وترسل التنبيهات، يصطدم التنفيذ البشري بكثافة الحشود التي تسد الممرات وتمنع سيارات الإطفاء والإسعاف من اختراق الكتلة للوصول لنقطة الصفر، وربما يعود هذا الخلل إلى عدم دمج سيناريوهات الإخلاء الميكانيكية كاستخدام طائرات الهليكوبتر الصغيرة أو الدرونز الإسعافية ضمن خطط الاستجابة الذكية للاستعاضة عن المسارات الأرضية المغلقة، وقد تتصادم لغة الأوامر الصارمة التي تصدرها الأنظمة مع حالة الهلع الطبيعية التي تصيب الحجاج مما يعوق قدرتهم على اتباع توجيهات الإخلاء الآلية، وسيحتم هذا القصور ضرورة تصميم مسارات طوارئ معزولة تماماً تفتح فقط بأوامر مركزية لضمان وصول فرق الإنقاذ في الزمن القياسي الذي تحسبه الخوارزميات.

يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
41.6	41.6	41.6	107	أوافق بشدة	Valid
59.5	17.9	17.9	46	لا أوافق بشدة	
75.9	16.3	16.3	42	لا أوافق	
91.1	15.2	15.2	39	أوافق	
100.0	8.9	8.9	23	محايد	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 16 : التحليل الإحصائي لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة.



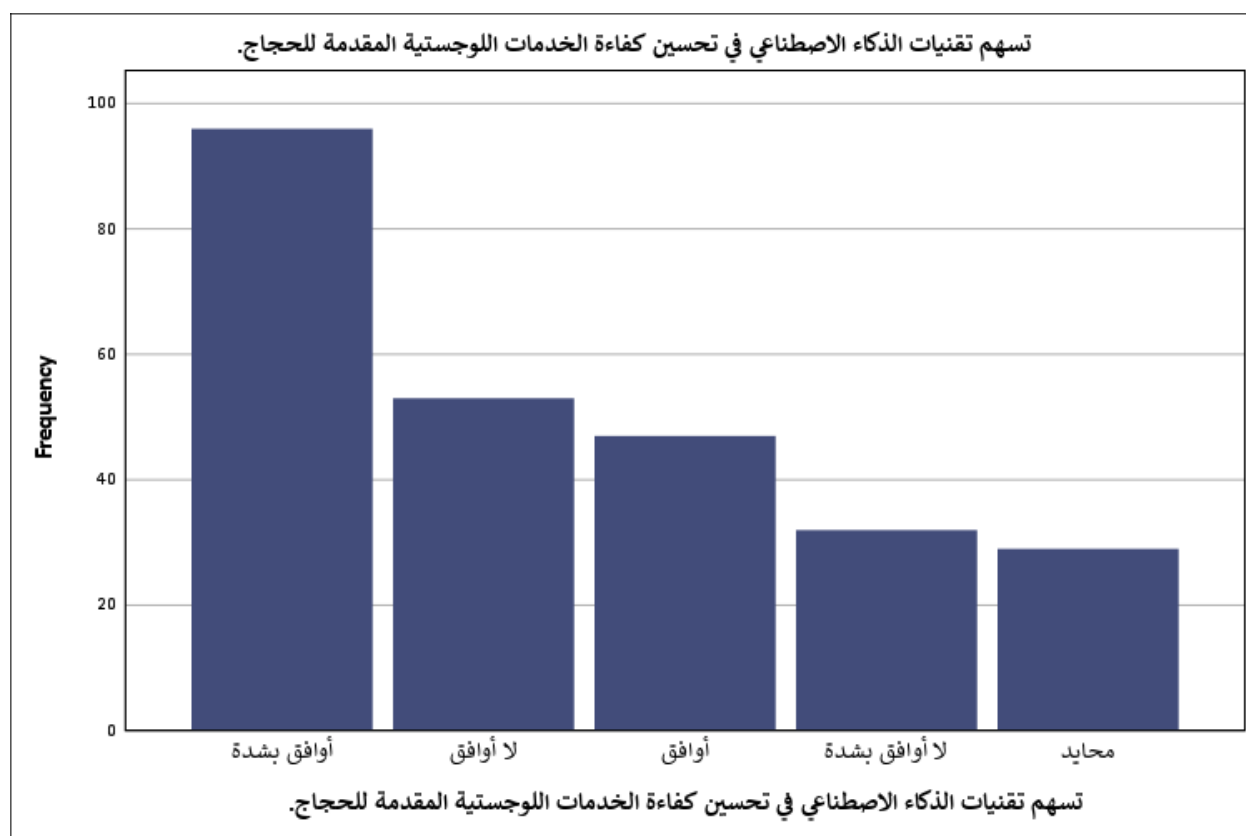
شكل توضيحي 15 : التمثيل البياني لدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة.

• تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة للحجاج.

تقدم هذه الفقرة قراءة مبشرة بمتوسط 3.47 وانحراف 1.471 لتؤكد 55.7 بالمائة من العينة أن مؤسساتهم نجحت في تخليص دورة الإمداد من التعقيدات البشرية؛ وتعتبر هذه الكفاءة الميزة الصامتة الأهم في رحلة الحج حيث تساهم الأنظمة في تتبع شحنات الأغذية المبردة وضمان سلامتها ووصولها لمخيمات مشعر منى في الوقت المحدد للحفاظ على الصحة العامة، غير أن بقاء 33.1 بالمائة في دائرة الرفض يذكرنا بأن اللوجستيات في المشاعر تخضع لظروف القاهرة لا ترحم؛ ويحتمل أن يكون تركيز الأنظمة على تحسين مسارات الشاحنات غير مجدٍ إذا كانت الشركات المشغلة تستخدم سيارات متهاكة تتعطل في الطرق الضيقة وتسبب الشرايين الرئيسية مما يدمر كل خطط التوريد الذكية، وقد يعاني عمال الشحن والتفريغ من غياب أدوات الملاحظة الدقيقة التي تدلهم على بوابات المخيمات الصحيحة في بيئة تتشابه فيها الخيام تماماً، وسيتعذر على الكيانات الخدمية النجاة ما لم يتم تأهيل العنصر البشري الناقل ليكون امتداداً واعياً للتقنية بدلاً من كونه الحلقة الأضعف التي تكسر سلسلة الإمداد.

تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة للحجاج.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	أوافق بشدة	37.4	37.4	37.4	96
	لا أوافق	20.6	20.6	58.0	53
	أوافق	18.3	18.3	76.3	47
	لا أوافق بشدة	12.5	12.5	88.7	32
	محايد	11.3	11.3	100.0	29
	Total	100.0	100.0		257

جدول 17 : التحليل الإحصائي لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة للحجاج.



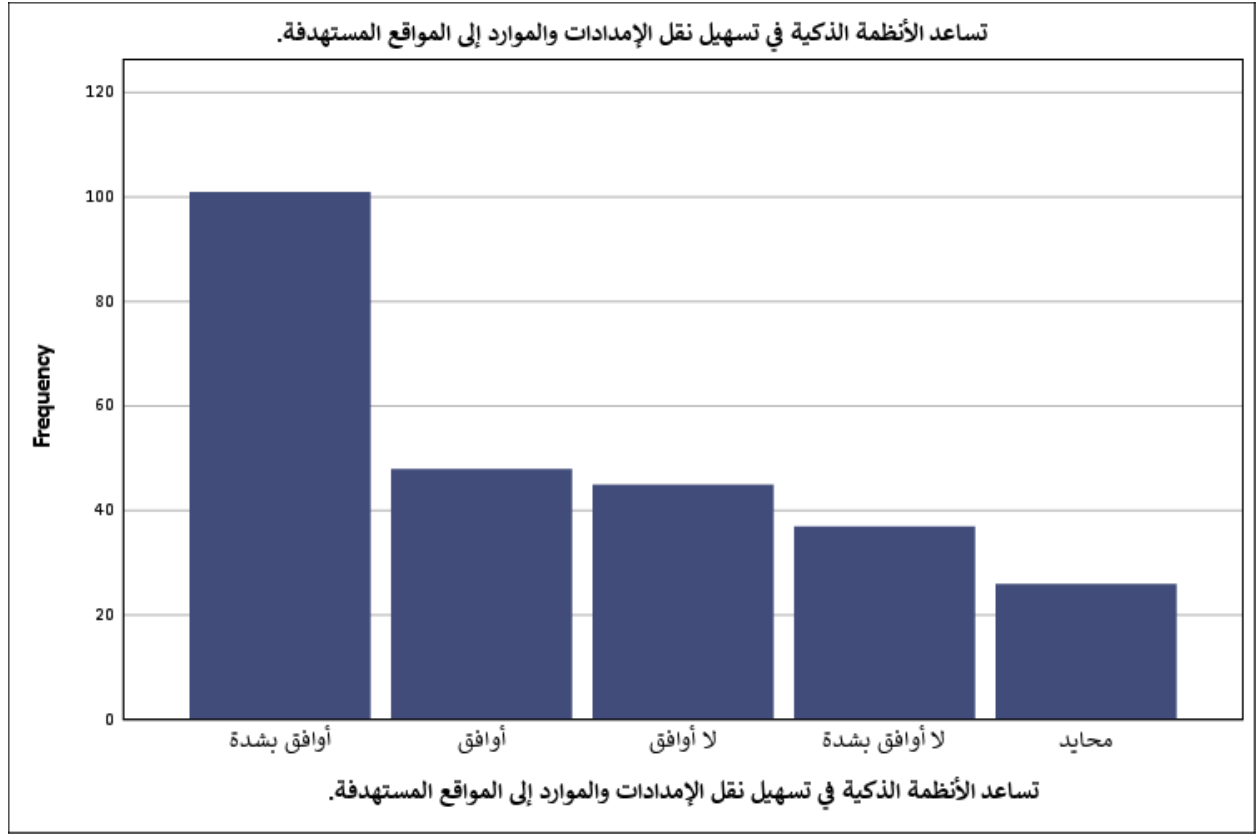
شكل توضيحي 16 : التمثيل البياني لمساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة للحجاج.

