

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

تخصص ماجستير إدارة أعمال



عنوان البحث:

أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي: دراسة تطبيقية على مطارات المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/ علاء عبدالرحيم الربيع

الرقم الجامعي/252000509

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي

2026

قائمة المحتويات:

4	قائمة الجداول:
6	قائمة الاشكال:
8	المستخلص:
9	الفصل الأول:
10	المقدمة
10	مشكلة الدراسة
11	أهمية الدراسة
13	أهداف الدراسة
14	تساؤلات الدراسة
15	فرضيات الدراسة
16	النظرية العلمية المتبعة في إعداد البحث:
19	الفصل الثاني: الدراسات السابقة
20	مقدمة:
21	متغيرات الدراسة:
24	الدراسات السابقة:
32	الاطار النظري:
35	الفصل الثالث: منهجية الدراسة
36	مقدمة:
37	المنهجية وطرق البحث:

40	مجتمع البحث:
42	حدود الدراسة:
44	خطوات جمع البيانات:
46	محددات حجم العينة:
49	الفصل الرابع: نتائج الدراسة
50	مقدمة:
51	تحليل البيانات:
53	الوصف الاحصائي لبيانات التجربة
89	النتائج والتوصيات:
92	الخلاصة:
94	Abstract:
96	الملاحق:
102	المراجع

قائمة الجداول:

- الجدول 1: الوصف الاحصائي للبيانات 56
- الجدول 2: الوصف الاحصائي لجنس المشاركين في التجربة 56
- الجدول 3: الوصف الاحصائي لعمر المشاركين في التجربة 57
- الجدول 4: الوصف الاحصائي لدرجة العلمية للمشاركين في التجربة 58
- الجدول 5: الوصف الاحصائي لمساعدة إدارة الشحن الجوي في المطار على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة 59
- الجدول 6: الوصف الاحصائي لاستخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بشكل دقيق وفي الوقت الحقيقي 60
- الجدول 7: الوصف الاحصائي لمساهمة التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحن 61
- الجدول 8: الوصف الاحصائي لإتمام التكامل بين أنظمة الشحن الجوي والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية) إلكترونياً 62
- الجدول 9: الوصف الاحصائي لمساهمة الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن الجوي 63
- الجدول 10: الوصف الاحصائي لتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي 64
- الجدول 11: الوصف الاحصائي لأنظمة تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في المطار تتميز بالموثوقية والاستقرار 65
- الجدول 12: الوصف الاحصائي لتحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية 66
- الجدول 13: الوصف الاحصائي لتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بأنظمة الشحن الجوي 67
- الجدول 14: الوصف الاحصائي توفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية الرقمية 68
- الجدول 15: الوصف الاحصائي لمساهمة التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي 69
- الجدول 16: الوصف الاحصائي لأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحن 70
- الجدول 17: الوصف الاحصائي لتحسين دقة عمليات الشحن الجوي بعد تطبيق الحلول الرقمية 71
- الجدول 18: الوصف الاحصائي لمساهمة التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة الشحن 72
- الجدول 19: الوصف الاحصائي لتحسين إنتاجية العاملين في مناولة الشحن نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية 73
- الجدول 20: الوصف الاحصائي لمساهمة التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء 74
- الجدول 21: الوصف الاحصائي لتحسين القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة بسبب التحول الرقمي 75
- الجدول 22: الوصف الاحصائي لمساعدة الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة 76
- الجدول 23: الوصف الاحصائي لاتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية 77
- الجدول 24: الوصف الاحصائي لمساهمة التحول الرقمي في رفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي 78

الجدول 25: ملخص انجاز القضية.....	79
الجدول 26: احصائيات الموثوقية.....	80
الجدول 27: اختبار كاي اسكوير لدور التحول الرقمي في تقليل الإجراءات الورقية لمطارات المملكة العربية السعودية.....	82
الجدول 28: المقاييس المتناظرة لدور التحول الرقمي في تقليل الإجراءات الورقية لمطارات المملكة العربية السعودية.....	83
الجدول 29: اختبار كاي اسكوير لدور التحول الرقمي في انجاز عمليات الشحن لمطارات المملكة العربية السعودية.....	84
الجدول 30: المقاييس المتناظرة لدور التحول الرقمي في انجاز عمليات الشحن لمطارات المملكة العربية السعودية.....	85
الجدول 31: اختبار كاي اسكوير لدور التحول الرقمي في تقليل الزمن لمطارات المملكة العربية السعودية.....	86
الجدول 32: المقاييس المتناظرة لدور التحول الرقمي في تقليل الزمن لمطارات المملكة العربية السعودية.....	86
الجدول 33: تحليل التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة.....	88
الجدول 34: ملخص نموذج عامل بايز.....	88
الجدول 35: تقديرات بايزية لتباين الخطأ.....	88
الجدول 36: الاختصارات العامة.....	96
الجدول 37: الاختصارات الإحصائية.....	97
الجدول 38: عبارات التحول الرقمي.....	99

قائمة الاشكال:

- 57.....الرسم التوضيحي 1: التمثيل البياني لجنس المشاركين في التجربة.
- 58.....الرسم التوضيحي 2: التمثيل البياني لعمر المشاركين في التجربة.
- 59.....الرسم التوضيحي 3: التمثيل البياني لدرجة العلمية للمشاركين في التجربة.
- 60.....الرسم التوضيحي 4: التمثيل البياني لمساعدة إدارة الشحن الجوي في المطار على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة
- 61.....الرسم التوضيحي 5: التمثيل البياني لاستخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بشكل دقيق وفي الوقت الحقيقي.
- 62.....الرسم التوضيحي 6: التمثيل البياني لمساهمة التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحن
- 63.....الرسم التوضيحي 7: التمثيل البياني لإتمام التكامل بين أنظمة الشحن الجوي والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية) إلكترونياً.
- 64.....الرسم التوضيحي 8: التمثيل البياني لمساهمة الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن الجوي.
- 65.....الرسم التوضيحي 9: التمثيل البياني لتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي.
- 66.....الرسم التوضيحي 10: التمثيل البياني لأنظمة تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في المطار تتميز بالموثوقية والاستقرار.
- 67.....الرسم التوضيحي 11: التمثيل البياني لتحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية.
- 68.....الرسم التوضيحي 12: التمثيل البياني لتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بأنظمة الشحن الجوي
- 69.....الرسم التوضيحي 13: التمثيل البياني توفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية الرقمية.
- 70.....الرسم التوضيحي 14: التمثيل البياني لمساهمة التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي.
- 71.....الرسم التوضيحي 15: التمثيل البياني لأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحن.
- 72.....الرسم التوضيحي 16: التمثيل البياني لتحسين دقة عمليات الشحن الجوي بعد تطبيق الحلول الرقمية.
- 73.....الرسم التوضيحي 17: التمثيل البياني لمساهمة التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة الشحن.
- 74.....الرسم التوضيحي 18: التمثيل البياني لتحسين إنتاجية العاملين في مناولة الشحن نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية.
- 75.....الرسم التوضيحي 19: التمثيل البياني لمساهمة التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء.
- 76.....الرسم التوضيحي 20: التمثيل البياني لتحسين القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة بسبب التحول الرقمي
- 77.....الرسم التوضيحي 21: التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة.

- 78.....الرسم التوضيحي 22: التمثيل البياني لاتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية.
- 79.....الرسم التوضيحي 23: التمثيل البياني لمساهمة التحول الرقمي في رفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي.
- 81.....الرسم التوضيحي 24: متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة.
- الرسم التوضيحي 25: المقاييس المتماثلة في تحليل العلاقة لدور التحول الرقمي في تقليل الإجراءات الورقية لمطارات المملكة العربية السعودية.....83
- الرسم التوضيحي 26: المقاييس المتماثلة في تحليل العلاقة لدور التحول الرقمي في انجاز عمليات الشحن لمطارات المملكة العربية السعودية.....85
- الرسم التوضيحي 27: المقاييس المتماثلة في تحليل العلاقة لدور التحول الرقمي في تقليل الزمن لمطارات المملكة العربية السعودية.....87

المستخلص:

تتناول هذه الدراسة أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في عمليات مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. ونظرًا للتطورات التكنولوجية المتسارعة والأهداف الاستراتيجية لرؤية السعودية 2030، أصبح التحول الرقمي عاملاً أساسياً لتعزيز أداء الخدمات اللوجستية وترسيخ مكانة المملكة كمركز لوجستي عالمي. يهدف البحث إلى تحليل العلاقة بين أبعاد التحول الرقمي - كالأتمتة، وتقليل الإجراءات الورقية، وتكامل الأنظمة، والتتبع الفوري - ومؤشرات الكفاءة التشغيلية الرئيسية، بما في ذلك سرعة المعالجة، والدقة، وكفاءة التكلفة، والتنسيق، ورضا العملاء.

اعتمدت الدراسة منهجاً كمياً باستخدام تصميم وصفي تحليلي. جُمعت البيانات من خلال استبيانات مُهيكلّة وُزعت على 130 موظفاً يعملون في عمليات الشحن الجوي في المطارات السعودية الرئيسية. استُخدمت تقنيات إحصائية، كالإحصاء الوصفي، واختبارات مربع كاي، وتحليل الارتباط، وتحليل التباين، وتحليل الانحدار، باستخدام برنامج SPSS لاختبار فرضيات الدراسة.

تُظهر النتائج نظرة إيجابية عامة تجاه مبادرات التحول الرقمي ومساهماتها في تحسين الكفاءة التشغيلية. تشير النتائج إلى أن الأنظمة الرقمية قد حسّنت بشكل ملحوظ دقة الشحنات، وقللت الأخطاء التشغيلية، وحسّنت سرعة الاستجابة، وعززت التنسيق بين الإدارات. ومع ذلك، تشير تحليلات الانحدار والتحليل البايزي إلى أنه على الرغم من الآثار الإيجابية للتحول الرقمي، فإن قوة العلاقة بين متغيرات تشغيلية محددة والتحول الرقمي الشامل لا تزال متوسطة. وهذا يعني أن عوامل تنظيمية واستراتيجية وبشرية إضافية قد تؤثر على فعالية المبادرات الرقمية.

وتخلص الدراسة إلى أن التحول الرقمي يلعب دوراً حيوياً في تحسين كفاءة عمليات الشحن الجوي في المطارات السعودية. ومع ذلك، فإن نجاحه يعتمد على بنية تحتية متكاملة، وتحديثات مستمرة للأنظمة، وتطوير كوادر مؤهلة، ودعم إداري قوي.

الفصل الأول:

المقدمة

يشهد قطاع الطيران العالمي تحولاً جذرياً في ممارسات العمل والإدارة، مدفوعاً بالتقدم السريع في التقنيات الرقمية، مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليلات البيانات الضخمة، وتقنية البلوك تشين. ويُعد التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي مجالاً حيوياً للتطوير في هذا القطاع الحيوي، لما له من تأثير مباشر على الكفاءة التشغيلية، وسرعة التنفيذ، وجودة خدمة العملاء. وفي ظل تزايد المنافسة الإقليمية والدولية، تعمل المطارات السعودية على تطبيق حلول رقمية متطورة لدعم رؤيتها في أن تصبح مراكز لوجستية عالمية، تماشياً مع رؤية المملكة 2030، التي تهدف إلى تعزيز مكانة المملكة كمركز لوجستي عالمي للنقل الجوي والبحري والبري (Mohamed، 2021).

وقد أدى استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في إدارة ومناولة الشحن الجوي إلى زيادة دقة العمليات، واختصار وقت سلسلة التوريد، وتقليل الأخطاء البشرية، وزيادة شفافية الشحن. ومع ذلك، فإن نجاح هذا التغيير يعتمد على جاهزية البنية التحتية التكنولوجية، وكفاءة العاملين، وتكامل الأنظمة الرقمية بين الجهات المعنية بالمطارات، مثل شركات المناولة، والجمارك، وشركات الطيران، والهيئات التنظيمية. ومن ثم، فمن الأهمية بمكان التحقيق في تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية لمناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية، بهدف تحديد مدى فعالية استخدام الأنظمة الرقمية لتحسين الأداء التشغيلي وتحديد التحديات التي سيفرضها هذا التحول (Geske، 2025).

مشكلة الدراسة

على الرغم من الجهود الحثيثة التي تبذلها الهيئة العامة للطيران المدني والشركات العاملة في المملكة العربية السعودية لتوظيف تقنيات التحول الرقمي في خدمات الشحن الجوي، لا تزال هناك تفاوتات ملحوظة في مستويات الكفاءة التشغيلية بين المطارات. علاوة على ذلك، يواجه تطبيق هذه التقنيات العديد من العقبات الفنية والإدارية التي قد تحد من الفوائد المرجوة من التحول الرقمي. تشمل أبرز هذه العقبات عدم كفاية تكامل الأنظمة الرقمية، ونقص الخبرات المتخصصة في إدارة وتشغيل

التقنيات الحديثة، والتفاوت في جاهزية البنية التحتية الرقمية بين المطارات. قد تعيق هذه المشكلات الاستخدام الأمثل للتقنيات الحديثة في عمليات مناولة الشحن الجوي، مما يؤثر سلبًا على الإنتاجية والكفاءة التشغيلية والأسعار وجودة الخدمة.

ونظرًا للانتشار السريع لتطبيقات التحول الرقمي في قطاع النقل والخدمات اللوجستية، تزداد الحاجة إلى تحليل تأثير هذه التقنيات على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. كما يُعدّ من الضروري تقييم الوضع الراهن لتطبيق التحول الرقمي وقياس أثره على تحسين الأداء التشغيلي. يتمثل التحدي البحثي لهذه الدراسة في الإجابة على سؤال البحث الرئيسي التالي:

- ما هو أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في معالجة الشحن الجوي في مطارات المملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة

يشهد قطاع الطيران في المملكة العربية السعودية إصلاحات جذرية في إطار رؤية 2030، التي تهدف إلى تحويل المملكة إلى مركز لوجستي عالمي يربط بين ثلاث قارات. ويُعدّ الشحن الجوي أحد أهم الركائز الاقتصادية الداعمة لهذا الهدف، إذ يلعب دورًا محوريًا في توسيع التجارة الدولية، وتسريع عمليات الاستيراد والتصدير، ودعم سلاسل التوريد. ومع التطور السريع للتقنيات الرقمية وتطبيق التحول الرقمي في مختلف القطاعات، أصبحت الحاجة إلى توظيف الحلول الذكية والتقنيات الرقمية في إدارة عمليات مناولة الشحن الجوي ضرورةً استراتيجية لتحسين الكفاءة التشغيلية وتعزيز القدرة التنافسية الإقليمية والدولية للمطارات السعودية (Roman، 2024).

تنبع أهمية هذا البحث من تركيزه على مشكلةٍ حرجةٍ تمزج بين الابتكار التكنولوجي والإدارة التشغيلية. ويهدف إلى تقييم تأثير التحول الرقمي على كفاءة أنشطة المناولة، مثل وقت الإنجاز، ودقة الشحن، وجودة الخدمة، ونفقات التشغيل. مع تزايد الطلب على الشحن الجوي، تواجه المطارات تحدياتٍ كبيرةً بسبب تعقيد الإجراءات الحالية، وارتفاع نفقات التشغيل، وتأخير تسليم الشحنات، مما يجعل التحول الرقمي خيارًا استراتيجيًا بدلًا من مجرد ترف إداري. تُعد هذه الدراسة مهمةً أيضًا لدعم

صانعي القرار في قطاع الطيران بالمملكة، من خلال تقديم تحليل علمي وعملي لفعالية تطبيق الأنظمة الرقمية، مثل الأتمتة وإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة، في تحسين الكفاءة التشغيلية. كما يقدم التقرير توصياتٍ عمليةً قد تُسهم في تحسين جودة الخدمات اللوجستية، وتقليل الأخطاء التشغيلية، وتحسين التكامل بين الأطراف المعنية بالشحن الجوي في المطارات السعودية.

تُقدم هذه الورقة مساهمةً علميةً وعمليةً في موضوع العمليات الجوية وإدارة اللوجستيات، وتُسهم في سد الفجوة البحثية حول دور التحول الرقمي في تحسين أداء مطارات المملكة، بالإضافة إلى توضيح كيفية استخدام التكنولوجيا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتحسين كفاءة إدارة الموارد، وتعزيز النمو الاقتصادي طويل الأجل في سياق الثورة الصناعية الرابعة (Jefroy، 2022).

- الأهمية العلمية

تستمد هذه الدراسة قيمتها النظرية من إسهامها في تطوير فهم علمي للتحول الرقمي في قطاع الطيران وإدارة الخدمات اللوجستية الجوية. ويتحقق ذلك من خلال دراسة العلاقة بين تبني التكنولوجيا الرقمية ومستوى الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. فعلى الرغم من تزايد الدراسات المتعلقة بالتحول الرقمي في القطاعات الصناعية والخدمية، إلا أن الأبحاث التي تتناول تطبيقه في قطاع الشحن الجوي لا تزال محدودة، لا سيما في الدول العربية والخليجية. وهذا ما يجعل هذه الدراسة إضافة علمية قيّمة تُسهم في سدّ فجوة بحثية قائمة.

علاوة على ذلك، تُسهم هذه الدراسة في بناء إطار مفاهيمي يربط متغيرات التحول الرقمي، كالأتمتة والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة، بمؤشرات الكفاءة التشغيلية، مثل سرعة الإنجاز ودقة العمليات والإنتاجية وتكاليف التشغيل. كما تؤكد الدراسة صحة النظريات الحديثة المتعلقة بإدارة العمليات الرقمية وسلاسل التوريد من خلال تقييمها في سياق الطيران المدني. يُتيح هذا المجال أمام الأكاديميين إمكانية بناء نماذج بحثية كمية ونوعية أكثر تعمقًا في مجال إدارة عمليات اللوجستيات الرقمية.

- الأهمية العملية

تكمّن القيمة العملية لهذه الدراسة في تقديم نتائج وتوصيات يُمكن الاستفادة منها لتحسين الأداء التشغيلي لمناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. ويُقدّم التقرير مؤشرات واقعية تُمكن صُنّاع القرار في الهيئة العامة للطيران المدني، وإدارات المطارات، وشركات المناولة الأرضية، وشركات اللوجستيات من تحليل مدى نجاح تطبيق تقنيات التحول الرقمي في تعزيز الكفاءة التشغيلية.

علاوة على ذلك، يُمكن لنتائج الدراسة دعم خطط التحول الرقمي المتعلقة برؤية المملكة 2030 من خلال تحديد أفضل الممارسات التقنية التي تُسهم في تحسين جودة الخدمات اللوجستية، والحد من الأخطاء التشغيلية، وخفض تكاليف التشغيل، وتسريع إجراءات مناولة الشحن. كما تُساعد الدراسة في توجيه الاستثمارات المستقبلية في التقنيات الرقمية ضمن قطاع النقل الجوي من خلال تحديد الأدوات والتطبيقات الرقمية الأكثر تأثيرًا في تعزيز كفاءة الأداء ورفع مستوى تنافسية المطارات السعودية على الصعيدين الإقليمي والدولي.

أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

- تبحث هذه الدراسة في كيفية تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. وتبحث في العلاقة بين التقنيات الرقمية الحديثة وتحسين الأداء التشغيلي، وخفض الوقت والتكاليف، وتحسين جودة الخدمة في هذا القطاع الحيوي.

الأهداف الفرعية:

- تقييم مدى تطبيق التحول الرقمي في أقسام مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية، بالإضافة إلى درجة تكامل الأنظمة التقنية.
- تقييم تأثير التحول الرقمي على مقاييس الكفاءة التشغيلية، مثل سرعة المناولة، ودقة العمليات، وتقليل الأخطاء، وتحسين أوقات التسليم.

- تحليل المشكلات والعقبات التي تعترض التحول الرقمي في قطاع مناولة الشحن الجوي السعودي، سواءً كانت تنظيمية أو تكنولوجية أو بشرية.
- دراسة تأثير التحول الرقمي في زيادة تنافسية المطارات السعودية، وترسيخ مكانتها كمراكز إقليمية رائدة في مجال اللوجستيات الجوية.
- وضع أفكار عملية لتعزيز ووضع استراتيجيات التحول الرقمي في مشاريع صيانة المطارات، وعملياتها، وإدارة الخدمات اللوجستية، بما يتوافق مع معايير رؤية السعودية 2030.

تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي للدراسة:

- إلى أي مدى يُمكن للتحول الرقمي أن يُساعد في تحسين الكفاءة التشغيلية لعمليات مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية؟

الأسئلة الفرعية:

- إلى أي مدى استفادت أقسام مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية من التحول الرقمي؟
- كيف تُؤثر التقنيات الرقمية (مثل الأنتمة، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي) على سرعة ودقة عمليات مناولة الشحن الجوي؟
- ما هي التحديات والعوائق التي تُعيق تطبيق التحول الرقمي في عمليات مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية؟
- كيف يُحسن التحول الرقمي جودة الخدمة ويُقلل التكاليف التشغيلية في مناولة الشحن الجوي؟
- كيف يُمكن للتحول الرقمي أن يُساعد المطارات السعودية على أن تُصبح أكثر تنافسية على المستويين الإقليمي والعالمي؟

فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية للدراسة:

- للتحول الرقمي تأثير ذو دلالة إحصائية على تعزيز الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية.

الفرضيات الفرعية:

- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تبني التحول الرقمي وتحسين سرعة وكفاءة عمليات مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية.
- يساعد تطبيق التقنيات الرقمية (مثل الأتمتة، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي) على تقليل الأخطاء التشغيلية مع تعزيز دقة المناولة.
- تؤثر الصعوبات التقنية والتنظيمية سلباً على فعالية تطبيق التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي.
- يساعد التحول الرقمي على تحسين جودة الخدمة مع خفض نفقات التشغيل المتعلقة بمناولة الشحن الجوي.
- يعزز التحول الرقمي القدرة التنافسية للمطارات السعودية في مناولة الشحن الجوي مقارنةً بالمطارات الإقليمية.

النظرية العلمية المتبعة في إعداد البحث:

1. نظرية التحول الرقمي

تتناول نظرية التحول الرقمي كيفية تكييف الشركات ودمجها للتكنولوجيا الرقمية في عملياتها التشغيلية والاستراتيجية لتحسين الأداء والكفاءة. وتُبرز النظرية أهمية التقنيات المتطورة، مثل الأتمتة والذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة وإنترنت الأشياء، في تحديث الأنظمة التشغيلية. في مجال مناولة الشحن الجوي، يُمكن التحول الرقمي المطارات من تحسين تتبع الشحنات، وتقليل الأخطاء البشرية، وتعزيز التواصل بين جميع الأطراف المعنية. كما تؤكد النظرية على ضرورة الاستعداد التنظيمي، والبنية التحتية التكنولوجية، وتدريب العاملين لضمان نجاح التنفيذ. وتُوفر النظرية الأساس النظري لفهم كيفية تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في المطارات السعودية (Tratkowska, 2020).

2. نموذج قبول التكنولوجيا (TAM)

يركز نموذج قبول التكنولوجيا على فهم كيفية قبول الأفراد والمؤسسات للتكنولوجيا الجديدة. ويُبين النموذج أن التبنّي يعتمد بشكل أساسي على الفائدة المتوقعة وسهولة الاستخدام المتوقعة. في عمليات الشحن الجوي، يميل الموظفون والمديرون إلى قبول تقنيات مناولة الشحن الرقمية عندما يعتقدون أن هذه الأنظمة تُحسّن الأداء التشغيلي وتُبسط إجراءات العمل. يساعد نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) في تفسير مقاومة أو تبني مشاريع التحول الرقمي في بيئات المطارات. كما يؤكد على ضرورة برامج التدريب والمنصات سهلة الاستخدام لتعزيز تبني التكنولوجيا. وتُكمل هذه الفكرة النتائج من خلال ربط قبول المستخدمين للتقنيات الرقمية بتحسين الكفاءة التشغيلية (Schorr, 2023).

3. نظرية الموارد (RBV)

تؤكد نظرية الموارد أن الميزة التنافسية المستدامة تعتمد على قدرة المنظمة على استخدام مواردها الداخلية بفعالية. وتُعد البنية التحتية الرقمية، والكوادر المؤهلة، وأنظمة الخدمات اللوجستية المتكاملة من الموارد التنظيمية المهمة التي تُعزز كفاءة الأداء. في المطارات السعودية، يُمكن للاستثمار في التقنيات الرقمية أن يُحسّن أداء مناولة الشحن والإنتاجية التشغيلية. تُوضح نظرية الموارد كيف تُحقق الشركات التميز التشغيلي طويل الأجل من خلال تطوير القدرات التقنية والموارد القائمة على

المعرفة. وتدعم النظرية هذا البحث من خلال ربط نفقات التحول الرقمي بتحسين الكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية في عمليات الشحن الجوي (Mailani، 2024).

