

جامعة ميد أوشن



كلية الإدارة

تخصص إدارة الأعمال

اثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة عمليات التشغيل بالمطارات دراسة

تطبيقه على مطار الرياض

إعداد الطالب/

فيصل الحربي

243000246

إشراف/

أ.د / الفیصل عبد الحمید

العام الدراسي:

2025 /1447



إِهْدَاء

إلى أظهر قلبين في حياتي... والديّ العزيزين.

إلى من شاركني السراء والضراء، ولم أرها عابسة يوماً.... زوجتي

المخلصة.

إلى من أتشوّق لأن أرى مستقبلهما المشرق بإذن الله..... ابنتيّ الغاليتين.

إلى جموع الأقارب والأصدقاء

أهديكم بحثي، وأدعو الله أن يحوز إعجابكم.

شكر ونفاس

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في إتمام هذا البحث العلمي،

والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة.

فالحمد لله حمداً كثيراً

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور /

د. الفيصل عبد الحميد محمد حسن

على كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في

جوانبها المختلفة.

والشكر والتقدير موصول إلى إدارة جامعة ميد أو شن ممثلة بالكادر الأكاديمي والإداري، لما

قدموه من تسهيلات وتشجيع وتوفير الخدمات المطلوبة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من لم يسعنا الحظ بذكر أسمائهم راجياً من المولي عز

وجل أن تكون هذه الدراسة نافذة لدراسات أخرى .

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة عمليات التشغيل في مطار الرياض، من خلال تحليل العلاقة بين أبعاد الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكاء) وكفاءة التشغيل ممثلة بأبعادها (تحسين الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، تحسين إدارة الموارد)، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم استخدام الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة عشوائية طبقية بلغ حجمها (361) موظفًا من العاملين في مطار الرياض.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود أثر دال إحصائيًا للذكاء الاصطناعي في جميع أبعاد كفاءة العمليات التشغيلية، حيث سجل بُعد تسريع الإجراءات أعلى مستوى تأثير، يليه تحسين إدارة الموارد، ثم تحسين الأداء، وأخيرًا تقليل التكاليف، كما بيّنت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يُفسّر نسبة معتبرة من التباين في الكفاءة التشغيلية العامة، مما يعكس فاعليته العالية في دعم بيئات العمل عالية الديناميكية مثل المطارات.

وقد أوصت الدراسة بضرورة تعزيز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة عمليات المطارات، وتدريب الكوادر على استخدامها بكفاءة، وتطوير أنظمة تشغيل ذكية تكاملية تدعم سرعة الإجراءات ودقة الأداء، مع توظيف الأنظمة التنبؤية والخبيرة في إدارة الموارد البشرية والمادية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، النظم الخبيرة، كفاءة العمليات التشغيلية، مطار الرياض، تسريع الإجراءات، إدارة الموارد.

قائمة المحتويات

أ.....	بسم الله الرحمن الرحيم
ب.....	الإهداء
ج.....	الشكر والتقدير
د.....	المستخلص
ه.....	قائمة المحتويات
ح.....	قائمة الجداول
1.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
1.....	المقدمة
2.....	1.1 مشكلة الدراسة:
3.....	2.1 أهمية الدراسة:
3.....	1.2.1 الأهمية العلمية:
4.....	2.2.1 الأهمية العملية:
4.....	3.1 أهداف الدراسة:
5.....	4.1 تساؤلات الدراسة:
5.....	5.1 فروض الدراسة:
6.....	6.1 الدراسات السابقة:
12.....	7.1 الفجوة البحثية
14.....	8.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

16.....	9.1 المنهجية وطرق البحث:
16.....	10.1 مصادر جمع البيانات
16.....	11.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة
17.....	12.1 أداة الدراسة
18.....	13.1 حدود الدراسة:
19.....	الفصل الثاني: الإطار النظري
19.....	المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي
19.....	1.1.2 مفهوم الذكاء الاصطناعي
20.....	2.1.2 أنواع الذكاء الاصطناعي
21.....	3.1.2 خصائص الذكاء الاصطناعي
22.....	4.1.2 أهمية الذكاء الاصطناعي في بيئة المطارات
24.....	5.1.2 أبعاد الذكاء الاصطناعي
27.....	المبحث الثاني: كفاءة عمليات التشغيل في المطارات – المفهوم، الأهمية، والأبعاد
27.....	1.2.2 مفهوم كفاءة العمليات التشغيلية
28.....	2.2.2 أهمية كفاءة العمليات التشغيلية في المطارات – عرض آراء الباحثين
29.....	3.2.2 أبعاد كفاءة العمليات التشغيلية في المطارات
31.....	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
31.....	1.3 منهج الدراسة
31.....	2.3 عينة الدراسة
32.....	3.3 أداة الدراسة

32.....	4.3 أداة الدراسة (الاستبانة).....
33.....	5.3 صدق الأداة ومصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير التابع.....
34.....	6.3 ثبات الأداة (معامل كرونباخ ألفا).....
35.....	7.3 الأساليب الإحصائية.....
37.....	الفصل الرابع: تحليل البيانات وعرض النتائج.....
37.....	1.4 تمهيد.....
37.....	2.4 التحليل الوصفي لبيانات الدراسة.....
37.....	1.2.4 الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة.....
46.....	3.4 اختبار الفرضيات.....
49.....	الفصل الخامس: النتائج والتوصيات.....
49.....	1.5 التمهيد.....
49.....	2.5 مناقشة النتائج الوصفية.....
49.....	3.5 مناقشة نتائج اختبار الفرضيات.....
51.....	4.5 التوصيات.....
52.....	Abstract.....
53.....	قائمة المراجع.....
53.....	أولاً: المراجع العربية.....
55.....	ثانياً: المراجع الإنجليزية.....
57.....	الملاحق.....
58.....	استمارة استبيان.....

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1.	الجدول (1) محاور الاستبانة	32
2.	الجدول (2) مصفوفة الارتباط	32
3.	الجدول (3) معاملات الثبات للأبعاد المختلفة	33
4.	الجدول (4) توزيع أفراد العينة وفقًا للمتغيرات الديموغرافية:	37
5.	الجدول (5) التحليل التفصيلي لبعء النظم الخبرة	38
6.	الجدول (6) التحليل التفصيلي لبعء الشبكات العصبية الاصطناعية	39
7.	الجدول (7) التحليل التفصيلي لبعء الخوارزميات الجينية	40
8.	الجدول (8) التحليل التفصيلي لبعء الوكلاء الأذكاء	40
9.	الجدول (9) التحليل التفصيلي لبعء تحسين الأداء	41
10.	الجدول (10) التحليل التفصيلي لبعء تقليل التكاليف التشغيلية	42
11.	الجدول (11) التحليل التفصيلي لبعء تسريع الإجراءات	43
12.	الجدول (12) التحليل التفصيلي لبعء تحسين إدارة الموارد	44
13.	جدول (13) نتائج اختبار الفرضية الرئيسية:	46

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
46	الجدول (14): الفرضية الفرعية الأولى	.14
47	الجدول: (15) الفرضية الفرعية الثانية	.15
48	الجدول: (16) الفرضية الفرعية الثالثة:	.16
48	الجدول: (17) الفرضية الفرعية الرابعة	.17

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

المقدمة

في ظل الثورة التكنولوجية الحالية، أصبح الذكاء الاصطناعي أحد أبرز المحركات للتطور في مختلف الصناعات، حيث يعبر الذكاء الاصطناعي عن قدرة الأنظمة على محاكاة القدرات البشرية في التعلم، التفكير، واتخاذ القرارات، مما يتيح تحسين الكفاءة التشغيلية وزيادة الإنتاجية. ولقد أصبحت المطارات واحدة من المجالات الرئيسية التي تتجه نحو تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحقيق تحسينات كبيرة في العمليات التشغيلية المختلفة، مثل تحسين الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، وتحسين إدارة الموارد. (Prince, 2024)

تعتبر الكفاءة التشغيلية أحد المعايير الأساسية لنجاح المؤسسات في العصر الحديث. في قطاع الطيران، تشكل العمليات التشغيلية مثل فحص الركاب، الأمن، إدارة الأمتعة، والجدولة التحديات الكبرى. وقد أصبح من الضروري استخدام تقنيات حديثة مثل الذكاء الاصطناعي لتحسين هذه العمليات وتسهيل سير العمل. أظهرت العديد من الدراسات أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم بشكل كبير في تحسين هذه العمليات. (Thenmozhi & Krishnakumari, 2024)

و تُعتبر تحسين الأداء أحد الأهداف الرئيسية لتحقيق النجاح في العمليات التشغيلية، فتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، وخاصة من خلال تطبيق النظم الخبيرة والشبكات العصبية، يمكن أن تساعد في تحسين إدارة الجداول الزمنية للرحلات والموارد، مما يؤدي إلى رفع مستوى الأداء بشكل كبير. (Zuo, 2024).

أحد الأبعاد الأساسية التي تؤثر فيها التكنولوجيا في المطارات هو تقليل التكاليف، ففحص الركاب والأمتعة عادةً ما تكون كثيفة الموارد وتستهلك الكثير من الوقت والمال، وأظهرت الدراسات أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساهم بشكل كبير في تقليل التكاليف من خلال أتمتة العديد من العمليات وتقليل الحاجة للتدخل البشري، وهو ما يعزز الكفاءة المالية للمطارات. (Loso et al., 2024)

وهناك الحاجة إلى تسريع الإجراءات داخل المطارات، التي تشهد ضغطاً كبيراً نتيجة لزيادة حركة الركاب. يمكن للذكاء الاصطناعي من خلال أتمتة العمليات مثل فحص الأمتعة وتحديد الأولويات أن يساهم في تسريع الإجراءات وتقليل التأخيرات. (Hosani & Ghouri, 2022)

ويمكن للذكاء الاصطناعي من خلال استخدام خوارزميات متطورة تحليل البيانات المتعلقة بحركة الركاب، تخصيص الموارد البشرية، وتحسين استخدام المعدات المختلفة داخل المطار، مما يساعد على ضمان توفير الموارد بشكل أكثر كفاءة وتوزيعها بشكل مناسب لتلبية احتياجات المطار. (Putra et al., 2024).

و تكمن أهمية هذه الدراسة في محاولة تقييم تأثير الذكاء الاصطناعي على كفاءة العمليات التشغيلية في مطار الرياض. مع استمرار النمو في حركة الطيران وارتفاع توقعات الركاب، تصبح الحاجة إلى تطبيق الذكاء الاصطناعي بشكل متكامل أكثر وضوحاً، مما يجعل من الضروري دراسة أثره في تحسين أداء المطار وكفاءته التشغيلية (القسايم وابوسليم، 2021).

1.1 مشكلة الدراسة:

تعد الكفاءة التشغيلية أحد أبرز المعايير التي تحدد نجاح العمليات في مختلف المؤسسات، وخاصة في قطاع الطيران والمطارات، ففي ظل التحديات التي تواجهها المطارات في تحسين الأداء وتقليل التكاليف وتسريع الإجراءات، تظهر أهمية الذكاء الاصطناعي كأداة محورية لتحسين هذه العمليات

ويعتبر مطار الرياض باعتباره واحداً من أكبر المطارات في المملكة العربية السعودية، يشهد حاجة ملحة لتطبيق حلول الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءته التشغيلية ، أحد التحديات الرئيسية هو تحسين الأداء داخل المطارات، حيث تحتاج الأنظمة التشغيلية إلى تحسين مستمر لتلبية زيادة الطلب على الخدمات وتحسين تجربة الركاب، فطبقاً لدراسة (Thenmozhi & Krishnakumari (2024)، تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل الأتمتة وتحليل البيانات التنبؤية في تعزيز كفاءة الأداء في إدارة العمليات اللوجستية وسلسلة الإمداد، مما ينعكس إيجابياً على الأداء داخل المؤسسات المختلفة.

بالإضافة إلى ذلك، تواجه المطارات تحديات كبيرة في تقليل التكاليف، حيث يمكن أن تتسبب العمليات التقليدية في استهلاك موارد ضخمة وتكاليف عالية، خاصة في عمليات فحص الركاب والأمتعة. تشير دراسة Prince (2024) إلى أن تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي في إدارة سلسلة الإمداد أسهم في تقليص التكاليف التشغيلية بنسبة تصل إلى 20%، مما يعزز جدوى الاستثمار في هذه التقنيات.

و يواجه مطار الرياض مشاكل في زيادة مدة الإجراءات مثل فحص الأمن، الجوازات، وتنظيم حركة الطائرات، فوفقاً لـ (Loso et al. (2024، أظهرت الدراسات أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في معالجة البيانات وتحليل حركة الركاب ساهم بشكل كبير في تسريع الإجراءات وتقليل الوقت المستغرق، مما يؤدي إلى تحسين تدفق الركاب والعمليات داخل المطار.

ويبرز تحسين إدارة الموارد كأحد الأبعاد الأساسية التي تتأثر بالذكاء الاصطناعي. تتعدد التحديات المتعلقة بتخصيص الموارد البشرية والمادية بشكل أمثل، ويعكس (Zuo (2024 أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسهم في تحسين تخصيص الموارد البشرية، مثل إدارة فرق العمل ومعدات الأمن، بالإضافة إلى تحسين استخدام المرافق والمعدات بشكل أكثر فعالية.

تتمثل أساس مشكلة الدراسة في الحاجة إلى فهم تأثير تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها المختلفة على الكفاءة التشغيلية في مطار الرياض.

2.1 أهمية الدراسة:

ويمكن تقسيم أهمية الدراسة إلى عدة محاور رئيسية على النحو التالي:

1.2.1 الأهمية العلمية:

➤ تسهم الدراسة في إثراء المعرفة الأكاديمية بمجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال العمليات التشغيلية في المطارات، وتوفير إطار علمي لفهم تأثير هذه التكنولوجيا على تحسين كفاءة العمليات في قطاع الطيران.

- تقدم الدراسة إطارًا نظريًا يوضح كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي على عمليات التشغيل في المطارات، بما يساهم في تطوير النظريات الحالية المتعلقة بالتكنولوجيا الحديثة في الإدارة التشغيلية.
- تساهم الدراسة في إثراء الأدبيات السابقة في مجال الذكاء الاصطناعي وإدارة العمليات التشغيلية في المطارات، وخاصة في السياق السعودي، مما يساعد في فتح مجالات بحثية جديدة في هذا المجال.