• تساعد الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة.

تحافظ المؤشرات على استقرارها بمتوسط 3.51 وانحراف 1.503 ليعلن 58 بالمائة إيمانهم بجدوى الخرائط الرقمية وإدارة الأساطيل الموجهة بالبيانات في اختراق زحام المشاعر؛ وتجسد هذه الممارسة جوهر الإدارة العلمية حيث تتيح التقنية جدولة دخول وخروج عربات النظافة والتموين في أوقات سكون الحشود كأوقات الصلاة لمنع الاحتكاك وتسهيل المهمة، ومع ذلك يقف 31.9 بالمائة معبرين عن تحفظهم العالي؛ وربما تنبع المشكلة من حقيقة أن التصاريح الرقمية والبوابات الذكية قد تتعرض لأعطال مفاجئة تمنع دخول المركبات المصرح لها وتخلق طوابير انتظار طويلة خارج المشاعر مما يفسد المواد الغذائية أو يعطل نقل النفايات، وقد تكتفي بعض الجهات بمنح تصاريح ذكية لمركبات تفتقر لتجهيزات تتبع الموقع مما يجعلها تختفي عن شاشات المراقبة المركزية بمجرد دخولها المحيط، وسينتج عن هذا الفقد المعلوماتي تحطم خطط النقل الأنيقة وعودة السائقين للاعتماد على ذاكرتهم الشخصية التي تخونهم غالباً وسط التعديلات المرورية اليومية المتسارعة.

تساعد الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
39.3	39.3	39.3	101	أوافق بشدة	Valid
58.0	18.7	18.7	48	أوافق	
75.5	17.5	17.5	45	لا أوافق	
89.9	14.4	14.4	37	لا أوافق بشدة	
100.0	10.1	10.1	26	محايد	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 18 : التحليل الإحصائي لمساعدة الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة.



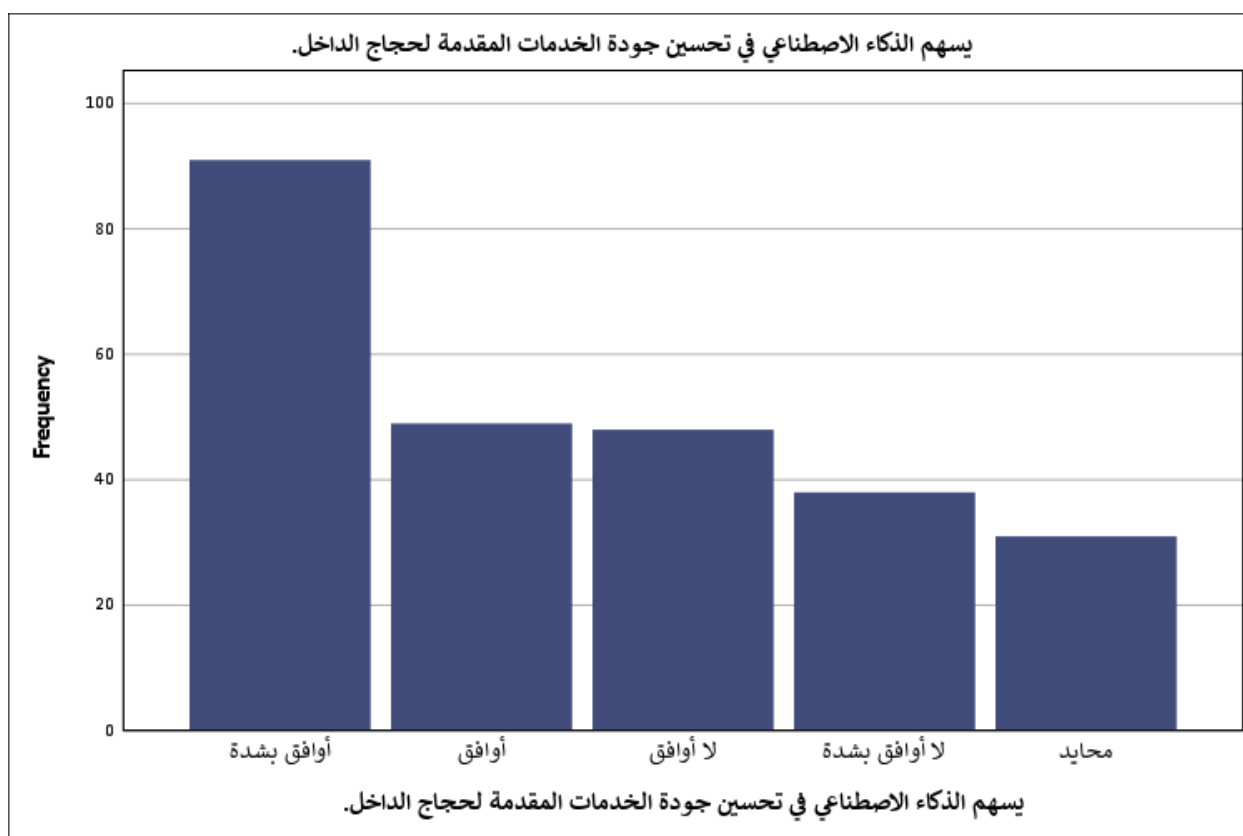
شكل توضيحي 17: التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة.

- يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل.

يسجل مفهوم تجويد الخدمة المخصصة لضيوف الداخل متوسطاً يبلغ 3.42 وانحرافاً يعادل 1.490 ليقف 54.5 بالمائة مؤيدين لقوة التطبيقات الذكية في تخصيص باقات الحج وتسهيل إجراءات الدفع واختيار مواقع الخيام، وتمثل هذه الميزة نقلة نوعية تمنح الحاج المحلي شفافية كاملة وتحميه من تلاعب بعض شركات الطواف الوهمية، غير أن نسبة الرضا التي بلغت 33.5 بالمائة تطلق جرس إنذار بالغ الأهمية؛ ويحتمل بقوة أن تكون المنصات الرقمية قد فرضت تسعيراً خوارزمية أدى لرفع تكلفة الحج بشكل يفوق قدرة الشرائح المتوسطة مما خلق حالة من الاستياء تجاه الأتمتة التي أصبحت مرادفاً للغلاء بدلاً من التيسير، وقد يشعر بعض الحجاج بأن الرقمنة الشاملة جردت الرحلة من طابعها الإنساني والروحاني حيث يتعاملون مع آلات الرد الآلي وتطبيقات الدردشة لحل مشاكلهم العاجلة في المخيمات بدلاً من التواصل المباشر مع المطوف الذي يمتلك القدرة على التفهم والتعاطف، وسيقضي هذا التوتر على القيمة المضافة للتكنولوجيا ويحولها إلى مجرد أداة جباية وتنظيم جافة.

يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل.					
	Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency	
Valid	35.4	35.4	35.4	91	أوافق بشدة
	54.5	19.1	19.1	49	أوافق
	73.2	18.7	18.7	48	لا أوافق
	87.9	14.8	14.8	38	لا أوافق بشدة
	100.0	12.1	12.1	31	محايد
		100.0	100.0	257	Total

جدول 19 : التحليل الإحصائي لمساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل.