4. نظرية إدارة العمليات

تركز نظرية إدارة العمليات على تحسين العمليات التنظيمية من خلال تحسين التخطيط والإدارة والتحسين الأمثل للأنشطة التشغيلية. تُركز هذه النظرية على إدارة الجودة، وكفاءة سير العمل، وقياس الأداء. في مجال مناولة الشحن الجوي، تُساهم إدارة العمليات في تقليل وقت معالجة الشحنات، وخفض الأخطاء التشغيلية، ورفع مستوى جودة الخدمة. كما يُساعد دمج التقنيات الرقمية على أتمتة العمليات وتعزيز التعاون بين مختلف أقسام المطار والجهات المعنية بالخدمات اللوجستية. تُوفر هذه النظرية إطارًا لدراسة كيفية إسهام التحول الرقمي في تحسين الكفاءة التشغيلية من خلال تبسيط أساليب مناولة الشحنات وتقليل التأخيرات (Thakar، 2021).

5. نظرية إدارة سلسلة التوريد

تتناول نظرية إدارة سلسلة التوريد كيفية تنظيم الشركات لتدفق السلع والمعلومات والخدمات عبر الشبكات اللوجستية. تُشكل عمليات الشحن الجوي حلقة وصل حيوية في سلاسل التوريد العالمية، حيث تعتمد فعاليتها على التنسيق الممتاز بين شركات الطيران والمطارات ومسؤولي الجمارك ومقدمي الخدمات اللوجستية. يُعزز التحول الرقمي تكامل سلسلة التوريد من خلال توفير تتبع الشحنات في الوقت الفعلي، ومشاركة البيانات، والتواصل بين الجهات المعنية. تدعم هذه الفرضية البحث من خلال توضيح كيفية تحسين التقنيات الرقمية لكفاءة تدفق الشحنات، وتقليل التأخيرات، وتعزيز الأداء اللوجستي العام في عمليات الشحن الجوي في المطارات السعودية (Ramasamy، 2024).

6. نظرية انتشار الابتكار

تشرح نظرية انتشار الابتكار كيفية انتشار التقنيات المبتكرة داخل الشركات والمؤسسات بمرور الوقت. وتحدد هذه النظرية العناصر الدافعة لتبني هذه التقنيات، بما في ذلك الفوائد المتوقعة، وثقافة الشركة، ودعم القيادة، وقنوات التواصل. في قطاع الطيران، يتطلب دمج أنظمة مناولة الشحن الرقمية تبنيًا تدريجيًا، وتدريبًا للموظفين، ودعمًا مؤسسيًا. تساعد هذه

الفكرة في تفسير التباينات في تطبيق التحول الرقمي بين المطارات السعودية، وكيف تؤثر مستويات التبني على الكفاءة التشغيلية. كما تُسلط الضوء على التحديات المحتملة التي تواجه تبني التكنولوجيا، مثل النفور من التغيير أو نقص المهارات التقنية، مما يوفر إطارًا لتحليل نجاح التحول الرقمي في عمليات الشحن الجوي (Halton، 2026).

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

مقدمة:

أحدث نمو التقنيات الرقمية أثراً بالغاً على الممارسات التشغيلية في العديد من القطاعات، بما في ذلك الطيران والخدمات اللوجستية. وفي مجال مناولة الشحن الجوي، برز التحول الرقمي كعامل تمكين رئيسي لتعزيز كفاءة التشغيل، وخفض التكاليف، وتحسين جودة الخدمة. ويشمل مفهوم التحول الرقمي دمج التقنيات الحديثة، كالأمثلة والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة والأنظمة السحابية، في العمليات التنظيمية لتحقيق أقصى قدر من الأداء ودعم اتخاذ القرارات. ويكتسب هذا التكامل أهمية خاصة في عمليات الشحن الجوي، حيث تتطلب تعقيدات سير العمل والتنسيق بين مختلف الجهات المعنية، فضلاً عن حساسية الشحنات للوقت، عمليات تتسم بالكفاءة والموثوقية والدقة.

ويشهد قطاع الطيران في المملكة العربية السعودية إصلاحات جذرية في إطار رؤية 2030، التي تطمح إلى جعل المملكة مركزاً لوجستياً عالمياً يربط آسيا وأوروبا وأفريقيا. وتُعد مناولة الشحن الجوي عنصراً أساسياً في هذا الهدف الاستراتيجي، إذ تُساهم في تيسير التجارة الدولية، ورفع كفاءة سلاسل التوريد، وتحقيق النمو الاقتصادي. على الرغم من الإنفاق الكبير على التقنيات الرقمية، تتباين النتائج التشغيلية لهذه المشاريع في المطارات السعودية نتيجةً لاختلافات في الجاهزية التقنية، وجودة البنية التحتية، وقدرات القوى العاملة. ويؤكد هذا التباين على ضرورة تحليل كيفية تأثير التحول الرقمي بشكل مباشر على الكفاءة التشغيلية في إجراءات الشحن الجوي، بما في ذلك سرعة مناولة الشحنات، ودقتها، وإدارة التكاليف، وجودة الخدمة.

يستند الأساس النظري لهذه الدراسة إلى نظريات متكاملة متعددة. توفر نظرية التحول الرقمي الأساس لفهم كيفية إسهام دمج التقنيات الرقمية في تحسين الأداء التشغيلي والاستراتيجي. ويُبرز نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) أهمية الفائدة المتوقعة وسهولة الاستخدام في تبني التقنيات الجديدة، موضحاً كيف تؤثر العوامل البشرية على نجاح النشر الرقمي. وتؤكد فرضية منظور الموارد (RBV) على أهمية الموارد التنظيمية، كالبنية التحتية الرقمية ورأس المال البشري الماهر، في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة. إضافةً إلى ذلك، تقدم نظريتنا إدارة العمليات وإدارة سلسلة التوريد رؤى ثاقبة حول تحسين العمليات والتنسيق اللوجستي، بينما تصف نظرية انتشار الابتكار تبني ونشر التقنيات الرقمية في جميع أنحاء الأنظمة التنظيمية.

تكمُن أهمية الإطار النظري في قدرته على ربط استخدام التقنيات الرقمية بنتائج تشغيلية قابلة للقياس في مناولة الشحن الجوي. ومن خلال توفير منظور منظم لدراسة الروابط بين الأدوات التقنية، وسلوك القوى العاملة، وكفاءة العمليات، ومؤشرات الأداء، يُمكن هذا الإطار من إجراء تقييم منهجي لأثر التحول الرقمي في المطارات السعودية. علاوة على ذلك، يُرشد هذا الإطار عملية اختيار وتصميم أدوات البحث، مما يضمن أن الدراسة تُغطي الأبعاد المتعددة للكفاءة التشغيلية المتأثرة بالتدخلات التقنية.

يُقيم هذا الفصل أيضًا البحوث التجريبية السابقة حول التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية في قطاعي الطيران والخدمات اللوجستية، مُشيرًا إلى الثغرات في الدراسات المنشورة، لا سيما في سياق الشرق الأوسط ودول الخليج. فبينما كشفت البحوث العالمية عن آثار إيجابية للتقنيات الرقمية على أداء مناولة الشحن، لا تزال الدراسات المحلية التي تُعنى بالمطارات السعودية قليلة. وبالتالي، يُساهم هذا البحث في كلٍّ من النظرية والتطبيق من خلال تقديم أدلة تجريبية حول دور التحول الرقمي في تعزيز الكفاءة التشغيلية ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية في قطاع الشحن الجوي بالمملكة.

متغيرات الدراسة:

تُصنّف متغيرات الدراسة إلى متغيرات مستقلة ومتغيرات تابعة، ولكلٍّ منها خصائص مميزة تُعدّ أساسية لقياس تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في معالجة الشحن الجوي في المطارات السعودية. ويضمن التحديد والتصور الصحيحان لهذه المتغيرات فهمًا واضحًا للعلاقات قيد الدراسة، مما يُوفّر أساسًا متينًا لكلٍّ من الإطار النظري والتحليل التجريبي.

أ. المتغير المستقل

يمثل التحول الرقمي المتغير المستقل الرئيسي في هذه الدراسة. ويشير إلى تبني ودمج واستخدام التكنولوجيا الرقمية الحديثة لتحسين الإجراءات التشغيلية، ورفع الكفاءة، وتقليل الأخطاء في عمليات مناولة الشحن. ويُعتبر التحول الرقمي استراتيجية للمطارات تهدف إلى تعزيز القدرة التنافسية، والقضاء على التأخيرات التشغيلية، ورفع مستوى جودة الخدمة بشكل عام. ولا

يقتصر تنفيذه على الاستثمار التكنولوجي فحسب، بل يشمل أيضًا التكيف التنظيمي، وتدريب الموظفين، وإعادة تصميم سير العمل ليتناسب مع التقنيات الرقمية.

- أبعاد التحول الرقمي:

- **تقليل الإجراءات الورقية:** من السمات الأساسية للتحول الرقمي الانتقال من العمليات اليدوية التي تعتمد على الورق إلى أنظمة رقمية بالكامل. يشمل ذلك التوثيق الإلكتروني، والتخليص الجمركي الرقمي، وقوائم الشحن المحوسبة، وحفظ السجلات المتكامل. من خلال إلغاء المعاملات الورقية، يمكن للمطارات تقليل تأخيرات المعالجة والأخطاء البشرية وفقدان المستندات بشكل كبير. كما توفر العمليات غير الورقية إمكانية الوصول إلى البيانات في الوقت الفعلي، مما يدعم اتخاذ قرارات أفضل وتنسيقًا أسرع بين الجهات اللوجستية الفاعلة.
- **تنفيذ عمليات الشحن:** يؤكد هذا البعد على أهمية التقنيات الرقمية في أتمتة وتسريع أنشطة مناولة الشحن. تتيح تقنيات مثل برامج إدارة الشحن، وأنظمة الفرز الآلية، وأدوات التتبع في الوقت الفعلي لموظفي المطار إدارة الشحنات بكفاءة أكبر. تقلل هذه التقنيات الاعتماد على العمل اليدوي، وتقلل الأخطاء في مناولة الشحن، وتزيد من التزامن بين العديد من الإدارات، بما في ذلك إدارة المستودعات والجمارك والتنسيق مع شركات الطيران.
- **تقليل الوقت:** يهدف التحول الرقمي إلى تسريع العمليات التشغيلية، مما يقلل بالتالي من إجمالي الوقت اللازم لمعالجة الشحنات. وتؤدي المعالجة الأسرع إلى تقليل أوقات الإنجاز، وزيادة موثوقية الجدولة، وخفض تكاليف التخزين والحفظ. يقيم هذا البعد تأثير تبني التقنيات الرقمية على سرعة العمليات، مشيرًا إلى الفوائد المباشرة للتكنولوجيا في تعزيز كفاءة المطارات وتلبية الاحتياجات المتزايدة للتجارة العالمية.

ب. المتغير التابع

تُعد الكفاءة التشغيلية المتغير التابع في هذه الدراسة. وهي تقيس نتائج تطبيق التقنيات الرقمية في عمليات مناولة الشحنات. الكفاءة التشغيلية مفهوم معقد، يشمل الإنتاجية والدقة وجودة الخدمة والتحكم في التكاليف. في سياق عمليات الشحن الجوي، تعكس الكفاءة التشغيلية العالية قدرة المطار على معالجة البضائع بسرعة ودقة وموثوقية مع تقليل النفقات التشغيلية إلى أدنى حد.

- **أبعاد الكفاءة التشغيلية:** سرعة العمليات: تقيس انخفاض أوقات المعالجة وتحسين كفاءة سير العمل الناتج عن التكنولوجيا الرقمية.
- **الدقة:** تقيّم مدى انخفاض الأخطاء في التوثيق، وتتبع الشحنات، ومناولة البضائع.
- **الكفاءة الاقتصادية:** تقيّم مدى انخفاض النفقات التشغيلية الناتج عن الأتمتة، وتحسين العمليات، وترشيد استخدام الموارد.
- **جودة الخدمة:** تعكس زيادة رضا العملاء وتعزيز التعاون بين الأطراف المعنية، مما يدل على سلاسة عمليات الشحن وزيادة موثوقيتها.

ت. العلاقة المفاهيمية

يُظهر الإطار المفاهيمي الذي تقوم عليه هذه الدراسة علاقة مباشرة بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية، حيث يُتوقع أن تؤثر أبعاد التحول الرقمي - كتحليل الإجراءات الورقية، وتحسين تنفيذ عمليات الشحن، وتقليص الوقت - إيجابًا على مختلف جوانب الكفاءة التشغيلية. ويُمكن تطبيق هذه التقنيات الرقمية المطارات من تعزيز تكامل سير العمل، والحد من الاختناقات التشغيلية، وتقليل الأخطاء البشرية، وتحسين استخدام الموارد.

كما يؤكد الإطار أن الكفاءة التشغيلية لا تعتمد على التكنولوجيا فحسب، بل أيضًا على الجاهزية التنظيمية، والكفاءات البشرية، وجودة البنية التحتية. ومن خلال دراسة هذه الخصائص وعلاقاتها المتبادلة، تهدف الدراسة إلى تقديم بيانات تجريبية حول نجاح مشاريع التحول الرقمي في المطارات السعودية. علاوة على ذلك، يُتيح هذا النهج المنظم صياغة فرضيات وأسئلة دراسية محددة، وتوجيه عملية جمع البيانات وتحليلها، مع دعم التوصيات القائمة على الأدلة لتحسين عمليات الشحن الجوي.

الدراسات السابقة:

(. وتستخدم KICA، 2024) جودة الخدمة في منطقة المغادرة بمطار الملك خالد الدولي (Almuharib) تبحث دراسة (التعريف والقياس والتحليل والتحسين والتحكم) لتقييم جودة الخدمة المتصورة Lean Six Sigma المراحل الخمس منهجية ورضا الركاب من حيث الملموسات والموثوقية، والاستجابة، والضمان، والتعاطف. وتسعى الدراسة إلى فحص فعالية تطبيق (ورضا العملاء. LOS) لزيادة مستوى الخدمة (KICA) في منطقة المغادرة بمطار الملك خالد الدولي (Lean Six Sigma) نهج إدارة Lean Six Sigma وتستخدم حركة الركاب عبر المطار لتقييم جودة الخدمة. وقد تمت مراجعة الأبحاث الحالية حول اعتماد (Lean Six Sigma) قبل وبعد تطبيق KICA في مطار الملك خالد الدولي (LOS) في المطارات. لقد جمعنا بيانات عن منطقة المغادرة و لتقييم المراجعة قبل التنفيذ وبعده. يتميز الاستبيان بسهولة SERVQUAL. وعلاوة على ذلك، تم استخدام استبيان Sigma (قبل الدراسة، لم KICA في مطار الملك خالد الدولي (LOS) جمع البيانات لتحديد جودة الخدمة المتصورة ورضا الركاب عن . وجد التقييم الأولي خدمة عملاء سيئة وتأخيرات عديدة (هدر) في المغادرة في Lean وLOS يمكن مجتمع المطار على دراية بأفكار إلى تجارب أفضل للعملاء، مثل إزالة المتجر عند المدخل وتحسين LOS وLean. خلال الدراسة، أدت المعرفة الأكبر بـ KICA التدفق عبر المطار. عند اكتمال الدراسة، انخفض إجمالي وقت الانتظار من 54.74 دقيقة إلى 34.87 دقيقة (انخفاض بنسبة (جيد). وهذا تحسن كبير، ولكن بدون تحسينات C (غير كافٍ) إلى E الخاص بها من IATA معيار أداء LOS 35.7٪). كما حسنت في المطار مرة أخرى مع زيادة أعداد الركاب من 16 مليوناً سنوياً (ارتفاعاً من 9.8 مليون في عام LOS مستمرة، سينخفض ظهرت أثناء البحث Lean 2004) إلى 25 مليوناً متوقعاً بحلول عام 2025. ومن المثير للاهتمام أن مناهج ثقافية مختلفة لإدارة عند مقارنتها بالتطبيقات المماثلة في أوروبا والشرق الأوسط. ستؤثر الاختلافات الثقافية دائماً على موثوقية النتائج. ومع ذلك، بمراعاة هذه التأثيرات الثقافية عند الإجابة على الأسئلة وإجراء المقابلات، حافظت تقنية لين على فعاليتها. ومع استمرار التغييرات الثقافية، يجب تحليل الوضع في مطار الملك خالد الدولي لإجراء التعديلات اللازمة. ويمكن لتطبيق أفضل الممارسات أن يُحسن الإدارة المستمرة لمسارات السفر في قسم المغادرة بمطار الملك خالد الدولي. وستساعد هذه المبادرات الأساسية ونهج أفضل الممارسات المطارات الأخرى على تطبيقها مستقبلاً.

، 2024) في المشهد التنظيمي المتغير والمعقد لنقل البضائع في دولة الإمارات العربية المتحدة. Abdouli تبحث مقالة (وبصفتها مركزًا تجاريًا عالميًا حيويًا، فإن لنهج دولة الإمارات العربية المتحدة في نقل البضائع تداعيات واسعة النطاق على الخدمات اللوجستية والتجارة الدولية، بالإضافة إلى مكانتها الاقتصادية. عند وصف الكُتّاب للشحن الجوي، تتبادر إلى الأذهان سمة حاسمة: "سرعة" نقل البضائع من نقطة إلى أخرى في عالم تنافسي يعتمد على الزمن، ويربط الموردين الرئيسيين والشركات الصغيرة بالمستهلكين عبر سلسلة توريد عالمية معقدة ومتشابكة. يعزز الكُتّاب دراسة الإطار التنظيمي الحالي الذي يحكم عمليات الشحن، مع تسليط الضوء على أهم الأحداث التي ساهمت في نمو نقل البضائع في السنوات الأخيرة في دولة الإمارات العربية المتحدة، بالإضافة إلى تسليط الضوء على الهيئات التنظيمية المركزية والجهات الفاعلة الرئيسية في الشحن وسلسلة توريد البضائع في دولة الإمارات العربية المتحدة. كما ستُقدّر هذه الدراسة سريعًا معايير دولة الإمارات العربية المتحدة بالمعايير الدولية، وتبحث في تأثير القواعد الحالية على العديد من قطاعات التجارة والخدمات اللوجستية، بما في ذلك قضايا الامتثال للشركات. تناقش هذه المقالة الصعوبات الفريدة في الإطار التنظيمي، مثل السلامة، والمخاوف البيئية، ودمج التقنيات الناشئة. علاوة على ذلك، يميز المقال بين الأجزاء المرنة والجامدة من هذه اللوائح ويقيم تأثيرها على القطاع. وبالنظر إلى المستقبل، يناقش المقال الاتجاهات القادمة والتحديات المحتملة في اللوائح التنظيمية، مع تسليط الضوء على أهمية التكيف والتفكير المستقبلي في صنع السياسات. ويحاول تقديم مراجعة كاملة للوائح نقل البضائع في دولة الإمارات العربية المتحدة. تقدم هذه الدراسة رؤى حول الوضع الحالي والصعوبات والآفاق المستقبلية، مما يساهم في تشكيل السياسات في هذه الصناعة الحيوية. يكشف تحليل حديث لتشريعات نقل البضائع في دولة الإمارات العربية المتحدة عن ثغرات خطيرة يمكن أن تعرض هدف الدولة في أن تصبح مركزًا عالميًا رائدًا للشحن للخطر. ويسلط التحليل الضوء على العيوب وعدم الكفاءة في تشريعات نقل البضائع في دولة الإمارات العربية المتحدة. هذه المجالات، إلى جانب عدم المرونة المتأصلة في النظام الحالي، تشكل عقبات أمام دولة الإمارات العربية المتحدة غير قادرة على المنافسة بفعالية في عالم شحن البضائع الحساس للوقت.

برز قطاع الطيران والسفر والسياحة ككل كقائد بين الصناعات الأخرى، مما يطرح مشكلة اكتشاف تقنيات جديدة وناشئة ذات إمكانية لتحسين تجربة الركاب وكفاءة عمليات الطيران. تهدف هذه الورقة في المقام الأول إلى استكشاف تقنيات التحول الرقمي المطبقة في المطارات المصرية، وتحليل الوضع الحالي لنموذج أعمال المطارات المصرية فيما يتعلق بالتحول

الرقمي، وإظهار التقنيات الرقمية الرئيسية المفعله في المطارات المصرية، وتحديد الجوانب الأساسية لاستراتيجية التحول الرقمي، وتحديد الفرص والتحديات في رحلة التحول الرقمي للمطارات المصرية. استخدمت هذه الدراسة مقابلات جماعية مفتوحة لإجراء تحليل وصفي. تتكون العينة من قسم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الشركة القابضة للمطارات المصرية. حققت الدراسة نتائج مختلفة، أهمها أن التكنولوجيا هي الخيار الأفضل للشركات التي تؤكد عليها كمبدأ توجيهي لتحقيق الراحة والأمان في السفر. علاوة على ذلك، تحاول المطارات تنفيذ تدابير السلامة الرقمية وخدمات الركاب. وتوصي الدراسة بدعم المطارات المصرية للوحدات الرقمية لإتمام رحلة التحول الرقمي، بالإضافة إلى تعزيز الإدارات الرئيسية التي تتفاعل بدعم المطارات المصرية مع المسافرين لرفع الوعي بتجربة المسافر الرقمية، وخاصة قسم التسويق والمبيعات (Khalaf, 2023).

(2023 ، في كيفية تأثير تطبيق وزارة النقل للحكومة الإلكترونية على طموح رؤية Razan Alhujaili تبحت دراسة) السعودية 2030 في تحويل المملكة إلى مركز لوجستي يربط بين ثلاث قارات. تهدف رؤية السعودية 2030 إلى خفض تكاليف النقل من خلال تحسين البنية التحتية، وتقليص الأطر الزمنية للاستيراد والتصدير من خلال تبسيط العمليات وأتمتها، وتعزيز شفافية سلسلة التوريد من خلال إصلاح القطاع. سيُحسن تطبيق الحكومة الإلكترونية الخدمات الحكومية والمشاركة عبر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. تُركز هذه المقالة على أربع مجالات رئيسية: (1) تطوير المملكة العربية السعودية كمركز لوجستي؛ (2) توسيع خيارات المعيشة داخل المملكة؛ (3) تشجيع الاستدامة المالية طويلة الأجل. يركز التحليل على فكرة أن الخدمات اللوجستية عنصر أساسي في الميزة التنافسية، وأن النقل (البري والبحري والجوي) عملية لوجستية فرعية للشركات السعودية التي تستفيد من شبكات نقل عالمية المستوى. يوفر الموقع الاستراتيجي للمملكة عند ملتقى ثلاث قارات لقطاع النقل ميزة تنافسية جغرافية، مما يتيح الوصول إلى أسواق ناشئة مهمة وطرق بحرية حيوية. على الرغم من التوقعات الإيجابية لقطاعي النقل والخدمات اللوجستية في المملكة العربية السعودية، لا تزال هناك تحديات كبيرة.