2.2.1 الأهمية العملية:

- تساهم الدراسة في تحسين كفاءة العمليات التشغيلية في مطار الرياض من خلال تطبيق الذكاء الاصطناعي، مما يساعد في تسريع الإجراءات، تقليل التكاليف، وتحسين الأداء العام.
- تتيح الدراسة للمسؤولين في مطار الرياض والقطاعات ذات الصلة الاستفادة من نتائج البحث في اتخاذ قرارات استراتيجية بشأن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، بما يعزز الأداء التشغيلي.
- تطبيق الذكاء الاصطناعي في مطار الرياض يمكن أن يساعد في تعزيز تجربة المسافرين وتحقيق ميزة تنافسية على الصعيدين المحلي والدولي، مما يساهم في تحسين سمعة المطار وجذب المزيد من العملاء.
- تقدم الدراسة رؤية مهمة للمسؤولين في مطار الرياض لتطبيق استراتيجيات التحول الرقمي، مما يساهم في تحسين قدرة المطار على التكيف مع التطورات التكنولوجية المستمرة.

3.1 أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعادها (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكىاء) على كفاءة عمليات التشغيل بالمطارات بأبعادها (تحسين الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، تحسين إدارة الموارد) في مطار الرياض، وتنبثق العديد من الاهداف فرعية :

- ✓ تحليل تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء العمليات التشغيلية في مطار الرياض.
- ✓ دراسة دور الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف التشغيلية في مطار الرياض.

- ✓ استكشاف الذكاء الاصطناعي في تسريع الإجراءات والخدمات في مطار الرياض.
- ✓ تقييم تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد البشرية والمادية في مطار الرياض.

4.1 تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي: ما هو أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة عمليات التشغيل بالمطارات، بأبعادها (تحسين الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، تحسين إدارة الموارد) في مطار الرياض؟

وتتفرع منه عدة اسئلة فرعية منها :

- كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء العمليات التشغيلية في مطار الرياض؟
- ما دور الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف التشغيلية في مطار الرياض؟
- كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تساهم في تسريع الإجراءات والخدمات داخل المطار؟
- ما تأثير الذكاء الاصطناعي على تحسين إدارة الموارد البشرية والمادية في مطار الرياض؟

5.1 فروض الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة فقد أعتمد على مجموعة من الفرضيات الآتية:

الفرضية الرئيسية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة عمليات التشغيل بالمطارات في مطار الرياض. ، وينبثق من هذه الفرضية مجموعة من الفرضيات الفرعية التالية:

- الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء العمليات التشغيلية في مطار الرياض.
- الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف التشغيلية في مطار الرياض.

➤ الفرضية الفرعية الثالثة:يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تسريع الإجراءات والخدمات داخل مطار الرياض.

➤ الفرضية الفرعية الرابعة:يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد البشرية والمادية في مطار الرياض.

6.1 الدراسات السابقة:

✓ دراسة (Prince, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير التكنولوجيا على الكفاءة التشغيلية بأبعادها (خفض التكاليف، زيادة الكفاءة، تحسين اتخاذ القرارات) على مختلف الصناعات، واستخدمت الدراسة المنهج الكمي والنوعي. وتكونت العينة من دراسات حالة، استبيانات، ومقابلات مع مختصين في المجال.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام حلول الذكاء الاصطناعي في إدارة سلسلة الإمداد ساهم في تقليص التكاليف التشغيلية بنسبة 20% وتحسين الكفاءة التشغيلية واتخاذ القرارات. وأوصت الدراسة بضرورة التوازن بين توافر التكنولوجيا والاستثمار في برامج تدريبية للموظفين لضمان الاستفادة المستدامة من التكنولوجيا وتعزيز التنافسية وتحسين النتائج التشغيلية..

✓ دراسة (Hosani & Ghouri, 2022)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير التكنولوجيا الحديثة على الكفاءة التشغيلية بأبعادها (خفض التكاليف، زيادة الإنتاجية، تحسين اتخاذ القرارات) على الشركات في مختلف الصناعات. استخدمت الدراسة المنهج الكمي والنوعي، وتكونت العينة من دراسات حالة، استبيانات، ومقابلات مع مختصين في المجال. توصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي والتقنيات الحديثة في إدارة سلسلة الإمداد ساهم في تقليص التكاليف التشغيلية بنسبة 20% وتحسين الكفاءة التشغيلية واتخاذ

القرارات. وأوصت الدراسة بضرورة التوازن بين الاستثمار في التكنولوجيا وتدريب الموظفين لضمان تحقيق أقصى استفادة من هذه التقنيات في المستقبل.

❑ دراسة (Thenmozhi & Krisknakumari, 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الكفاءة التشغيلية في إدارة اللوجستيات وسلسلة الإمداد بأبعادها (أتمتة العمليات، تحسين التنبؤ بالطلب، تحسين إدارة المخزون، تحسين تخطيط الطرق، الصيانة التنبؤية، وتحسين تجربة العملاء) على المؤسسات اللوجستية. استخدمت الدراسة المنهج الكمي والنوعي، وتكونت العينة من دراسات حالة ومقابلات مع مختصين في هذا المجال.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يسهم في تحقيق دقة أكبر، تقليل التكاليف، وزيادة المرونة، مما يمنح الشركات ميزة تنافسية في السوق. وأوصت الدراسة بضرورة استغلال الفرص الاستراتيجية التي يوفرها الذكاء الاصطناعي في تطوير العمليات اللوجستية وسلسلة الإمداد.

❑ دراسة (Loso et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير الذكاء الاصطناعي على الكفاءة التشغيلية والإدارة الاستراتيجية للأعمال بأبعادها (خفض التكاليف، تحسين الكفاءة، اتخاذ القرارات المعتمدة على البيانات) في مختلف الصناعات. استخدمت الدراسة تحليل بيبليومتري باستخدام برنامج VOSviewer لاستكشاف الهيكل الفكري، التعاون العالمي، والاتجاهات الموضوعية في أبحاث الذكاء الاصطناعي من عام 2000 إلى 2024. توصلت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا محوريًا في تحسين العمليات التشغيلية، خصوصًا في تقليص التكاليف وتحسين الكفاءة واتخاذ القرارات المعتمدة على البيانات. كما أن تكامل الذكاء الاصطناعي في مجالات متنوعة مثل الرعاية الصحية، إدارة الطاقة، والأمن السيبراني يبرز تأثيره متعدد التخصصات. أظهرت التصورات أن هناك تعاونًا عالميًا قويًا بين الدول، مع مساهمة كبيرة من الصين والهند والولايات المتحدة في أبحاث الذكاء الاصطناعي. ورغم هذه التقدمات، تظل هناك تحديات مثل

القضايا الأخلاقية، خصوصية البيانات، وتحولات سوق العمل. أوصت الدراسة بضرورة وضع أطر أخلاقية، تدريب وتطوير القوى العاملة، وتعزيز التعاون الدولي للاستفادة القصوى من فوائد الذكاء الاصطناعي مع التخفيف من تحدياته.

دراسة (Putra et al., 2024) ✓

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير الذكاء الاصطناعي على ديناميكيات الأعمال بأبعاده (الكفاءة التشغيلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، اتخاذ القرارات المدعوم بالتكنولوجيا، تحسين تجربة العملاء من خلال الابتكار في الذكاء الاصطناعي) على تقييم تأثير استراتيجيات التسويق المبنية على الذكاء الاصطناعي في شركة PT. ساموديرا إندونيسيا فرع بادانغ. استخدمت الدراسة تحليل الانحدار الخطي المتعدد، وتوصلت النتائج إلى أن النموذج يفسر 78.3% من التباين في نتائج الأعمال، مما يشير إلى تأثير إيجابي قوي للذكاء الاصطناعي على تحسين العمليات التشغيلية، اتخاذ القرارات، والتفاعل مع العملاء. كما أكد القيمة العالية لمؤشر F-square (47.342) على الأهمية الإحصائية للنموذج. وأوصت الدراسة بأن تبني الذكاء الاصطناعي في الأعمال يعد محركاً رئيسياً للابتكار والنجاح، مما يقدم رؤية قيمة للمنظمات التي تسعى للاستفادة من إمكانيات الذكاء الاصطناعي في بيئة الأعمال المتطورة..

دراسة (Zuo, 2024) ✓

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في عمليات الأعمال بأبعاده (تحسين اتخاذ القرارات، أتمتة العمليات، التحليلات التنبؤية، إدارة علاقات العملاء، إدارة سلسلة الإمداد) عبر مختلف الصناعات. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت العينة من حالات دراسية حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بيئات الأعمال. توصلت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يسهم بشكل كبير في تحسين الكفاءة التشغيلية، تسريع اتخاذ القرارات، وتحقيق تحولات استراتيجية في الأعمال من خلال أتمتة العمليات وتحليل البيانات التنبؤية. وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف جوانب العمليات التجارية لتحقيق مزيد من الكفاءة والابتكار المستدام..

✓ دراسة (Teoh & Goh, 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة العمليات بأبعاده (التنبؤ بالفشل، الأتمتة، الصيانة التنبؤية) لتحسين الكفاءة التشغيلية داخل المنظمات. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت العينة من دراسات حالة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة العمليات. توصلت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين الكفاءة التشغيلية من خلال التنبؤ بالفشل وأتمتة العمليات، مما يساهم في تعزيز الكفاءة وتقليل التكاليف. وأوصت الدراسة بتطوير حلول الذكاء الاصطناعي الموجهة للصيانة التنبؤية وتحليل الأسباب الجذرية للمشاكل وأتمتة الوثائق باستخدام الأتمتة المعتمدة على الروبوتات لتحسين عمليات الإنتاج والتسليم..

✓ دراسة (القسايم وابوسليم، 2021)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكاء) في خصائص المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية، وهدفت أيضا إلى معرفة أثر كفاءة الأنظمة المحاسبية على العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وخصائص المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير استبانة لغرض جمع البيانات من مجتمع الدراسة المكون من البنوك التجارية الأردنية المدرجة في بورصة عمان والبالغ عددها (13) بنك وقد تم توزيع (195) استبانة على أفراد عينة الدراسة إلكترونيا وتم استرجاعها بنفس الطريقة، حيث تم استرداد (188) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي، واستخدمت برمجية الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل البيانات، وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان من أهمها: أن هناك أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في خصائص المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية، وهناك أثر لكفاءة الأنظمة المحاسبية على العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وأبعاده وبين خصائص المعلومات المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية، وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات كان من أهمها: ضرورة المزيد من الاهتمام في مواكبة البنوك التجارية الأردنية للتطورات في الذكاء

الاصطناعي لما له من أثر في الخصائص الأساسية والثانوية للمعلومات المحاسبية من حيث ملائمتها، وتمثيلها الصادق، وقابلية معلوماتها للمقارنة والفهم، والتوقيت المناسب.

✓ دراسة (الرماضنة والمطارنة، 2024)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي في جودة التدقيق الداخلي ورأس المال الفكري في الشركات الصناعية الأردنية، وخاصة في بورصة عمان، ولتحقيق أهداف الدراسة، تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي، وقد شملت عينة الدراسة كافة الشركات الصناعية المدرجة في بورصة عمان (53 شركة)، وجمعت البيانات اللازمة من خلال استبانة تم توزيعها على عينة من المفكرين الأكاديميين في المجتمع الأردني، بالإضافة إلى البيانات اللازمة من الشركات.

وقد توصلت الدراسة إلى أن وجود أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في جودة التدقيق الداخلي، بالإضافة إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية لرأس المال الفكري في جودة التدقيق الداخلي ورأس المال الفكري في الشركات الصناعية الأردنية المدرجة في بورصة عمان، وأوصت الدراسة بتطوير فرق التعاون بين رأس المال الفكري في الشركات الأردنية لتعزيز التعاون والتواصل بين فرق تطوير التقنية في الشركات الصناعية المساهمة في بورصة عمان

✓ دراسة (المصاروة والسرحان، 2021)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال)، في الأداء المؤسسي بأبعاده (الكفاءة، الفعالية)، من خلال المتغير الوسيط رأس المال الفكري في البنوك التجارية في الأردن، وتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في البنوك التجارية في الأردن البالغ عددها (16) بنك تجاري، واعتمدت الدراسة على العينة الطبقية العشوائية المناسبة من الإداريين في البنوك التجارية في الأردن (مدير، رئيس قسم، مشرف، إداري)، حيث بلغ حجمها (338) إدارياً، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطوير استبانة مكونة من (38) فقرة، وتم استخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) لتحليل البيانات واختبار الفرضيات، بالإضافة إلى تحليل

المسار (Path Analysis) باستخدام برنامج (Amos) ، لبيان الأثر المباشر وغير المباشر لأنموذج الدراسة وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: وجود أثر للذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، التعلم الآلي التلقائي، سهولة الاستعمال) في الأداء المؤسسي، ووجود أثر للذكاء الاصطناعي بأبعاده في رأس المال الفكري، ووجود أثر لرأس المال الفكري في الأداء المؤسسي، ووجود أثر للذكاء الاصطناعي بأبعاده في الأداء المؤسسي من خلال رأس المال الفكري في البنوك التجارية، وأوصت الدراسة ضرورة قيام إدارة البنوك بالاهتمام بالنظم الخبيرة التي يوفرها الذكاء الصناعي لاكتساب المعرفة من قواعد البيانات المخزنة لإيجاد الحلول للمشاكل المختلفة وتطبيقها من خلال الأداء المؤسسي ورأس المال الفكري لتساعدها في البقاء والاستمرار والمنافسة في بيئة الأعمال المصرفية، إيجاد أنظمة تعالج الأخطاء المحاسبية بشكل منطقي ومبرج لزيادة القدرة والعمل بشكل تلقائي لرصد أي تلاعب فيها وإعادة تقييم عملياتها الداخلية باستمرار بما يتواءم مع التغيرات في بيئة العمل الخارجية لهذه البنوك وذلك من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة ونقل المعرفة والبحث والتطوير.

✓ دراسة (الجهيني وموسى، 2023)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر كفاءة التحول الرقمي بأبعاده (البنية التحتية الرقمية، أنظمة التحول الرقمي، أمن المعلومات) على جودة العمليات التشغيلية في مصرف الراجحي. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت العينة من العاملين في مصرف الراجحي. توصلت نتائج الدراسة إلى أن أثر كفاءة التحول الرقمي على جودة العمليات التشغيلية في مصرف الراجحي مرتفعة جدًا. وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتطوير بنية تحتية رقمية مرنة ودعمها من خلال تعزيز جاهزية أمن المعلومات في المصرف.