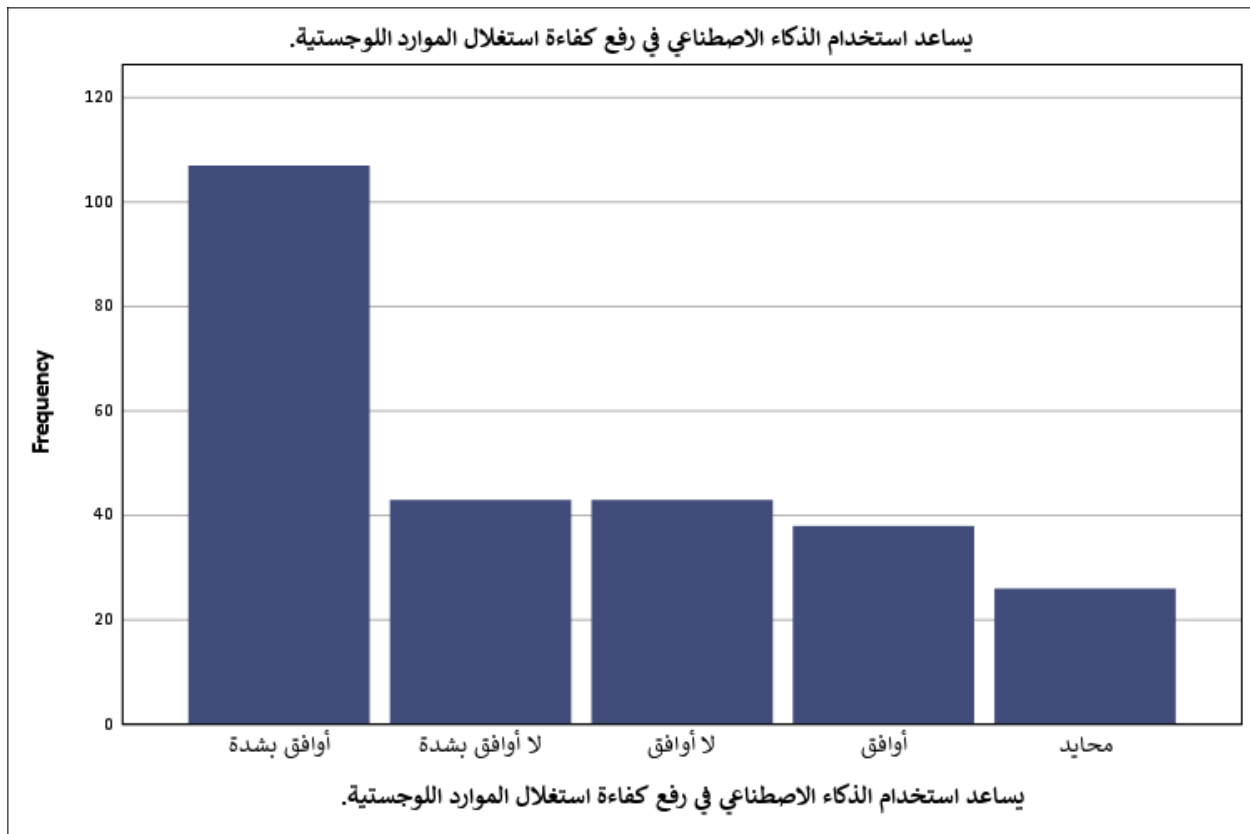
شكل توضيحي 18 : التمثيل البياني لمساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل.

• يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية.

يصل المتوسط في هذا التقييم الاقتصادي إلى 3.48 مع انحراف معياري واسع يقدر بـ 1.559 لتؤيد شريحة تناهز 56.4 بالمائة دور الأدوات الذكية في تجفيف منابع الهدر المكاني والغذائي؛ وتستند هذه الرؤية إلى أن النماذج قادرة على التنبؤ الدقيق بحجم استهلاك الكهرباء والمياه في كل مربع سكني وتوجيه المولدات الاحتياطية قبل الانقطاع مما يعظم الاستفادة من البنية التحتية القائمة دون تحميل الشبكة أعباء غير مبررة، بيد أن كتلة الرفض التي بلغت 33.4 بالمائة ترى العكس تماماً لتتضح ملامح هدر مبطن؛ فربما يعتقد هؤلاء الخبراء أن محاولة الآلة ضغط المساحات وتقليص الفواصل إلى الصفر يؤدي لتكديس الحجاج في مساحات ضيقة جداً لتوفير النفقات مما يخلق بيئة غير صحية ترفع من معدلات الإجهاد الحراري، وقد يؤدي الإفراط في إدارة المخزون بأسلوب التوريد في الوقت المحدد تماماً إلى حدوث أزمات خانقة إذا ما تأخرت الشاحنة لدقائق معدودة، وسيطلب ترويض هذه الأداة وعباً تشغيلياً فائقاً يضبط إيقاع الاستخدام ويمزج بين متطلبات الخوارزمية الاقتصادية وبين توفير هوامش أمان واسعة تليق بكرامة ضيف الرحمن.

يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية.					
Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency		
41.6	41.6	41.6	107	أوافق بشدة	Valid
58.4	16.7	16.7	43	لا أوافق بشدة	
75.1	16.7	16.7	43	لا أوافق	
89.9	14.8	14.8	38	أوافق	
100.0	10.1	10.1	26	محايد	
	100.0	100.0	257	Total	

جدول 20 : التحليل الإحصائي لمساعدة استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية.

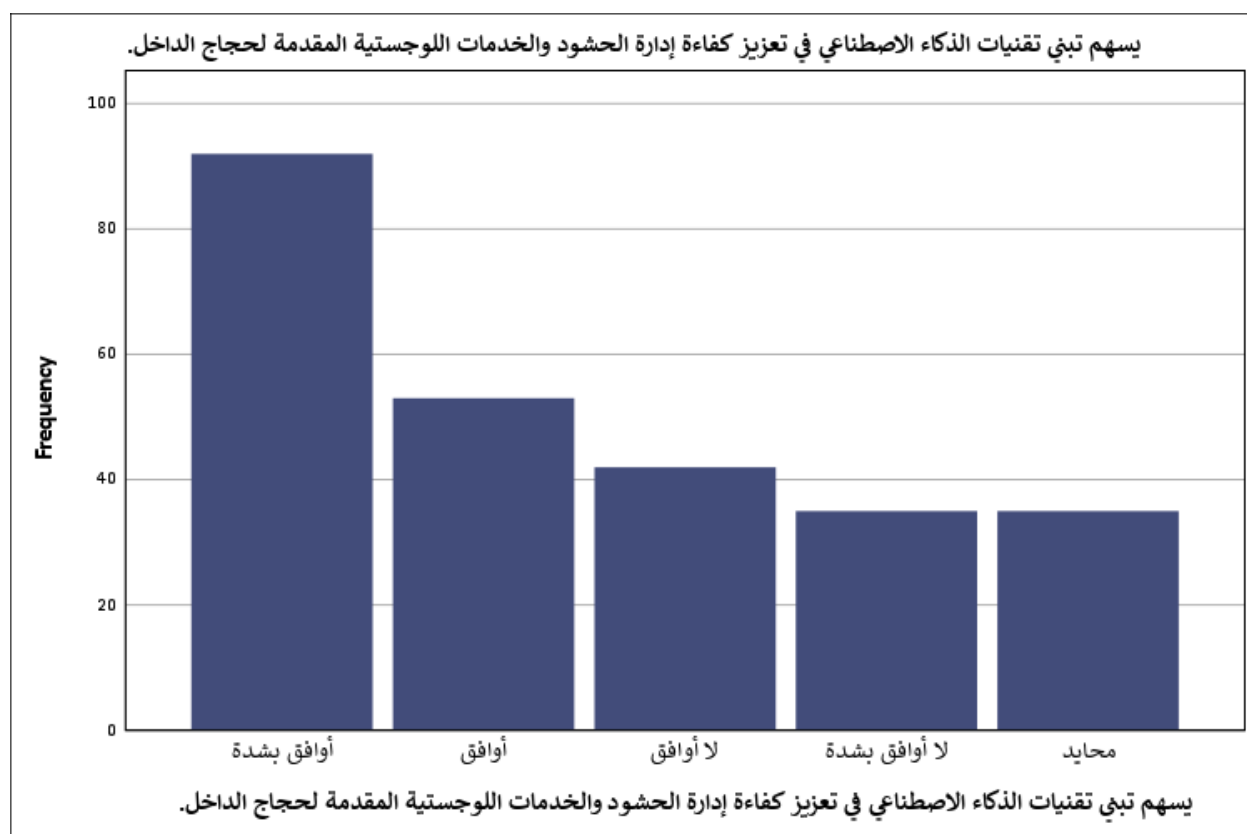


شكل توضيحي 19 : التمثيل البياني لمساعدة استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية.