في السنوات الأخيرة، أقرت الحكومة العُمانية بضرورة تنويع اقتصادها وتقليل اعتمادها على النفط، الذي يُشكّل حاليًا أكثر من 85% من إجمالي الإيرادات الحكومية. ونتيجةً لذلك، وُضعت العديد من خطط التنمية لتحويل البلاد إلى اقتصاد غير (، التي تهدف إلى ترسيخ عُمان كواحدة من SOLS 2040 قائم على النفط، بما في ذلك "استراتيجية عُمان اللوجستية 2040") أكبر 10 مراكز لوجستية في العالم بحلول عام 2040. ووفقًا لمراجعة للأدبيات، يُحقق قطاع الشحن الجوي، كجزء من قطاع

الخدمات اللوجستية، أداءً جيدًا ويُظهر اتجاهات إيجابية، لا سيما في منطقة الشرق الأوسط، التي تُعدّ نقطة عبور حيوية للشحن الجوي بين آسيا وأفريقيا وأوروبا. تُمثّل المنطقة ما يقارب ثلث إجمالي حجم الشحن الجوي العالمي، ويتوقع محللو القطاع أن يتضاعف حجم صناعة الشحن الجوي العالمية أربع مرات خلال السنوات الخمس عشرة المقبلة. كما يعتقد الخبراء أن الموقع الجغرافي والوضع الجيوسياسي لعمان يُمثّلان إمكانات نمو كبيرة في قطاع الشحن الجوي. على الرغم من هذه التطلعات، لم تحظ صناعة الشحن الجوي في سلطنة عمان باهتمام كبير في الاستراتيجية اللوجستية الشاملة لعام 2040. ونتيجة لذلك، كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد اتجاه تطوير قطاع الشحن الجوي في سلطنة عمان من أجل زيادة توليد الإيرادات وحصة السوق في أسواق الشحن الجوي العالمية والشرق الأوسط، وكذلك لتوضيح كيف يمكن لتعزيز هذا القطاع كجزء من قطاع الخدمات اللوجستية أن يساعد الدولة على تحقيق أهداف الاستراتيجية اللوجستية الشاملة لعام 2040. استخدمت الدراسة تصميم بحث استكشافي متسلسل بمنهجية مختلطة: (1) مرحلة استكشافية لتحديد استراتيجيات تطوير الشحن الجوي التي ينبغي تنفيذها لتحسين قطاع الشحن الجوي في سلطنة عمان، و(2) مرحلة تأكيد للتحقق من صحة استراتيجيات المرحلة الأولى المحددة. خلال مرحلة الاستكشاف، أُجريت دراسة حالة، وتم وضع أسئلة للمقابلات. ثم تم جمع البيانات من منطمتين: مجموعة الطيران العماني ومجموعة أسيا. أُجريت مقابلات مكثفة مع ما مجموعه ثمانية عشر خبيرًا في الشحن الجوي من مختلف الإدارات والشركات العاملة في مجال الشحن الجوي. أدى ذلك إلى فهم كامل للاستراتيجيات اللازمة لتنمية قطاع الشحن الجوي في سلطنة عمان. ثم فُحصت نتائج المرحلة الأولى واستُخدمت لإنشاء أداة كمية (استبيان) لجمع البيانات في المرحلة الثانية. من عينة دراسة مستهدفة مكونة من 258 شخصًا، أكمل 205 شخصًا الاستبيانات، مما أسفر عن معدل استجابة 79.5٪. تم تحليل البيانات الكمية والتحقق من صحة الاستراتيجيات. يضيف التقرير إلى الممارسة المهنية من خلال تقديم معلومات واقعية لتصوير استراتيجيات النمو المستقبلية لصناعة الشحن وتوسيع البصمة اللوجستية لسلطنة عمان في المنطقة. سيؤدي تطبيق SOLS 2040 الجوي العماني لتحقيق النجاح في التكتيكات المقترحة إلى حصة سوقية أكبر من تجارة الشحن الجوي المتوسعة في الأسواق العالمية والشرق الأوسط. من الناحية النظرية والأكاديمية، توسع نتائج الدراسة نطاق قطاع الشحن الجوي وتضيف إلى مجموعة المعرفة والنظريات الحالية حول استراتيجيات التطوير، حيث لم تركز أي دراسات سابقة صراحةً على الشحن الجوي في سلطنة عمان لتحسين الخدمات اللوجستية. علاوة على ذلك، باستثناء بحث أجراه تشانغ وآخرون في تاوان (2007)، لم تُعثر على أي دراسات حول تطور

صناعة الشحن الجوي في أي مكان آخر في العالم. سيستخدم الباحثون المستقبليون البيانات التجريبية ويُعمّمونها لدراسة وشرح العديد من مجالات الشحن الجوي التي تناولتها هذه الدراسة. وقد وضعت هذه الدراسة نموذجًا مفاهيميًا لنمو قطاع (Balushi, 2022). الشحن الجوي؛ وقد يستخدمه الباحثون المستقبليون لبناء نظريات جديدة)

يُسهم المطار الذكي في رسم ملامح مستقبل عمليات المطارات في المملكة العربية السعودية من خلال دمج تقنيات إنترنت (المتنوعة. ومع تزايد عدد المسافرين، تبحث المطارات عن حلول تُقلّل العبء والضغط، وتُحسّن الكفاءة IoT الأشياء التشغيلية، وتُوفّر مصادر دخل جديدة، وتُعزز الميزة التنافسية. تُركّز هذه الورقة البحثية على تحسين تجربة المسافرين من خلال زيادة كفاءة عمليات المحطات. وتُركّز بشكل أساسي على مناولة الأمتعة، ومراقبة الحدود الآلية، وتقنيات الملاحه في المحطات. تُستكشف هذه الورقة مفهوم المطار الذكي، إلى جانب مراجعة العديد من الأبحاث حول الأنظمة الحالية. كما تُعرض تقنية تصميم إنترنت الأشياء بالتفصيل. وتُقدّم الورقة أيضًا بين نموذج الأعمال التقليدي ونموذج أعمال إنترنت الأشياء، مُبرزةً مزايا هذا التحول. وأخيرًا، يُظهر الفحص الدقيق للأفكار المطروحة الثغرات والنقاط التي تُشكل أساس الاستنتاجات (Samha, 2020). المستخلصة من هذه الدراسة)

(للخطوط الجوية العربية السعودية SQ، 2019) هو تحليل جودة الخدمة (AIGhamdi) كان الغرض من دراسة (الذي وضعه باراسورامان SERVQUAL)، الناقل الوطني الوحيد للمملكة العربية السعودية. واستنادًا إلى نموذج SAUDIA من تسعة ASQUAL وآخرون (1985)، استخدمت الدراسة مقياسًا معقدًا تم تصميمه خصيصًا لصناعة الطيران. يتكون أبعاد: ممارسات الإعلان، وممارسات التخطيط، وإجراءات المكتب الأممي، والمعالجة الذاتية التكنولوجية، وممارسات الطاقم، والإجراءات التشغيلية، والتموين، وممارسات الضيافة، وإجراءات التأكيد. ركزت هذه الدراسة على البعد السادس: الإجراءات التشغيلية. ولتحقيق هذا الهدف، تم جمع 502 استبيان وتحليلها من ركاب من مختلف الجنسين والمستويات التعليمية والأعمار. واستنادًا إلى عناصره الثمانية، وجد بُعد الإجراءات التشغيلية في هذه الدراسة أن الركاب كانوا غير راضين (وتم قياس المتغيرات التالية: وقت الانتظار (الطوابير)، OPSQ عادةً عن جودة خدمة الخطوط الجوية العربية السعودية) وتكرار الإعلانات (الصعود النهائي وقبل الرحلة)، والالتزام بالمواعيد (مغادرة الرحلة)، ووقت الانتظار (وصول الأمتعة). شملت العوامل المحددة المتبقية الإعلانات (تعليمات مناولة الأمتعة)، والسلامة (تسليم الأمتعة)، وتأخر رحلات الطيران البديلة،

والإعلانات المسبقة (إلغاء رحلات الطيران البديلة قبل 7 أيام أو أكثر). وكشف التحليل أن الخطوط الجوية العربية السعودية لم تقدم خدمتين تشغيليتين على الأقل. ويجري حاليًا تقييم إضافة الدراسة إلى الدراسات السابقة حول جودة الخدمة، بالإضافة إلى تأثيرها على قطاع النقل الجوي. كما تم تسليط الضوء على أوجه القصور في الدراسة وتوصياتها، وإمكانية إجراء أبحاث مستقبلية في هذا المجال.

يُعدّ مستوى خدمة المطارات (LOS) وإدارة الأداء من أهم أولويات أي سلطة مطار. يأخذ هذا النوع من القياس بعين الاعتبار جانبين: توقعات المسافرين وتوقعات المشغل. تسعى هذه الرسالة إلى دمجها في نظام التحسين النهائي. أُجريت هذه الدراسة في صالة الحجاج بمطار الملك عبد العزيز الدولي، وحددت وقت المعالجة كأحد أهم المتغيرات التي تُحدد انطباعات المسافرين عن مستوى الخدمة. ساعد الاستطلاع الذي تلا ذلك في تطوير مؤشر أداء قائم على توقعات المسافرين. استخدم نموذج محاكاة تدفق العمليات لإنشاء نموذج قائم على البيانات لتدفقات عمليات المحطة. أنشئ النموذج باستخدام برنامج Arena، ودُرست العلاقات باستخدام مجموعة متنوعة من سيناريوهات "ماذا لو". ثم استخدم الانحدار الخطي لإنشاء نماذج لكل متغير. ثم استخدمت طريقة ليفنبرغ-ماركوارت (LM) لإنشاء نموذج انحدار تفوق في أدائه على نموذج التحليل العصبي الضبابي (NF)، والذي وُجد أنه أكثر كفاءةً لأنه وُلد أفضل تنبؤ ملاحظ. تم تحسين النظام بشكل أكبر باستخدام نموذج المنطق العصبي الضبابي (NF) المُنشأ باستخدام تحسين سرب الجسيمات (PSO) والخوارزمية الجينية (GA). بالإضافة إلى الاختبارات التي أُجريت في نظام التحسين، تم اتباع إجراء تحقق. تشير الدراسة إلى أن استخدام المنطق الضبابي بدلاً من الانحدار الخطي يُؤدي إلى تنبؤات أفضل بكثير لجميع المتغيرات التابعة. أُجريت تحسينات PSO والخوارزمية الجينية، ومُقارنت بالنتائج الفعلية المُستقاة من تقرير محاكاة أرينا (Gronfula، 2014).

التعليق على الدراسات السابقة:

- أوجه التشابه في الدراسات السابقة

ركزت جميع الدراسات السابقة على تعزيز كفاءة الإجراءات التشغيلية في قطاعي النقل الجوي والخدمات اللوجستية من خلال التحول الرقمي، بالإضافة إلى النمو الإداري والتكنولوجي.

أكدت معظم الدراسات (سمحة، 2020؛ خلف، 2023؛ ورزان الحجيلي، 2023) على أهمية التقنيات الحديثة مثل إنترنت الأشياء (IoT)، وأتمتة الخدمات، والحكومة الإلكترونية في زيادة الكفاءة التشغيلية وتحسين جودة الخدمات اللوجستية. كما اتفقت هذه الدراسات على أن التحول الرقمي أصبح حاجة استراتيجية في قطاع النقل الجوي لمعالجة الصعوبات التشغيلية، وخفض التكاليف، وتحسين سرعة الأداء، ورفع مستوى رضا العملاء. وجد جرونفولا (2014) والمحارب (2024) أن إدخال تقنيات التحسين المستمر (مثل لين سيكس سيجما) في المطارات السعودية أدى إلى تحسين الكفاءة التشغيلية ومستويات الخدمة. علاوة على ذلك، بحثت جميع الدراسات تقريبًا في العلاقة بين التحول الرقمي وتحقيق الأهداف الاقتصادية والتنموية الوطنية (مثل رؤية السعودية 2030 واستراتيجية عُمان اللوجستية 2040).

- أوجه الاختلاف في الدراسات السابقة

على الرغم من تشابه إطار العمل، اختلفت الدراسات السابقة في تركيزها وأدائها ومجالات تطبيقها: ركزت دراسة عبدولي (2024) على الإطار التنظيمي والقانوني لعمليات نقل البضائع في دولة الإمارات العربية المتحدة، بينما ركزت دراسة البلوشي (2022) على استراتيجيات تطوير الشحن الجوي في عُمان، مما جعلها أكثر استراتيجية من كونها تشغيلية. أجرى جرونفولا (2014) والمحارب (2024) دراسات حول تقييم الأداء التشغيلي وجودة الخدمة في المطارات السعودية باستخدام تقنيات كمية دقيقة مثل محاكاة أرينا ومنهجية لين سيكس سيجما. بحثت دراسة رزان الحجيلي (2023) دور الحكومة الإلكترونية كوسيلة للتحول الرقمي في تحقيق الأهداف اللوجستية لرؤية السعودية 2030. قدمت دراسة خلف (2023) منظورًا جديدًا من خلال دراسة الوضع الحالي للتحول الرقمي في المطارات المصرية، مع التركيز على الصعوبات الثقافية والتنظيمية.

- الفجوات البحثية التي يميزها البحث الحالي

من خلال دراسة الدراسات السابقة، تسعى هذه الدراسة إلى سد الفجوات البحثية التالية:

- هناك ندرة في الأبحاث العملية التي تجمع بين التحول الرقمي والفعالية التشغيلية في مناولة الشحن الجوي، وخاصةً في المطارات السعودية.
- ركزت معظم الأبحاث السابقة على خدمات الركاب أو الجوانب التنظيمية، متجاهلةً الشحن الجوي كمساهم أساسي في الاقتصاد الوطني.
- هناك دراسات قليلة تقيس الأثر الكمي للتحول الرقمي على الأداء التشغيلي الفعلي (مثل سرعة المناولة، وتقليل الأخطاء، وزيادة الإنتاجية).
- تناولت غالبية الأبحاث التحول الرقمي من منظور وصفي أو استراتيجي، مع تركيز ضئيل على التحليل الإحصائي التطبيقي.
- هناك نقص في التكامل بين العناصر التقنية والتنظيمية والبشرية عند فهم العلاقة بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية.
- ركزت الأبحاث السابقة في كثير من الأحيان على قضية واحدة (مثل التكنولوجيا أو الإجراءات الإدارية)، إلا أن هذه الدراسة تهدف إلى تقييم العلاقة بشكل شامل.
- هناك ندرة في الدراسات المتعلقة ببيئة المطارات السعودية في سياق التحول الرقمي بعد صدور رؤية 2030.
- لم تتناول الدراسات السابقة بالتفصيل كيفية موازنة مشاريع التحول الرقمي في مطارات المملكة مع أهداف الكفاءة التشغيلية والتنافسية العالمية.

الاطار النظري:

تستند هذه الدراسة إلى مجموعة من الأسس النظرية والمبادئ العلمية التي تُشكل الإطار الفكري العام للبحث، موضحةً العلاقة بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية في بيئة الشحن الجوي بالمطارات السعودية. وتهدف الدراسة إلى توضيح كيفية مساهمة التقنيات الرقمية في تعزيز الكفاءة التشغيلية، وخفض النفقات التشغيلية، وتحسين سرعة ودقة الأداء، في إطار التوجه الوطني نحو التحول الرقمي الشامل في إطار رؤية المملكة 2030.

- أولاً: الإطار النظري للتحول الرقمي.

يُعد التحول الرقمي من أبرز التطورات الإدارية والتكنولوجية الحديثة، إذ يُحدث تغييرات جذرية في أسلوب عمل الشركات. وهو لا يقتصر على استخدام التكنولوجيا فحسب، بل يشمل أيضاً إعادة هيكلة العمليات والإجراءات، وتطوير نماذج الأعمال القديمة لجعلها أكثر ذكاءً وكفاءة. يتضمن التحول الرقمي دمج أحدث التقنيات، مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة والحوسبة السحابية، في الإجراءات التشغيلية والإدارية. في قطاع النقل الجوي، يُساعد التحول الرقمي على أتمتة إجراءات المناولة وتسهيل تدفق المعلومات بين الجهات المعنية (شركات الطيران والمطارات والجمارك وشركات الخدمات اللوجستية)، مما يؤدي إلى مستويات خدمة أعلى وأخطاء تشغيلية أقل. تستند هذه النظرية إلى مفاهيم الإدارة الرقمية، التي ترى في الرقمنة أداةً لتحسين أداء المؤسسات وتنافسيتها من خلال الابتكار المستمر في العمليات التشغيلية (business، 2025).

- ثانياً، الإطار النظري للكفاءة التشغيلية.

تُعد الكفاءة التشغيلية مقياساً رئيسياً للأداء في كلّ من مؤسسات الخدمات والتصنيع. فهي تعكس قدرة المؤسسة على تحقيق أقصى إنتاجية بأقل قدر من الموارد والوقت والتكاليف. في بيئة المطارات، تُشير الكفاءة التشغيلية إلى القدرة على التعامل مع الموارد البشرية والميكانيكية واللوجستية بكفاءة لضمان سرعة المناولة، وسلامة الإجراءات، وتقصير أوقات انتظار البضائع، وتحقيق رضا العملاء.

تُساهم العديد من نظريات الإدارة في الكفاءة التشغيلية، أبرزها:

- وفقًا لنظرية النظم، تُعتبر المؤسسة نظامًا مترابطًا تتحدد كفاءته من خلال تفاعل عناصره الأخرى.
- تُركز فلسفة الإدارة العلمية على تعزيز الإنتاجية من خلال تبسيط إجراءات العمل.
- تناقش نظرية القدرات الديناميكية كيفية تكيف الشركات بسرعة مع التغيرات البيئية والتكنولوجية من خلال تحسين قدراتها التشغيلية. في سياق هذه الدراسة، يُعد التحول الرقمي أحد أهم العناصر الدافعة لتحسين الكفاءة التشغيلية، إذ يُسرّع العمليات، ويُسهّل اتخاذ القرارات، ويُحسّن التواصل بين وحدات الأعمال المختلفة (Mihu, 2023).

- ثالثًا: العلاقة النظرية بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية

أظهرت العديد من الدراسات الحديثة وجود علاقة إيجابية قوية بين تبني التحول الرقمي وزيادة الكفاءة التشغيلية داخل الشركات. فكلما ارتفع مستوى الرقمنة في أنشطة المناولة والخدمات اللوجستية، زادت الكفاءة التشغيلية في الجوانب التالية:

- توفير الوقت والمال من خلال أتمتة عمليات التحميل والتفريغ التقليدية.
- تحسين جودة وسرعة تبادل المعلومات بين أصحاب المصلحة في سلسلة التوريد الجوي.
- تُساعد أنظمة إدارة الشحن الذكية على تحسين دقة التتبع والمراقبة.
- تحسين تخصيص الموارد من خلال التحليلات التنبؤية وإعداد التقارير الفورية المستندة إلى البيانات الضخمة.
- يؤدي انفتاح المعلومات وسهولة التواصل الرقمي إلى زيادة رضا المستهلكين وشركاء الأعمال.
- يُجسّد هذا الارتباط بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية مفهوم إدارة العمليات الذكية (SOM)، التي تستخدم التقنيات الحديثة لاتخاذ القرارات وتحسين الأداء التنظيمي.

- رابعًا، الأساس النظري في ضوء رؤية المملكة 2030.

تتوافق الأسس النظرية لهذه الدراسة مع أهداف رؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي تسعى إلى تحويل المملكة إلى مركز لوجستي عالمي رائد من خلال توسيع البنية التحتية الرقمية في قطاعات متنوعة، بما في ذلك النقل الجوي. تؤكد الرؤية على ضرورة تحسين الخدمات اللوجستية وخدمات المطارات من خلال التحول الرقمي، مما سيساهم في الاستدامة التشغيلية

والابتكار الإداري والقدرة التنافسية العالمية للمطارات السعودية. من هذا المنطلق، تفترض الدراسة أن التحول الرقمي ليس مجرد تقدم تقني، بل هو استراتيجية وطنية لزيادة الكفاءة التشغيلية واكتساب ميزة تنافسية مستدامة في قطاع الشحن الجوي.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة

مقدمة:

يُقدّم فصل المنهجية نموذجًا لإجراء البحوث، موضحًا الاستراتيجية المنهجية المستخدمة لتقييم أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في معالجة الشحن الجوي في المطارات السعودية. يتضمن هذا الفصل شرحًا وافيًا لتصميم البحث، وأساليب جمع البيانات، وإجراءات العينة، ومجتمع الدراسة، ومنهجيات تحليل البيانات. تُعدّ المنهجية الواضحة والمنظمة ضرورية لضمان صحة نتائج البحث وموثوقيتها وقابليتها للتعميم، لا سيما في الدراسات التطبيقية التي تربط بين مبادرات التكنولوجيا والنتائج التشغيلية.

تعتمد هذه الدراسة منهجيًا بحثيًا كميًا، وهو الأنسب لتحليل الروابط القابلة للقياس بين المتغير المستقل، وهو التحول الرقمي، والمتغير التابع، وهو الكفاءة التشغيلية. يتيح المنهج الكمي اختبار الفرضيات إحصائيًا، ويُقدّم معلومات موضوعية حول أثر التكنولوجيا الرقمية على مؤشرات الأداء، مثل سرعة معالجة الشحن، والدقة، وكفاءة التكلفة، وجودة الخدمة. يمكن تقييم البيانات الكمية بشكل منهجي لاستخلاص الاتجاهات والأنماط والارتباطات، مما يجعلها مناسبة لتحقيق أهداف البحث والتحقق من صحة الإطار المفاهيمي المقترح.

يعتمد تصميم البحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، إذ يسعى إلى وصف الوضع الراهن لتطبيق التحول الرقمي وتأثيره على الكفاءة التشغيلية، مع دراسة الروابط بين المتغيرات. يُسهّل التحليل الوصفي رصد أنماط تبني التكنولوجيا الرقمية والأداء التشغيلي في مختلف المطارات السعودية، بينما تُساعد التقنيات التحليلية، كالإحصاء الاستدلالي، في تحديد أهمية هذه العلاقات وقوتها. ويضمن الجمع بين المنهجين الوصفي والتحليلي فهمًا شاملاً لنطاق أنشطة التحول الرقمي وتأثيرها.

يشمل مجتمع البحث جميع الموظفين التشغيليين، والمتخصصين الإداريين، وصناع القرار المعنيين بمناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية الرئيسية. ويشمل ذلك موظفي شركات المناولة الأرضية، وأقسام شحن المطارات، ومنسقي الخدمات اللوجستية. ويضمن اختيار هذه الفئة الديموغرافية أن تعكس البيانات المُجمعة الأفكار العملية من العاملين مباشرةً في عمليات الشحن، والذين لديهم خبرة في تطبيق التكنولوجيا الرقمية. وقد حُدد حجم العينة باستخدام إجراءات إحصائية مُعتمدة لتحقيق التمثيل الأمثل مع الحفاظ على جدوى جمع البيانات ومعالجتها. يُجرى أخذ عينات طبقية لضمان تمثيل كافٍ لمختلف أقسام ووظائف المطار.

تشمل أساليب جمع البيانات استبيانات واستطلاعات رأي مُهيكلّة مصممة لجمع معلومات كمية حول تطبيق التكنولوجيا الرقمية، وتكرار استخدامها، وفعاليتها المُدركة، ونتائجها التشغيلية. يجمع الاستبيان بين خيارات متعددة، ومقياس ليكرت، وعناصر استجابة رقمية لإتاحة التحليل الإحصائي. ولتعزيز الموثوقية والصلاحية، يُجرى اختبار تجريبي للأداة، وتُجرى تعديلات بناءً على المدخلات لضمان الوضوح والملاءمة والاتساق.

أخيرًا، تشمل تقنيات تحليل البيانات استخدام أدوات إحصائية لإجراء إحصاءات وصفية، وتحليل الارتباط، ونمذجة الانحدار. تُمكن هذه المنهجيات الدراسة من تحليل العلاقة بين أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات الكفاءة التشغيلية، واختبار فرضيات البحث، واستخلاص استنتاجات قائمة على الأدلة. يضمن الصرامة المنهجية لهذه الدراسة أن تُقدم النتائج رؤى موثوقة حول نجاح المبادرات الرقمية في تحسين عمليات الشحن الجوي، وتقديم نصائح عملية للمطارات السعودية الراغبة في تعزيز الكفاءة والتنافسية.

المنهجية وطرق البحث:

1. تصميم البحث

تستخدم هذه الدراسة منهجًا بحثيًا تطبيقيًا كميًا لاستكشاف أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. ويُعدّ التصميم تفسيريًا، إذ يسعى إلى إيجاد علاقات سببية بين المتغير المستقل (التحول الرقمي) والمتغير التابع (الكفاءة التشغيلية). وقد استُخدمت منهجية المسح المقطعي لجمع البيانات من الموظفين والمديرين والمتخصصين في الخدمات اللوجستية في عدد من المطارات. ويتيح هذا التصميم إجراء التحليل الإحصائي، واختبار الفرضيات، واكتشاف الأنماط والاتجاهات، مما يوفر إطارًا رسميًا لدراسة كيفية تأثير التقنيات الرقمية على النتائج التشغيلية في قطاع الخدمات اللوجستية للطيران.

2. مجتمع البحث

يشمل مجتمع البحث جميع المتخصصين العاملين في عمليات الشحن الجوي في المطارات السعودية، مثل مديري المطارات، وموظفي مناولة الشحن، ومنسقي الخدمات اللوجستية، ومتخصصي تقنية المعلومات. ويمثل هذا المجتمع الجهات الفاعلة الرئيسية المسؤولة عن تطبيق وتشغيل الأنظمة الرقمية. وتركز الدراسة على المطارات التي طبقت مستويات متفاوتة من التقنيات الرقمية لرصد التغيرات في الكفاءة التشغيلية. يتم اختيار فريق البحث بعناية لضمان التنوع في المناصب والخبرات، مما يوفر رؤية شاملة لكيفية تأثير التحول الرقمي على الأداء التشغيلي في مختلف الوظائف والإدارات التشغيلية داخل المطارات.

3. أسلوب المعاينة وحجم العينة

تستخدم الدراسة أسلوب المعاينة العشوائية الطبقية لضمان تمثيل مختلف المطارات والإدارات والوظائف. تشمل الطبقات العاملين في التشغيل، والإدارة، والفرق التقنية. تضمن هذه الاستراتيجية تمثيل جميع الجهات المهمة المساهمة في مناولة الشحن الجوي بشكل فعال. تم اختيار عينة بحجم 300 مستجيب تقريبًا لضمان الموثوقية الإحصائية وإجراء تحليل كمي دقيق. حجم العينة كافٍ لإجراء اختبار الفرضيات، وتحليل الارتباط، وتحليل الانحدار، مع تقليل تحيز المعاينة وتعزيز إمكانية تعميم النتائج في سياق المطارات السعودية.

4. أساليب جمع البيانات

يتم جمع البيانات الأولية من خلال استبيانات واستطلاعات رأي موحدة تُوزع على المشاركين، وتتضمن بنودًا على مقياس ليكرت لقياس تصوراتهم عن التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية. يغطي الاستبيان متغيرات مثل تقليل الإجراءات الورقية، وتوفير الوقت، وتنفيذ عمليات الشحن، ونتائج الأداء. كما تُستخدم بيانات ثانوية، تشمل التقارير التشغيلية، وإحصاءات أداء المطارات، ومنشورات القطاع. يضمن جمع البيانات السرية وعدم الكشف عن هوية المشاركين لتشجيعهم على تقديم إجابات صادقة. هذا المزيج من المصادر الأولية والثانوية يزيد من مصداقية النتائج، ويتيح إجراء دراسة شاملة للعلاقة بين تبني التكنولوجيا والنتائج التشغيلية.