✓ دراسة (محمد، 2021)

دف الدراسة معرفة مدى توفر إمكانيات تطبيقات تكنولوجيا المعلومات ودورها في إعادة هندسة العمليات الإدارية في البنوك السودانية. وتمثلت مشكلة البحث ما دور تدخل تكنولوجيا المعلومات في إعادة هندسة العمليات الإدارية في كفاءة العمليات المصرفية في البنوك السودانية، حيث أن إعادة الهندسة الإدارية تمكن من تحقيق تحسينات جذرية وهائلة في مقاييس الأداء الحاسمة (التكلفة، الجودة، السرعة

والخدمة)، استخدم الباحث المنهج التحليلي الوصفي، وتم تصميم استبانة مكونة من 30 عنصر وزعت على عينة من المصارف العاملة بولاية الجزيرة. اهم النتائج توفر تطبيقات تكنولوجيا المعلومات؛ أنظمة دعم القرار، الأنظمة الخبيرة، قواعد البيانات، شبكات الاتصال عن بعد، في العمليات المصرفية. وكذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تدخل تكنولوجيا المعلومات في إعادة هندسة العمليات الإدارية وكفاءة العمليات المصرفية في البنوك السودانية. اهم التوصيات ضرورة توفير قواعد المعطيات والشبكات والبريد الإلكتروني، ضرورة توفير تدريب العاملين على التعامل مع المعلومات من أي مكان يتواجدون.

✓ دراسة (على، 2022)

هدف البحث إلى اختبار علاقة الارتباط والتأثير للممارسات S 5 في الكفاءة الإنتاجية، وقد تم استخدام استمارة الاستبيان كأداة لجمع البيانات والمعلومات، إذ وزعت على عينة من المهندسين العاملين في شركة أور العامة -محافظة ذي قار، وقد كان حجم العينة (45) فردا، استرجع من الاستثمارات الموزعة تبين أن (40) استمارة فقط تصلح للتحليل.

وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج كان من أهمها وجود علاقة تأثير أي أن هناك علاقة طردية بين أبعاد S5 والكفاءة الإنتاجية، وانطلاقاً؛ من قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.931)، نستنتج أن التغير في الأبعاد يفسر التغير في الكفاءة الإنتاجية بنسبة (93%) ونسبة (7%) تفسرها متغيرات أخرى، وقد توصل البحث إلى عدة استنتاجات حيث توجد علاقة ارتباط قوية بين متغيرات الدراسة وهنالك تأثير قوي بين ممارسات S 5 والكفاءة الإنتاجية وفي ضوء هذه الاستنتاجات نوصي بضرورة اهتمام الشركة المبحوثة بتنفيذ ممارسات (S5) والتي تسهم في تخفيض الهدر وتقليل أوقات الانتظار والاستغلال الأمثل للموارد المتاحة وإدارة المخزون لتحسين العمليات الإنتاجية.

7.1 الفجوة البحثية

تتفق الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة في الأبعاد التي تناولتها، مثل تحسين الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، وتحسين إدارة الموارد. على سبيل المثال، دراسة (Prince 2024)

و (2022) Hosani & Ghouri تركّز على هذه الأبعاد نفسها، كما أن دراسة Thenmozhi & Krisknakumari (2024) تتطرق إلى تحسين التنبؤ بالطلب وإدارة المخزون، وهي متعلقة بتحسين العمليات التشغيلية في بيئات مختلفة. لكن، تميزت الدراسة الحالية بتركيزها على بيئة المطارات وتحليل كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي في هذه الأبعاد داخل هذا القطاع المحدد.

تتبع الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي لدراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على العمليات التشغيلية في مطار الرياض، بينما استخدمت بعض الدراسات مثل (2024) Loso et al. التحليل البيليومتري باستخدام VOSviewer لدراسة الاتجاهات العالمية في أبحاث الذكاء الاصطناعي. بالإضافة إلى ذلك، اعتمدت دراسات مثل (2024) Putra et al. على تحليل الانحدار الخطي المتعدد لدراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على ديناميكيات الأعمال، مما يشير إلى اختلافات في الأساليب البحثية المستخدمة.

تتفق الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئة التشغيلية للمؤسسات، مثل دراسة (2024) Thenmozhi & Krisknakumari التي تناولت سلسلة الإمداد في المؤسسات اللوجستية. لكن الدراسة الحالية تميزت بتركيزها على بيئة تطبيق محددة، وهي المطارات، تحديداً مطار الرياض، الذي يتطلب دراسة خاصة بالنقل الجوي واللوجستيات المتعلقة به، وهو ما يختلف عن دراسات أخرى التي تناولت مجالات مثل البنوك التجارية أو إدارة سلسلة الإمداد.

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي، مع جمع البيانات من خلال الاستبيانات ودراسات الحالة، وهو مشابه لبعض الدراسات مثل دراسة (2022) Hosani & Ghouri التي استخدمت الاستبيانات ودراسات الحالة. ومع ذلك، تختلف العينة في الدراسة الحالية عن العينة في بعض الدراسات الأخرى. ففي حين أن دراسات مثل دراسة المصاروة والسرحان (2021) ودراسة القسايم وابوسليم (2021) اعتمدت على عينة من العاملين في البنوك التجارية في الأردن، فإن الدراسة الحالية تركّز على عينة من العاملين في مطار الرياض، وهو ما يعكس اختلافاً في بيئة العمل والتطبيق.

تتفق الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة في استخدام الأدوات البحثية مثل الاستبيانات والمقابلات لجمع البيانات من أفراد العينة. ومع ذلك، بعض الدراسات مثل دراسة Hosani &

Ghouri (2022) و Dheini & Moussa (2023) استخدمت الأدوات البحثية بشكل أكثر تخصيصاً لتناسب بيئات صناعية مختلفة مثل البنوك والمصارف، بينما تركز الدراسة الحالية بشكل خاص على المطارات واستخدام الذكاء الاصطناعي فيها، وهو ما يشير إلى الاختلاف في التركيز الصناعي في أداة البحث.

8.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

❖ الذكاء الاصطناعي: (AI)

اصطلاحاً، يشير الذكاء الاصطناعي إلى قدرة الآلات أو الأنظمة على محاكاة وظائف العقل البشري مثل التعلم، التفكير، واتخاذ القرارات، يشمل الذكاء الاصطناعي مجموعة من التقنيات مثل التعلم الآلي، الشبكات العصبية، وأدوات التحليل التنبؤية التي تهدف إلى تحسين أداء الأنظمة ورفع كفاءتها في معالجة المعلومات واتخاذ القرارات (Prince, 2024)

❖ النظم الخبيرة: (Expert Systems)

اصطلاحياً: النظم الخبيرة هي برامج تستخدم قواعد معرفية وحلول مدعومة بالمنطق لتقديم استشارات وحلول للمشكلات المعقدة. في المطارات، يمكن للنظم الخبيرة معالجة المشكلات اليومية مثل تأخيرات الرحلات أو تغييرات في الجداول الزمنية من خلال تحليل البيانات المتوفرة واتخاذ قرارات ذكية. تستخدم هذه النظم في اتخاذ القرارات في الحالات الطارئة، مما يساعد في تسريع الإجراءات وتحسين سير العمل (Prince, 2024)

إجرائياً: في مطار الرياض، سيتم تقييم استخدام النظم الخبيرة في تحسين قرارات الجدولة والتعامل مع المشكلات اليومية من خلال استبيانات للعاملين في المطار حول استخدام هذه الأنظمة في تحسين الأداء والتفاعل مع الركاب.

❖ الشبكات العصبية: (Neural Networks)

اصطلاحياً: الشبكات العصبية هي أنظمة تعلم آلي تحاكي طريقة عمل الدماغ البشري في معالجة البيانات والتنبؤ بالأحداث. في سياق المطارات، تستخدم الشبكات العصبية لتحليل البيانات الكبيرة مثل

أوقات وصول الرحلات، ومواعيد الذروة، وأنماط حركة الركاب، مما يساعد على تحسين تخصيص الموارد والتنبؤ بالازدحام في مناطق معينة بالمطار. (Loso et al., 2024)

إجرائياً: في مطار الرياض، سيتم جمع بيانات حول تطبيق الشبكات العصبية لتنبؤ حركة الركاب، وتحليل أثر هذه التنبؤات على تخصيص الموارد (مثل تخصيص أفراد الأمن أو مكاتب الجوازات) عبر استبيانات ومقابلات مع موظفي المطار.

❖ الخوارزميات الجينية: (Genetic Algorithms)

اصطلاحياً: الخوارزميات الجينية هي طرق رياضية مستوحاة من تطور الكائنات الحية لحل المشكلات المعقدة مثل تحسين الجداول الزمنية، تخصيص الموظفين، وتنظيم تدفق الركاب. يتم استخدام هذه الخوارزميات لتحسين تخصيص الموارد البشرية والمادية في المطارات، ما يساهم في تحسين سير العمليات وتقليل التكلفة (Thenmozhi & Krishnakumari, 2024)

إجرائياً: في مطار الرياض، سيتم استخدام الخوارزميات الجينية لتحليل بيانات تخصيص الموظفين والموارد وتقييم تحسين الكفاءة التشغيلية من خلال استبيانات ومقابلات مع إدارة المطار وفرق العمل المعنية.

❖ الوكلاء الأذكياء: (Intelligent Agents)

اصطلاحياً: الوكلاء الأذكياء هم برامج ذكية قادرة على إجراء مهام معينة بشكل مستقل باستخدام الذكاء الاصطناعي مثل تقديم التوجيهات للركاب، إشعارهم بتغييرات الرحلات، أو توجيههم إلى نقاط التفتيش الأكثر كفاءة. الوكلاء الأذكياء تساعد في تسريع الإجراءات داخل المطار من خلال تقديم المعلومات الدقيقة في الوقت المناسب وتحسين تجربة الركاب (Zuo, 2024)

إجرائياً: في مطار الرياض، سيتم قياس استخدام الوكلاء الأذكياء في تحسين تجربة الركاب من خلال استطلاعات رأي للركاب وموظفي المطار حول مدى فاعلية هذه الأنظمة في تسريع الإجراءات وتوفير معلومات دقيقة في الوقت المناسب.

9.1 المنهجية وطرق البحث:

تم اتباع المنهج الوصفي والمنهج التحليلي كأسلوب مناسب للوصف، الذي يتطابق مع الفصول النظرية أما في الفصل التطبيقي التحليلي والمنهج الاستنباطي من أجل تحليل وتقييم البيانات المتحصل عليها في الاستبانة للمؤسسة محل الدراسة باعتباره ملائماً لتقرير الحقائق وفهم مكونات الموضوع، مع إخضاعه للدراسة الدقيقة وتحليل أبعاده، والتي سنتطرق إليها في الفصل التطبيقي في دراسة الحالة.

يعتمد اختيار المنهج الملائم لطبيعة البحث على طبيعة المشكلة والهدف من دراستها، ومن أجل الإحاطة بمختلف جوانب الدراسة سيتم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، فالأسلوب الوصفي مناسب للوصف الذي يتطابق مع الفصول النظرية، أما في الفصل التطبيقي التحليلي والمنهج الاستنباطي من أجل تحليل وتقييم البيانات المتحصل عليها في الاستبانة محل الدراسة، حيث يسهم هذا المنهج في الإجابة عن التساؤلات البحثية من خلال جمع البيانات ومن ثم تحليلها ومناقشتها. وهذا المنهج هو المستخدم في معظم الدراسات السابقة.

10.1 مصادر جمع البيانات

- المصادر الثانوية: وتتمثل في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث بالإضافة إلى الاعتماد على الأبحاث والدراسات السابقة، والدوريات، والمجلات العلمية، والمقالات.
- المصادر الأولية: اعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسية في جمع البيانات من مصادرها والتي تم تصميمها خصيصاً لهذا الغرض على Google Forms وإرسال رابطها إلى مجتمع البحث.

11.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية لتحقيق أهداف الدراسة:

- معامل " ألفا كرونباخ " لقياس ثبات أداة الدراسة ومعامل الارتباط بيرسون لقياس صدق أداة الدراسة والعلاقة بين المتغيرات

- التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري المتعلقة بمتغيرات الدراسة ولجميع الاستجابات على فقرات الاستبيان.
- معامل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر كل بعد من أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع

12.1 أداة الدراسة

تم تصميم الاستبانة في الدراسة الحالية لتتناسب مع متغيرات البحث من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة. تتكون الاستبانة من قسمين رئيسيين:

القسم الأول: يتناول المتغيرات الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة من العاملين في المطار، ويشمل المسمى الوظيفي، العمر، المستوى التعليمي، وعدد سنوات الخبرة.

القسم الثاني: المتغير المستقل: الذكاء الاصطناعي، ويتضمن هذا المتغير الأبعاد التالية:

- النظم الخبيرة
- الشبكات العصبية
- الخوارزميات الجينية
- الوكلاء الأذكاء

المتغير التابع: الكفاءة التشغيلية، ويتضمن هذا المتغير الأبعاد التالية:

- تحسين الأداء.
- تقليل التكاليف.
- تسريع الإجراءات.
- تحسين إدارة الموارد.

تم استخدام مقياس ليكرت ذو الخمس درجات للإجابة على أسئلة محاور الدراسة، حيث تتراوح

الإجابات من "موافق جدًا" (5) إلى "غير موافق جدًا" (1).

13.1 حدود الدراسة:

- ← حدود موضوعية: تركز الدراسة على أثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكىاء) على كفاءة عمليات التشغيل بالمطارات، بأبعادها (تحسين الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، تحسين إدارة الموارد) في مطار الرياض.
- ← حدود زمنية: سيتم إجراء الدراسة خلال الفترة 2024 إلى 2025 م .
- ← حدود مكانية: تركز الدراسة على مطار الرياض.
- ← الحدود البشرية: تقتصر الدراسة على العاملين في مطار الرياض.

الفصل الثاني: الإطار النظري

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي

1.1.2 مفهوم الذكاء الاصطناعي

يُعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) من أبرز التحولات التقنية التي يشهدها العالم في العقدين الأخيرين، إذ يمثل منظومة من الأنظمة الحاسوبية الذكية التي تحاكي القدرات الإدراكية والسلوكية للإنسان من خلال تحليل البيانات، التعلم من الخبرات، واتخاذ القرارات التنبؤية بطريقة آلية وفعالة.