- يسهم تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. يتوج هذا التساؤل الجوهرى مسار المتغيرات مسجلاً متوسطاً حسابياً وزناً بواقع 3.49 مصحوباً بانحراف 1.455 ليقر 56.4 بالمائة من أفراد العينة بحتمية الدور المحوري الذي تلعبه هذه التقنيات في حماية وصيانة أضخم عملية لوجستية وبشرية على وجه الأرض؛ وترجم هذه النتيجة إيماناً قاطعاً بأن طموحات تطوير المشاعر لا يمكن تحقيقها بأدوات الماضي وأن تبني الذكاء التنبؤي وشبكات الجيل الخامس هو الضمانة الوحيدة لترجمة الخطط إلى واقع آمن وميسر، إلا أن بقاء 29.9 بالمائة من المتشككين يذكرنا بضرورة الحذر من الطفرة التقنية غير المؤطرة؛ ويحتمل أن يكون هؤلاء المتخصصون قد عايشوا إخفاقات ناتجة عن هشاشة الاعتماد الكلي على الآلة دون وجود خطط انسحاب يدوية آمنة في حال اختراق الشبكات أو تعطل الخوادم المركزية وهي مخاطر سيبرانية تتعاظم في مثل هذه المواسم الحساسة، وسيحتم هذا الوعي على المشرعين وصناع القرار عدم الانجراف وراء الحلول البرمجية الجاهزة دون التأكد أولاً من توفر بدائل تشغيلية ميكانيكية وبشرية تضمن استمرار تدفق الحشود وخدمتهم بكرامة وأمان تام مهما عصفت التحديات التقنية بالأنظمة المركزية.

يسهم تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	أوافق بشدة	92	35.8	35.8	
	أوافق	53	20.6	56.4	
	لا أوافق	42	16.3	72.8	
	لا أوافق بشدة	35	13.6	86.4	
	محايد	35	13.6	100.0	
	Total	257	100.0	100.0	

جدول 21 : التحليل الإحصائي لمساهمة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.



شكل توضيحي 20 : التمثيل البياني لمساهمة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.

• اختبار المصدقية والموثوقية

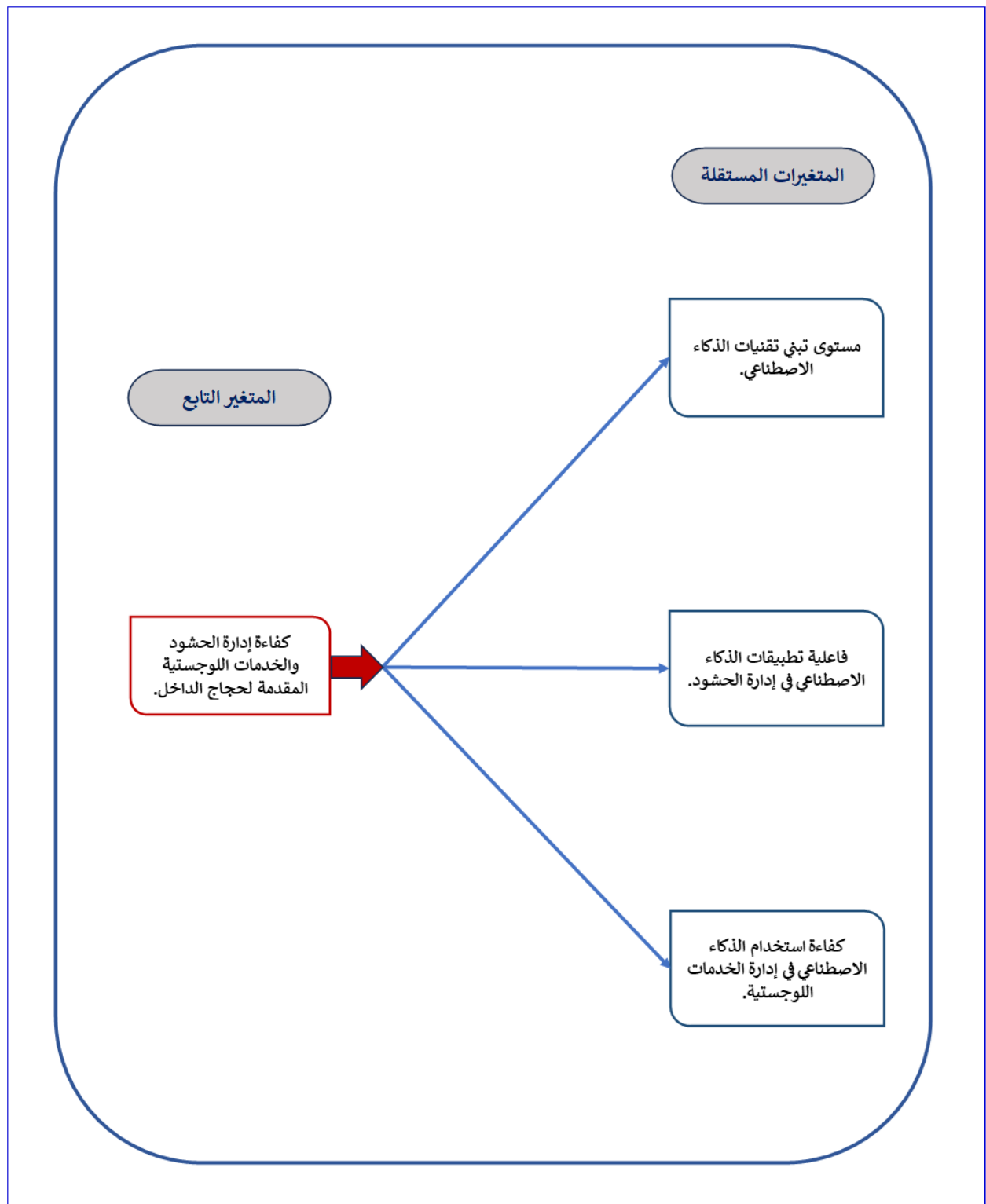
يستعرض ملخص التحليلات الإحصائية أداءً استثنائياً لمتانة الأداة القياسية حيث حقق معامل ألفا كرونباخ قيمة شاهقة الارتفاع بلغت 0.910 لقياس 20 فقرة تقييمية شملتها الدراسة على عينة مكتملة من 257 مفردة دون وجود أي قيم مفقودة على الإطلاق في معالجة القوائم؛ وتضع هذه القيمة الباهرة أداة البحث في مصاف الأدوات ذات الموثوقية الفائقة والدقة المتناهية التي لا تقبل التشكيك في قدرتها على التقاط الانطباعات المعقدة للقيادات الأمنية والمدنية باتساق داخلي منضبط وحساس لا تتخلله تناقضات، وتؤكد هذه الدرجة من الاستقرار الرياضي أن جميع الفقرات المصممة لقياس أبعاد التنبؤ بالحشود وفاعلية الخدمات اللوجستية تتناغم مع بعضها البعض وتحدث لغة منهجية واحدة تقيس فعلياً المفهوم الكامن دون أدنى تداخل مفاهيمي قد يربك المستجيب، وربما لعب النضج الأكاديمي العالي جداً للعينة المبحوثة دوراً حاسماً في تحقيق هذا الاتساق الدقيق في الاستجابات حيث تعاطوا مع العبارات بفهم عميق لتقاطعات علم الإدارة مع علوم الحاسب الدقيقة، وستمح هذه الموثوقية العالية مراكز صنع القرار في الوزارات السيادية قاعدة صلبة ومطمئنة للاعتماد على مخرجات الدراسة وبناء استراتيجيات حوكمة كبرى وهم على يقين تام بصلاصة أرضيتهم الميدانية وخلوها من شوائب التحيز القياسي العشوائي الذي يفسد الخطط الاستراتيجية.

Case Processing Summary			
%	N		
100.0	257	Valid	Cases
.0	0	Excluded ^a	
100.0	257	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	.910

جدول 23 : اختبار الثبات والموثوقية



شكل توضيحي 21: متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة

• تحليل الجداول المتقاطعة لمتغيرات الدراسة:

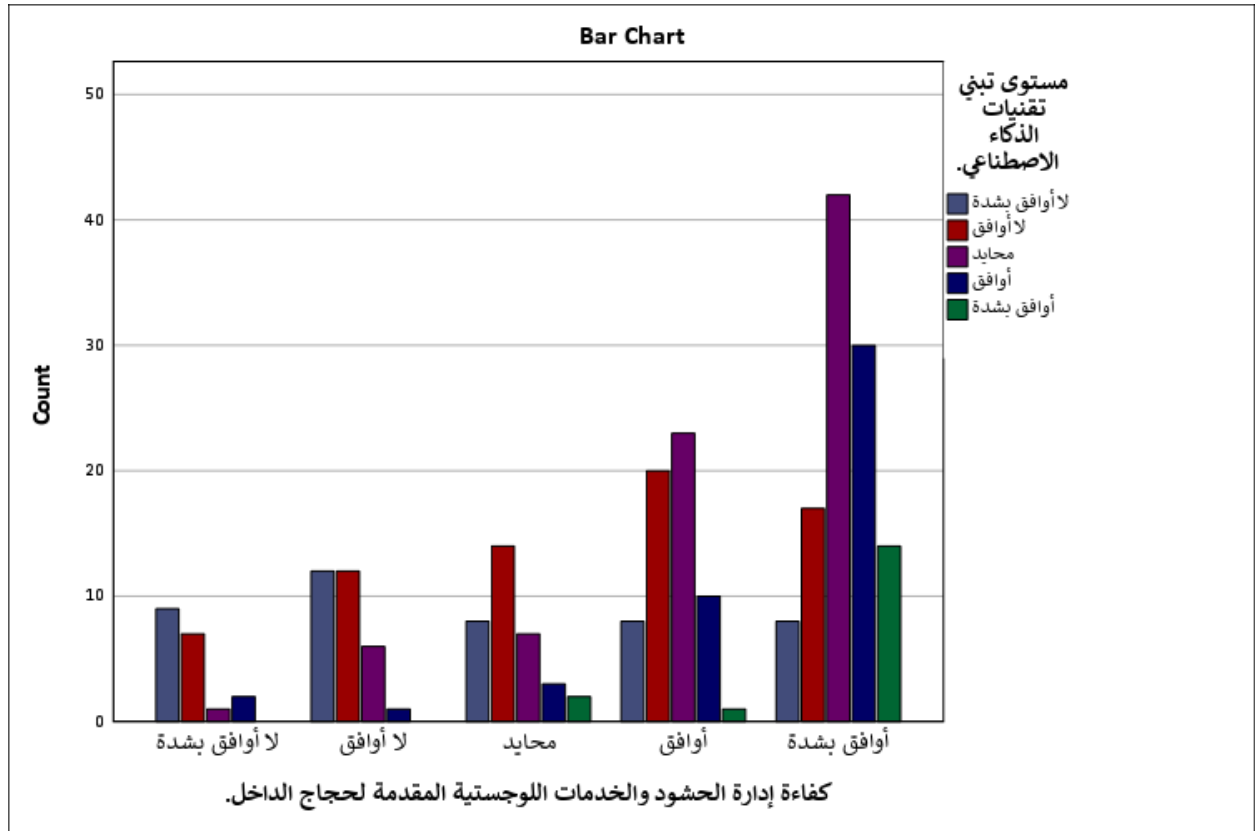
1. اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. ومستوى

تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.

تكشف القراءة المعمقة لنتائج هذا التحليل المتقاطع عن علاقة بالغة الخطورة والأهمية بدلالة إحصائية صارمة تبلغ 0.000 مستندة إلى قيمة كاي سكوير مرتفعة وصلت إلى 68.704؛ وتجزم هذه المعطيات بوجود ترابط عضوي وحقيقي لا مفر منه بين مدى تجذر هذه التقنيات في شرايين مؤسسات الحج وبين قدرتها الفعلية على توجيه الكتل البشرية وحمايتها رافضة بذلك أي فرضية للصدفة البحتة، ويفسر هذا الترابط المتين بأن توظيف الذكاء الاصطناعي يمنح المشاعر المقدسة جهازاً عصبياً حياً يستشعر التكدر ونقص الإمداد قبل استفحاله مما ينعكس مباشرة على سرعة التدخل الجراحي لإنقاذ الموقف وتقليص احتمالات التدافع الكارثية، ويحتمل بقوة أن القطاعات الخدمية التي تعاني من بطء في أداء مهامها هي ذاتها التي ترفض تحديث أدواتها وتخضع لاحتكار عقليات إدارية متحجرة ترفض لغة الأرقام المستقبلية وتعتمد على رد الفعل المتأخر، وستفرض هذه النتيجة القطعية على لجان الحج العليا ضرورة تسريع برامج إحلال الأنظمة التناظرية القديمة وتبني منصات التنبؤ كمعيار أساسي إجباري لتقييم أداء أي مؤسسة طوافة أو شركة أمنية لضمان سلامة المواسم القادمة.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	68.704 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	73.059	Likelihood Ratio
.000	1	52.725	Linear-by-Linear Association
		257	N of Valid Cases
a. 6 cells (24.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.26.			

جدول 24 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. ومستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.



شكل توضيحي 22 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. ومستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.

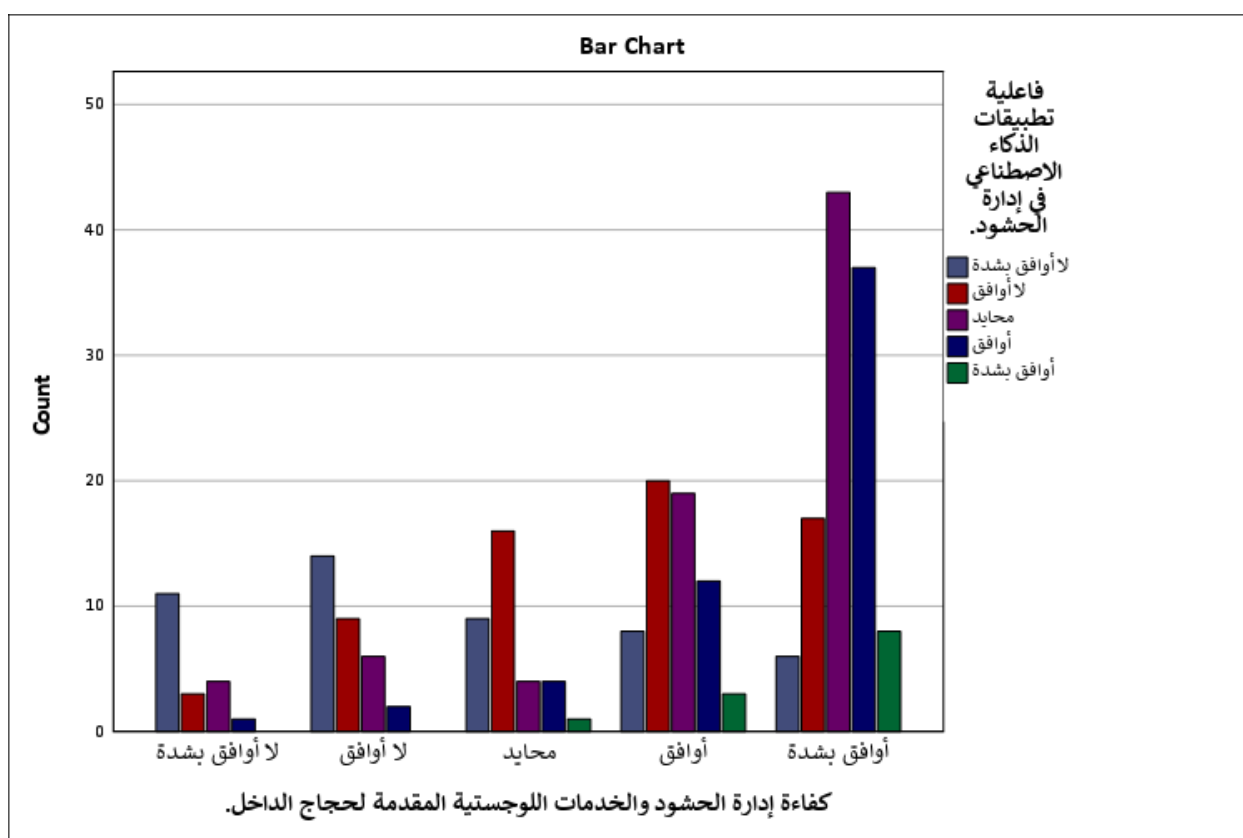
2. اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وفاعلية

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.

تستمر المؤشرات في تأكيد ارتباطاتها الجوهرية والعميقة حيث حققت قيمة كاي سكوير قراءة صلبة وقفزة أعلى لتصل إلى 79.471 مع مستوى دلالة 0.000 مما يؤكد قوة الترابط الحتمي والذي يربط بين كفاءة التطبيق الفعلي وبين نجاة الموسم من الاختناقات؛ وتبرهن هذه القراءة الميدانية الصريحة على أن أحدث الخوارزميات وتطبيقات الملاحظة تفقد كل قيمتها النظرية وتصبح أداة هدر مالي ما لم تكن فاعلة وقابلة للاستخدام الحقيقي وسط ضجيج الميدان، فالأنظمة التي تنجح في فلترة الضوضاء وتوجيه المجموعات بلغاتهم المختلفة عبر هواتفهم الذكية تمثل الدرع الحقيقي الذي يحول دون الانزلاق في الفوضى المكانية؛ وربما تكون الكيانات التي تواجه أزمات مفاجئة في تفويض حاجاتها رغم امتلاكها للتقنية هي ذاتها التي تتساهل في تدريب كوادرها على استخدام هذه التطبيقات بكفاءة مما يجعل الأجهزة الذكية مجرد عبء في أيدي أفراد لا يحسنون قراءتها، وسيؤدي البناء على هذه النتيجة الاستراتيجية إلى إحداث تغيير جوهري في هندسة الحلول لتنتقل من الاهتمام بشراء البرمجيات المعقدة إلى الاستثمار الكثيف في تصميم واجهات استخدام فاعلة وبمبسطة يفهمها الحاج البسيط ورجل الأمن في آن واحد.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	79.471 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	78.900	Likelihood Ratio
.000	1	57.568	Linear-by-Linear Association
		257	N of Valid Cases
a. 7 cells (28.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .89.			

جدول 25 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وفاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.



شكل توضيحي 23 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وفاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.