5. تقنيات تحليل البيانات

تُفحص البيانات المُجمعة باستخدام مناهج إحصائية كمية. تُستخدم الإحصاءات الوصفية لتلخيص الخصائص الديموغرافية والاتجاهات العامة. وتُستخدم الإحصاءات الاستدلالية، بما في ذلك اختبارات مربع كاي، وتحليل التباين (ANOVA)، والارتباط، وتحليل الانحدار، لاختبار الفرضيات ودراسة الارتباطات بين أبعاد التحول الرقمي ومؤشرات الكفاءة التشغيلية. يُستخدم برنامج إحصائي، مثل SPSS، لضمان الدقة والموثوقية. يركز البحث على رصد الاختلافات والأنماط والمحددات المهمة للكفاءة التشغيلية، مما يوفر أدلة تجريبية تدعم الأحكام المتعلقة بتأثير التكنولوجيا الرقمية على أداء مناولة الشحن في المطارات السعودية.

6. حدود الدراسة والاعتبارات الأخلاقية

تقر الدراسة بوجود بعض القيود المحتملة، بما في ذلك تحيز الاستجابة، ومحدودية إمكانية تعميم النتائج خارج المطارات التي شملتها الدراسة، وتفاوت مستويات تبني الأنظمة الرقمية. ورغم هذه القيود، فإن اختيار العينة المناسب والاستبيانات المنظمة يساهمان في تخفيف المخاوف المتعلقة بصحة البيانات. وقد روعيت الاعتبارات الأخلاقية من خلال الحصول على موافقة مستنيرة من المشاركين، وضمان سرية معلوماتهم، وتجنب أي إفصاح عن معلومات شخصية أو حساسة. يتم جمع البيانات وحفظها بشكل آمن، ويتم الإبلاغ عن النتائج بموضوعية. تلتزم الدراسة بمتطلبات البحث المؤسسية والأكاديمية، مما يضمن توافق المنهجية مع المعايير الأخلاقية والعلمية، مع تقديم رؤى قيّمة حول تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في عمليات الشحن الجوي بالمطارات السعودية.

مجتمع البحث:

1. الفئة المستهدفة

تشمل الفئة المستهدفة جميع العاملين في عمليات مناولة الشحن الجوي داخل المطارات السعودية. ويشمل ذلك موظفي إدارة المطارات، وشركات المناولة الأرضية، ومشرفي عمليات الشحن، والموظفين المعنيين بعمليات التحميل والتفريغ والمعاملات الورقية. وقد تم اختيار هذه الفئة المستهدفة لأنها تتعامل بشكل مباشر مع الأنظمة الرقمية، مثل برامج إدارة الشحن، وأنظمة الفرز الآلي، وأدوات التتبع. وتُعد خبراتهم وآراؤهم بالغة الأهمية لقياس أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية، بما في ذلك سرعة المعالجة ودقتها وجودة الخدمة.

2. النطاق الجغرافي

تركز الدراسة على المطارات السعودية الرئيسية، بما في ذلك مطار الملك عبد العزيز الدولي (جدة)، ومطار الملك خالد الدولي (الرياض)، ومطار الملك فهد الدولي (الدمام)، بالإضافة إلى مطارات إقليمية بارزة أخرى. وقد تم اختيار هذه المطارات لأهميتها الكبيرة في إدارة حركة الشحن الجوي الداخلية والدولية. ويتيح هذا التوزيع الجغرافي إمكانية إدراج أساليب تشغيلية متنوعة، ومستويات متفاوتة من تبني التقنيات الرقمية، واختلافات في البنية التحتية التكنولوجية، مما يسمح بإجراء دراسة شاملة لأثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في جميع أنحاء المملكة.

3. مجموعات أصحاب المصلحة

يشمل مجتمع البحث العديد من مجموعات أصحاب المصلحة المعنيين بعمليات الشحن الجوي. وتشمل هذه المنظمات: سلطات المطارات المسؤولة عن تركيب الأنظمة الرقمية، وشركات المناولة الأرضية التي تدير عمليات الشحن، ووكلاء شركات الطيران الذين ينظمون الشحنات، ومتخصصي تكنولوجيا المعلومات الذين يتولون صيانة البنية التحتية الرقمية. يتيح دمج رؤى مختلف أصحاب المصلحة فهماً شاملاً لكيفية تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية. كما يمكن من تحديد الصعوبات والمعوقات وأفضل الممارسات على مختلف المستويات التنظيمية ضمن منظومة الشحن الجوي في المطارات.

4. الأدوار التنظيمية

تركز الدراسة على المشاركين ذوي الأدوار التنظيمية المتنوعة، بدءًا من موظفي مناولة الشحن في الخطوط الأمامية وصولًا إلى الإدارة العليا. يتفاعل موظفو الخطوط الأمامية مباشرةً مع الأنظمة الرقمية طوال عملية معالجة الشحن، بينما يشرف المديرون والمشرفون على تنسيق سير العمل واستخدام النظام. يضمن تضمين مجموعة من المسؤوليات أن يشمل البحث كلاً من التأثيرات على المستوى التشغيلي والرؤى الاستراتيجية. تسمح هذه التقنية للدراسة بتقييم تأثير التحول الرقمي ليس فقط على الكفاءة الإجرائية، بل أيضًا على صنع القرار، وتخصيص الموارد، ونتائج الأداء العامة ضمن عمليات الشحن الجوي.

5. السياق التشغيلي

يعمل مجتمع البحث في بيئة عمليات شحن جوي ذات حجم كبير، تتسم بقيود زمنية صارمة، ولوجستيات معقدة، ومتطلبات امتثال تنظيمية. تتعامل مطارات المملكة العربية السعودية مع مزيج من البضائع المحلية والدولية، مما يتطلب تعاونًا بين العديد من الجهات. تشمل البيئة التشغيلية جوانب مثل نوع الشحنة وحجمها وتعقيد الجدول الزمني، وكلها تؤثر على كيفية تأثير التقنيات الرقمية على الكفاءة. تتيح دراسة هذا السياق للبحث الكشف عن العقبات العملية، وتقييم فعالية تبني التكنولوجيا، وتقديم توصيات خاصة بالواقع التشغيلي في المطارات السعودية.

6. اعتبارات حجم العينة

على الرغم من أن مجتمع البحث يشمل جميع أنشطة الشحن في المطارات السعودية، سيتم اختيار عينة تمثيلية لجمع البيانات. ستشمل العينة موظفين ومديرين وفنيين من مطارات مختارة، مما يضمن تنوعًا مناسبًا في الوظائف ومستويات الخبرة. سيتم تحديد حجم العينة بناءً على الاحتياجات الإحصائية لتوفير نتائج موثوقة مع مراعاة التباين التشغيلي. يُمكن اختيار عينة محددة جيدًا للدراسة من تعميم النتائج على نطاق أوسع، وقياس تأثير التحول الرقمي بدقة، وتقديم رؤى عملية لتعزيز الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي.

حدود الدراسة:

1. النطاق الجغرافي

تركز هذه الدراسة بشكل أساسي على مطارات مختارة في المملكة العربية السعودية. ورغم أن هذه المطارات تمثل مراكز رئيسية لعمليات الشحن الجوي، إلا أن النتائج قد لا تكون قابلة للتعميم بشكل كامل على جميع المطارات في المنطقة أو على الصعيد الدولي. فالاختلافات في البنية التحتية، والجاهزية التقنية، ومعرفة القوى العاملة، والأطر التنظيمية قد تؤثر على تطبيق النتائج خارج المواقع التي شملتها الدراسة. هذا القيد الإقليمي يُحد من إمكانية استخلاص استنتاجات أوسع نطاقاً حول تأثيرات التحول الرقمي في أسواق الطيران الأخرى، ولكنه يُقدم في الوقت نفسه رؤية شاملة للسياق التشغيلي المحلي والتنفيذ الاستراتيجي داخل المملكة.

2. حجم العينة

تعتمد هذه الدراسة على عدد محدود من المشاركين، بمن فيهم موظفو المطارات، ومديرو الشحن، والعاملون في العمليات. ورغم أن العينة مصممة لتمثيل وجهات نظر ذات صلة، إلا أن حجمها قد يُحد من القوة الإحصائية لبعض الدراسات. فصغر حجم العينة قد يُقلل من القدرة على اكتشاف التغيرات الدقيقة أو الارتباطات بين المتغيرات، لا سيما عند تحليل أبعاد متعددة للتحول الرقمي والكفاءة التشغيلية. بينما تسعى الدراسة إلى الحصول على عينة تمثيلية، فإن إجراء مسوحات أوسع نطاقاً في المستقبل من شأنه أن يساعد في التحقق من صحة النتائج وتعزيز الثقة في تعميمها على شريحة أوسع من موظفي المطارات والجهات المعنية بالخدمات اللوجستية.

3. القيود الزمنية

أُجري البحث ضمن إطار زمني محدد، مما يحد من القدرة على تقييم الآثار طويلة الأجل للتحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية. قد لا تتضح بعض فوائد تبني التكنولوجيا، مثل التقدم في تكامل سير العمل أو إلمام الموظفين بالأنظمة الجديدة، بشكل كامل إلا على مدى فترات طويلة. وبالتالي، قد لا ترصد الدراسة سوى الآثار الأولية أو قصيرة الأجل بدلاً من النتائج الشاملة. ستكون

الدراسات الطولية المستقبلية مهمة لمتابعة الأثر المستمر للمشاريع الرقمية، وتحديد الصعوبات المتغيرة، وتقييم ما إذا كانت تحسينات الكفاءة الملحوظة تظل ثابتة مع نضوج الأنظمة وتكيف الموظفين.

4. التباين التكنولوجي

تختلف المطارات من حيث البنية التحتية التكنولوجية، والنضج الرقمي، وتكامل الأنظمة. قد تؤثر هذه الاختلافات على توحيد النتائج، حيث قد تمتلك بعض المطارات بالفعل أنظمة أتمتة متقدمة، بينما تعتمد مطارات أخرى على عمليات رقمية جزئيًا أو يدوية. قد تؤثر الاختلافات في قدرات الأنظمة ومنصات البرمجيات ومعايير التشغيل على مدى تأثير التحول الرقمي على الكفاءة. وبالتالي، قد تعكس البيانات فوائد تبني التقنيات الرقمية، بالإضافة إلى أوجه عدم المساواة الناجمة عن تنوع بيئات التكنولوجيا. يؤكد هذا القيد على ضرورة مراعاة الاختلافات السياقية عند تقييم البيانات وتقديم المقترحات.

5. موثوقية البيانات

تعتمد هذه الدراسة على بيانات مُبلغ عنها ذاتيًا من الموظفين والمشرفين من خلال استبيانات أو مقابلات، مما قد يُضيف عنصر الذاتية وتحيز الاستجابة. قد يُبالغ المشاركون في تقدير كفاءة الأنظمة الرقمية أو يُقللون من الإبلاغ عن المشكلات التشغيلية نتيجةً لضغوط تنظيمية أو تصورات شخصية. علاوة على ذلك، قد تكون البيانات التشغيلية المُجمعة من سجلات المطار غير كافية أو غير مُنظمة بشكل متسق بين الأقسام. على الرغم من أن الدراسة تتضمن تقنيات التحقق والمراجعة المتبادلة، إلا أن التناقضات المحتملة في البيانات قد تؤثر على النتائج. يمكن للبحوث المستقبلية دمج مناهج الملاحظة أو سجلات النظام الآلية لتعزيز موضوعية النتائج وموثوقيتها.

6. نطاق التقنيات الرقمية

تركز هذه الدراسة على الجوانب الرئيسية للتحول الرقمي، بما في ذلك الأتمتة والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة. مع ذلك، قد تؤثر تقنيات أو أساليب رقمية أخرى قيد التطوير، غير مشمولة في هذا التحليل، مثل تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) والروبوتات المتطورة والصيانة التنبؤية، على الكفاءة التشغيلية. وبتركيزها على نطاق ضيق، قد لا تغطي هذه الدراسة كامل نطاق القدرات الرقمية المتاحة للمطارات. وبينما تُعد التقنيات المختارة الأكثر شيوعًا في المطارات

السعودية، فإن توسيع نطاق البحث في الدراسات المستقبلية سيوفر فهمًا أعمق لتأثير التحول الرقمي الشامل على عمليات مناولة الشحن.

7. العوامل التنظيمية والبشرية

تحدد فعالية التحول الرقمي بثقافة العمل وتدريب الموظفين والممارسات الإدارية. وقد تؤثر الاختلافات في مستويات مهارات الموظفين، والتردد في التغيير، ودعم الإدارة على نتائج تطبيق التكنولوجيا. وتشير هذه الجوانب البشرية والتنظيمية إلى وجود قيود جوهرية في فصل التأثير المباشر للأنظمة الرقمية على الكفاءة التشغيلية. على الرغم من أن الدراسة أخذت هذه الخصائص في الحسبان من خلال أسئلة الاستبيان والتحليل، إلا أن النتائج قد تتأثر جزئيًا بالاختلافات السياقية في جاهزية القوى العاملة ومشاركة القيادة. لذا، فإن معالجة هذه الجوانب في الدراسات المستقبلية قد يكون مفيدًا.

خطوات جمع البيانات:

1. تحديد أهداف البحث

تتضمن المرحلة الأولى من عملية جمع البيانات تحديد أهداف الدراسة بوضوح وربطها بمشكلة البحث. في هذه الدراسة، تركز الأهداف على قياس تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في معالجة الشحن الجوي في المطارات السعودية. يضمن تحديد الأهداف بوضوح أن تكون البيانات المُجمعة ذات صلة وموجهة وقادرة على الإجابة عن أسئلة الدراسة. كما يُسهّم في اختيار مصادر البيانات والأدوات والإجراءات المناسبة، بما يضمن توافقها مع الأطر النظرية والقضايا العملية في مجال الخدمات اللوجستية للطيران.

2. تحديد مجتمع البحث

يشمل مجتمع البحث جميع الجهات المعنية الرئيسية في مناولة الشحن الجوي في مطارات سعودية مختارة. ويضم هذا المجتمع مديري عمليات المطارات، وموظفي المناولة الأرضية، ومنسقي الخدمات اللوجستية، وموظفي تقنية المعلومات المسؤولين عن دمج الأنظمة الرقمية. يضمن تحديد مجتمع البحث أن البيانات المُجمعة تُمثل تجارب وآراء وممارسات الأفراد الذين يتعاملون

مباشرةً مع تقنيات التحول الرقمي. يُسهم الوصف الدقيق لمجتمع الدراسة في دعم أساليب أخذ العينات، مما يُتيح اختيار المستجيبين القادرين على تقديم رؤى دقيقة وموثوقة حول العلاقة بين الأدوات الرقمية وكفاءة العمليات.

3. تصميم أداة جمع البيانات

تم تصميم استبيان مُهيكل كأداة أساسية لجمع البيانات. يتضمن الاستبيان أجزاءً ذات صلة بأبعاد التحول الرقمي - مثل الأتمتة، والعمليات غير الورقية، وتقليل الوقت - ومؤشرات كفاءة العمليات، بما في ذلك السرعة، والدقة، وكفاءة التكلفة، وجودة الخدمة. تم تقييم الاستبيان من حيث الوضوح، والملاءمة، والصحة، لضمان توافق كل سؤال مع أهداف الدراسة. تم اعتماد مقياس ليكرت لقياس انطباعات المستجيبين، مما يوفر دراسة كمية للمواقف تجاه تأثير التحول الرقمي على كفاءة العمليات.

4. اختبار الاستبيان المبدئي

قبل النشر الكامل، أُجري اختبار مبدئي للاستبيان مع عدد محدود من المستجيبين من المجتمع المستهدف. تُحدد هذه الخطوة المشكلات المحتملة مثل اللغة المُهممة، أو سوء فهم الأسئلة، أو صعوبات في قياس الإجابات. تُستخدم نتائج الاختبار الأولي لتحسين أداة الاستبيان وتطويرها، مما يضمن وضوحها وموثوقيتها واتساقها. كما يُتيح الاختبار الأولي للباحث توقع الوقت اللازم لإكمال الاستبيان وتحليل جدوى أساليب جمع البيانات، وبالتالي تحسين جودة البيانات النهائية وموثوقيتها.

5. توزيع الاستبيان

يُسلّم الاستبيان المُعدّل إلى العينة المختارة إلكترونياً ومباشرةً، حسب سهولة الوصول إلى المشاركين وتوافرهم. تتضمن طريقة التوزيع تعليمات واضحة لإكمال الاستبيان، مع التأكيد على السرية والمشاركة الطوعية. تُقدّم رسائل تذكير ومساعدة لاحقة لزيادة معدلات الاستجابة. تضمن هذه المرحلة الحصول على بيانات كافية وممثلة تسمح بإجراء تحليل إحصائي فعال. تُجمع البيانات من عدة مطارات لرصد التباينات في تبني التحول الرقمي والفعالية التشغيلية، مما يُمثل نطاق التجارب في قطاع الطيران السعودي.

6. جمع البيانات وتنظيمها

بعد الانتهاء من توزيع الاستبيان، تُجمع البيانات المُحصلة وتُجهز للتحليل. تُرمز الإجابات رقمياً لتسهيل المعالجة الإحصائية باستخدام برامج مثل SPSS أو Excel. تُراجع البيانات للتأكد من اكتمالها واتساقها وخلوها من الأخطاء، مما يضمن دقتها قبل تحليلها. وتُتيح البيانات المنظمة إجراء عمليات إحصائية وصفية واستنتاجية، مما يمكن الباحث من اختبار الفرضيات والإجابة عن أسئلة البحث المتعلقة بتأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية. كما أن التوثيق السليم لهذه المرحلة يُحسن الشفافية وإمكانية تكرار النتائج، ويعزز الثقة في استنتاجات الدراسة.

محددات حجم العينة:

1. حجم مجتمع البحث

يُعدّ حجم مجتمع البحث عاملاً أساسياً في تحديد حجم العينة. فكلما زاد حجم المجتمع، زادت الحاجة إلى عينة أكبر لضمان دلالة نتائج الدراسة إحصائياً وقابليتها للتعميم. في هذه الدراسة، يتكون مجتمع البحث من الموظفين والمديرين والعاملين في مجال مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. ويؤثر تنوع الأدوار والمسؤوليات في هذا المجتمع على حجم العينة المطلوب، إذ تسعى الدراسة إلى جمع وجهات نظر من مختلف المجالات الوظيفية لتقييم أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية بشكل فعال.

2. أهداف البحث

تُحدد أهداف البحث حجم العينة المطلوب بشكل مباشر. فإذا كان البحث يهدف إلى تقديم رؤى شاملة ودقيقة حول الكفاءة التشغيلية وتبني التحول الرقمي، فإن حجم العينة الأكبر ضروري لتقليل هامش الخطأ. أما في الدراسات الاستكشافية، فقد تكفي عينات أصغر. تهدف هذه الدراسة إلى فحص أثر التحول الرقمي على أبعاد متعددة لكفاءة العمليات، بما في ذلك السرعة والدقة وكفاءة التكلفة وجودة الخدمة، مما يتطلب تمثيلاً كافياً للمستجيبين من مختلف المطارات والإدارات لتحقيق نتائج موثوقة وصحيحة.

3. مستوى الثقة

يقيس مستوى الثقة احتمالية أن تعكس العينة المجتمع الإحصائي بدقة. وتُستخدم عادةً مستويات ثقة 95% أو 99%. ويؤدي ارتفاع مستوى الثقة إلى زيادة موثوقية النتائج، ولكنه يتطلب أيضاً عينة أكبر. في هذه الدراسة، يضمن استخدام مستوى ثقة 95% أن تكون الاستنتاجات المتعلقة بأثر التحول الرقمي قوية إحصائياً، مما يمنح صناع القرار في المطارات السعودية فهماً موثقاً لكفاءة العمليات. ويساعد مستوى الثقة الجيد على التوفيق بين الموثوقية الإحصائية والجدوى العملية من حيث موارد جمع البيانات.

4. هامش الخطأ (الدقة)

يحدد هامش الخطأ، والذي يُسمى أيضاً خطأ المعاينة، درجة التسامح مع التناقضات بين العينة والمجتمع الإحصائي. ويتطلب هامش الخطأ الأصغر عينات أكبر، مما يعزز دقة نتائج الدراسة. في سياق هذا البحث، يُعد هامش خطأ بنسبة 5% مناسباً لضمان قياس دقيق لتأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية. يساعد هذا الباحث على رصد التغيرات الطفيفة في آراء المستجيبين والنتائج التشغيلية، مع ضمان جمع البيانات بشكل معقول. يؤثر هامش الخطأ بشكل مباشر على الصلاحية الإحصائية لاختبار الفرضيات وتحليل الانحدار في الدراسة.

5. تباين الاستجابات

يؤثر عدم تجانس المجتمع على حجم العينة المطلوب. فإذا أظهر المجتمع تبايناً كبيراً في الخبرة والقدرات والتعرض للتقنيات الرقمية، يصبح من الضروري وجود عينة أكبر لاستيعاب هذا التنوع. في هذه الدراسة، قد يختلف موظفو المطار في مدى إلمامهم بتقنيات مناولة الشحن الرقمية، وأدوارهم التنظيمية، ومهامهم التشغيلية. يضمن مراعاة هذا التنوع أن تمثل الدراسة تقييمًا شاملاً لنتائج التحول الرقمي عبر مختلف الإدارات والوحدات التشغيلية. تقلل العينة التمثيلية من التحيز وتسمح بتعميم النتائج على جميع المطارات السعودية.

6. الاعتبارات العملية واللوجستية

تؤثر المتغيرات العملية، بما في ذلك الوقت والتمويل وسهولة الوصول إلى المستجيبين وتوافر الموارد، على حجم العينة. ورغم أن الاعتبارات الإحصائية قد تشير إلى عينة أكبر، إلا أن القيود اللوجستية قد تتطلب موازنة حجم العينة مع إمكانية جمع البيانات عمليًا. في هذه الدراسة، تم مراعاة التعاون مع عدة مطارات، وجداول الموظفين، واستعداد المستجيبين عند تحديد حجم العينة النهائي. ومن الأهمية بمكان ضمان أن تكون العينة كبيرة بما يكفي لتحقيق الموثوقية، وفي الوقت نفسه قابلة للإدارة عمليًا. إن الجمع بين الاعتبارات الإحصائية والعملية يضمن أن تظل الدراسة دقيقة وقابلة للتطبيق.

الفصل الرابع: نتائج الدراسة

مقدمة:

يتناول هذا الفصل نتائج الدراسة التي تقيّم أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية. وقد استُخلصت النتائج من البيانات التي جُمعت من الاستبيانات والمقابلات والمصادر الثانوية، مما يوفر صورة شاملة عن المستوى الحالي لتبني التكنولوجيا الرقمية وتأثيرها على الأداء التشغيلي. يُرتّب الفصل بحيث يعرض أولاً الخصائص الديموغرافية للمستجيبين، ثم تحليل المتغيرات المستقلة والتابعة، وأخيراً اختبار الفرضيات للإجابة عن أسئلة البحث الرئيسية والفرعية.

يؤكد قسم النتائج على البُعد المتعدد لكل من المتغير المستقل، وهو التحول الرقمي، والمتغير التابع، وهو الكفاءة التشغيلية. وقد دُرِس التحول الرقمي عبر ثلاثة أبعاد رئيسية: تقليل الإجراءات الورقية، وتنفيذ أنشطة الشحن، وتقليل وقت المعالجة. وتُقاس الكفاءة التشغيلية من حيث السرعة والدقة وكفاءة التكلفة وجودة الخدمة. ومن خلال تقييم هذه الخصائص، تسعى الدراسة إلى الكشف عن كيفية تأثير التدخلات التكنولوجية على كل جزء من عمليات مناولة الشحن، وإلى أي مدى تُساهم في التحسين الشامل للأداء.

تُقدّم التحليلات الوصفية الأولية رؤى حول المستوى الحالي لاستخدام التقنيات الرقمية في المطارات السعودية. تُظهر البيانات تباينات في مدى استفادة المطارات من أنظمة الأتمتة، وأنظمة التتبع الرقمي، ومنصات الخدمات اللوجستية المتكاملة. وتعكس هذه التباينات اختلافات في الجاهزية التقنية، والدعم التنظيمي، وقدرات القوى العاملة. فعلى سبيل المثال، تُشير المطارات التي تتمتع ببنية تحتية رقمية أكثر تطوراً إلى تحسّن كفاءة معالجة الشحنات وانخفاض التأخيرات التشغيلية، بينما تواجه المطارات ذات التكامل الرقمي المحدود مشكلات في تنسيق سير العمل ودقة التوثيق.