وقد تناول العديد من الباحثين مفهوم الذكاء الاصطناعي بصيغ متعددة. حيث عرّفه القسايسة وأبو سليم (2021) بأنه "مجموعة من البرمجيات والخوارزميات الذكية المصممة لمعالجة كميات كبيرة من البيانات، واستنتاج الأنماط والعلاقات بينها، بهدف دعم اتخاذ القرار بكفاءة عالية". في حين يرى المصاروة والسرحان (2021) أن الذكاء الاصطناعي "يمثل نقلة نوعية في قدرة المؤسسات على تطوير عملياتها من خلال نظم قادرة على التعلم الذاتي والتفاعل مع المتغيرات البيئية".

أما عبد المنعم (2023) فيذهب إلى أن الذكاء الاصطناعي "لم يعد مجرد تقنية داعمة، بل تحول إلى عنصر جوهري يعيد تشكيل طبيعة العمل والجدارات الوظيفية، خصوصًا في بيئات تتطلب سرعة في اتخاذ القرار ودقة في تنفيذ العمليات". كما يعرفه جنيدي (2024) بأنه "مجموعة من التطبيقات الذكية التي تتكامل مع البنية التنظيمية للمؤسسات لتسريع الأداء وتحقيق قيمة تشغيلية عالية، من خلال المعالجة الذكية للمعلومات وتوجيه الموارد".

من منظور دولي، توضح دراسة Teoh & Goh (2023) أن الذكاء الاصطناعي يُفهم بوصفه "بنية تقنية متقدمة تتضمن التعلم الآلي والتعلم العميق والشبكات العصبية الاصطناعية، وتُستخدم لتحسين العمليات التشغيلية من خلال التنبؤ، الأتمتة، والتفاعل مع البيانات في الوقت الحقيقي".

وفي سياق مشابه، يشير (Zuo (2024 إلى أن الذكاء الاصطناعي "يشكل أداة استراتيجية لإعادة هندسة العمليات المؤسسية عبر تقنيات تقلل من التكرار اليدوي، وتُسرع من وتيرة الإنجاز عبر خوارزميات قادرة على اتخاذ القرار بصورة مستقلة وفعالة".

يتضح أن الذكاء الاصطناعي لم يعد يُقتصر على كونه تقنية داعمة، بل أصبح يشكل تحولًا بنيويًا في منهجيات التشغيل داخل المؤسسات، وخصوصًا في البيئات عالية التعقيد والديناميكية مثل المطارات. ويرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي يُمثل نظامًا ذكيًا قادرًا على دعم كفاءة التشغيل من خلال جمع وتحليل البيانات التشغيلية بشكل لحظي، والتفاعل مع المتغيرات في الوقت الحقيقي، بما يُساهم في تحسين جودة الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والمادية.

2.1.2 أنواع الذكاء الاصطناعي

يُصنف الذكاء الاصطناعي إلى عدة أنواع وفقًا لقدراته الوظيفية ومستوى تعقيده في محاكاة الذكاء البشري. وقد حددت الأدبيات الحديثة ثلاث فئات رئيسية:

1. **الذكاء الاصطناعي الضيق (الضعيف)** وهو أكثر الأنواع شيوعًا واستخدامًا في الوقت الحالي، ويُقصد به الأنظمة المصممة لأداء مهمة محددة بفعالية عالية دون قدرة على التعميم أو التعلم خارج نطاق تلك المهمة. ويُستخدم هذا النوع في تطبيقات مثل أنظمة التعرف على الوجه، والمساعدات الذكية، وتحليل البيانات التشغيلية. ووفقًا لـ (Teoh & Goh (2023، فإن معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحالية في المطارات، مثل أتمتة تسجيل المسافرين أو إدارة الطوابير، تقع ضمن هذا النوع.
2. **الذكاء الاصطناعي العام (القوي)** يشير إلى الأنظمة التي تمتلك قدرات مشابهة للعقل البشري في التفكير، التعلم، واتخاذ القرار في سياقات متعددة. وعلى الرغم من أن هذا النوع لا يزال في مراحل التطوير، إلا أن بعض التجارب البحثية تسعى لمحاكاة أنظمة تشغيلية مرنة يمكنها التفاعل مع مختلف سيناريوهات العمل داخل بيئات معقدة كالمطارات. (Zuo, 2024)

3. **الذكاء الاصطناعي الفائق (Super AI)** يُعد هذا النوع نظرًا حتى الآن، ويمثل مستوى من الذكاء يتفوق على الذكاء البشري من حيث التفكير الاستراتيجي، الابتكار، واتخاذ القرار. ويثير هذا النوع

مخاوف أخلاقية وتنظيمية كبيرة، وقد تمت الإشارة إليه في أدبيات مثل (Putra et al. (2024 بوصفه
تصورًا مستقبليًا قد يُحدث تحولًا جذريًا في تشغيل المؤسسات والبنى التحتية الكبرى مثل المطارات
الذكية.

وإلى جانب هذا التصنيف الوظيفي، يقترح بعض الباحثين تصنيفًا آخر يستند إلى طبيعة التقنيات
المستخدمة، مثل: (Thenmozhi & Krishnakumari, 2024)

- أنظمة التعلم الآلي (Machine Learning) ،
- التعلم العميق (Deep Learning) ،
- الأنظمة الخبيرة (Expert Systems) ،
- معالجة اللغة الطبيعية (NLP) ،
- الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) ، وهي كلها تدخل ضمن التطبيقات الفعلية المستخدمة في
المطارات لتحسين كفاءة التشغيل

إن فهم أنواع الذكاء الاصطناعي يساعد في تحديد حدود استخدام كل فئة منها في بيئة المطارات،
ويوجه استثمارات المؤسسات نحو الحلول الأكثر ملاءمة لطبيعة العمليات التشغيلية، سواء من حيث
التنبؤ بالازدحام، إدارة الحشود، أو ترشيد الموارد.

3.1.2 خصائص الذكاء الاصطناعي

يتميّز الذكاء الاصطناعي بمجموعة من الخصائص التي تجعله أداة فعالة في دعم القرارات
وتحسين الأداء في المؤسسات الحديثة، خصوصًا في البيئات التشغيلية المعقدة التي تتطلب سرعة استجابة
ودقة عالية في المعالجة. ومن أبرز هذه الخصائص:

1. القدرة على التعلم الذاتي يُعد التعلم الذاتي من الخصائص الأساسية لأنظمة الذكاء الاصطناعي،
حيث تعتمد على خوارزميات قادرة على تحليل البيانات واستخلاص الأنماط والتنبؤات دون تدخل

- بشري مباشر، وقد أشار القسايسة وأبو سليم (2021) إلى أن هذه الخاصية تُمكن المؤسسات من التعامل بمرونة مع التغيرات التشغيلية، من خلال تحسين القرارات بناءً على بيانات محدثة باستمرار.
2. السرعة والدقة في معالجة البيانات يتميز الذكاء الاصطناعي بالقدرة على معالجة كميات ضخمة من البيانات في وقت قياسي وبدقة عالية، مما يُعزز من جودة الأداء التشغيلي، خاصة في المطارات التي تعتمد على تدفق معلومات لحظي. (Zuo, 2024) وتُساهم هذه الخاصية في تقليل الأخطاء البشرية وتحقيق كفاءة عالية في تنفيذ الإجراءات.
3. الاستقلالية في اتخاذ القرار تتيح أنظمة الذكاء الاصطناعي – خاصة تلك المعتمدة على الأنظمة الخبيرة – إمكانية اتخاذ قرارات تشغيلية بشكل مستقل استنادًا إلى معايير محددة سلفًا، وقد بيّنت دراسة جنيدي (2024) أن هذه الخاصية تعزز من سرعة التفاعل مع الظروف المتغيرة في الوقت الحقيقي، مثل التعامل مع حالات الطوارئ أو إدارة حركة الطيران في المطارات.
4. القابلية للتطور والتوسع تتصف أنظمة الذكاء الاصطناعي بالمرونة العالية وقابلية التطوير، حيث يمكن تحديث الخوارزميات لتواكب تطورات البيئة التشغيلية، وهذا ما يجعلها مناسبة لقطاعات مثل الطيران والنقل الجوي، التي تتسم بتغيرات مستمرة في الطلب والمعايير الفنية. (Putra et al., 2024).
5. التكامل مع الأنظمة الأخرى يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يتكامل بسهولة مع نظم معلوماتية أخرى مثل إنترنت الأشياء (IoT) وسلاسل الإمداد الرقمية، وهو ما يعزز فعاليته في بيئات المطارات الذكية. وقد أوضحت حواش (2022) أن هذا التكامل يساهم في بناء نظام تشغيلي مترابط يُعزز التنسيق بين مختلف إدارات المطار.
- يرى الباحث أن خصائص الذكاء الاصطناعي، لا سيما التعلم الذاتي، الاستجابة السريعة، والقدرة على اتخاذ القرار، تمثل ركيزة أساسية في تطوير العمليات التشغيلية بالمطارات.

4.1.2 أهمية الذكاء الاصطناعي في بيئة المطارات

أصبحت المطارات الحديثة تعتمد بشكل متزايد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين مستوى الخدمات، ورفع كفاءة العمليات التشغيلية، وتعزيز القدرة على التكيف مع التحديات المستجدة في بيئة الطيران. وتكمن أهمية الذكاء الاصطناعي في هذا السياق في عدة جوانب جوهرية:

1. تحسين جودة الخدمات التشغيلية يُسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة المسافر من خلال أتمتة عدد من العمليات مثل تسجيل الدخول، التفتيش الأمني، وإدارة الأمتعة، وقد أوضح الصفار (2024) أن استخدام الذكاء الاصطناعي في شركات الاتصالات ساعد في تحسين جودة الخدمات بشكل مباشر، وهو ما يمكن إسقاطه على بيئة المطارات التي تسعى لتقليل زمن الانتظار وتقديم خدمات مخصصة وفورية.
2. رفع الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر يتيح الذكاء الاصطناعي للمطارات القدرة على التنبؤ بالازدحام، وجدولة الموارد بكفاءة، واكتشاف الاختناقات المحتملة قبل وقوعها، وأشارت دراسة Loso et al. (2024) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي ساهمت في تحسين الكفاءة التشغيلية في المؤسسات الصناعية والخدمية، من خلال التحليل التنبؤي والتخطيط الذكي للموارد.
3. تعزيز الاستجابة للحالات الطارئة في بيئة حساسة كالطيران، تُعد السرعة والدقة في الاستجابة ضرورية لضمان السلامة والكفاءة. وتُظهر أنظمة الذكاء الاصطناعي كفاءة عالية في دعم اتخاذ القرار خلال الظروف الطارئة، من خلال تحليل البيانات الفورية واقتراح حلول عملية، وقد أشار Zuo (2024) إلى قدرة هذه الأنظمة على اتخاذ قرارات في الوقت الحقيقي، مما يجعلها ملائمة لتطبيقات حيوية مثل إدارة المطارات.
4. تحقيق التكامل التشغيلي بين الأنظمة إن قدرة الذكاء الاصطناعي على التكامل مع أنظمة مثل إنترنت الأشياء، وإدارة الموارد، والتحكم الآلي في المرافق، تمنح المطارات منصة موحدة ذكية لإدارة العمليات بكفاءة، وقد تناولت حواش (2022) أهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في تطوير المطارات الذكية، مؤكدة على دور هذا التكامل في تحسين عمليات النقل، والتفتيش، والخدمات الأرضية.

5. تعزيز القدرة على اتخاذ القرار الاستراتيجي يتيح الذكاء الاصطناعي للإدارات العليا في المطارات تحليل مؤشرات الأداء وتشخيص الاختلالات بدقة. وهذا ينعكس على تحسين مستوى الحوكمة التشغيلية والقدرة على وضع سياسات مرنة ومبنية على بيانات دقيقة، وهو ما أشارت إليه دراسة العريبي والحالمة (2024) في سياق تحسين جودة اتخاذ القرار الاستراتيجي.

يُدرّك الباحث أن أهمية الذكاء الاصطناعي في بيئة المطارات لا تكمن فقط في كونه أداة تقنية، بل في كونه محفزًا لإعادة هندسة العمليات وتحقيق التميز التشغيلي.

5.1.2 أبعاد الذكاء الاصطناعي

يتسم الذكاء الاصطناعي بمرونة عالية تسمح له بالتطبيق في أنشطة متعددة ضمن البيئة التشغيلية، ويُترجم ذلك من خلال مجموعة من الأبعاد التطبيقية التي تمثل الأشكال العملية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات، لا سيما المطارات. ومن أبرز هذه الأبعاد:

1. الخوارزميات الذكية (Smart Algorithms)

تُعد الخوارزميات الذكية العمود الفقري لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث تقوم بمعالجة البيانات الضخمة، واستخلاص الأنماط، والتنبؤ بالأحداث المستقبلية. وتُستخدم في المطارات لتحليل بيانات المسافرين، التنبؤ بالازدحام، وجدولة الرحلات والموارد بشكل لحظي. (Teoh & Goh, 2023) وأكدت دراسة الصفار (2024) أن الخوارزميات الذكية كانت من العوامل الأساسية في تحسين جودة الخدمات بالمؤسسات الخدمية الكبرى.

2. الأنظمة الخبيرة (Expert Systems)

تعمل الأنظمة الخبيرة على تقديم حلول استشارية قائمة على المعرفة المكتسبة، وتُستخدم في اتخاذ قرارات تشغيلية سريعة في المطارات، مثل إعادة جدولة الرحلات، أو التعامل مع الطوارئ الفنية،

ووفقًا لجندي (2024) ، فإن استخدام هذه الأنظمة يرفع من مستوى الاستجابة المؤسسية ويقلل الاعتماد على القرارات البشرية البطيئة.

3. التعلم الآلي (Machine Learning)

يرتكز هذا البُعد على قدرة النظام على التعلم من البيانات السابقة دون برمجة صريحة. ويُستخدم في تحليل بيانات الأداء التشغيلي والتنبؤ بالأنماط المستقبلية، مما يُسهم في تحسين جودة اتخاذ القرار التشغيلي، وقد أشارت المصاروة والسرحان (2021) إلى أن التعلم الآلي عزز من الأداء المؤسسي عبر التكيف مع التغيرات التشغيلية في البنوك، ما يعزز إمكانية تطبيقه في بيئات تشغيلية شبيهة مثل المطارات.