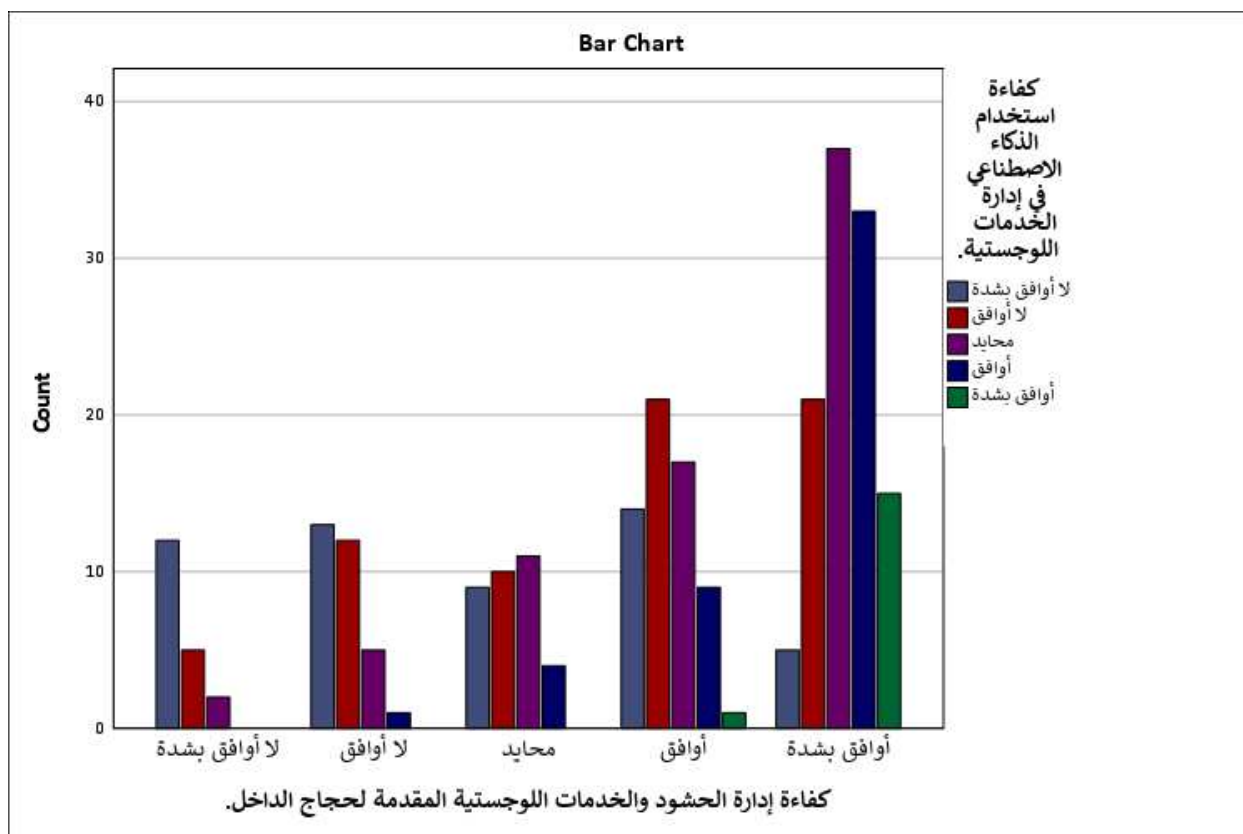
3. اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وكفاءة

استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية.

تبلغ هذه العلاقات التكميلية ذروتها المطلقة من خلال أعلى قيمة إحصائية في هذا المسار بلغت 81.960 ومستوى دلالة 0.000 لتثبت بشكل قاطع الأهمية القصوى لشریان الإمداد في ترجيح كفة النجاح لمشاريع إدارة الحشود؛ وتفسر هذه النتيجة الحتمية بأن إدارة الأجساد البشرية لا يمكن أن تنجح ما لم تتزامن مع إدارة عبقرية لاحتياجاتهم البيولوجية والطبية، فشجاعة القيادة في ربط مسارات حركة الحشود آلياً مع جداول تحرك سيارات الإعاشة هو الفارق الحاسم بين مؤسسة تضمن راحة ضيوفها وبين أخرى تتركهم عرضة للجوع والعطش في خيامهم، فالاستجابة السريعة لمؤشرات نقص المخزون وتغيير خطط التوريد آلياً يضمن استدامة الحياة في مدن الخيام المؤقتة؛ ويحتمل أن الكثير من الشركات الواعدة قد تهاوت تقييماتها لأنها كبرت في الاستمرار بأساليب التمويل التقليدية رغم الزحام الخانق متجاهلة ضرورة الانصياع لخرائط التوجيه اللوجستي، وتستلزم هذه المخرجات من قادة العمليات ترسيخ ثقافة تكاملية تعتبر أن نقل قارورة ماء واحدة بكفاءة لا يقل أهمية عن تنظيم مسار مليون حاج نحو الجمرات.

Chi-Square Tests			
Asymptotic Significance (2-sided)	df	Value	
.000	16	81.960 ^a	Pearson Chi-Square
.000	16	89.920	Likelihood Ratio
.000	1	67.256	Linear-by-Linear Association
		257	N of Valid Cases
a. 6 cells (24.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.18.			

جدول 26 : اختبار كاي اسكوير للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وكفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية.



شكل توضيحي 24 : المقاييس المتماثلة لتحليل الجداول المتقاطعة للعلاقة بين كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل. وكفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية.

● اختبار الانحدار المتعدد لمتغيرات الدراسة

تغوص تحليلات الانحدار المتعدد في أعماق طبقات البيانات الميدانية لتكشف عن هيكل رياضي ذي قدرة تفسيرية بالغة الأهمية؛ حيث يوضح معامل التحديد أن 45.1 بالمائة من التباين الحاصل في مستويات كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية يعود بشكل مباشر ومجتمع إلى التأثير التراكمي لفاعلية التطبيقات وكفاءة الخدمات ومستوى التبني، وهي نسبة مرتفعة ومؤثرة جداً في بيئات العمل المعقدة ذات المتغيرات المليونية وتعززها قيمة اختبار التباين العالية البالغة 69.349 بدلالة 0.000؛ وتفصل معاملات الانحدار أوزان هذه المحركات بدقة جراحية حيث تنصدر فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود المشهد بأكبر وزن نسبي لقيمة بيتا بواقع 0.347 تليها كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في اللوجستيات بوزن 0.318 ثم مستوى التبني العام بقيمة 0.273، وتشير هذه البنية الهرمية إلى أن التطبيق الميداني الفاعل لحركة البشر هو قلب معادلة النجاح وأن توظيف المخرجات في الشارع يسبق مجرد اقتناء أفضل الخوادم وتخزينها في المكاتب، وربما تكمن النسبة المتبقية من التباين في عوامل خارجية ضخمة كالمناخ القاسي والطبيعة الجبلية للمشاعر، وستوجه هذه المعطيات صناع القرار للاستثمار المكثف في تطوير تطبيقات توجيه الحشود الفردية وجعلها إلزامية لكل حاج قبل التوسع المحموم في هندسة محافظ استثمارية تقنية باهظة

وغير مرئية للمستفيد النهائي.

Model Summary ^b				
Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
.969	.445	.451	.672 ^a	1
a. Predictors: (Constant), كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية., فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود., مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي				
b. Dependent Variable: كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.				