بعد الإحصاءات الوصفية، يُقدّم هذا الفصل تحليلاً استدلالياً، يشمل اختبارات الارتباط والانحدار، لاستكشاف الروابط بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية. وتُظهر النتائج أن لكل بُعد من أبعاد التحول الرقمي تأثيراً إيجابياً كبيراً على الأداء التشغيلي. يرتبط تقليل الإجراءات الورقية بانخفاض الأخطاء وتسريع معالجة الأوراق، بينما تحسّن عمليات تنفيذ الشحنات المطوّرة التعاون بين الإدارات والجهات المعنية. وبالمثل، يُساهم تقليل وقت المعالجة في تقليل فترات الإنجاز، وتوفير التكاليف، ورفع جودة الخدمة. تدعم هذه البيانات فكرة أن التحول الرقمي عامل حاسم في تعزيز الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي.

علاوة على ذلك، يتناول هذا الفصل المشكلات والعوائق التي تؤثر على فعالية برامج التحول الرقمي. ويُسلط الضوء على التحديات التقنية، وضعف تدريب الموظفين، والاختلافات في تكامل الأنظمة بين المطارات، باعتبارها عوامل قد تُقلل من تأثير التكنولوجيا الرقمية على الأداء. ويُتيح إدراك هذه العقبات فهماً أعمق للعلاقة بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية، مما يؤكد على ضرورة التخطيط الاستراتيجي، وبناء قدرات الموظفين، والاستثمار في البنية التحتية.

وفي الختام، يُمهّد هذا الفصل الطريق لدراسة شاملة لنتائج البحث، وربطها بالإطار النظري والأبحاث السابقة. ومن خلال تقديم تحليلات إحصائية مفصلة وتفسير النتائج في سياق المطارات السعودية، يُقدم الفصل أدلة قوية على دور التحول الرقمي في تحسين الكفاءة التشغيلية، مُوفراً رؤية قيّمة لصناع السياسات، وسلطات المطارات، ومديري الخدمات اللوجستية. وتُشكل هذه النتائج أساساً لوضع توصيات عملية ومبادرات استراتيجية تهدف إلى تعزيز أداء عمليات الشحن الجوي في المملكة.

تحليل البيانات:

يُعدّ تحليل البيانات جزءاً أساسياً من هذا البحث، الذي يهدف إلى دراسة العلاقة بين التحوّل الرقمي وكفاءة العمليات في مناولة الشحن الجوي داخل المطارات السعودية. تتضمن عملية التحليل تنظيم البيانات المُجمّعة وتقييمها وتفسيرها لتقديم أدلة تجريبية لاختبار فرضيات الدراسة والإجابة عن أسئلة البحث. وقد طُبِّقت مناهج إحصائية وصفية واستدلالية لضمان شمولية التحليل وموثوقيته وتوافقه مع أهداف الدراسة.

في البداية، أُجريت إحصاءات وصفية لتلخيص البيانات وتوفير معرفة شاملة بالخصائص الديموغرافية للمستجيبين، بما في ذلك المنصب وسنوات الخبرة ومدى الإلمام بالتكنولوجيا الرقمية. وحُسبت مقاييس مثل التكرارات والنسب المئوية والمتوسّطات والانحرافات المعيارية لإظهار النزعات المركزية وتباين الاستجابات ذات الصلة بالتحوّل الرقمي وكفاءة العمليات. تُسهّل هذه الخطوة اكتشاف الأنماط والاتجاهات والشذوذات المحتملة في مجموعة البيانات، مما يُوفّر إطاراً للبحث الاستدلالي اللاحق.

لفحص تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية، تستخدم هذه الدراسة مناهج إحصائية استدلالية، تشمل تحليل الارتباط، وتحليل الانحدار، واختبارات مربع كاي. يُقِيم تحليل الارتباط قوة واتجاه الارتباطات بين المتغير المستقل - التحول الرقمي - والمتغير التابع - الكفاءة التشغيلية. ويرتبط كل جانب من جوانب التحول الرقمي، بما في ذلك تقليل الإجراءات الورقية، وتنفيذ عمليات الشحن، وتقليل الوقت، بمؤشرات الكفاءة التشغيلية مثل السرعة، والدقة، وكفاءة التكلفة، وجودة الخدمة. تُتيح هذه المرحلة فهم ما إذا كانت المستويات الأعلى من تبني التقنيات الرقمية مرتبطة بتحسين النتائج التشغيلية.

ثم يُجرى تحليل الانحدار المتعدد لفحص مدى قدرة التحول الرقمي على التنبؤ بالتغيرات في الكفاءة التشغيلية. تسمح هذه الطريقة بتحديد المساهمة النسبية لكل بُعد من أبعاد التحول الرقمي في الكفاءة الإجمالية لأنشطة مناولة الشحن. على سبيل المثال، قد يُبين البحث ما إذا كان لتقليل الإجراءات الورقية تأثير أكبر على سرعة العمليات التشغيلية من تقليل الوقت أو أتمتة عمليات الشحن. تم تحليل معاملات الانحدار، وقيم الدلالة الإحصائية (قيم p)، ومعامل التحديد (R^2) للنموذج لتقييم القدرة التنبؤية والدلالة الإحصائية للمتغير المستقل على المتغير التابع.

بالإضافة إلى ذلك، أُجريت اختبارات مربع كاي لتقييم العلاقة بين المتغيرات الفئوية، مثل الخصائص التنظيمية أو حجم المطار، وأداء مشاريع التحول الرقمي. تساعد هذه الدراسات في تقييم ما إذا كانت هناك تباينات في الكفاءة التشغيلية بين مختلف المطارات أو الإدارات، مما يوفر فهمًا أعمق للمتغيرات السياقية المؤثرة على استخدام التقنيات الرقمية.

للتحقق من موثوقية وصحة التحليل، طبقت الدراسة أساليب فحص البيانات، بما في ذلك التحقق من القيم المفقودة، والقيم الشاذة، وتوزيع البيانات الطبيعي. تم اختبار الاتساق الداخلي لأداة الاستبيان باستخدام معامل ألفا لكرونباخ، مما يضمن اتساق وموثوقية البنود التي تقيّم كل بُعد من أبعاد التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية. كما يمكن استخدام تحليل العوامل لتأكيد صحة بناء متغيرات الدراسة وتقليل الأبعاد عند الاقتضاء.

تُعرض نتائج البحث بطريقة منظمة، باستخدام الجداول والرسوم البيانية والمخططات لعرض الاستنتاجات الرئيسية. يتيح هذا النهج المقارنة بين المتغيرات، ويسهل شرح الارتباطات الإحصائية. فعلى سبيل المثال، توفر التمثيلات البيانية لمتوسط درجات أبعاد التحول الرقمي مقابل مؤشرات الكفاءة التشغيلية فهمًا بديهيًا للمناطق التي يكون فيها تبني التكنولوجيا أكثر فائدة.

وأخيرًا، يشمل التحليل كلاً من النتائج الكمية والتفسير السياقي. فإلى جانب الدلالة الإحصائية، يتم استكشاف الدلالة العملية، يربط النتائج بالعمليات الواقعية في المطارات السعودية. تُمكن هذه التقنية الدراسة من تقديم اقتراحات قيمة للمشرعين وإدارات المطارات ومقدمي خدمات اللوجستيات، مُشيرةً إلى استراتيجيات التحول الرقمي الأكثر فائدة في تعزيز الكفاءة التشغيلية.

وفي الختام، تدمج عملية تحليل البيانات أدوات إحصائية وصفية وارتباطية واستدلالية لتقييم تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية بشكل شامل. ومن خلال توظيف تقنيات قوية وتفسير النتائج إحصائيًا وعمليًا، تُقدم الدراسة رؤى قائمة على الأدلة تُعزز عملية صنع القرار وتُساهم في الأدبيات المتعلقة بلوجستيات الطيران.

الوصف الاحصائي لبيانات التجربة

يعرض الجدول أعلاه مجموعة من المؤشرات الإحصائية الوصفية المتعلقة بخصائص عينة الدراسة وتصورات المشاركين حول تأثير التحول الرقمي على كفاءة مناولة الشحن الجوي. بلغ حجم العينة 130 فردًا، وهو حجم مناسب لإجراء التحليل الإحصائي واستخلاص نتائج موثوقة.

بلغ متوسط متغير الجنس 1.63 بانحراف معياري قدره 0.484، مما يدل على تباين ضئيل ضمن مجتمع العينة. أما متغير العمر، فبلغ متوسطه 2.57 بانحراف معياري قدره 1.026، مما يشير إلى تباين الفئات العمرية بين المشاركين في الدراسة. وبلغ متوسط متغير المستوى التعليمي 3.55 بانحراف معياري قدره 1.560، مما يدل على مستوى تعليمي مرتفع بين المشاركين في العينة، وبالتالي تعزيز مصداقية وجهات نظرهم حول موضوع الدراسة.

أظهرت نتائج التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي أن متوسط الإجابات تراوح بين 3.08 و3.32، مما يدل على مستوى توافق متوسط إلى عالٍ. حققت عبارة "توافر بنية تحتية تكنولوجية مناسبة" أعلى متوسط درجات بلغ 3.32، مما يدل على إدراك المشاركين لأهمية البنية التحتية الرقمية في تسهيل عمليات الشحن الجوي. وكشفت نتائج استخدام أنظمة تتبع الشحنات

الإلكترونية والتكامل الإلكتروني مع الجهات الحكومية عن متوسط درجات بلغ 3.25 و3.22 على التوالي، مما يشير إلى التطبيق العملي للتكنولوجيا الرقمية في بيئة العمل.

وأشارت النتائج إلى أن التحول الرقمي عزز دقة عمليات الشحن، ورفع إنتاجية الموظفين، وسرع أوقات الاستجابة لاستفسارات العملاء. ويُظهر متوسط الدرجات المسجل البالغ 3.32 الأثر الإيجابي للتكنولوجيات الرقمية على تحسين الأداء التشغيلي. كما أظهرت البيانات أن التحول الرقمي ساهم في تقليل الأخطاء التشغيلية ووقت مناولة الشحنات، بمتوسطات بلغت 3.12 و3.28 على التوالي. وهذا يُبرز أهمية الأنظمة الرقمية في رفع جودة العمليات وخفض المخاطر التشغيلية.

وفيما يتعلق بتوزيع البيانات، كانت قيم الالتواء لجميع المتغيرات سالبة، مما يشير إلى ميل الإجابات نحو المتوسط. وبالمثل، كانت قيم التفرطح سالبة، مما يشير إلى توزيع معتدل للبيانات وعدم وجود تركيز شديد حول المتوسط.

وبشكل عام، تُظهر النتائج اتجاهًا إيجابيًا في العينة عند النظر في تأثير التحول الرقمي على تحسين كفاءة مناولة الشحن الجوي. وهذا يؤكد أهمية مواصلة تطوير الأنظمة التقنية وزيادة الاستثمار في البنية التحتية الرقمية لدعم الأداء التشغيلي وتحقيق الكفاءة المطلوبة في قطاع الشحن الجوي.

Statistics							
Kurtosis	Skewness	Std. Deviation	Median	Std. Error of Mean	Mean	N	
						Valid	
-1.726	-0.548	0.484	2.00	0.042	1.63	130	الجنس
-1.060	-0.277	1.026	3.00	0.090	2.57	130	العمر
-1.305	-0.518	1.560	4.00	0.137	3.55	130	الدرجة العلمية
-0.575	-0.502	1.178	4.00	0.103	3.29	130	تعتمد إدارة الشحن الجوي في المطار على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة.
-0.914	-0.492	1.259	4.00	0.110	3.25	130	يتم استخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بشكل دقيق وفي الوقت الحقيقي.

-1.106	-0.460	1.334	4.00	0.117	3.16	130	ساهمت التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحن.
-0.928	-0.463	1.313	4.00	0.115	3.22	130	يتم التكامل بين أنظمة الشحن الجوي والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية) إلكترونياً.
-1.257	-0.259	1.345	3.50	0.118	3.08	130	تسهم الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن الجوي.
-0.893	-0.576	1.341	4.00	0.118	3.32	130	تتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي.
-1.287	-0.390	1.419	4.00	0.124	3.16	130	أنظمة تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في المطار تتميز بالموثوقية والاستقرار.
-0.997	-0.392	1.270	4.00	0.111	3.19	130	يتم تحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية.
-1.146	-0.397	1.360	4.00	0.119	3.25	130	يتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بأنظمة الشحن الجوي.
-1.290	-0.328	1.429	4.00	0.125	3.14	130	توفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية الرقمية.
-1.070	-0.327	1.270	3.00	0.111	3.12	130	ساهم التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي.
-1.014	-0.458	1.336	4.00	0.117	3.19	130	أدت الأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحن.
-0.895	-0.553	1.337	4.00	0.117	3.32	130	تحسنت دقة عمليات الشحن الجوي بعد تطبيق الحلول الرقمية.
-0.978	-0.476	1.354	4.00	0.119	3.28	130	ساهم التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة الشحن.
-1.114	-0.396	1.318	4.00	0.116	3.32	130	تحسنت إنتاجية العاملين في مناولة الشحن نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية.
-0.833	-0.582	1.318	4.00	0.116	3.32	130	ساهمت التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء.

-1.199	-0.304	1.376	3.50	0.121	3.15	130	تحسنت القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة بسبب التحول الرقمي.
-1.006	-0.408	1.295	4.00	0.114	3.17	130	تساعد الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة.
-1.049	-0.450	1.322	4.00	0.116	3.24	130	يتم اتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية.
-0.893	-0.500	1.264	4.00	0.111	3.25	130	ساهم التحول الرقمي في رفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي.

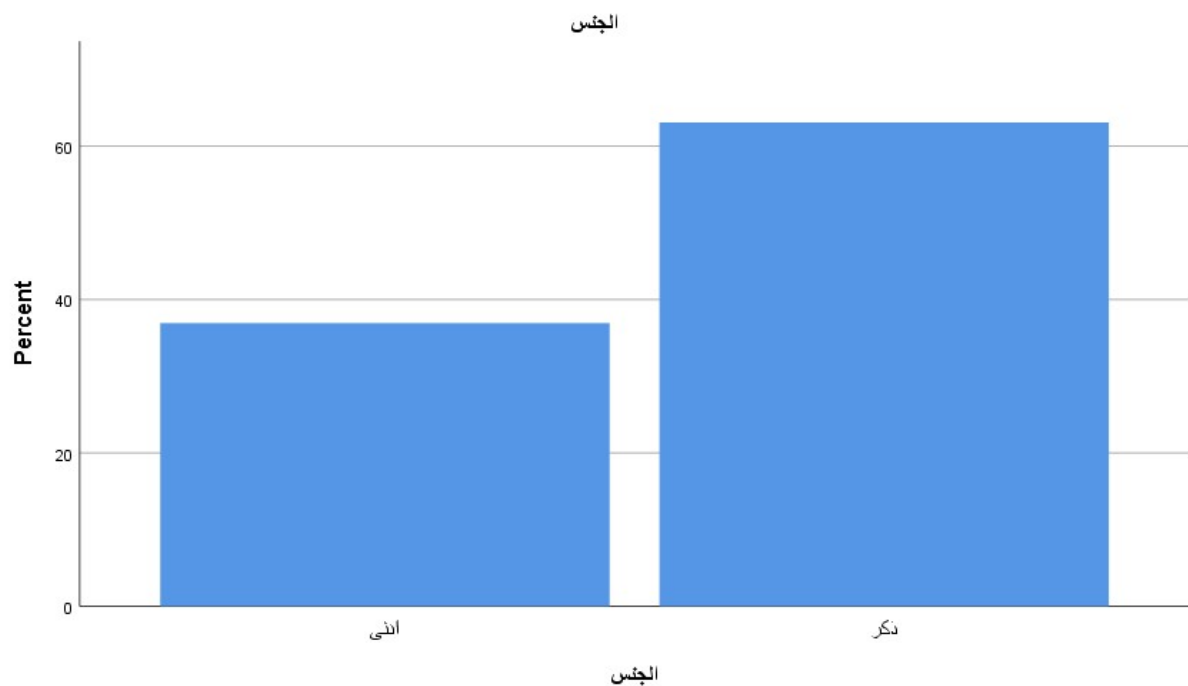
الجدول 1: الوصف الإحصائي للبيانات

1. جنس المشاركين في التجربة

يوضح الجدول توزيع عينة الدراسة حسب الجنس. بلغ إجمالي عدد المشاركين 130 مشاركًا. تشير النتائج إلى أن الذكور شكلوا غالبية العينة، بنسبة 63.1% (82 مشاركًا)، بينما شكلت الإناث 36.9% (48 مشاركة). قد يعكس هذا التوزيع طبيعة العمل في قطاع الشحن الجوي، والذي يتميز عمومًا بمهام فنية وتشغيلية يغلب عليها علميا مشاركة الذكور.

جنس المشاركين في التجربة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	انثى	48	36.9	36.9	36.9
	ذكر	82	63.1	63.1	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 2: الوصف الإحصائي لجنس المشاركين في التجربة



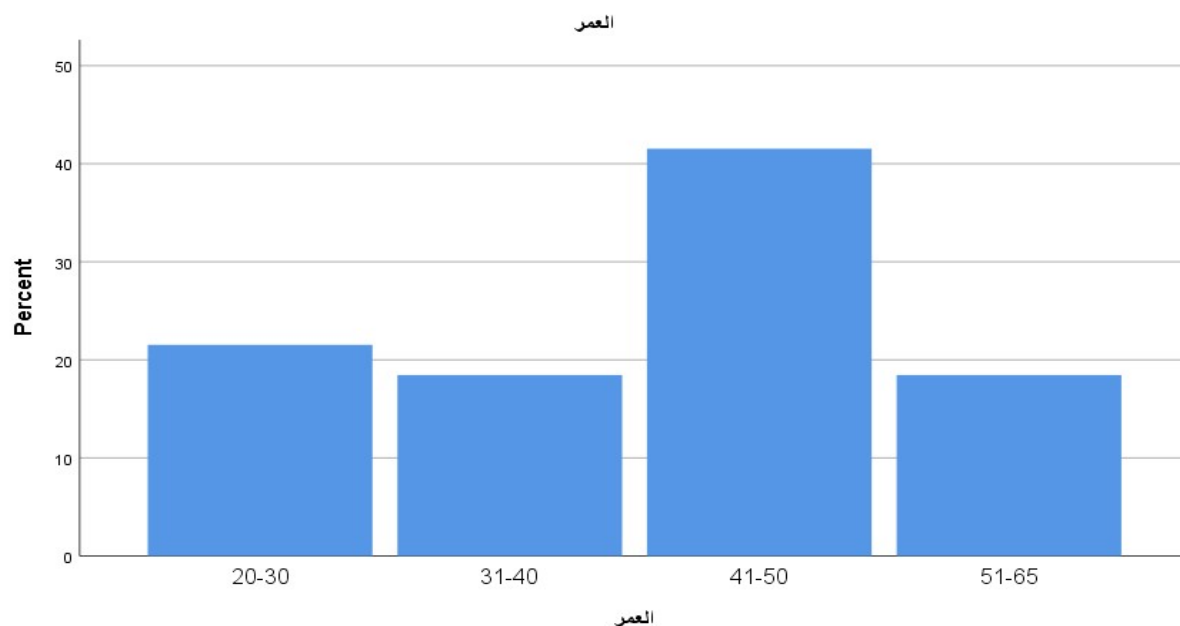
الرسم التوضيحي 1: التمثيل البياني لجنس المشاركين في التجربة

2. عمر المشاركين في التجربة

تُظهر النتائج تباينًا في الفئات العمرية للمشاركين. تصدرت الفئة العمرية من 41 إلى 50 عامًا القائمة، حيث شكلت 41.5% (54 مشاركًا) من إجمالي العينة. تلتها الفئة العمرية من 20 إلى 30 عامًا، بنسبة 21.5% (28 مشاركًا). أما الفئتان العمريتان من 31 إلى 40 عامًا ومن 51 إلى 65 عامًا، فقد كانتا متساويتين في التمثيل، حيث شكلت كل منهما 18.5% (24 فردًا). يُبين هذا التوزيع أن العينة تضم مشاركين بمستويات خبرة مهنية متنوعة، مما يعزز موثوقية نتائج الدراسة.

عمر المشاركين في التجربة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20-30	28	21.5	21.5	21.5
	31-40	24	18.5	18.5	40.0
	41-50	54	41.5	41.5	81.5
	51-65	24	18.5	18.5	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 3: الوصف الاحصائي لعمر المشاركين في التجربة



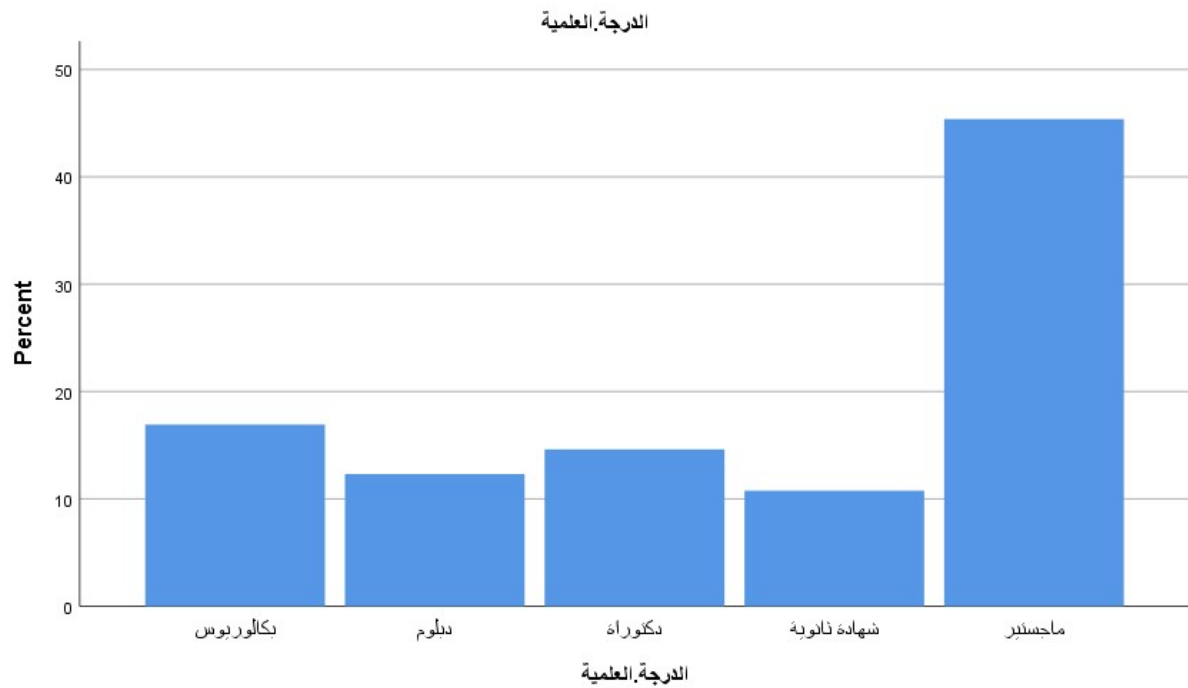
الرسم التوضيحي 2: التمثيل البياني لعمر المشاركين في التجربة

3. الدرجة العلمية للمشاركين في التجربة

تُظهر البيانات أن غالبية المشاركين حاصلون على درجة الماجستير، بنسبة 45.4% (59 مشاركًا) من العينة. وشكّل حاملو درجة البكالوريوس 16.9% (22 مشاركًا)، يليهم حاملو درجة الدكتوراه بنسبة 14.6% (19 مشاركًا). أما حاملو الدبلوم فبلغت نسبتهم 12.3% (16 مشاركًا)، بينما بلغت نسبة الحاصلين على شهادة الثانوية العامة 10.8% (14 مشاركًا). تُشير هذه النتائج إلى أن عينة الدراسة تتمتع عمومًا بمستوى تعليمي جيد، مما يدعم مصداقية وجودة الإجابات المتعلقة بموضوع البحث.