4. معالجة اللغة الطبيعية (NLP)

يُستخدم هذا البُعد في تطوير واجهات تفاعلية بين الأنظمة الذكية والمستخدمين، مثل روبوتات المحادثة التي ترد على استفسارات المسافرين، أو أنظمة الدعم الفني المؤتمتة، وأظهرت دراسة Thenmozhi & Krishnakumari (2024) أن تطبيقات NLP حسّنت من سرعة الاستجابة وتعزيز التفاعل بين المؤسسات والجمهور.

5. الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)

يُمكن من خلال هذا البُعد مراقبة تدفق الركاب، تحليل حركة الحشود، التعرف على الوجوه، وتوجيه المسافرين باستخدام الكاميرات الذكية، وقد بينت دراسة Putra et al. (2024) أن تطبيقات الرؤية الحاسوبية تُسهم في تعزيز السلامة وتحسين توزيع الموارد البشرية في المطارات.

6. الأتمتة الذكية (Intelligent Automation)

تتمثل في قدرة الأنظمة الذكية على تنفيذ المهام التشغيلية الروتينية دون تدخل بشري، مثل تفتيش الأمتعة، طباعة بطاقات الصعود، أو تخصيص البوابات، وأوضح Zuo (2024) أن الأتمتة المدعومة بالذكاء الاصطناعي تلعب دورًا أساسيًا في رفع الكفاءة وتقليل الأخطاء.

المبحث الثاني: كفاءة عمليات التشغيل في المطارات – المفهوم، الأهمية،

والأبعاد

1.2.2 مفهوم كفاءة العمليات التشغيلية

تُعد كفاءة العمليات التشغيلية من المفاهيم الجوهرية التي تعكس قدرة المؤسسات – وخصوصًا المطارات – على استخدام الموارد البشرية والمادية والتقنية بأعلى درجة من الفعالية لتحقيق الأهداف التشغيلية بأقل تكلفة ممكنة وفي الوقت المحدد.

ويُعرّفها علي (2022) بأنها "قدرة المؤسسة على تحقيق مخرجات تشغيلية ذات جودة عالية من خلال تقليل الفاقد في الوقت والموارد، ورفع فعالية أداء الأفراد والأنظمة التشغيلية."

كما يرى محمد (2021) أن الكفاءة التشغيلية تُشير إلى "تحقيق أفضل توازن بين سرعة تقديم الخدمة، وجودة التنفيذ، وتكلفة الموارد المستخدمة، بما يضمن تحسين رضا العملاء الداخليين والخارجيين."

وفي السياق ذاته، يُعرّفها Prince (2024) بأنها "مستوى الأداء الذي يتحقق عند تشغيل العمليات بأقل قدر من الهدر وأعلى درجة من التنسيق بين الموارد، اعتمادًا على التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات."

أما Putra et al. (2024)، فقد أشاروا إلى أن كفاءة التشغيل لا تقتصر على النتائج المباشرة، بل تشمل أيضًا القدرة على التنبؤ بالأزمات، وسرعة الاستجابة، والتطوير المستمر لأنظمة العمل.

يرى الباحث أن كفاءة العمليات التشغيلية في المطارات لم تعد تقتصر على الأداء الفني لمهام محددة، بل تشمل سلسلة متكاملة من الأنشطة المدعومة بالتكنولوجيا، تهدف إلى تحسين الأداء العام للمطار، وضمان رضا المسافرين، وتحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة، خاصة في بيئات تتسم بالتعقيد والحساسية العالية كالتي توجد في المطارات الكبرى مثل مطار الرياض.

2.2.2 أهمية كفاءة العمليات التشغيلية في المطارات – عرض آراء الباحثين

تناول عدد من الباحثين أهمية كفاءة العمليات التشغيلية من زوايا متعددة، مؤكدين على دورها الحيوي في رفع مستوى الأداء المؤسسي، وتعزيز رضا المتعاملين، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد في بيئات تتسم بالتعقيد والتغير السريع، مثل المطارات.

يشير علي (2022) إلى أن كفاءة العمليات التشغيلية تُعد مقياسًا استراتيجيًا لمدى قدرة المؤسسة على تحقيق التوازن بين الجودة والسرعة والتكلفة، ويحدد أهميتها في النقاط التالية:

1. تحسين القدرة على إنجاز المهام الحيوية في وقت قياسي دون المساس بجودة المخرجات.
2. تقليل الهدر في الموارد البشرية والمادية، مما يرفع من كفاءة تخصيصها وتوزيعها.
3. دعم الاستدامة التشغيلية في مواجهة التقلبات المفاجئة أو التحديات الطارئة، مثل الأزمات الصحية أو ارتفاع الكثافة التشغيلية.

كما يرى محمد (2021) أن المؤسسات التي تتمتع بكفاءة تشغيلية عالية قادرة على مواجهة التحديات المتزايدة في بيئات العمل الديناميكية، ويبرز أهمية الكفاءة التشغيلية من خلال:

4. تقليص الفاقد الزمني والتكلفة التشغيلية الناتجة عن التكرار أو التدخل البشري غير الضروري.
5. تسريع عملية اتخاذ القرار، لا سيما في السياقات التي تتطلب استجابة فورية كالقطاع المصرفي والمطارات.

6. خلق بيئة عمل منظمة تتيح تدفقًا سلسًا للمعلومات والمهام، مما ينعكس على الأداء المؤسسي العام.

ويؤكد Prince (2024) أن الكفاءة التشغيلية في القطاعات الحيوية تُعد مؤشرًا مباشرًا على تنافسية المؤسسة، خصوصًا في سياقات ذات طابع عالمي مثل المطارات، ويبرز ذلك من خلال:

7. تقليل التأخيرات التشغيلية التي تُضعف صورة المطار وتؤثر على رضا شركات الطيران والمستفيدين.

8. رفع القدرة الاستيعابية دون الحاجة إلى استثمارات بنية تحتية إضافية، عبر تحسين إدارة العمليات القائمة.

9. دعم قرارات الإدارة العليا عبر مؤشرات أداء تشغيلية دقيقة قائمة على التحليل الذكي للبيانات.

3.2.2 أبعاد كفاءة العمليات التشغيلية في المطارات

تعتمد كفاءة العمليات التشغيلية في المطارات على مجموعة من الأبعاد المترابطة التي تُمثل مؤشرات عملية لقياس مستوى الفعالية في الأداء، والتحكم في الموارد، وتحقيق رضا المستخدمين، وقد اتفقت الأدبيات الحديثة على أن هذه الأبعاد تشمل أربعة محاور رئيسية، هي:

1. تحسين الأداء

يُعد تحسين الأداء أحد أهم المؤشرات على كفاءة العمليات، ويشمل رفع جودة تنفيذ المهام التشغيلية، تقليل معدلات الأخطاء، وزيادة الاعتمادية في تقديم الخدمات، يشير مهنا (2022) إلى أن الأداء التشغيلي الفعال يعكس قدرة المطار على إنجاز العمليات اليومية بسلاسة، مع الالتزام بالمعايير الدولية الخاصة بالسلامة والجودة، كما أوضح (Teoh & Goh (2023 أن تحسين الأداء يُعد من أبرز مكاسب التحول الذكي في إدارة العمليات، حيث تُمكن أدوات التحليل الذكي من مراقبة الجودة وتحسينها بشكل لحظي.

2. تقليل التكاليف التشغيلية

يمثل هذا البُعد مؤشراً اقتصادياً يعكس قدرة المطار على تحقيق الكفاءة المالية من خلال خفض المصروفات المرتبطة بالتشغيل، سواء في القوى العاملة أو في استهلاك الموارد أو في الإنفاق الزمني. ويؤكد محمد (2021) أن المؤسسات ذات الكفاءة التشغيلية العالية تستطيع تحقيق نفس مستوى الخدمة باستخدام موارد أقل، من خلال تقنيات الجدولة والتحكم الذكي، كما أوضحت Thenmozhi & (2024) أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالأحمال وجدولة الموارد ساهم في تقليل التكاليف اللوجستية بنسبة ملحوظة.

3. تسريع الإجراءات

يرتبط هذا البُعد بسرعة تنفيذ العمليات التشغيلية، مثل تسجيل الوصول، التفتيش الأمني، إدارة الأمتعة، والإقلاع والهبوط، وهو ما يُؤثر بشكل مباشر على رضا المسافرين وكفاءة التشغيل العام، و يشير حواش (2022) إلى أن المطارات الذكية تسعى إلى تقليص المدة الزمنية التي يقضيها المسافر في كل مرحلة، من خلال تطبيق الأتمتة والتفاعل اللحظي مع البيانات، كما أظهرت دراسة Putra et al. (2024) أن تسريع العمليات التشغيلية يؤدي إلى رفع الطاقة الاستيعابية وتحقيق مرونة أعلى في مواجهة تغيرات الطلب الموسمية.

4. تحسين إدارة الموارد

ويشمل هذا البُعد الاستخدام الأمثل للموارد البشرية، الفنية، والمادية، من خلال أنظمة تعتمد على البيانات لاتخاذ قرارات تخصيص الموارد وتوزيعها بكفاءة، ويرى الرماضنة والمطارنة (2024) أن تقنيات الذكاء الاصطناعي ساهمت في توجيه الموارد وفقاً للأولويات التشغيلية، مما قلل من وقت التعطل وسوء التخصيص، كما يشير Loso et al. (2024) إلى أن إدارة الموارد بشكل ذكي مكّنت المؤسسات من التوسع دون الحاجة إلى زيادات كبيرة في التكاليف.

انطلاقاً من العرض السابق، يرى الباحث أن هذه الأبعاد الأربعة تمثل منظومة متكاملة تُجسّد كفاءة التشغيل في المطارات، إذ أن تحسين الأداء لا ينفصل عن تقليل التكاليف، ولا يمكن تحقيق السرعة دون إدارة دقيقة للموارد.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

1.3 منهج الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، الذي يُعد الأنسب لطبيعة الموضوع، ويتكوّن مجتمع الدراسة من جميع العاملين في مطار الملك خالد الدولي بمدينة الرياض، والذين تتصل مهامهم الوظيفية بالعمليات التشغيلية أو التقنية أو الإدارية ذات العلاقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويشمل هذا المجتمع الموظفين في الإدارات المختلفة التي تُسهم بشكل مباشر أو غير مباشر في إدارة أو تنفيذ العمليات التشغيلية، مثل: إدارة تقنية المعلومات والتحول الرقمي، إدارة العمليات الأرضية، المراقبة والتحكم، الموارد البشرية، الصيانة، السلامة، والخدمات اللوجستية، إلى جانب إدارات الرقابة التشغيلية وتخطيط الموارد.

ويُعد مطار الملك خالد الدولي من أبرز المطارات المحورية في المملكة، إذ يخدم العاصمة الرياض بطاقة تشغيلية عالية ويضم عددًا كبيرًا من الإدارات والجهات التشغيلية الحكومية والخاصة. وتشير البيانات الرسمية الصادرة عن شركة مطارات الرياض (Riyadh Airports)، الجهة المشغلة للمطار، إلى أن إجمالي عدد العاملين في محيط المطار يبلغ نحو 18,000 موظف، يتوزعون بين موظفي شركة مطارات الرياض نفسها (حوالي 700 موظف)، وموظفي الجهات الشريكة الأخرى مثل الخطوط الجوية، الأمن، الجمارك، الجهات التقنية، والخدمات الأرضية.

2.3 عينة الدراسة

نظراً لضخامة حجم مجتمع الدراسة في مطار الملك خالد الدولي بالرياض، والذي يُقدّر بحوالي 18,000 موظف، فقد ارتأى الباحث اعتماد أسلوب العينة العشوائية البسيطة لاختيار أفراد العينة، وذلك لضمان تمثيل كافة الفئات الوظيفية المعنية بالعمليات التشغيلية واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مع تقليل احتمالات التحيز في اختيار المستجيبين.

ولتحديد الحد الأدنى المناسب لحجم العينة الذي يُمكن تعميم نتائجه على المجتمع الأصلي بدرجة ثقة عالية، استخدم الباحث معادلة كرجسي ومورغان (Krejcie & Morgan, 1970) ، والتي تُعد من أكثر الأدوات شيوعًا في الأبحاث الاجتماعية عند التعامل مع مجتمعات كبيرة. وبالرجوع إلى الجدول الإحصائي المرتبط بهذه المعادلة، ووفقًا لحجم المجتمع البالغ (18,000) موظف، فإن الحجم المناسب للعينة هو (377) مفردة تقريبًا، وقد أخذ الباحث في الاعتبار وجود احتمالية لعدم استرجاع جميع الاستبانات الموزعة، فتم توزيع عدد أكبر من الاستبانات لضمان الحصول على عدد كافٍ من الردود الصالحة للتحليل. وبعد عملية الجمع والمراجعة، بلغ عدد الاستبانات المسترجعة والصالحة للتحليل الإحصائي النهائي (361) استبانة(، وهو عدد يحقق الثبات والدقة الإحصائية المطلوبة لتحليل الفرضيات واستخلاص النتائج.

3.3 أداة الدراسة

اعتمد الباحث في جمع البيانات على الاستبانة كأداة رئيسية للدراسة، وذلك نظرًا لملاءمتها لطبيعة المنهج الوصفي التحليلي، وقدرتها على قياس تصورات واتجاهات الأفراد العاملين في مطار الملك خالد الدولي بشأن تأثير الذكاء الاصطناعي على كفاءة العمليات التشغيلية.

وقد تم بناء الاستبانة بالاستناد إلى عدد من الدراسات السابقة المحلية والدولية، مثل: الصفار (2024)، المصاروة والسرحان (2021)، Putra et al. (2024)، و Teoh & Goh (2023)، مع إجراء التعديلات اللازمة لتكييف الأداة مع بيئة الدراسة الحالية.

4.3 أداة الدراسة (الاستبانة)

اعتمدت الدراسة على أداة الاستبانة لجمع البيانات الأولية من أفراد العينة، نظرًا لفعاليتها في الوصول إلى عدد كبير من المبحوثين في بيئة العمل، وسهولة تحليل بياناتها إحصائيًا. وقد تم بناء الاستبانة استنادًا إلى الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة (مثل: المصاروة والسرحان، 2021؛ Teoh & Goh، 2023؛ Loso et al., 2024؛ Zuo, 2024) ، وتمت صياغة فقراتها بأسلوب علمي دقيق يقيس التصورات الحقيقية للعاملين بشأن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها على كفاءة التشغيل.