جدول 27: ملخص النموذج

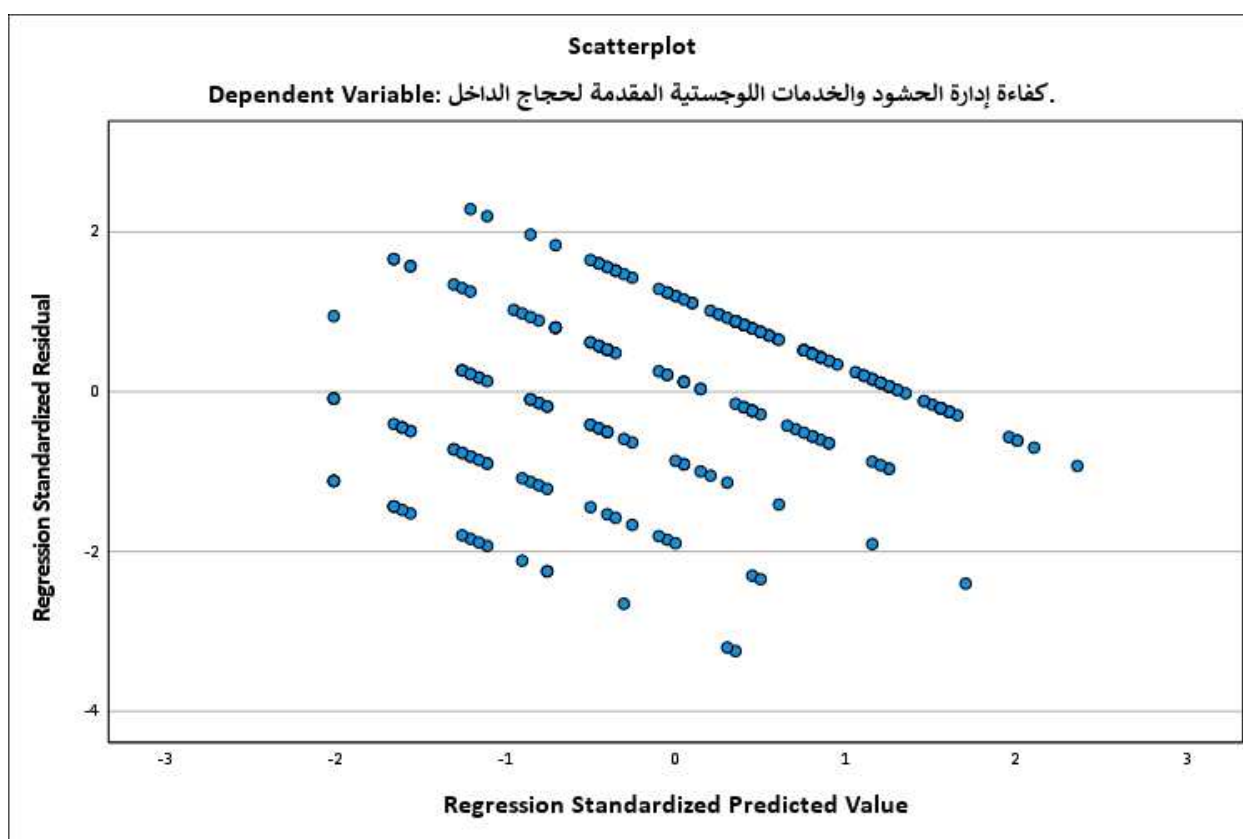
ANOVA ^a					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Model
.000 ^b	69.349	65.151	3	195.452	Regression
		.939	253	237.684	Residual
			256	433.136	Total
a. Dependent Variable: كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.					
b. Predictors: (Constant), كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية., فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود., مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي					

جدول 28: تحليل التباين

Coefficients ^a					
Sig.	t	Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients		Model
		Beta	Std. Error	B	
.000	5.016		.205	1.029	(Constant)
.000	5.384	.273	.057	.308	مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.

.000	7.170	.347	.055	.394	فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.
.000	6.165	.318	.057	.351	كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية.
a. Dependent Variable: كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.					

جدول 29: معاملات تحليل الانحدار المتعدد



شكل توضيحي 25: شكل الانتشار للنواقي

كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.			
مستوى تدني تقنيات الذكاء الاصطناعي.			
فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.			
كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية.			
	كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.	مستوى تدني تقنيات الذكاء الاصطناعي.	فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود.
	كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية.		

شكل توضيحي 26 : مصفوفة شكل الانتشار

• اختبار التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة

يتوج هذا المسار الإحصائي المعقد بنموذج تحليلي فائق الدقة تدعمه قيمة فائقة قوية بلغت 18.327 بمستوى دلالة صفري قاطع لتأكيد جودة توفيق النموذج لبيانات العينة؛ وتبرز المفاجأة التحليلية الكبرى التي تحبس الأنفاس وتتجاوز المألوف في نتائج معامل بايز الذي حقق رقماً فلكياً يتجاوز كل حدود الاستيعاب التقليدي ليلبلغ 2.85 مضروباً في 10 مرفوعة للقوة 23 متجاوزاً بذلك كافة مقاييس اليقين المعتاد ليثبت أفضلية النموذج المقترح وتفوقه المطلق على النموذج الصفري بمسافات شاسعة رياضياً لا تقبل أدنى نقاش أو تشكيك، وتمنح هذه القوة الاحتمالية النادرة نتائج الدراسة الحالية صلابة أكاديمية غير مسبوقة تخرجها من دائرة التكهنات الإحصائية الضعيفة إلى فضاء الحقائق الهندسية والإدارية الثابتة التي يمكن الركون إليها بثقة تامة لبناء مستقبل المشاعر المقدسة؛ ويحتمل أن يكون هذا الترابط العنيف واليقين الرياضي نابعاً من التداخل العضوي والوجودي الحقيقي بين توظيف البيانات الدقيقة لحماية الأرواح وبين شجاعة التنفيذ الميداني في بيئة دينية تتسم بالشراسة الديموغرافية وترفض أنصاف الحلول التكنولوجية المعطلة، وستشهد هذه المؤشرات الباهرة الطريق أمام القيادات العليا لبناء استراتيجيات أتمتة شاملة وهم على دراية تامة بأن نجاح منظومة الحج ومحاصرة كوارث الزحام بات مرتيناً بمعادلة رقمية صارمة لا يمكن

إغفال أي من متغيراتها لضمان السيادة اللوجستية والاستدامة المأمولة لراحة ضيوف الرحمن.

ANOVA ^{a,b}					
Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Source
.000	18.327	17.111	12	205.328	Regression
		.934	244	227.808	Residual
			256	433.136	Total
a. Dependent Variable: كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل					
b. Model: (Intercept), مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي, كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود. الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية, فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود					

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
.97	.448	.474	.689	2859760465858619800000000.000
a. Method: JZS				
b. Model: (Intercept), مستوى تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي, كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود. الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية, فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود				
c. Bayes factor: Testing model versus null model (Intercept).				

جدول 31: ملخص نموذج معامل بايز

المناقشة

أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ، وهو ما يؤكد أن التوسع في استخدام التقنيات الذكية أصبح يمثل عاملاً أساسياً في تطوير منظومة الحج وتحسين كفاءة العمليات التشغيلية. وتوضح النتائج أن الجهات التي تمتلك مستويات أعلى من تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي تتمتع بقدرة أكبر على إدارة البيانات الضخمة، وتحليل حركة الحشود بصورة لحظية، والتنبؤ بالمواقف التشغيلية قبل حدوثها، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على سرعة اتخاذ القرار وتحسين استغلال الموارد المتاحة. كما تشير النتائج إلى أن نجاح إدارة الحشود في البيئات ذات الكثافة البشرية العالية لم يعد يعتمد على الخبرة البشرية وحدها، وإنما أصبح يرتبط بدرجة كبيرة بقدرة المؤسسات على توظيف الأنظمة الذكية في مراقبة الحركة، وتحليل المؤشرات، وإصدار التنبيهات المبكرة، ودعم متخذي القرار بالمعلومات الدقيقة في الوقت المناسب.

كما بينت النتائج أن فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشود تمثل أحد أكثر العوامل تأثيراً في رفع كفاءة الأداء خلال موسم الحج، حيث أسهمت التطبيقات الذكية في تحسين تنظيم حركة الحجاج، وتقليل الاختناقات، وتعزيز سرعة الاستجابة للحالات الطارئة، وتحسين التنسيق بين الجهات الأمنية والخدمية. وتنسجم هذه النتائج مع الاتجاهات الحديثة في إدارة الفعاليات الكبرى، التي تؤكد أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع أنظمة المراقبة والتحليل الفوري للبيانات يساهم في تعزيز السلامة العامة ورفع كفاءة العمليات التشغيلية، كما تعكس نجاح جهود المملكة العربية السعودية في توظيف التقنيات الحديثة لخدمة ضيوف الرحمن ضمن مستهدفات رؤية المملكة 2030.

وأوضحت النتائج أيضاً أن كفاءة استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية أسهمت بصورة واضحة في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل، حيث ساعدت الأنظمة الذكية في تحسين تخطيط الموارد، وتنظيم عمليات النقل، وإدارة الإمدادات، وتقليل زمن الاستجابة، ورفع كفاءة توزيع الخدمات. كما أكدت النتائج أن التكامل بين الأنظمة الرقمية المختلفة ينعكس إيجاباً على الأداء المؤسسي، ويقلل من الهدر التشغيلي، ويزيد من مرونة الجهات المشغلة في التعامل مع المتغيرات الميدانية. وتشير هذه النتائج إلى أن التحول نحو الإدارة الذكية للخدمات اللوجستية لم يعد خياراً تطويرياً، بل أصبح ضرورة استراتيجية لضمان استدامة جودة الخدمات مع الزيادة المستمرة في أعداد الحجاج وتطور متطلبات إدارة المواسم.

الخاتمة

خلصت الدراسة إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبحت تمثل أحد أهم المرتكزات الحديثة لتطوير منظومة إدارة الحج، لما توفره من إمكانيات متقدمة في تحليل البيانات، ودعم اتخاذ القرار، والتنبؤ بالمتغيرات، وتحسين كفاءة العمليات التشغيلية. وقد أثبتت نتائج الدراسة وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل، مما يؤكد أن الاستثمار في التقنيات الذكية يسهم بصورة مباشرة في رفع جودة الخدمات، وتحسين انسيابية الحركة، وتعزيز سرعة الاستجابة، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والتقنية.