الدرجة العلمية للمشاركين في التجربة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	بكالوريوس	22	16.9	16.9	16.9
	دبلوم	16	12.3	12.3	29.2
	دكتوراة	19	14.6	14.6	43.8
	شهادة ثانوية	14	10.8	10.8	54.6
	ماجستير	59	45.4	45.4	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 4: الوصف الاحصائي لدرجة العلمية للمشاركين في التجربة



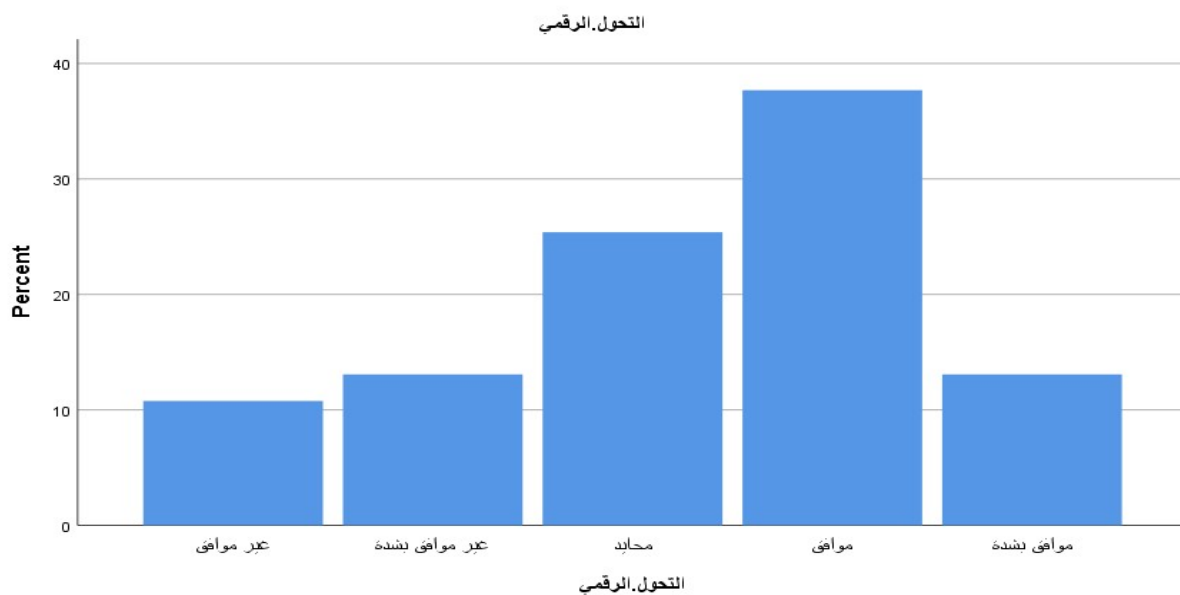
الرسم التوضيحي 3: التمثيل البياني لدرجة العلمية للمشاركين في التجربة

4. تعتمد إدارة الشحن الجوي في المطار على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة.

وتعكس النتائج تصورات المشاركين بشأن اعتماد إدارة الشحن الجوي على الأنظمة الرقمية المتقدمة في عمليات المناولة. وقد وافقت النسبة الأكبر من المجيبين على هذا الرأي، بنسبة 37.7% (49 مشاركاً)، بينما وافق 13.1% (17 مشاركاً) بشدة. من جهة أخرى، أبدى 10.8% من المشاركين (14 مشاركاً) عدم موافقتهم، بينما أبدى 13.1% (17 مشاركاً) عدم موافقتهم بشدة، في حين بقي 25.4% (33 مشاركاً) على الحياد. تكشف هذه النتائج عن نظرة إيجابية عامة تجاه استخدام الأنظمة الرقمية الحديثة في عمليات مناولة الشحن.

تعتمد إدارة الشحن الجوي في المطار على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	14	10.8	10.8	10.8
	غير موافق بشدة	17	13.1	13.1	23.8
	محايد	33	25.4	25.4	49.2
	موافق	49	37.7	37.7	86.9
	موافق بشدة	17	13.1	13.1	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 5: الوصف الإحصائي لمساعدة إدارة الشحن الجوي في المطار على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة



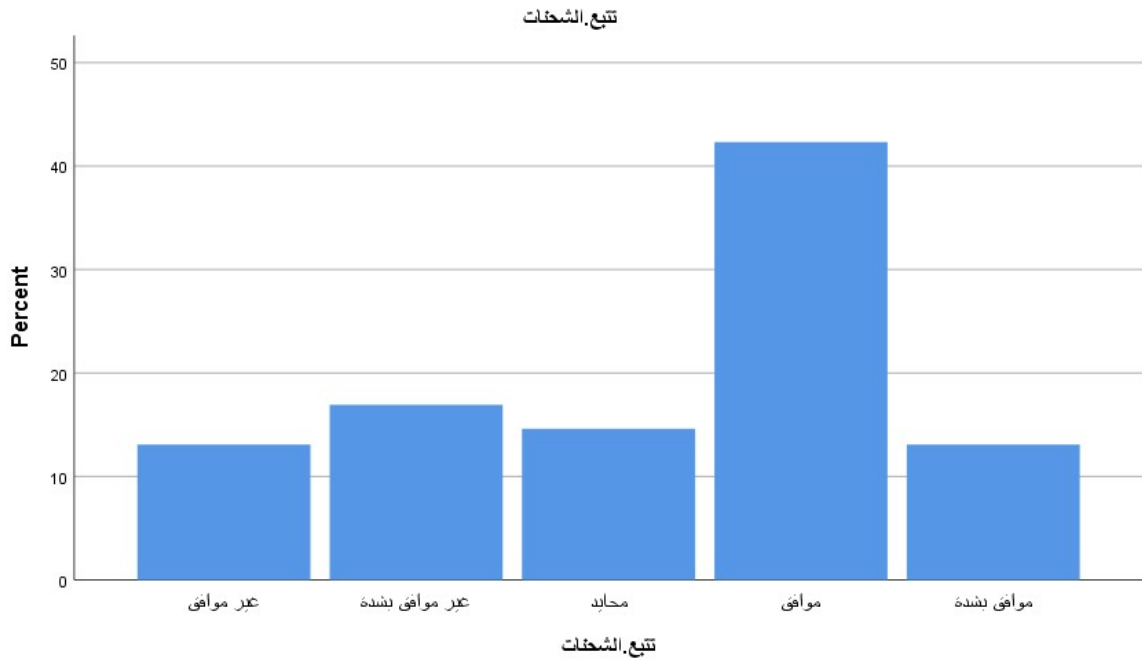
الرسم التوضيحي 4: التمثيل البياني لمساعدة إدارة الشحن الجوي في المطار على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة

5. يتم استخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بشكل دقيق وفي الوقت الحقيقي.

تشير النتائج إلى أن 42.3% من المشاركين (55 مشاركا) وافقوا على استخدام التقنيات الإلكترونية لتتبع الشحنات بدقة وفي الوقت الفعلي، بينما أبدى 13.1% (17 مشاركا) موافقة تامة. في المقابل، أبدى 13.1% (17 مشاركا) عدم موافقتهم، بينما أبدى 16.9% (22 مشاركا) عدم موافقتهم بشدة. بالإضافة إلى ذلك، أبدى 14.6% (19 مشاركا) رأيا محايدا. إجمالاً، تشير هذه البيانات إلى أن أنظمة التتبع الإلكترونية تُعتبر على نطاق واسع عنصراً أساسياً في زيادة كفاءة ودقة عمليات الشحن الجوي.

يتم استخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بشكل دقيق وفي الوقت الحقيقي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	17	13.1	13.1	13.1
	غير موافق بشدة	22	16.9	16.9	30.0
	محايد	19	14.6	14.6	44.6
	موافق	55	42.3	42.3	86.9
	موافق بشدة	17	13.1	13.1	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 6: الوصف الاحصائي لاستخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بشكل دقيق وفي الوقت الحقيقي



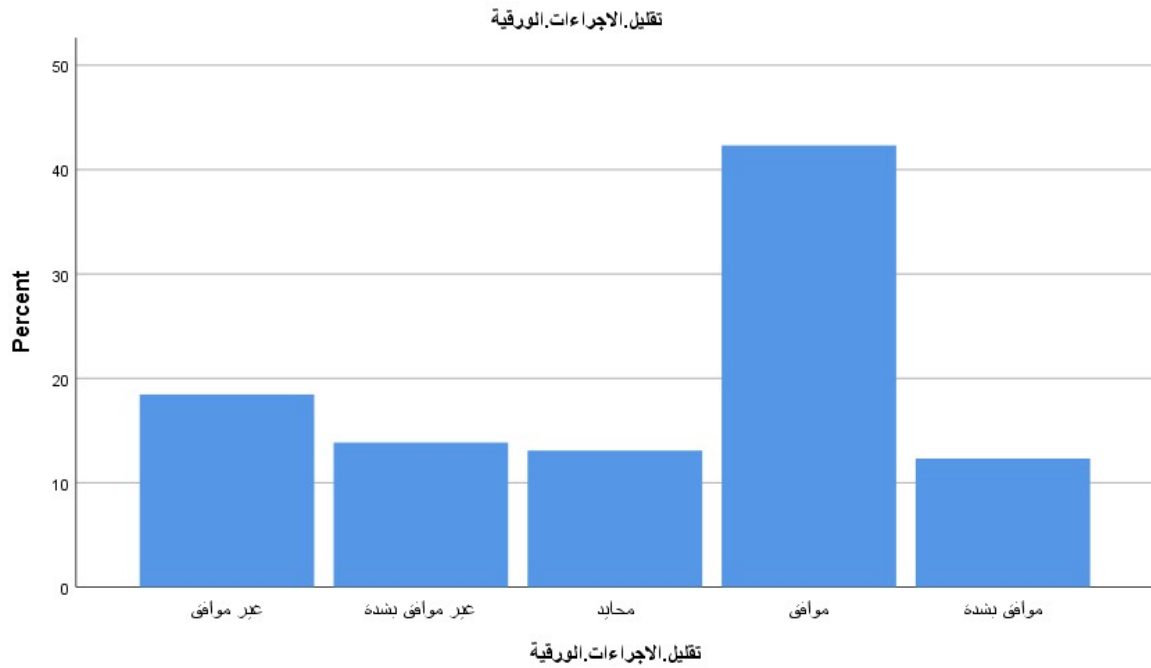
الرسم التوضيحي 5: التمثيل البياني لاستخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بشكل دقيق وفي الوقت الحقيقي

6. ساهمت التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحن.

تشير النتائج إلى أن 42.3% (55 مشاركاً) وافقوا على أن التكنولوجيا الرقمية ساهمت في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحنات، بينما وافق 12.3% (16 مشاركاً) بشدة. في المقابل، لم يوافق 18.5% (24 شخصاً)، وعارض 13.8% (18 مشاركاً) بشدة، بينما بقي 13.1% (17 شخصاً) محايدين. تشير هذه البيانات إلى أن التحول الرقمي قد لعب دوراً ملحوظاً في تقليل الأعمال الورقية التقليدية، إلا أن بعض المشاركين ما زالوا يرون حدوداً في التبني الكامل.

ساهمت التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحن					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	24	18.5	18.5	18.5
	غير موافق بشدة	18	13.8	13.8	32.3
	محايد	17	13.1	13.1	45.4
	موافق	55	42.3	42.3	87.7
	موافق بشدة	16	12.3	12.3	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 7: الوصف الاحصائي لمساهمة التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحن



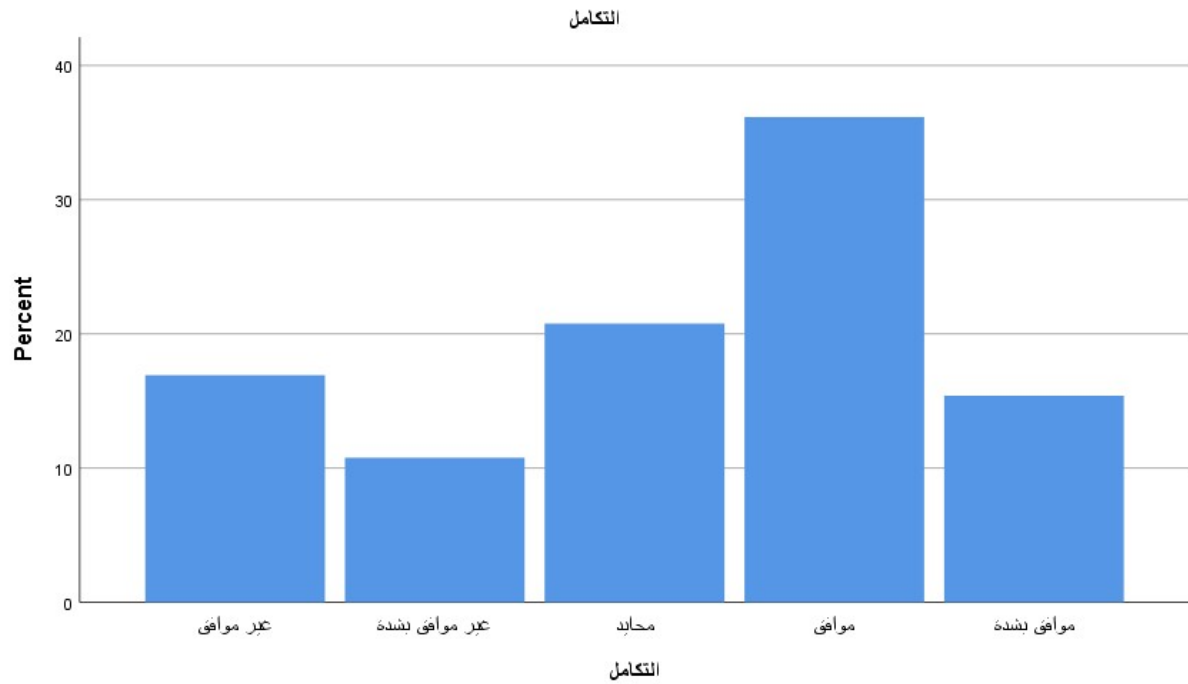
الرسم التوضيحي 6: التمثيل البياني لمساهمة التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية في مناولة الشحن

7. يتم التكامل بين أنظمة الشحن الجوي والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية) إلكترونياً.

تشير البيانات إلى أن 36.2% (47 مشاركاً) وافقوا على وجود تكامل إلكتروني بين أنظمة الشحن الجوي والمؤسسات الحكومية، بينما وافق 15.4% (20 مشاركاً) بشدة. في غضون ذلك، أبدى 16.9% (22 شخصاً) عدم موافقتهم، بينما أبدى 10.8% (14 مشاركاً) عدم موافقتهم بشدة، في حين أبدى 20.8% (27 مشاركاً) رأياً محايداً. يشير هذا التوزيع إلى نجاح متوسط في تحقيق التكامل الإلكتروني، مع وجود مجال لمزيد من التحسين.

يتم التكامل بين أنظمة الشحن الجوي والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية) إلكترونياً					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	22	16.9	16.9	16.9
	غير موافق بشدة	14	10.8	10.8	27.7
	محايد	27	20.8	20.8	48.5
	موافق	47	36.2	36.2	84.6
	موافق بشدة	20	15.4	15.4	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 8: الوصف الاحصائي لإتمام التكامل بين أنظمة الشحن الجوي والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية) إلكترونياً



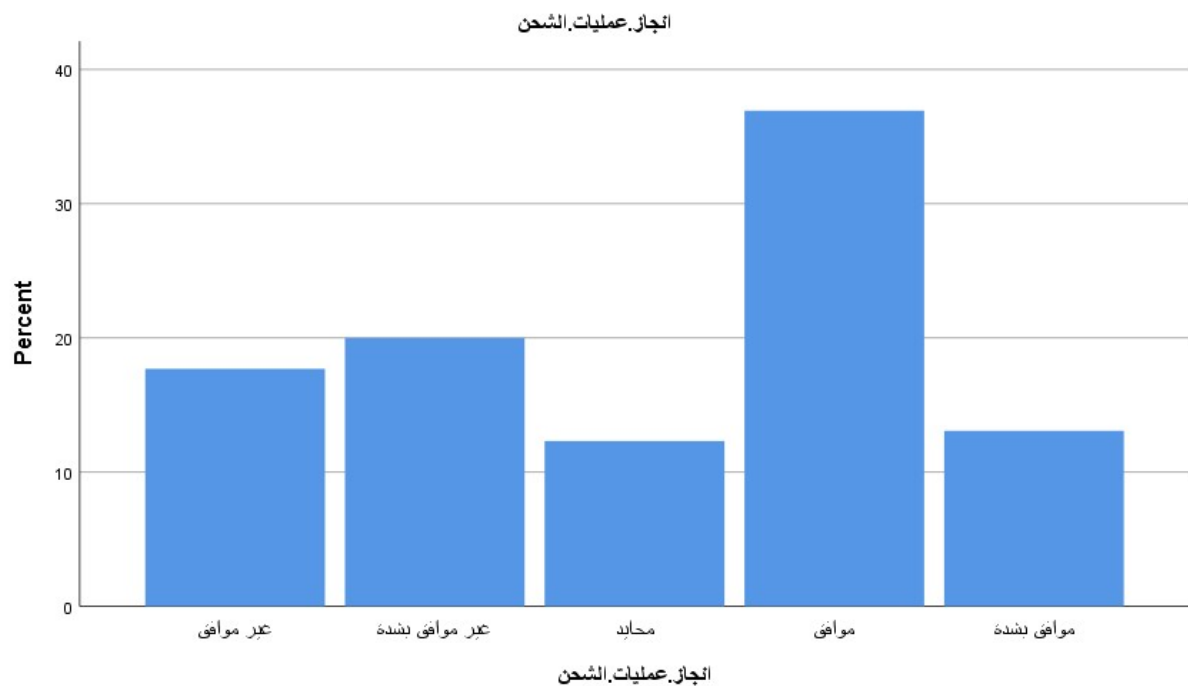
الرسم التوضيحي 7: التمثيل البياني لإتمام التكامل بين أنظمة الشحن الجوي والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية) إلكترونياً

8. تسهم الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن الجوي.

تُظهر النتائج أن 36.9% (48 مشاركاً) وافقوا على أن الأتمتة والتقنيات الذكية تُحسّن سرعة عمليات الشحن الجوي، بينما وافق 13.1% (17 مشاركاً) بشدة. من جهة أخرى، أبدى 17.7% (23 مشاركاً) عدم موافقتهم، بينما أبدى 20.0% (26 مشاركاً) عدم موافقتهم بشدة، في حين أبدى 12.3% (16 مشاركاً) رأياً محايداً. تشير هذه النتائج إلى أن الأتمتة تحظى بنظرة إيجابية من قبل العديد من المشاركين، إلا أنه قد لا تزال هناك بعض التحديات في تطبيقها.

تسهم الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن الجوي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	23	17.7	17.7	17.7
	غير موافق بشدة	26	20.0	20.0	37.7
	محايد	16	12.3	12.3	50.0
	موافق	48	36.9	36.9	86.9
	موافق بشدة	17	13.1	13.1	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 9: الوصف الاحصائي لمساهمة الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن الجوي



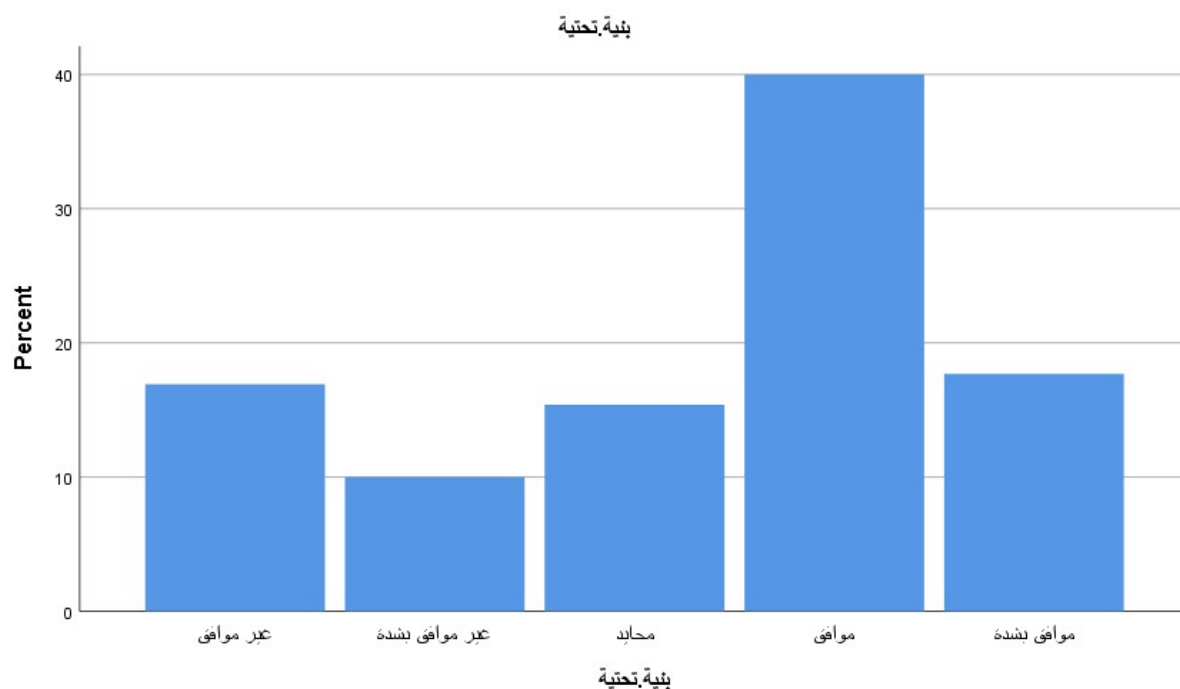
الرسم التوضيحي 8: التمثيل البياني لمساهمة الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن الجوي

9. تتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي

أظهرت النتائج أن 40% (52 مشاركاً) يعتقدون بتوافر بنية تحتية تكنولوجية مناسبة تسمح بالتحول الرقمي في مناولة الشحن، بينما وافق 17.7% (23 مشاركاً) بشدة على ذلك. في المقابل، عارض 16.9% (22 مشاركاً) هذا الرأي، وعارضه بشدة 10% (13 مشاركاً)، بينما كان 15.4% (20 مشاركاً) محايدين. يشير هذا إلى أن معظم المشاركين يرون توافر البنية التحتية، مع الحاجة إلى مزيد من التحسينات.

تتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	22	16.9	16.9	16.9
	غير موافق بشدة	13	10.0	10.0	26.9
	محايد	20	15.4	15.4	42.3
	موافق	52	40.0	40.0	82.3
	موافق بشدة	23	17.7	17.7	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 10: الوصف الإحصائي لتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي في مناولة الشحن الجوي



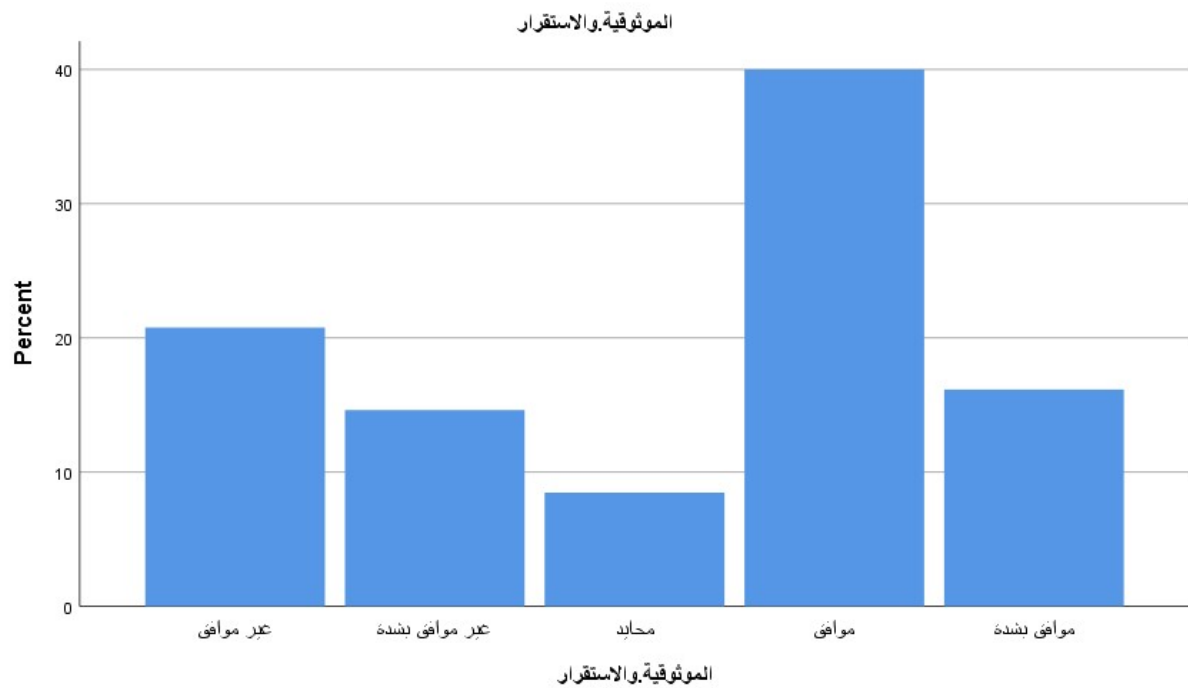
الرسم التوضيحي 9: التمثيل البياني لتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي في مناوله الشحن الجوي

10. أنظمة تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في المطار تتميز بالموثوقية والاستقرار

أظهرت البيانات أن 40% (52 مشاركا) وافقوا على أن أنظمة تكنولوجيا المعلومات في المطار موثوقة ومستقرة، بينما وافق 16.2% (21 مشاركا) بشدة على ذلك. في المقابل، عارض 20.8% (27 مشاركا) هذا الرأي، وعارضه بشدة 14.6% (19 مشاركا)، بينما كان 8.5% (11 مشاركا) محايدين. تُظهر هذه النتائج انطباعاً إيجابياً عاماً بموثوقية أنظمة تكنولوجيا المعلومات، مع وجود بعض المخاوف لدى بعض المشاركين.