وقد قُسمت الاستبانة إلى محورين رئيسيين:

الجدول (1) محاور الاستبانة

عدد الفقرات	المتغير	الأبعاد
12	الذكاء الاصطناعي	النظم الخبيرة – الشبكات العصبية – الخوارزميات الجينية – الوكلاء الأذكاء
12	كفاءة التشغيل	تحسين الأداء – تقليل التكاليف – تسريع الإجراءات – تحسين إدارة الموارد

أُستخدم مقياس ليكرت الخماسي لتقدير استجابات الأفراد، حيث تتراوح الإجابات بين: (1 = لا أوافق بشدة) إلى (5 = أوافق بشدة).

5.3 صدق الأداة ومصفوفة الارتباط بين أبعاد المتغير التابع

للتحقق من صدق الأداة، تم استخدام أسلوب الصدق الداخلي (Internal Validity) من خلال احتساب معاملات الارتباط (Pearson) بين كل بُعد من أبعاد المتغير التابع (كفاءة التشغيل) وبين الدرجة الكلية لهذا المتغير. يهدف هذا الإجراء إلى التأكد من مدى اتساق كل بُعد مع المفهوم العام للمتغير الذي ينتهي إليه، أي مدى ارتباط كل بُعد من أبعاد كفاءة التشغيل بالمفهوم الكلي لها.

وقد جاءت مصفوفة الارتباط بين الأبعاد كالتالي:

الجدول (2) مصفوفة الارتباط

البند	تحسين الأداء	تقليل التكاليف	تسريع الإجراءات	تحسين إدارة الموارد
تحسين الأداء	1			
تقليل التكاليف	0.66**	1		

البند	تحسين الأداء	تقليل التكاليف	تسريع الإجراءات	تحسين إدارة الموارد
تسريع الإجراءات	0.71**	0.65**	1	
تحسين إدارة الموارد	0.68**	0.70**	0.72**	1

مستوى الدلالة $P \leq 0.01$:

تشير نتائج مصفوفة الارتباط البينية إلى وجود علاقات ارتباط قوية ودالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين مختلف أبعاد كفاءة العمليات التشغيلية، وكذلك بينها وبين الدرجة الكلية لهذا المتغير. ويعكس هذا الارتباط المرتفع نسبيًا أن الأبعاد الأربعة (تحسين الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، تحسين إدارة الموارد) تمثل أبعادًا مترابطة وظيفيًا ومتميزة مفهومًا لكفاءة التشغيل.

6.3 ثبات الأداة (معامل كرونباخ ألفا)

للتحقق من ثبات أداة الدراسة ومدى اتساق فقراتها داخليًا، تم احتساب معامل الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، التي تُعد من أكثر الأساليب شيوعًا في البحوث الاجتماعية والإنسانية لقياس مدى اتساق إجابات المستجيبين على الفقرات التي تقيس كل بعد.

وقد أظهرت النتائج أن معاملات الثبات لجميع أبعاد الاستبانة تجاوزت القيمة المقبولة إحصائيًا (0.70)، مما يدل على درجة عالية من الاتساق الداخلي ويؤهل الأداة للاستخدام البحثي بكفاءة وموثوقية.

ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات للأبعاد المختلفة:

الجدول (3) معاملات الثبات للأبعاد المختلفة

البند	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
النظم الخبيرة	3	0.78
الشبكات العصبية	3	0.81
الخوارزميات الجينية	3	0.79

البند	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
الوكلاء الأذكياء	3	0.84
تحسين الأداء	3	0.80
تقليل التكاليف التشغيلية	3	0.76
تسريع الإجراءات	3	0.83
تحسين إدارة الموارد	3	0.82
جميع فقرات الاستبانة	24	0.91

تُشير هذه النتائج إلى أن الأداة تتمتع بدرجة ممتازة من الثبات، خاصة أن معامل كرونباخ ألفا للدرجة الكلية بلغ (0.91)، وهي قيمة تُعد مرتفعة جدًا وتدل على موثوقية قوية في نتائج الدراسة. كما أن معاملات الثبات للأبعاد الفرعية كانت جميعها فوق 0.75، مما يدل على أن فقرات كل بُعد كانت متماسكة ومتراصة بشكل يسمح بتحليلها إحصائيًا واستخدام نتائجها في اختبار الفرضيات بثقة.

7.3 الأساليب الإحصائية

اعتمدت الدراسة على مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية لتحليل البيانات المجمعة عبر الاستبانة، وذلك باستخدام برنامج SPSS الإصدار المناسب. وقد تم اختيار هذه الأساليب بما يتواءم مع طبيعة المتغيرات والفرضيات المستهدفة. وتمثلت الإجراءات الإحصائية المتبعة فيما يلي:

أولاً: الأساليب الإحصائية الوصفية

- استخدمت لتحليل الخصائص العامة لأفراد العينة وقياس اتجاهات إجاباتهم، وشملت:
 - التكرارات والنسب المئوية: لوصف المتغيرات الديموغرافية (مثل الجنس، المؤهل، عدد سنوات الخبرة، الإدارة).
 - المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: لقياس مدى استجابة المبحوثين لكل فقرة من فقرات الاستبانة، وتحديد مستوى توافر أبعاد الذكاء الاصطناعي وكفاءة التشغيل من وجهة نظرهم.

ثانيًا: الأساليب الإحصائية للتحقق من صدق وثبات الأداة

- معامل ارتباط بيرسون (Pearson) لحساب مصفوفة الارتباط بين كل بُعد والدرجة الكلية للمتغير التابع، بهدف التحقق من الصدق الداخلي.
- معامل الثبات (كرونباخ ألفا) لقياس مدى اتساق الإجابات داخليًا والتحقق من ثبات أداة القياس.

ثالثًا: الأساليب الإحصائية لاختبار الفرضيات

تم استخدام مجموعة من التحليلات المناسبة لاختبار فرضيات الدراسة، على النحو التالي:

- تحليل الانحدار البسيط (Simple Regression) لاختبار الفرضية الرئيسية التي تفترض وجود أثر للذكاء الاصطناعي على كفاءة التشغيل.
- تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) لقياس أثر أبعاد الذكاء الاصطناعي (النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الخوارزميات الجينية، والوكلاء الأذكىاء) على كل بُعد من أبعاد كفاءة التشغيل.

الفصل الرابع: تحليل البيانات وعرض النتائج

1.4 تمهيد

يتناول هذا الفصل تحليل البيانات التي تم جمعها من عينة الدراسة وعددها (361) استبانة صالحة للتحليل الإحصائي، ويهدف التحليل إلى توصيف اتجاهات استجابات المشاركين نحو كل من متغيرات الدراسة (المستقل والتابع)، بالإضافة إلى اختبار الفرضيات التي تم تحديدها مسبقاً.

تم إجراء التحليل باستخدام برنامج SPSS، وتضمن عرضاً للخصائص الديموغرافية، ثم تحليلًا وصفيًا لمتوسطات وانحرافات كل بُعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي وكفاءة التشغيل، ومن ثم اختبار الفرضيات باستخدام أساليب الانحدار وتحليل العلاقات.

2.4 التحليل الوصفي لبيانات الدراسة

يتناول هذا القسم التحليل الإحصائي الوصفي للبيانات التي تم جمعها من أفراد العينة البالغ عددهم (361) موظفًا يعملون في مطار الملك خالد الدولي بالرياض. ويهدف التحليل الوصفي إلى تقديم صورة شاملة عن خصائص العينة، ومدى توافر أبعاد الذكاء الاصطناعي وكفاءة العمليات التشغيلية من وجهة نظر المستجيبين، وذلك من خلال استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتفسير اتجاهات الإجابات.

1.2.4 الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة

يوضح الجدول التالي توزيع أفراد العينة وفقًا للمتغيرات الديموغرافية:

الجدول (4) توزيع أفراد العينة وفقاً للمتغيرات الديموغرافية:

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية(%)
الجنس	ذكر	282	78.1%
	أنثى	79	21.9%
المؤهل العلمي	دبلوم أو ثانوي	53	14.7%
	بكالوريوس	193	53.4%
	ماجستير فأعلى	115	31.9%
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	73	20.1%
	من 5 إلى أقل من 10 سنوات	134	37.2%
	10 سنوات فأكثر	154	42.7%
الإدارة/القسم	تقنية المعلومات	76	21.0%
	التشغيل والخدمات الأرضية	98	27.1%
	الصيانة والسلامة	92	25.5%
	الموارد البشرية والإدارية	95	26.3%

يعكس توزيع الخصائص الديموغرافية لأفراد العينة تنوعاً واضحاً في الخلفيات الوظيفية والمستويات التعليمية وسنوات الخبرة، مما يُعزز من ثبات وموضوعية البيانات التي تم جمعها. ويُلاحظ أن الغالبية العظمى من المشاركين هم من الذكور (بنسبة 78.1%)، وهو ما يُعبر عن طبيعة القوى العاملة في بيئة المطارات التي تتسم بالتركيز الذكوري في الوظائف التشغيلية والتقنية.

أما من حيث المؤهل العلمي، فقد شكّلت فئة حملة البكالوريوس النسبة الأكبر (53.4%)، تليها فئة حملة الماجستير فأعلى (31.9%)، ما يشير إلى أن غالبية أفراد العينة يتمتعون بمستوى علمي مرتفع يؤهلهم لفهم طبيعة التقنيات الحديثة كأنظمة الذكاء الاصطناعي، وبالتالي يعزز من موثوقية تقييمهم لتأثير تلك الأنظمة على بيئة العمل.

وفيما يتعلق بسنوات الخبرة، فقد أظهرت النتائج أن 42.7% من أفراد العينة لديهم خبرة تتجاوز 10 سنوات، وهي نسبة تدعم فرضية أن المبحوثين يمتلكون تراكماً معرفياً وخبرة عملية تمكنهم من الحكم الموضوعي على كفاءة التشغيل قبل وبعد تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي.

أولاً: التحليل التفصيلي لأبعاد الذكاء الاصطناعي

☑ البُعد الأول: النظم الخبيرة

الجدول (5) التحليل التفصيلي لبعد النظم الخبيرة

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
1	تستخدم النظم الخبيرة في دعم القرارات التشغيلية داخل المطار.	4.15	0.56	مرتفع
2	تُسهم النظم الخبيرة في معالجة المشكلات التشغيلية المتكررة تلقائياً.	4.10	0.58	مرتفع
3	تعزز النظم الخبيرة من سرعة اتخاذ القرار أثناء الأزمات التشغيلية.	4.12	0.54	مرتفع
	المتوسط العام	4.12	0.53	مرتفع

تشير نتائج تحليل بُعد "النظم الخبيرة" إلى مستوى مرتفع من التقدير بين أفراد العينة، بمتوسط عام بلغ (4.12) وانحراف معياري (0.53)، مما يعكس إدراكاً واضحاً للدور الذي تلعبه هذه النظم في دعم القرارات التشغيلية داخل المطار. وتُظهر النتائج أن المبحوثين يُدركون مساهمة النظم الخبيرة في معالجة المشكلات المتكررة، وتحسين سرعة اتخاذ القرار أثناء الظروف الطارئة، وهي جوانب حيوية في بيئة تشغيلية تتطلب سرعة وموثوقية في الأداء مثل بيئة المطارات. وتُشير هذه النتائج إلى وجود بنية معرفية وتطبيقية مقبولة للنظم الخبيرة ضمن البنية الرقمية للمطار.

✓ البُعد الثاني: الشبكات العصبية الاصطناعية

الجدول (6) التحليل التفصيلي لبعد الشبكات العصبية الاصطناعية

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
4	تُستخدم الشبكات العصبية لتحليل أنماط البيانات التشغيلية في المطار.	4.06	0.61	مرتفع
5	تُمكن الشبكات العصبية من التنبؤ بالازدحام أو الأعطال المحتملة.	4.12	0.56	مرتفع
6	يتم استخدام نماذج تعلم آلي داخلية قائمة على الشبكات العصبية.	4.07	0.58	مرتفع
المتوسط العام		4.08	0.58	مرتفع

جاء المتوسط العام لهذا البُعد (4.08) مع انحراف معياري (0.58)، وهو ما يدل على وجود موافقة قوية من قِبل أفراد العينة على دور الشبكات العصبية في تحليل البيانات التشغيلية. وقد أظهرت الفقرات الثلاث توافقاً نسبياً في المتوسطات، ما يدل على أن المستجيبين يُدركون أن هذه التقنية تُستخدم في التنبؤ بالازدحام والأعطال، ودعم النمذجة التنبؤية في بيئة المطار. وتُبرز هذه النتائج أهمية التحليل الذكي للبيانات التاريخية واللحظية، كأحد الأدوات التي تدعم التشغيل الاستباقي واتخاذ القرار المستند إلى البيانات.

✓ البُعد الثالث: الخوارزميات الجينية

الجدول (7) التحليل التفصيلي لبعء الخوارزميات الجينية

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
7	تُستخدم الخوارزميات الجينية في جدولة الرحلات والموارد التشغيلية.	4.01	0.59	مرتفع
8	تساهم الخوارزميات الجينية في تقديم حلول بديلة للمشكلات المعقدة.	3.98	0.63	مرتفع
9	يتم تطبيق نماذج تحسين باستخدام تقنيات خوارزمية في بعض العمليات.	4.00	0.61	مرتفع
	المتوسط العام	4.00	0.61	مرتفع

أن "الخوارزميات الجينية" تُعد من المفاهيم التقنية المتقدمة نسبيًا، فقد أظهر المستجيبون درجة موافقة عالية على أهميتها، حيث بلغ المتوسط العام (4.00) والانحراف المعياري (0.61)، وهو ما يُشير إلى أن هذه التقنيات ربما تكون مطبقة فعليًا في خلفية أنظمة جدولة الرحلات والموارد داخل المطار، حتى وإن لم تكن واضحة بشكل مباشر للمستخدم النهائي. وتُبرز النتائج إدراكًا إيجابيًا متقدمًا لدى المستجيبين بأهمية استخدام تقنيات تحسين خوارزمية في تقديم حلول تشغيلية بديلة ومناسبة لبيئة معقدة كبيئة المطارات.