كما أوضحت الدراسة أن نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا يعتمد على توفر التقنيات فقط، وإنما يرتبط بتوافر البنية التحتية الرقمية، والتكامل بين الأنظمة، والدعم المؤسسي، وتأهيل الكوادر البشرية، وهي عوامل تمثل متطلبات أساسية لتحقيق الاستفادة الكاملة من التحول الرقمي. وأكدت النتائج أن الجمع بين التقنيات الذكية والإدارة الحديثة يساهم في بناء منظومة تشغيلية أكثر مرونة وكفاءة، قادرة على التعامل مع التحديات التي تفرضها إدارة ملايين الحجاج في فترة زمنية ومكانية محدودة.

وتؤكد الدراسة أن مواصلة تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظومة الحج ستسهم في تعزيز مكانة المملكة العربية السعودية بوصفها نموذجاً عالمياً في إدارة الحشود والفعاليات الكبرى، كما ستدعم تحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030 المتعلقة بخدمة ضيوف الرحمن، والابتكار الحكومي، والتحول الرقمي، وجودة الحياة. ومن المتوقع أن تشكل نتائج هذه الدراسة مرجعاً علمياً يمكن الاستفادة منه في تطوير السياسات التشغيلية، وتحسين الخطط المستقبلية، ودعم البحوث التي تتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحج والعمرة.

التوصيات

استنادًا إلى النتائج التي توصلت إليها الدراسة، والتي أظهرت وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل، توصي الدراسة بما يأتي:

- التوسع في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل إدارة موسم الحج، بما يشمل التخطيط والتنفيذ والمتابعة والتقييم.
- تطوير البنية التحتية الرقمية وتعزيز التكامل بين الأنظمة الذكية المستخدمة لدى مختلف الجهات الحكومية والتشغيلية المشاركة في خدمة الحجاج.
- الاستثمار في تقنيات التحليلات التنبؤية والبيانات الضخمة لتحسين التنبؤ بحركة الحشود وتقليل الازدحام ورفع مستوى السلامة.
- تنفيذ برامج تدريبية مستمرة للعاملين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية بما يرفع كفاءتهم التشغيلية.
- تعزيز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الخدمات اللوجستية، ولا سيما في مجالات النقل، وإدارة الموارد، وسلاسل الإمداد، والخدمات الصحية.
- إنشاء قواعد بيانات موحدة ومتكاملة بين الجهات ذات العلاقة لدعم اتخاذ القرار المبني على البيانات في الزمن الحقيقي.
- التوسع في استخدام أنظمة المراقبة الذكية والرؤية الحاسوبية والطائرات بدون طيار لدعم عمليات إدارة الحشود.
- دعم الشراكات بين الجهات الحكومية والجامعات ومراكز الأبحاث لتطوير حلول ذكاء اصطناعي متخصصة تخدم منظومة الحج.
- تخصيص ميزانيات مستدامة لتطوير البنية التقنية والابتكار في إدارة الحشود والخدمات اللوجستية.
- إجراء دراسات مستقبلية تناول تطبيقات أخرى للذكاء الاصطناعي في مواسم الحج والعمرة، مع دراسة أثرها في جودة الخدمات ورضا الحجاج.

المراجع

- المراجع العربية:

1. وزارة الحج والعمرة. (2024). *التقرير السنوي لوزارة الحج والعمرة 2024*. وزارة الحج والعمرة، المملكة العربية السعودية.
2. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا). (2023). *الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي*. الرياض، المملكة العربية السعودية.
3. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا). (2024). *تقرير الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية*. الرياض، المملكة العربية السعودية.
4. وزارة النقل والخدمات اللوجستية. (2023). *الاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية*. الرياض، المملكة العربية السعودية.

- المراجع الأجنبية:

5. Alaloul, W. S., Liew, M. S., Zawawi, N. A. W. A., & Mohammed, B. S. (2020). Artificial intelligence and machine learning in construction and infrastructure management: A systematic review. *Journal of Building Engineering*, 33, 101766.
6. Albahri, A. S., Albahri, O. S., Zaidan, A. A., Zaidan, B. B., Hashim, M., Salman, O. H., & Alsalem, M. A. (2023). Artificial intelligence applications in smart cities: A systematic review. *Applied Sciences*, 13(4), 2145.
7. Alghamdi, A., & Alshahrani, S. (2023). Digital transformation and artificial intelligence adoption in Saudi public sector organizations. *Sustainability*, 15(18), 13592.
8. Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
9. Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., Dennehy, D., Metri, B., Buhalis, D., Cheung, C. M. K., Conboy, K., Doyle, R., Dubey, R., Dutot, V., Felix, R., Goyal, D. P., Gustafsson, A., Hinsch, C., Jebabli, I., ... Wright, R. (2021). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542.
10. Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). A digital supply chain twin for managing disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, 32(9), 775–788.
11. Kaplan, A., & Haenlein, M. (2020). Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence. *Business Horizons*, 63(1), 37–50.

12. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information systems: Managing the digital firm* (17th ed.). Pearson.
13. Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
14. Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of artificial intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368–383.
15. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.

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 في إدارة الأعمال، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ"، وذلك كجزء من متطلبات درجة الماجستير في إدارة الأعمال.

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..

عبدالله عمر سعيد جرمة باعبد

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 في إدارة الأعمال، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "العلاقة بين تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل في موسم حج 1447هـ"، كجزء من متطلبات درجة الماجستير في إدارة الأعمال. ونظراً لأهمية أرائكم القيمة، أرجو منكم التفضل بالإجابة على هذا الاستبيان وأؤكد 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

عبدالله عمر سعيد جرمة باعبد

طالب ماجستير إدارة أعمال

كلية الإدارة جامعة ميدأوشن

المشرفين

أ.د الفيصل عبد الحميد محمد

أ.د. فايز علي جراد

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

الاستبانة

الإجابة					الأسئلة
					1- الأسئلة 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 الجهات المعنية بالحج على تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التخطيط لموسم الحج.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكثافات البشرية في مواقع الحج.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي بيانات فورية تدعم اتخاذ القرار.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة توزيع الموارد أثناء موسم الحج.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة الاستجابة للمتغيرات الميدانية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنظيم حركة الحشود بكفاءة.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد الأنظمة الذكية في تقليل الازدحام في المشاعر المقدسة.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة مسارات تنقل الحجاج.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد الأنظمة الذكية في تعزيز سلامة الحشود أثناء موسم الحج.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التنسيق بين الجهات المشاركة في إدارة الحشود.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي سرعة التعامل مع الحالات الطارئة.

أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الخدمات اللوجستية المقدمة للحجاج.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	تساعد الأنظمة الذكية في تسهيل نقل الإمدادات والموارد إلى المواقع المستهدفة.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات المقدمة لحجاج الداخل.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة استغلال الموارد اللوجستية.
أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	يسهم تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الحشود والخدمات اللوجستية المقدمة لحجاج الداخل.

- <https://forms.gle/VHHE8QuRjMUby8ZU9>

Abstract

This study aimed to identify the relationship between the adoption of artificial intelligence (AI) technologies and the efficiency of crowd management and logistics services provided to domestic pilgrims during the 1447 AH Hajj season. This was achieved by measuring the level of AI adoption among relevant entities and analyzing its impact on improving crowd management and enhancing the efficiency of logistics services. The study employed a quantitative methodology using a descriptive correlational approach. The primary data collection instrument was a questionnaire distributed to a sample of 257 participants from government agencies, institutions, and companies involved in providing services to domestic pilgrims. Data were analyzed using SPSS software, employing appropriate descriptive and inferential statistical methods to test the study hypotheses. The results demonstrated a statistically significant positive relationship between the adoption of AI technologies and the efficiency of crowd management and logistics services. Furthermore, the study indicated that a higher level of AI adoption contributes to improved crowd management, faster decision-making, reduced congestion, increased logistics efficiency, and enhanced service quality for domestic pilgrims. The results also showed that the effectiveness of AI applications in crowd management and their efficient use in logistics management are among the most significant factors influencing operational efficiency and the optimal utilization of resources. In light of these findings, the study recommended expanding the application of artificial intelligence technologies across all phases of Hajj season management, enhancing the integration of digital systems, developing the technological infrastructure, training human resources, and investing in predictive analytics and big data. This would contribute to improving the quality of services provided to pilgrims and achieving the goals of Saudi Arabia's Vision 2030.

Keywords: Artificial intelligence, crowd management, logistics, domestic pilgrims, digital transformation, Hajj season, Saudi Arabia's Vision 2030.

Midocean University

College of Management

Master of Business Administration



**The Relationship Between AI Adoption and the Efficiency of Crowd and Logistics Management for
Domestic Pilgrims in Hajj 1447 AH**

Prepared by the student/

Abdullah Omar Saeed jaurmah BaAbd

University ID/

Supervisor/

Dr. Faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

Dr. Fayez Jarad

Year

2026