أنظمة تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في المطار تتميز بالموثوقية والاستقرار					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	27	20.8	20.8	20.8
	غير موافق بشدة	19	14.6	14.6	35.4
	محايد	11	8.5	8.5	43.8
	موافق	52	40.0	40.0	83.8
	موافق بشدة	21	16.2	16.2	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 11: الوصف الإحصائي لأنظمة تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في المطار تتميز بالموثوقية والاستقرار



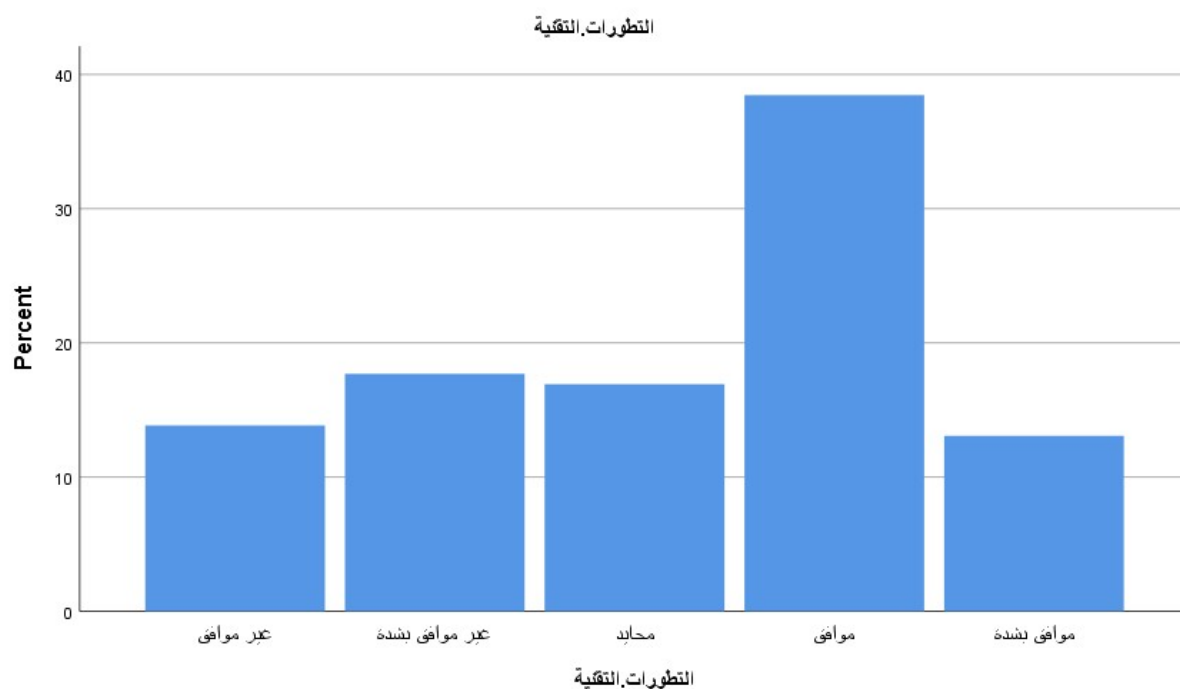
الرسم التوضيحي 10: التمثيل البياني لأنظمة تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في المطار تتميز بالموثوقية والاستقرار

11. يتم تحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية

تشير النتائج إلى أن 38.5% (50 مشاركاً) وافقوا على أن الأنظمة الرقمية تُحدَّث بانتظام لمواكبة التغيرات التكنولوجية، بينما وافق 13.1% (17 مشاركاً) بشدة. في المقابل، لم يوافق 13.8% (18 مشاركاً) على ذلك، وعارض 17.7% (23 مشاركاً) بشدة، بينما أبدى 16.9% (22 مشاركاً) آراءً محايدة. يُشير هذا إلى أن ترقية النظام تُلاحظ عادةً، ولكنها قد لا تُنفَّذ بانتظام.

يتم تحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	18	13.8	13.8	13.8
	غير موافق بشدة	23	17.7	17.7	31.5
	محايد	22	16.9	16.9	48.5
	موافق	50	38.5	38.5	86.9
	موافق بشدة	17	13.1	13.1	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 12: الوصف الاحصائي لتحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية



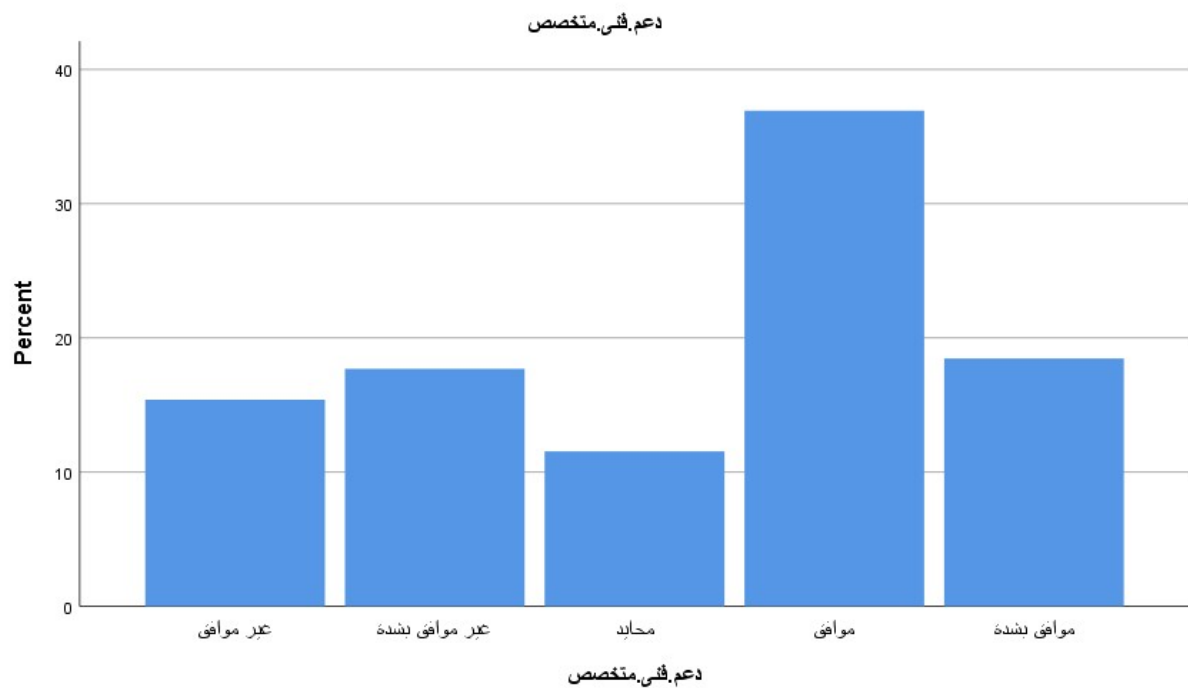
الرسم التوضيحي 11: التمثيل البياني لتحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية

12. يتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بأنظمة الشحن الجوي.

تُظهر البيانات أن 36.9% (48 مشاركًا) وافقوا على أن الدعم الفني المتخصص متاح لمعالجة التحديات التقنية المتعلقة بأنظمة الشحن، بينما وافق 18.5% (24 مشاركًا) بشدة. في المقابل، لم يوافق 15.4% (20 مشاركًا) على ذلك، وعارض 17.7% (23 مشاركًا) بشدة، بينما بقي 11.5% (15 مشاركًا) على الحياد. تُبين هذه النتائج ضرورة الحفاظ على خدمات دعم فني فعّالة.

يتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بأنظمة الشحن الجوي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	20	15.4	15.4	15.4
	غير موافق بشدة	23	17.7	17.7	33.1
	محايد	15	11.5	11.5	44.6
	موافق	48	36.9	36.9	81.5
	موافق بشدة	24	18.5	18.5	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 13: الوصف الإحصائي لتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بأنظمة الشحن الجوي



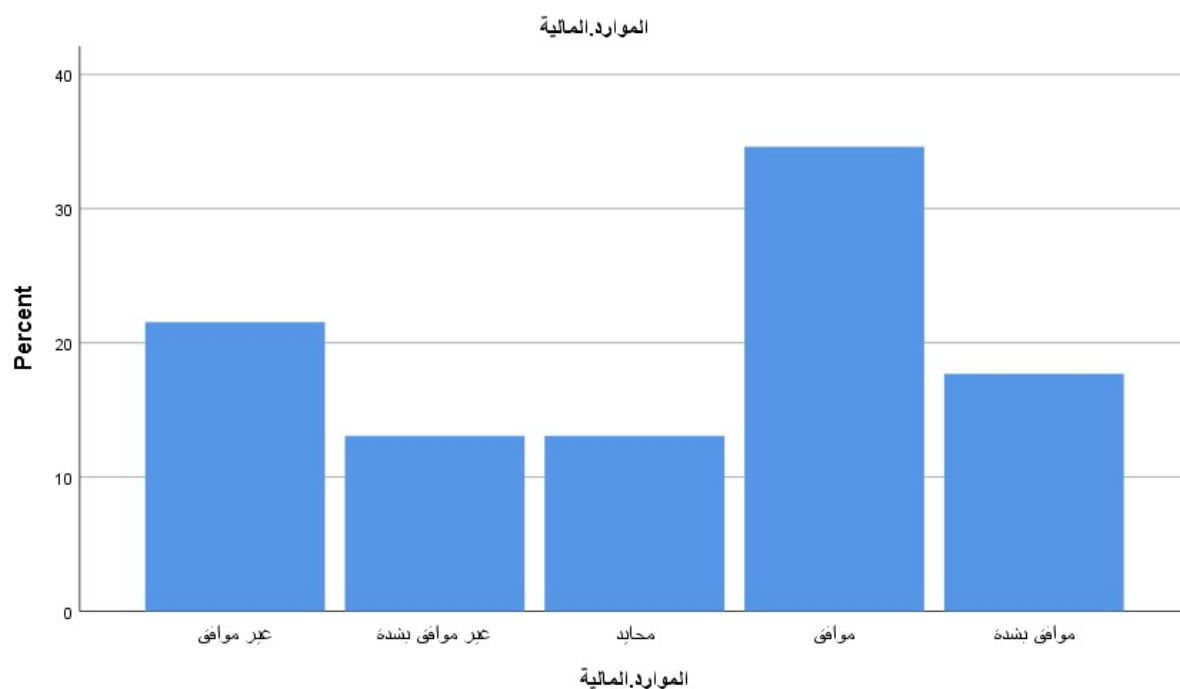
الرسم التوضيحي 12: التمثيل البياني لتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية المرتبطة بأنظمة الشحن الجوي

13. توفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية الرقمية

تشير النتائج إلى أن 34.6% (45 مشاركاً) يعتقدون أن الإدارة تُوفّر الموارد المالية الكافية لبناء البنية التحتية الرقمية، بينما وافق 17.7% (23 مشاركاً) بشدة على ذلك. في المقابل، عارض 21.5% (28 مشاركاً) هذا الرأي، وعارضه 13.1% (17 مشاركاً) بشدة، بينما كان 13.1% (17 مشاركاً) محايدين. وهذا يُشير إلى دعم متوسط للاستثمار الرقمي مع وجود فرصة لمزيد من التحسين.

توفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية الرقمية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	28	21.5	21.5	21.5
	غير موافق بشدة	17	13.1	13.1	34.6
	محايد	17	13.1	13.1	47.7
	موافق	45	34.6	34.6	82.3
	موافق بشدة	23	17.7	17.7	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 14: الوصف الاحصائي لتوفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية الرقمية



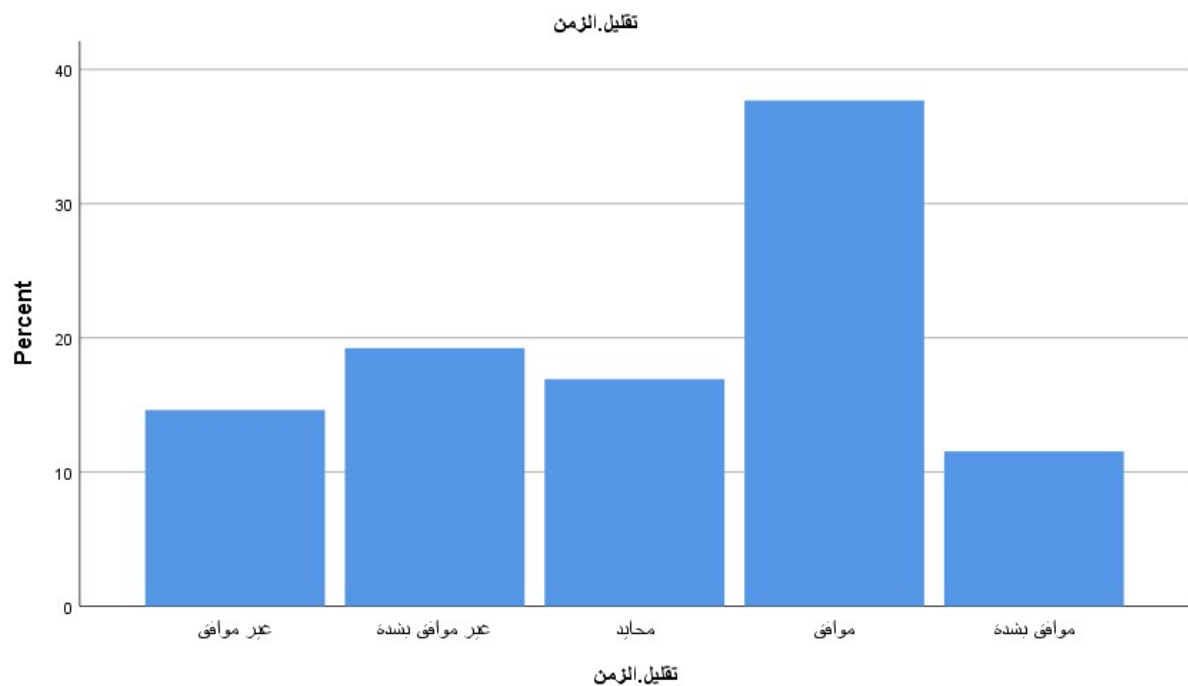
الرسم التوضيحي 13: التمثيل البياني توفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية الرقمية

14. ساهم التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي.

تُظهر البيانات أن 37.7% (49 مشاركًا) يعتقدون أن التحول الرقمي أدى إلى تقليل وقت مناولة البضائع، بينما وافق 11.5% (15 مشاركًا) بشدة على ذلك. في المقابل، عارض 14.6% (19 مشاركًا) هذا الرأي، وعارضه 19.2% (25 مشاركًا) بشدة، بينما كان 16.9% (22 مشاركًا) محايدين. يشير هذا إلى أن التحول الرقمي قد حسن الكفاءة التشغيلية بشكل ملحوظ لدى العديد من المشاركين.

ساهم التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	19	14.6	14.6	14.6
	غير موافق بشدة	25	19.2	19.2	33.8
	محايد	22	16.9	16.9	50.8
	موافق	49	37.7	37.7	88.5
	موافق بشدة	15	11.5	11.5	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 15: الوصف الاحصائي لمساهمة التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي



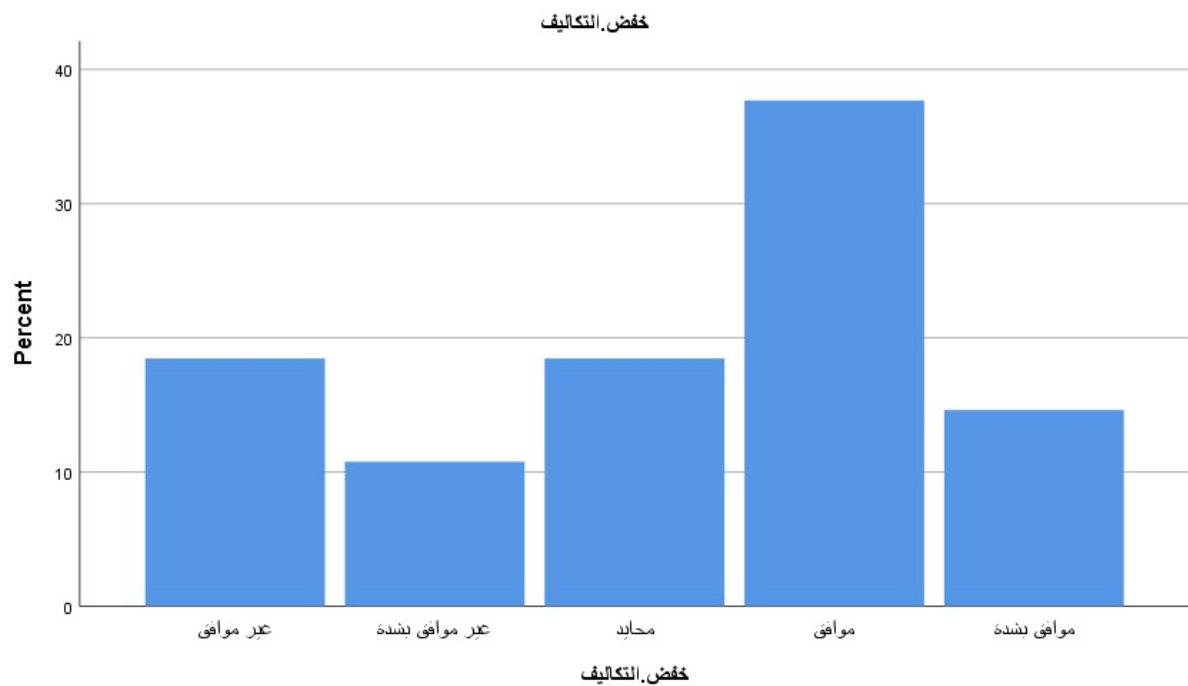
الرسم التوضيحي 14: التمثيل البياني لمساهمة التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي

15. أدت الأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحن.

أظهرت النتائج أن 37.7% (49 مشاركا) وافقوا على أن التقنيات الرقمية خفضت النفقات التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحنات، بينما وافق 14.6% (19 مشاركا) بشدة. في المقابل، لم يوافق 18.5% (24 مشاركا) على ذلك، وعارض 10.8% (14 مشاركا) بشدة، بينما أبدى 18.5% (24 مشاركا) موقفاً محايداً. تشير هذه النتائج إلى أن الأنظمة الرقمية تساهم في رفع كفاءة التكلفة، ولكن قد يختلف ذلك باختلاف سيناريوهات التشغيل.

أدت الأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحن					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	24	18.5	18.5	18.5
	غير موافق بشدة	14	10.8	10.8	29.2
	محايد	24	18.5	18.5	47.7
	موافق	49	37.7	37.7	85.4
	موافق بشدة	19	14.6	14.6	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 16: الوصف الاحصائي لأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحن



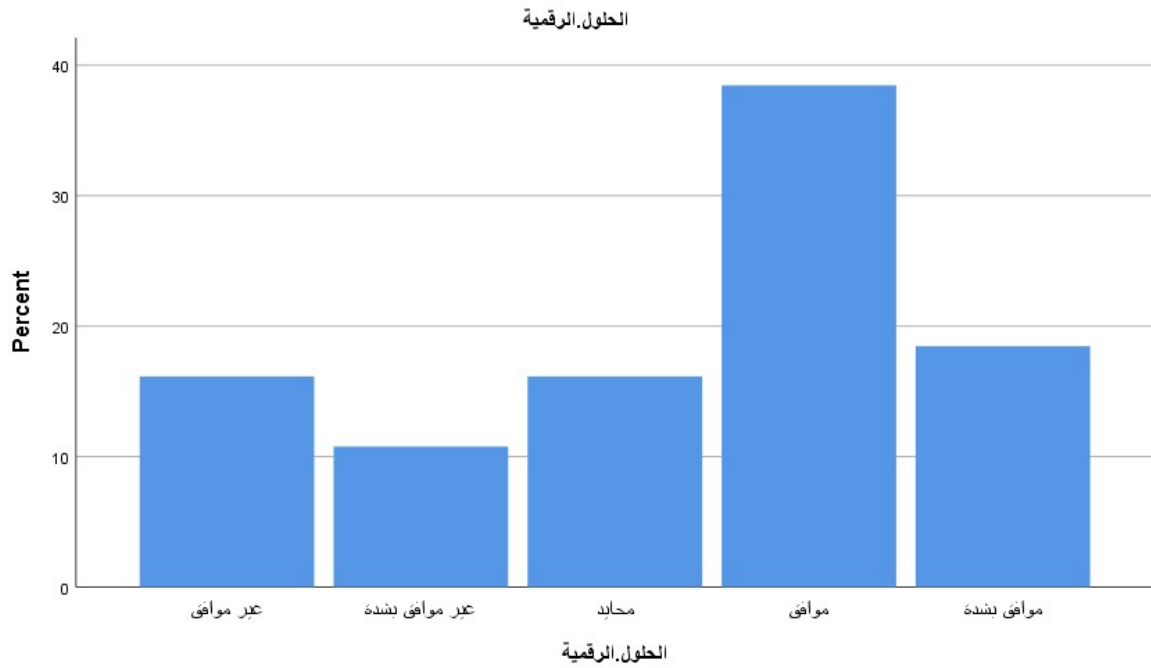
الرسم التوضيحي 15: التمثيل البياني لأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بمناولة الشحن

16. تحسنت دقة عمليات الشحن الجوي بعد تطبيق الحلول الرقمية.

كشفت النتائج أن 38.5% (50 مشاركا) وافقوا على أن دقة عمليات الشحن الجوي تحسنت بعد استخدام التقنيات الرقمية، بينما وافق 18.5% (24 مشاركا) بشدة. في المقابل، لم يوافق 16.2% (21 مشاركا)، وعارض 10.8% (14 مشاركا) بشدة، بينما أبدى 16.2% (21 مشاركا) موقفاً محايداً. بشكل عام، تُظهر بياناتنا أن التحول الرقمي يلعب دوراً رئيسياً في تعزيز الدقة التشغيلية وتقليل الأخطاء في عمليات مناولة البضائع.

تحسنت دقة عمليات الشحن الجوي بعد تطبيق الحلول الرقمية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	21	16.2	16.2	16.2
	غير موافق بشدة	14	10.8	10.8	26.9
	محايد	21	16.2	16.2	43.1
	موافق	50	38.5	38.5	81.5
	موافق بشدة	24	18.5	18.5	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 17: الوصف الاحصائي لتحسين دقة عمليات الشحن الجوي بعد تطبيق الحلول الرقمية



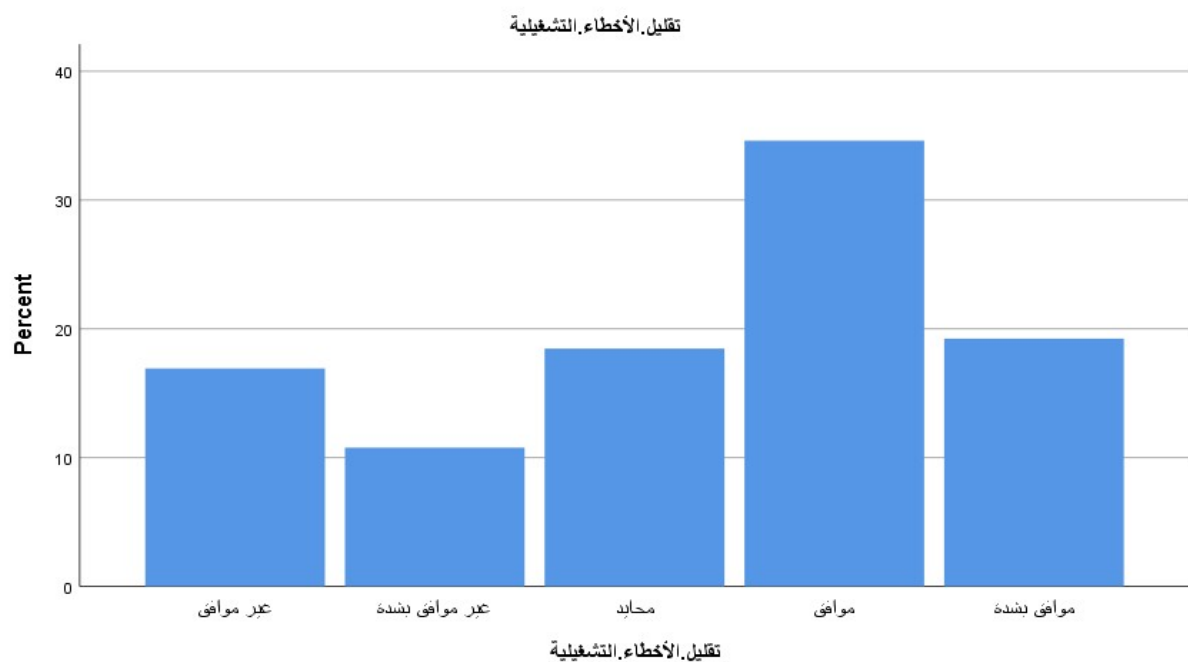
الرسم التوضيحي 16: التمثيل البياني لتحسين دقة عمليات الشحن الجري بعد تطبيق الحلول الرقمية

17. ساهم التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة الشحن.