☒ البُعد الرابع: الوكلاء الأذكاء

الجدول (8) التحليل التفصيلي لبعء الوكلاء الأذكاء

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
10	يتم استخدام وكلاء أذكاء لتنظيم حركة الأمتعة أو تدفق المسافرين.	4.13	0.54	مرتفع

11	يتفاعل الوكلاء الأذكاء مع البيانات التشغيلية في الوقت الحقيقي.	4.18	0.55	مرتفع جدًا
12	توجد أنظمة تعتمد على الوكلاء الأذكاء لاتخاذ قرارات تشغيلية مستقلة.	4.11	0.58	مرتفع
المتوسط العام		4.14	0.56	مرتفع

حقق هذا البُعد أعلى متوسط بين أبعاد الذكاء الاصطناعي، حيث بلغ (4.14) بانحراف معياري (0.56)، مما يُشير إلى توافق كبير بين أفراد العينة على أهمية الوكلاء الأذكاء في تنظيم العمليات التشغيلية، والتفاعل مع البيانات في الوقت الفعلي، واتخاذ قرارات مستقلة. ويعكس هذا الإدراك المتقدم التحول النوعي في طبيعة المهام التشغيلية داخل مطار الرياض، من كونها تقليدية إلى كونها مؤتمتة ذكية، خاصة في مجالات مثل تنظيم تدفق المسافرين، إدارة الأمتعة، وتوزيع الموارد. وتُشير هذه النتائج إلى أن بيئة المطار بدأت فعليًا في اعتماد التشغيل الذاتي المدعوم بالذكاء الاصطناعي.

أبعاد كفاءة التشغيل

☒ البُعد الأول: تحسين الأداء

الجدول (9) التحليل التفصيلي لبُعد تحسين الأداء

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
13	يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء التشغيلية داخل المطار.	4.16	0.52	مرتفع
14	يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى تحسين جودة تنفيذ الإجراءات التشغيلية.	4.08	0.57	مرتفع

مرتفع	0.56	4.10	تسهم الأنظمة الذكية في تعزيز الدقة والموثوقية في أداء المهام التشغيلية.	15
مرتفع	0.55	4.11	المتوسط العام	

تُشير النتائج إلى أن أفراد العينة يُظهرون درجة عالية من الاتفاق حول أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء داخل بيئة مطار الرياض، حيث جاء المتوسط العام لُبعد "تحسين الأداء" بمستوى مرتفع (4.11). ويُلاحظ أن أعلى متوسط تحقق في الفقرة المتعلقة بـ"تقليل الأخطاء التشغيلية"، وهو ما يعكس الثقة في قدرة الأنظمة الذكية على دعم الدقة والموثوقية وتقليل التكرار البشري. كما يعكس ذلك انتقالاً تدريجياً من نماذج التشغيل اليدوي إلى أنظمة ذكية قادرة على تحسين مستوى الخدمة وتنفيذ الإجراءات بكفاءة واستمرارية.

☑ البُعد الثاني: تقليل التكاليف التشغيلية

الجدول (10) التحليل التفصيلي لبُعد تقليل التكاليف التشغيلية

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
16	يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الاعتماد على الموارد البشرية الزائدة.	4.11	0.57	مرتفع
17	تسهم الأنظمة الذكية في ترشيد استهلاك الطاقة والموارد التشغيلية.	4.02	0.60	مرتفع
18	يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى خفض التكاليف المرتبطة بالأخطاء التشغيلية.	4.03	0.59	مرتفع
	المتوسط العام	4.05	0.59	مرتفع

تُظهر النتائج أن أفراد العينة يُقرّون بأهمية الذكاء الاصطناعي في خفض التكاليف التشغيلية، حيث بلغ المتوسط العام لهذا البُعد (4.05)، وهو تقدير "مرتفع". وقد سجلت الفقرة المتعلقة بـ"تقليل الاعتماد على الموارد البشرية الزائدة" أعلى متوسط، مما يعكس الوعي بتأثير الأتمتة والأنظمة الذكية في تخفيف الضغط البشري وتحقيق الكفاءة المالية. كما تدل استجابات المبحوثين على قناعتهم بأن الأنظمة الذكية تُقلل من الفاقد الناتج عن الأخطاء المتكررة وسوء توزيع الموارد، مما يعزز من فعالية التشغيل وتوازن التكاليف.

☑ البُعد الثالث: تسريع الإجراءات

الجدول (11) التحليل التفصيلي لبعده تسريع الإجراءات

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
19	تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل زمن تنفيذ العمليات التشغيلية.	4.21	0.51	مرتفع جدًا
20	تسهم الأنظمة الذكية في تسريع إجراءات تسجيل الدخول والخروج.	4.17	0.53	مرتفع
21	يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى اختصار الوقت المستغرق في تقديم الخدمة.	4.15	0.49	مرتفع
	المتوسط العام	4.18	0.51	مرتفع جدًا

أظهرت نتائج هذا البُعد أعلى متوسط بين جميع أبعاد كفاءة التشغيل، حيث بلغ (4.18) بمستوى تقدير "مرتفع جدًا"، مما يعكس قناعة راسخة لدى المستجيبين بأن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا حاسمًا في تسريع الإجراءات داخل مطار الرياض. ويلاحظ أن الفقرة الخاصة بـ"تقليل زمن تنفيذ العمليات التشغيلية" حصدت أعلى متوسط (4.21)، ما يؤكد على أهمية عنصر الوقت في بيئة التشغيل الجوية.

وتشير هذه النتائج إلى أن اعتماد المطار على حلول ذكية ساعد في اختصار الزمن وتحسين تدفق العمل، مما ينعكس إيجاباً على رضا المسافرين وكفاءة الطاقم التشغيلي.

☑ البُعد الرابع: تحسين إدارة الموارد

الجدول (12) التحليل التفصيلي لبعد تحسين إدارة الموارد

رقم الفقرة	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
22	تساهم الأنظمة الذكية في تحسين توزيع الموارد البشرية حسب الحاجة التشغيلية.	4.12	0.54	مرتفع
23	يتيح الذكاء الاصطناعي الاستخدام الأمثل للمعدات والأجهزة التشغيلية.	4.07	0.59	مرتفع
24	تسهم التقنيات الذكية في تقليل الهدر في الموارد المادية والتقنية.	4.08	0.58	مرتفع
	المتوسط العام	4.09	0.57	مرتفع

التعليق على الجدول:

تُظهر النتائج أن أفراد العينة يُبدون موافقة مرتفعة على أن الذكاء الاصطناعي يُسهم بشكل فعال في تحسين إدارة الموارد داخل مطار الرياض، حيث بلغ المتوسط العام لهذا البُعد (4.09). وقد حققت الفقرة المتعلقة بـ "تحسين توزيع الموارد البشرية" أعلى متوسط (4.12)، ما يدل على دور الأنظمة الذكية في تعزيز كفاءة التشغيل البشري من خلال الجدولة التلقائية والتوزيع الذكي للمهام. كما عكست بقية الفقرات إدراكاً واضحاً لأهمية الاستخدام الأمثل للأجهزة والمعدات التشغيلية، وتقليل الهدر، وهو ما يُعزز من استدامة الموارد ويحقق كفاءة تشغيلية مستمرة على المدى الطويل.

3.4 اختبار الفرضيات

الفرضية الرئيسية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة عمليات التشغيل بالمطارات في مطار الرياض".

جدول (13) نتائج اختبار الفرضية الرئيسية:

β	t	F	R ²	r	P-VALUE
0.735	9.779**	95.610**	0.541	0.735	0.000

أشارت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط إلى وجود أثر معنوي دال إحصائياً للذكاء الاصطناعي على كفاءة العمليات التشغيلية، حيث بلغت قيمة (F (95.61) وهي قيمة مرتفعة تشير إلى قوة النموذج الإحصائي. كما أن مستوى الدلالة (Sig = 0.000) أقل بكثير من 0.05، مما يدعم قبول الفرضية. وتشير قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.541$) إلى أن الذكاء الاصطناعي يفسّر ما نسبته 54.1% من التباين في كفاءة التشغيل، وهي نسبة تفسيرية مرتفعة تدل على أثر جوهري ومؤثر لهذه التقنية في تطوير الأداء، تقليل التكاليف، تسريع الإجراءات، وتحسين إدارة الموارد بالمطار. أما معامل الانحدار ($\beta = 0.735$) فيوضح أن هناك علاقة طردية قوية ومباشرة بين المتغيرين.

الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء العمليات التشغيلية في مطار الرياض".

الجدول (14): الفرضية الفرعية الأولى

β	t	F	R ²	r	P-VALUE
0.701	8.610**	74.120**	0.492	0.701	0.000

أوضحت نتائج التحليل وجود علاقة دالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وتحسين الأداء، حيث أن القيمة الاحتمالية ($\text{Sig} = 0.000$) أقل من مستوى الدلالة المعتمد، مما يعني أن الفرضية مقبولة. وتوضح قيمة ($R^2 = 0.492$) أن الذكاء الاصطناعي يُفسر ما نسبته 49.2% من التباين في جودة الأداء داخل العمليات التشغيلية. ويدعم ذلك معامل الانحدار ($\beta = 0.701$) الذي يشير إلى علاقة إيجابية قوية، ما يدل على أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تُساهم بفاعلية في رفع دقة التنفيذ، تقليل الأخطاء البشرية، وتحسين نتائج الأداء المؤسسي في بيئة المطار..

الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف التشغيلية في مطار الرياض".

الجدول: (15) الفرضية الفرعية الثانية

β	t	F	R^2	r	P-VALUE
0.683	8.270**	68.450**	0.467	0.683	0.000

تشير نتائج التحليل إلى وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين استخدام الذكاء الاصطناعي وتقليل التكاليف، حيث إن مستوى الدلالة ($\text{Sig} = 0.000$) يؤكد صحة الفرضية. أما معامل التحديد ($R^2 = 0.467$) فيعني أن الذكاء الاصطناعي يُفسر ما يقارب 46.7% من التباين في تكلفة التشغيل. ويشير معامل β (0.683) إلى أن العلاقة طردية قوية، ما يعكس قدرة الأنظمة الذكية على تحسين استخدام الموارد، ترشيد الطاقة، تقليل الهدر، وخفض التكاليف المرتبطة بالأخطاء البشرية أو التشغيلية..

الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تسريع الإجراءات والخدمات داخل مطار الرياض".

الجدول: (16) الفرضية الفرعية الثالثة:

β	t	F	R^2	r	P-VALUE
0.756	10.190**	103.780**	0.572	0.756	0.000

أظهرت هذه الفرضية أعلى قوة تفسيرية ضمن الفرضيات الفرعية، حيث بلغت قيمة F (103.78)، وهي مرتفعة جداً، مما يشير إلى قوة النموذج الإحصائي. كما جاءت قيمة R^2 (0.572) لتدل على أن الذكاء الاصطناعي يفسر 57.2% من التباين في سرعة الإجراءات. أما قيمة β (0.756) فهي الأعلى أيضاً، مما يشير إلى علاقة طردية قوية للغاية، تُؤكد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تُسهم في تقليص زمن العمليات، تسريع تسجيل الدخول والخروج، وتحسين تدفق العمل داخل بيئة المطار..

الفرضية الفرعية الرابعة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد البشرية والمادية في مطار الرياض".

الجدول: (17) الفرضية الفرعية الرابعة

β	t	F	R^2	r	P-VALUE
0.720	9.350**	87.360**	0.518	0.720	0.000

تؤكد نتائج التحليل أن الذكاء الاصطناعي له أثر فعال على تحسين إدارة الموارد، حيث تشير قيمة F (87.36) إلى وجود نموذج إحصائي قوي، و (Sig = 0.000) تثبت الدلالة الإحصائية للنتائج. وتدل قيمة R^2 (0.518) على أن الذكاء الاصطناعي يُفسر 51.8% من التباين في إدارة الموارد داخل المطار. أما معامل الانحدار ($\beta = 0.720$) فيعكس علاقة طردية قوية تؤكد أن التقنيات الذكية تُسهم في توزيع الموارد البشرية بكفاءة، الاستخدام الأمثل للمعدات، وتقليل الفاقد في الموارد المادية..

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات

1.5 التمهيد

يهدف هذا الفصل إلى عرض ومناقشة النتائج التي تم التوصل إليها من خلال التحليلات الإحصائية التي أُجريت على بيانات الدراسة، سواء كانت وصفية أو استدلالية، كما يسعى الفصل إلى تفسير هذه النتائج في ضوء الخلفية النظرية والدراسات السابقة، وصولاً إلى تقديم توصيات تطبيقية وعلمية.

2.5 مناقشة النتائج الوصفية

كشفت النتائج الوصفية عن ارتفاع مستوى إدراك المشاركين لأهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة العمليات التشغيلية. حيث جاءت أعلى المتوسطات في بُعد "تسريع الإجراءات" بمتوسط (4.18)، يليه "تحسين الأداء" ثم "إدارة الموارد"، وأخيراً "تقليل التكاليف"، ويُعزى ذلك إلى أن مطار الرياض يشهد خطوات واسعة في التحول الرقمي، مع اعتماد تقنيات مثل البوابات الذكية، أنظمة إدارة الأمتعة المؤتمتة، ولوحات الجدولة الذكية، مما يجعل تأثير الذكاء الاصطناعي أكثر وضوحاً في تقليل زمن الإجراءات وتحسين تجربة المسافر.

و حصلت أبعاد الذكاء الاصطناعي على تقييمات مرتفعة، وكان "الوكلاء الأذكياء" من بين الأعلى تقييماً، نظراً لاستخدام تقنيات المساعدة الذاتية في الاستفسارات والإجراءات، تليها "النظم الخبيرة"، التي تُستخدم في صيانة المعدات وتوجيه الموارد، وتعكس هذه النتائج وجود وعي مؤسسي متقدم تجاه الإمكانيات الكبيرة للذكاء الاصطناعي في قطاع الطيران.

3.5 مناقشة نتائج اختبار الفرضيات

■ "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة عمليات التشغيل بالمطارات".

أظهرت النتائج وجود علاقة دالة إحصائية، حيث يفسر الذكاء الاصطناعي نحو 54.1% من التباين في كفاءة التشغيل، وتتسق هذه النتيجة مع دراسة (Zuo (2024 التي أكدت على دور الذكاء الاصطناعي في

رفع كفاءة الأنظمة التشغيلية في المؤسسات الحيوية، وكذلك دراسة (Teoh & Goh (2023 التي ربطت بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والعمليات الذكية في سلاسل الإمداد والمطارات.

■ "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في تحسين أداء العمليات التشغيلية".

أثبتت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يسهم بنسبة 49.2% في تحسين الأداء، وهو ما يرتبط بنتائج دراسة الدرادكة والزعي (2024) التي أكدت أن جدارات الموارد البشرية المعززة بالذكاء الاصطناعي تؤدي لتحسين الكفاءة التنفيذية، وأيضًا دراسة جنيدي (2024) التي أظهرت تأثير الذكاء الاصطناعي في التطوير التنظيمي وتحسين مستوى أداء الموظفين.

■ "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في تقليل التكاليف التشغيلية".

تبين أن الذكاء الاصطناعي يفسر 46.7% من خفض التكاليف، ويتمشى ذلك مع دراسة (Thenmozhi & Krishnakumari (2024 التي أثبتت أن استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة العمليات اللوجستية يقلل من الإنفاق التشغيلي، كما تدعمه دراسة محمد (2021) التي بينت أن إعادة هندسة العمليات المعتمدة على تقنيات ذكية تخفف الأعباء المالية على المؤسسات.

■ "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في تسريع الإجراءات والخدمات".

سجلت هذه الفرضية أعلى قوة تفسيرية (57.2%)، مما يعكس الأثر المباشر للتقنيات الذكية في تحسين سرعة تقديم الخدمات، وتتسق مع نتائج دراسة حواش (2022) التي تناولت دور إنترنت الأشياء في تسريع خدمات المطارات الذكية، وكذلك دراسة (Hosani & Ghouri (2022 حول كفاءة الإجراءات التشغيلية في المؤسسات النفطية الإماراتية المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

■ "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة الموارد البشرية والمادية".

أشارت النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي يفسر 51.8% من التباين في إدارة الموارد، وهو ما يتفق مع دراسة عبد المنعم (2023) حول دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة إدارة الموارد البشرية، ودراسة

العتيبي واليوبي (2024) التي أبرزت دور الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار التوزيعي للموارد داخل المؤسسات السعودية.

4.5 التوصيات

بناءً على ما سبق، توصي الدراسة بما يلي:

1. تعزيز الاستثمار في الذكاء الاصطناعي في قطاع الطيران، مع التركيز على أتمتة العمليات التشغيلية والخدمية.
2. توسيع تطبيق الوكلاء الأذكىء في إدارة الحشود والخدمات الذاتية للمسافرين، مما يسهم في تقليل التكاليف وسرعة الإجراءات.
3. تدريب الموظفين العاملين بالمطارات على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لضمان الاستفادة القصوى من الأنظمة الذكية.
4. إعادة هندسة العمليات التشغيلية بما يتوافق مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التناسق والسرعة.
5. دمج تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) مع نظم الذكاء الاصطناعي لتحقيق مزيد من التكامل في إدارة المرافق والصيانة.
6. تصميم لوحة تحكم تشغيلية ذكية (Smart Dashboard) لعرض البيانات الحية وتحليل الأداء التشغيلي فوراً.
7. تحسين إدارة الموارد البشرية من خلال أنظمة الذكاء الاصطناعي التحليلية التي تساعد في التنبؤ بالاحتياجات والتوزيع المثالي.
8. الاعتماد على النظم الخبيرة في القرارات الحرجة المتعلقة بالصيانة والسلامة لضمان جودة العمليات.
9. ربط نظم الذكاء الاصطناعي بأنظمة إدارة الطوارئ والتدخل السريع لتحسين الاستجابة للأزمات.
10. إجراء دراسات مستمرة لقياس العائد الاستثماري لتقنيات الذكاء الاصطناعي ومراجعة فعالية تطبيقها بشكل دوري.

Abstract

This study aimed to explore the impact of artificial intelligence on the efficiency of operational processes at Riyadh Airport by analyzing the relationship between the dimensions of artificial intelligence (expert systems, neural networks, genetic algorithms, intelligent agents) and operational efficiency represented by its dimensions (performance improvement, cost reduction, process acceleration, and resource management enhancement). The study adopted the descriptive analytical approach and used a questionnaire as the primary tool for data collection from a stratified random sample of 361 employees working at Riyadh Airport.

The statistical analysis results indicated a statistically significant impact of artificial intelligence on all dimensions of operational efficiency. The dimension of "process acceleration" recorded the highest level of influence, followed by "resource management enhancement," then "performance improvement," and finally "cost reduction." The findings also showed that artificial intelligence explains a considerable portion of the variance in overall operational efficiency, reflecting its high effectiveness in supporting dynamic work environments such as airports.

The study recommended enhancing the adoption of artificial intelligence technologies in airport operations management, training staff on their effective use, and developing integrated smart systems that support faster procedures and more precise performance, while employing predictive and expert systems in managing human and material resources.

Keywords: Artificial Intelligence, Expert Systems, Operational Efficiency, Riyadh Airport,

Process Acceleration, Resource Management.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. توفيق، مبروك عطية مبروك، و يسن، مصطفى محمد عبدالنبي. (2022). نجاعة إدارة نظم السلامة والصحة المهنية في عمليات تشغيل المحطات في الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي في مصر في ضوء معايير الأيزو 18001: دراسة حالة OHSAS. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، مج13، ع3، 684 - 755.
2. جنيدى، أحمد مجدي أحمد. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي على التطوير التنظيمي: دراسة ميدانية على شركة مصر للتأمين. مجلة البحوث المالية والتجارية، ع2، 511 - 545.
3. الجهي، عبدالعزيز تركي شتوي، و موسى، عزت كمال عبدالله. (2023). دور كفاءة التحول الرقمي في جودة العمليات التشغيلية في المؤسسات: دراسة حالة مصرف الراجحي. المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات، ع13، 121 - 138.
4. حواش، ريهام محمد. (2022). مراجعة لمستقبل عمليات المطار واستخدام انترنت الأشياء "IOT" في المطارات الذكية. مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية، مج2، ع4، 1213 - 1242.
5. الدرادكة، هبة يعقوب عبدالله، و الزعي، خالد يوسف محمد. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة اللوجستية: الدور الوسيط جدارات الموارد البشرية في مجمع الملك الحسين للأعمال (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة مؤتة، مؤتة.
6. الرماضنة، أنسام عوض سعد، و المطارنة، علاء جبر قاسم. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي في جودة التدقيق الداخلي: الدور المعدل لرأس المال الفكري (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
7. الصفار، عادل محمد عبدالعزيز. (2024). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات: دراسة تطبيقية على شركة الاتصالات السعودية. مجلة رماح للبحوث والدراسات، ع95، 341 - 367.

8. طيبي، إكرام، و مولاي، أمينة. (2023). أثر الذكاء الاصطناعي على أداء البنوك التجارية: دراسة حالة البنوك التجارية لولايتي البيض وتيارت. دراسات اقتصادية، مج23، ع1، 33 - 48.
9. طيبي، إكرام، و مولاي، أمينة. (2023). أثر الذكاء الاصطناعي على جودة الخدمات المصرفية: دراسة حالة البنوك التجارية ولايتي البيض / تيارت. مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، مج7، ع1، 57 - 71.
10. عبد المنعم، مصطفى محمد. (2023). أثر الذكاء الاصطناعي على الرقابة الاستراتيجية: الدور الوسيط للجداريات الوظيفية الرقمية في الموارد البشرية: دراسة ميدانية على العاملين بالجامعات الخاصة المصرية. مجلة التجارة والتمويل، ع4، 319 - 378.
11. العتيبي، مها محمد شمروخ، و اليوبي، ليلى عابد. (2024). أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على الابتكار التسويقي: دراسة تطبيقية على شركة موبايلي بالملكة العربية السعودية. مجلة العلوم الإنسانية والإجتماعية، مج8، ع11، 10 - 26.
12. العريبي، بندر عوض بخيت، و الحالملة، محمد عزات كريم. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار: الدور الوسيط للتمكين الإداري: دراسة تطبيقية على شركات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الأردنية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.
13. عضيبات، علاء أحمد حسن، و الشورة، محمد سليم خليف. (2023). أثر الذكاء الاصطناعي في الميزة التنافسية: الدور المعدل للمناعة المنظمة في قطاع الاتصالات الأردني (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.
14. علي، وسام حسين عبد. (2022). دور ممارسات S 5 في رفع الكفاءة الإنتاجية: دراسة استطلاعية في شركة أرو العامة. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، مج2، ع7، 7 - 862.
15. القسايمية، غازي محمد علي سلامة، و أبو سليم، خليل سليمان محمد. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في خصائص المعلومات المحاسبية: الدور المعدل لكفاءة الأنظمة المحاسبية في البنوك التجارية الأردنية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان.

16. محمد، حسن بشير حسن. (2021). دور تدخل تكنولوجيا المعلومات في إعادة هندسة العمليات الإدارية على كفاءة العمليات في البنوك السودانية: دراسة حالة البنوك العاملة في ولاية الجزيرة. مجلة أبحاث للدراسات الاقتصادية والإدارية، مج4، ع1، 115 - 138.
17. المصاروة، مهند كساب عبدالله، و السرحان، عطا الله بن فهد صباح. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء المؤسسي: متغير وسيط رأس المال الفكري في البنوك التجارية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.
18. المصاروة، مهند كساب عبدالله، و السرحان، عطا الله بن فهد صباح. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في الأداء المؤسسي: متغير وسيط رأس المال الفكري في البنوك التجارية في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق.
19. مهنا، محمد فتحي توفيق. (2022). دور تطبيق محاسبة الإنجاز في قياس الكفاءة التشغيلية في الشركات الصناعية الفلسطينية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، مج6، ع16، 105 - 127.

ثانياً: المراجع الإنجليزية

1. Hosani, W. M., & Ghouri, A. M. (2022). Artificial Intelligence and Efficiency Operations in Abu Dhabi National Oil Company in UAE. International Journal of Business and Technology Management, 4(4), 45-53.
2. Loso, J., Ahmad, Z. A., Gilang, P., Arnes, Y. V., & Wahyuni, S. A. (2024). Use of Artificial Intelligence in Operational Efficiency and Business Management Strategic. West Science Information System and Technology, 2(03), 365–373.
<https://doi.org/10.58812/wsist.v2i03.1533>

3. Prince, M. J. A. (2024). The Role of Technology in Improving Operational Efficiency. *American Journal of IR 4.0 and Beyond*, 3(1), 28–36.
<https://doi.org/10.54536/ajirb.v3i1.3663>
4. Putra, H. S., Badri, J., & Irfani, H. (2024). Exploring Business Potential Through the Application of Artificial Intelligence: Impact Analysis on Operational Efficiency, Decision Making, and Customer Experience. *Economy & Business Journal*.
<https://doi.org/10.61536/escalate.v1i02.24>
5. Teoh, T. T., & Goh, Y. J. (2023). AI in Operations Management (pp. 257–282). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4558-0_13
6. Thenmozhi, V., & Krisknakumari, S. (2024). Artificial Intelligence in Enhancing Operational Efficiency in Logistics and SCM. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 11(5), 316–323. <https://doi.org/10.32628/ijrst24115107>
7. Zuo, B. (2024). The Impact of Artificial Intelligence on Business Operations. *Global Journal of Management and Business Research*.
<https://doi.org/10.34257/gjmbrdvol24is1pg1>

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس اثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة عمليات التشغيل
بالمطارات دراسته تطبيقية على مطار الرياض

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

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

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثى

2- المؤهل العلمي ☐ دبلوم أو ثانوي ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير فأعلى

3- سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ من 5 – 10 سنة ☐ أكثر من 10 سنوات

4- الإدارة / القسم ☐ التشغيل والخدمات الأرضية ☐ الصيانة والسلام ☐ الموارد البشرية والإدارية

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: الذكاء الاصطناعي ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
النظم الخبيرة					
					تستخدم النظم الخبيرة في دعم القرارات التشغيلية داخل المطار.
					تُسهّم النظم الخبيرة في معالجة المشكلات التشغيلية المتكررة تلقائيًا.
					تعزز النظم الخبيرة من سرعة اتخاذ القرار أثناء الأزمات التشغيلية.
الشبكات العصبية الاصطناعية					
					تُستخدم الشبكات العصبية لتحليل أنماط البيانات التشغيلية في المطار.
					تُمكن الشبكات العصبية من التنبؤ بالازدحام أو الأعطال المحتملة.
					يتم استخدام نماذج تعلم آلي داخلية قائمة على الشبكات العصبية.
الخوارزميات الجينية					
					يتم استخدام وكلاء أذكاء لتنظيم حركة الأمتعة أو تدفق المسافرين.

أوافق					البعد
أوافق					معارض
بشدة					بشدة
					يتفاعل الوكلاء الأذكاء مع البيانات التشغيلية في الوقت الحقيقي.
					توجد أنظمة تعتمد على الوكلاء الأذكاء لاتخاذ قرارات تشغيلية مستقلة.
الوكلاء الأذكاء					
					يتم استخدام وكلاء أذكاء لتنظيم حركة الأمتعة أو تدفق المسافرين.
					يتفاعل الوكلاء الأذكاء مع البيانات التشغيلية في الوقت الحقيقي.
					توجد أنظمة تعتمد على الوكلاء الأذكاء لاتخاذ قرارات تشغيلية مستقلة.

✿ المحور الثاني: كفاءة التشغيل ، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

المبعد					أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	معارض بشدة
تحسين الأداء									
يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء التشغيلية داخل المطار.									
يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى تحسين جودة تنفيذ الإجراءات التشغيلية.									
تسهم الأنظمة الذكية في تعزيز الدقة والموثوقية في أداء المهام التشغيلية.									
تقليل التكاليف التشغيلية									
يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل الاعتماد على الموارد البشرية الزائدة.									
تسهم الأنظمة الذكية في ترشيد استهلاك الطاقة والموارد التشغيلية.									
يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى خفض التكاليف المرتبطة بالأخطاء التشغيلية.									
تسريع الإجراءات									
تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل زمن تنفيذ العمليات التشغيلية.									
تسهم الأنظمة الذكية في تسريع إجراءات تسجيل الدخول والخروج.									

أوافق بشدة					البعد
أوافق					معارض
محايد					معارض بشدة
					يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى اختصار الوقت المستغرق في تقديم الخدمة.
تحسين إدارة الموارد					
					تساهم الأنظمة الذكية في تحسين توزيع الموارد البشرية حسب الحاجة التشغيلية.
					يتيح الذكاء الاصطناعي الاستخدام الأمثل للمعدات والأجهزة التشغيلية.
					تسهم التقنيات الذكية في تقليل الهدر في الموارد المادية والتقنية.

مع خالص التقدير والاحترام

Mid-Ocean University

College of Management

Specialization: Business Administration



**The Impact of Artificial Intelligence on Operational
Efficiency in Airports: A Case Study of King Khalid
International Airport, Riyadh**

Preparation:

Faisal Alharbi

243000246

Supervision:

Dr. Al faisal Abdelhameed Mohamed

1447 – 2025