تشير النتائج إلى أن 34.6% (45 مشاركاً) وافقوا على أن التحول الرقمي أدى إلى تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة البضائع، بينما وافق 19.2% (25 مشاركاً) بشدة. في المقابل، لم يوافق 16.9% (22 شخصاً) على ذلك، وعارض 10.8% (14 مشاركاً) بشدة، بينما أبدى 18.5% (24 شخصاً) موقفاً محايداً. تشير هذه النتائج إلى أن التحول الرقمي يلعب دوراً هاماً في خفض الأخطاء التشغيلية، في حين لا يزال بعض المشاركين متشككين في فعاليته الكاملة.

ساهم التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة الشحن					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	22	16.9	16.9	16.9
	غير موافق بشدة	14	10.8	10.8	27.7
	محايد	24	18.5	18.5	46.2
	موافق	45	34.6	34.6	80.8
	موافق بشدة	25	19.2	19.2	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 18: الوصف الاحصائي لمساهمة التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة الشحن



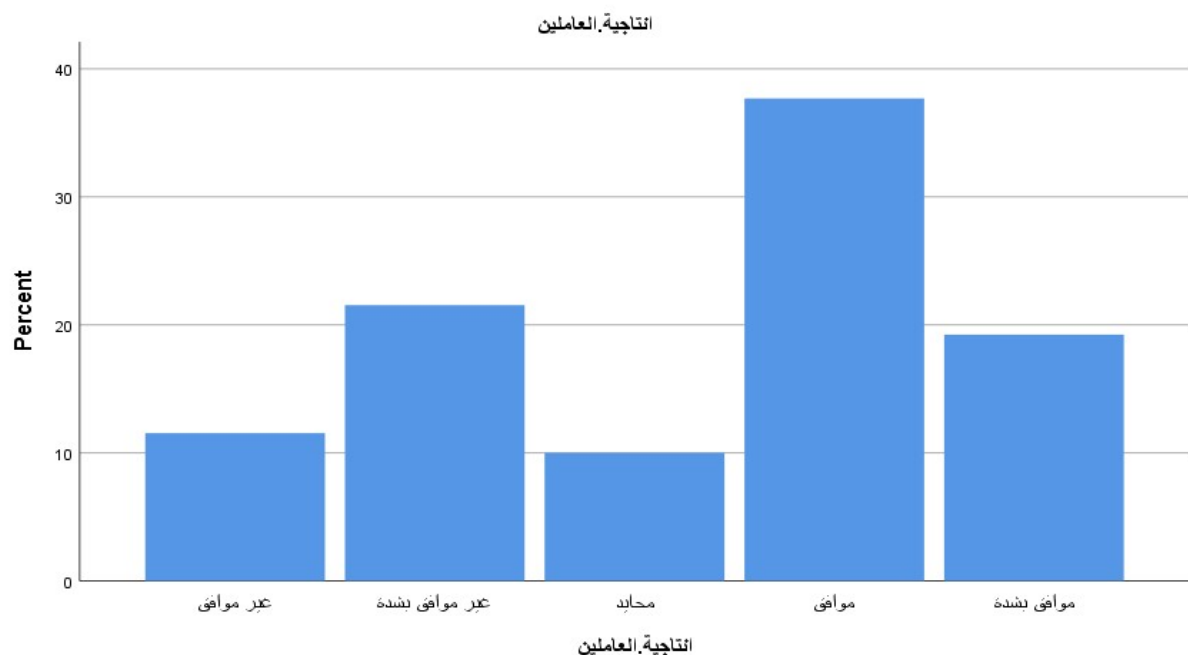
الرسم التوضيحي 17: التمثيل البياني لمساهمة التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية في مناولة الشحن

18. تحسنت إنتاجية العاملين في مناولة الشحن نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية.

تشير النتائج إلى أن 37.7% (49 مشاركا) وافقوا على أن إنتاجية الموظفين تحسنت بفضل استخدام التكنولوجيا الرقمية، بينما وافق 19.2% (25 مشاركا) بشدة. من ناحية أخرى، لم يوافق 11.5% (15 مشاركا) على ذلك، وعارض 21.5% (28 مشاركا) بشدة، بينما بقي 10.0% (13 مشاركا) على الحياد. تشير هذه النتائج إلى أن التقنيات الرقمية تُعتبر عمومًا عاملاً مُعززًا لإنتاجية القوى العاملة، إلا أن بعض المشاركين قد يواجهون صعوبات في التكيف معها.

تحسنت إنتاجية العاملين في مناولة الشحن نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	15	11.5	11.5	11.5
	غير موافق بشدة	28	21.5	21.5	33.1
	محايد	13	10.0	10.0	43.1
	موافق	49	37.7	37.7	80.8
	موافق بشدة	25	19.2	19.2	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 19: الوصف الإحصائي لتحسين إنتاجية العاملين في مناولة الشحن نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية



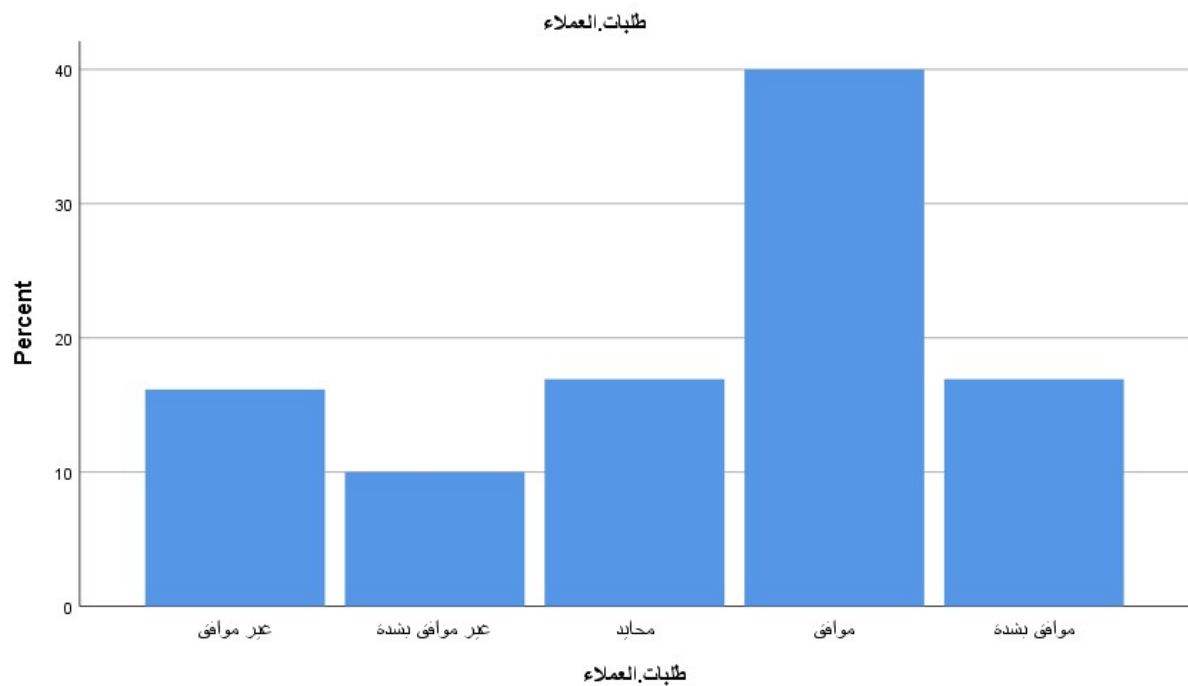
الرسم التوضيحي 18: التمثيل البياني لتحسين إنتاجية العاملين في مناولة الشحن نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية

19. ساهمت التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء.

كشفت النتائج أن 40% (52 مشاركاً) وافقوا على أن التقنية الرقمية زادت من سرعة الاستجابة لطلبات العملاء، بينما وافق 16.9% (22 مشاركاً) بشدة. في المقابل، لم يوافق 16.2% (21 شخصاً)، وعارض 10% (13 شخصاً) بشدة، بينما بقي 16.9% (22 مشاركاً) محايداً. تُوضح هذه الدراسات المساهمة الإيجابية للتقنيات الرقمية في كفاءة خدمة العملاء.

ساهمت التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	21	16.2	16.2	16.2
	غير موافق بشدة	13	10.0	10.0	26.2
	محايد	22	16.9	16.9	43.1
	موافق	52	40.0	40.0	83.1
	موافق بشدة	22	16.9	16.9	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 20: الوصف الاحصائي لمساهمة التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء



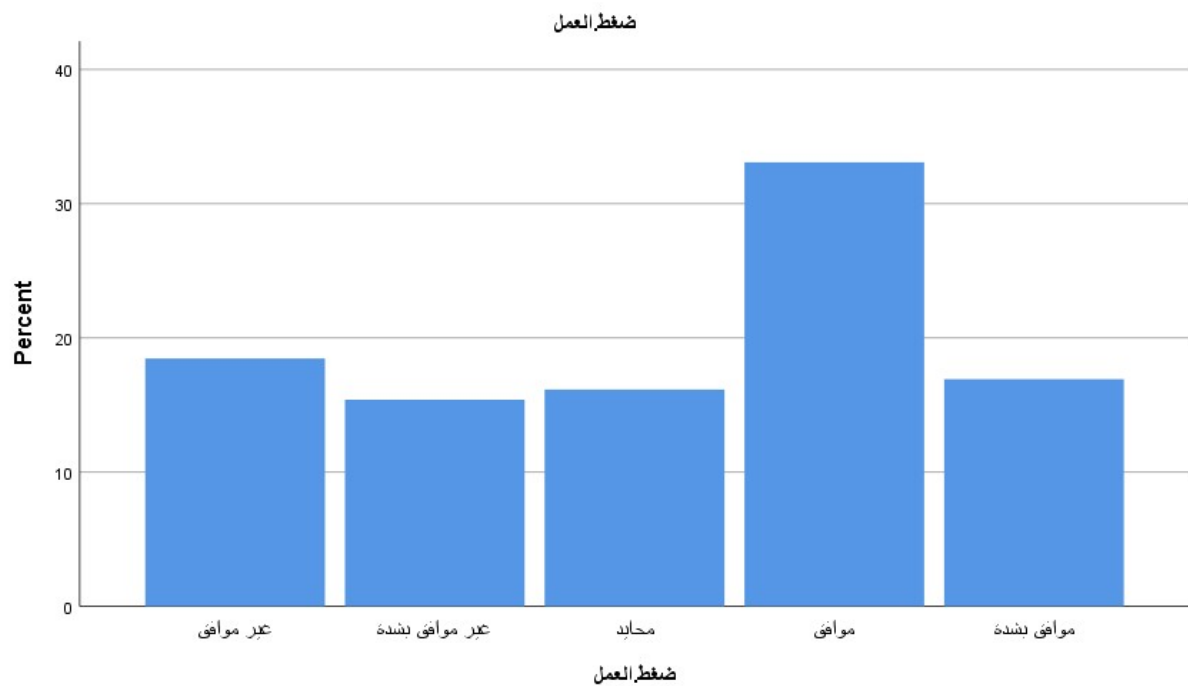
الرسم التوضيحي 19: التمثيل البياني لمساهمة التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء

20. تحسنت القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة بسبب التحول الرقمي

تشير النتائج إلى أن 33.1% (43 مشاركاً) وافقوا على أن التحول الرقمي حسن القدرة على التعامل مع ضغط العمل خلال مواسم الذروة، بينما وافق 16.9% (22 مشاركاً) بشدة. في غضون ذلك، أبدى 18.5% (24 شخصاً) عدم موافقتهم، بينما أبدى 15.4% (20 مشاركاً) عدم موافقتهم بشدة، في حين أبدى 16.2% (21 مشاركاً) موقفاً محايداً. تُظهر هذه النتائج أن التحول الرقمي يُساعد الشركات على إدارة الضغوط التشغيلية بشكل أفضل، مع إمكانية الحاجة إلى مزيد من التحسينات.

تحسنت القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة بسبب التحول الرقمي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	24	18.5	18.5	18.5
	غير موافق بشدة	20	15.4	15.4	33.8
	محايد	21	16.2	16.2	50.0
	موافق	43	33.1	33.1	83.1
	موافق بشدة	22	16.9	16.9	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 21: الوصف الإحصائي لتحسين القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة بسبب التحول الرقمي



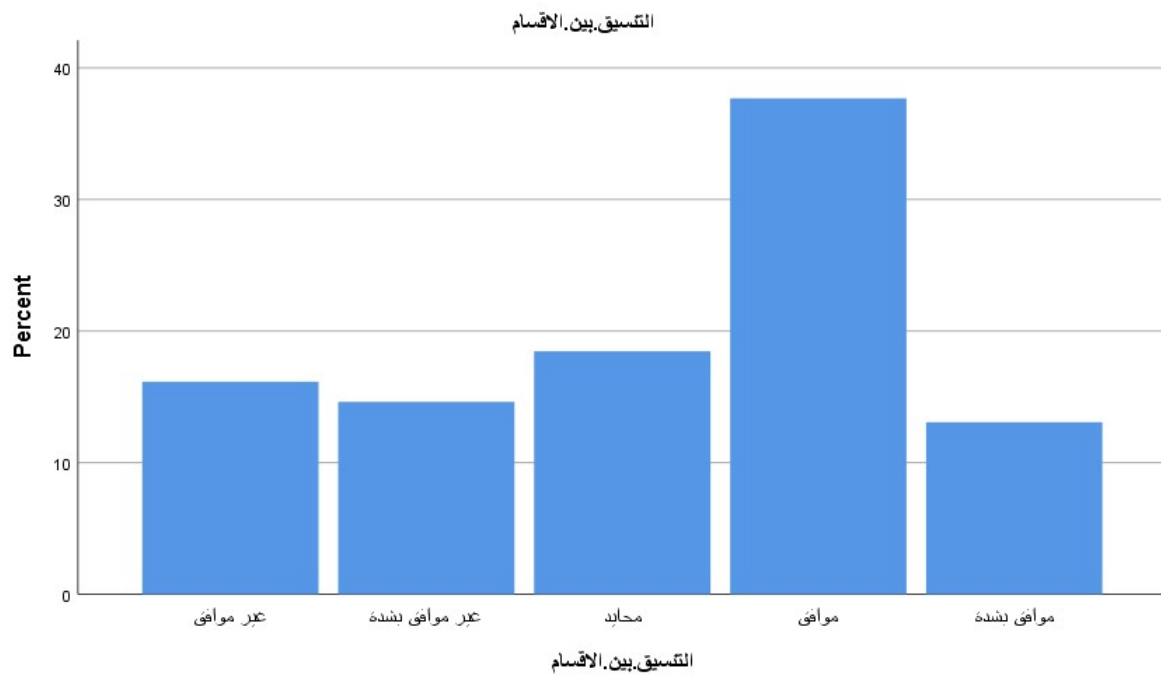
الرسم التوضيحي 20: التمثيل البياني لتحسين القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة بسبب التحول الرقمي

21. تساعد الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة.

تشير البيانات إلى أن 37.7% (49 مشاركا) يعتقدون أن الحلول الرقمية تُسهم في تحسين التنسيق بين مختلف أقسام الشحن، بينما وافق 13.1% (17 مشاركا) بشدة. في المقابل، أبدى 16.2% (21 شخصا) عدم موافقتهم، بينما أبدى 14.6% (19 شخصا) عدم موافقتهم بشدة، في حين بقي 18.5% (24 مشاركا) على الحياد. يُشير هذا إلى أن التكامل الرقمي يدعم التعاون بين الأقسام وكفاءة سير العمل.

تساعد الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	21	16.2	16.2	16.2
	غير موافق بشدة	19	14.6	14.6	30.8
	محايد	24	18.5	18.5	49.2
	موافق	49	37.7	37.7	86.9
	موافق بشدة	17	13.1	13.1	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 22: الوصف الإحصائي لمساعدة الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة



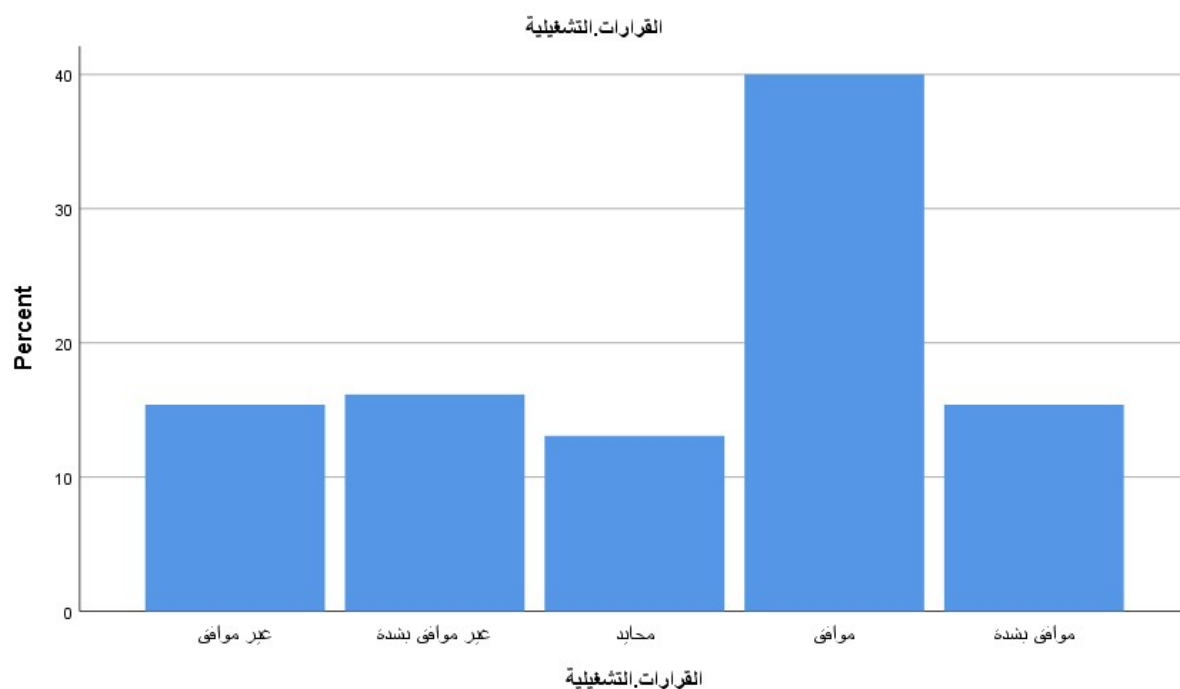
الرسم التوضيحي 21: التمثيل البياني لمساعدة الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة

22. يتم اتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية.

أظهرت النتائج أن 40% (52 مشاركاً) وافقوا على أن القرارات التشغيلية تُتخذ بناءً على بيانات دقيقة وفورية، بينما وافق 15.4% (20 مشاركاً) بشدة. في المقابل، لم يوافق 15.4% (20 مشاركاً) على ذلك، وعارض 16.2% (21 مشاركاً) بشدة، بينما أبدى 13.1% (17 مشاركاً) رأياً محايداً. تُشير هذه النتائج إلى الأهمية المتزايدة لاتخاذ القرارات بناءً على البيانات في تحسين الأداء التشغيلي.

يتم اتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	20	15.4	15.4	15.4
	غير موافق بشدة	21	16.2	16.2	31.5
	محايد	17	13.1	13.1	44.6
	موافق	52	40.0	40.0	84.6
	موافق بشدة	20	15.4	15.4	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 23: الوصف الاحصائي لاتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية



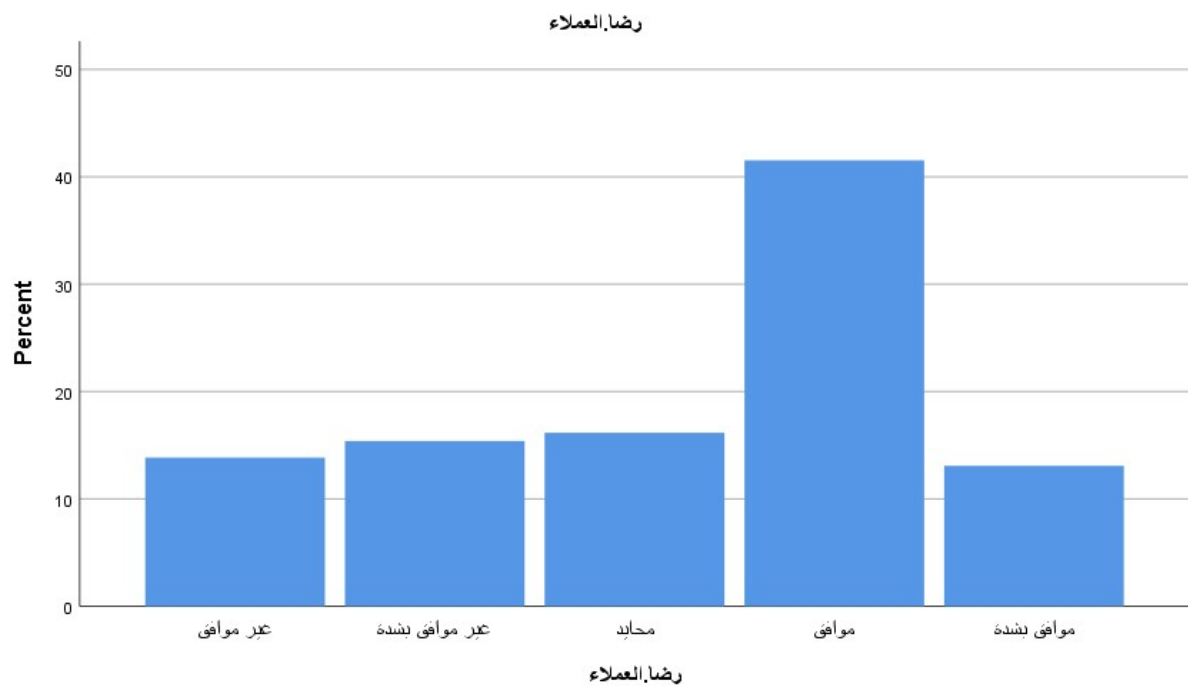
الرسم التوضيحي 22: التمثيل البياني لاتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية

23. ساهم التحول الرقمي في رفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي.

تشير النتائج إلى أن 41.5% (54 مشاركاً) وافقوا على أن التحول الرقمي ساهم في تحسين رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي، بينما وافق 13.1% (17 مشاركاً) بشدة. في المقابل، لم يوافق 13.8% (18 مشاركاً) على ذلك، وعارض 15.4% (20 مشاركاً) بشدة، بينما بقي 16.2% (21 مشاركاً) محايداً. بشكل عام، تشير هذه البيانات إلى أن التحول الرقمي له تأثير إيجابي على تعزيز سعادة العملاء وجودة الخدمة في عمليات الشحن الجوي.

ساهم التحول الرقمي في رفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	غير موافق	18	13.8	13.8	13.8
	غير موافق بشدة	20	15.4	15.4	29.2
	محايد	21	16.2	16.2	45.4
	موافق	54	41.5	41.5	86.9
	موافق بشدة	17	13.1	13.1	100.0
	Total	130	100.0	100.0	

الجدول 24: الوصف الاحصائي لمساهمة التحول الرقمي في رفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي



الرسم التوضيحي 23: التمثيل البياني لمساهمة التحول الرقمي في رفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي

- تحليل الموثوقية والمصادقية لبيانات الدراسة

يعرض جدول ملخص معالجة الحالات عدد الحالات الصالحة والمستبعدة المستخدمة في التحليل الإحصائي. تشير النتائج إلى أن جميع الاستجابات البالغ عددها 130 كانت صالحة، ما يمثل 100% من العينة الإجمالية، ولم تُستبعد أي حالة من التحليل. يؤكد هذا أن مجموعة البيانات كانت كاملة وخالية من القيم المفقودة التي قد تؤثر على دقة أو صحة العمليات الإحصائية. يضمن استخدام حذف البيانات غير الصالحة تضمين الاستجابات الكاملة فقط لجميع المتغيرات، مما يعزز اتساق الدراسة وموثوقيتها.

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	130	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	130	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			

الجدول 25: ملخص إنجاز القضية

أُجري تحليل الموثوقية لتحديد الاتساق الداخلي لبنود الاستبيان المستخدمة في الدراسة. تشير النتائج إلى أن معامل ألفا لكرونباخ بلغ 0.753، بينما بلغ معامل ألفا لكرونباخ بناءً على البنود المعيارية 0.760 على مدى 23 بنداً. تُظهر هذه الدرجات مستوى جيداً من الاتساق الداخلي بين بنود القياس، حيث تُعتبر قيم ألفا لكرونباخ التي تزيد عن 0.70 مقبولة عمومًا في بحوث العلوم الاجتماعية.

تشير النتائج إلى أن بنود الاستبيان موثوقة وتقيس باستمرار المتغيرات المطلوبة المرتبطة بالتحول الرقمي والكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي. ولذلك، تُظهر طريقة القياس المستخدمة في هذه الدراسة مستوى مرضياً من الموثوقية، مما يدعم صحة البيانات المجمعة ومصداقية استنتاجات الدراسة.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.753	.760	23

الجدول 26: احصائيات الموثوقية

- متغيرات الدراسة

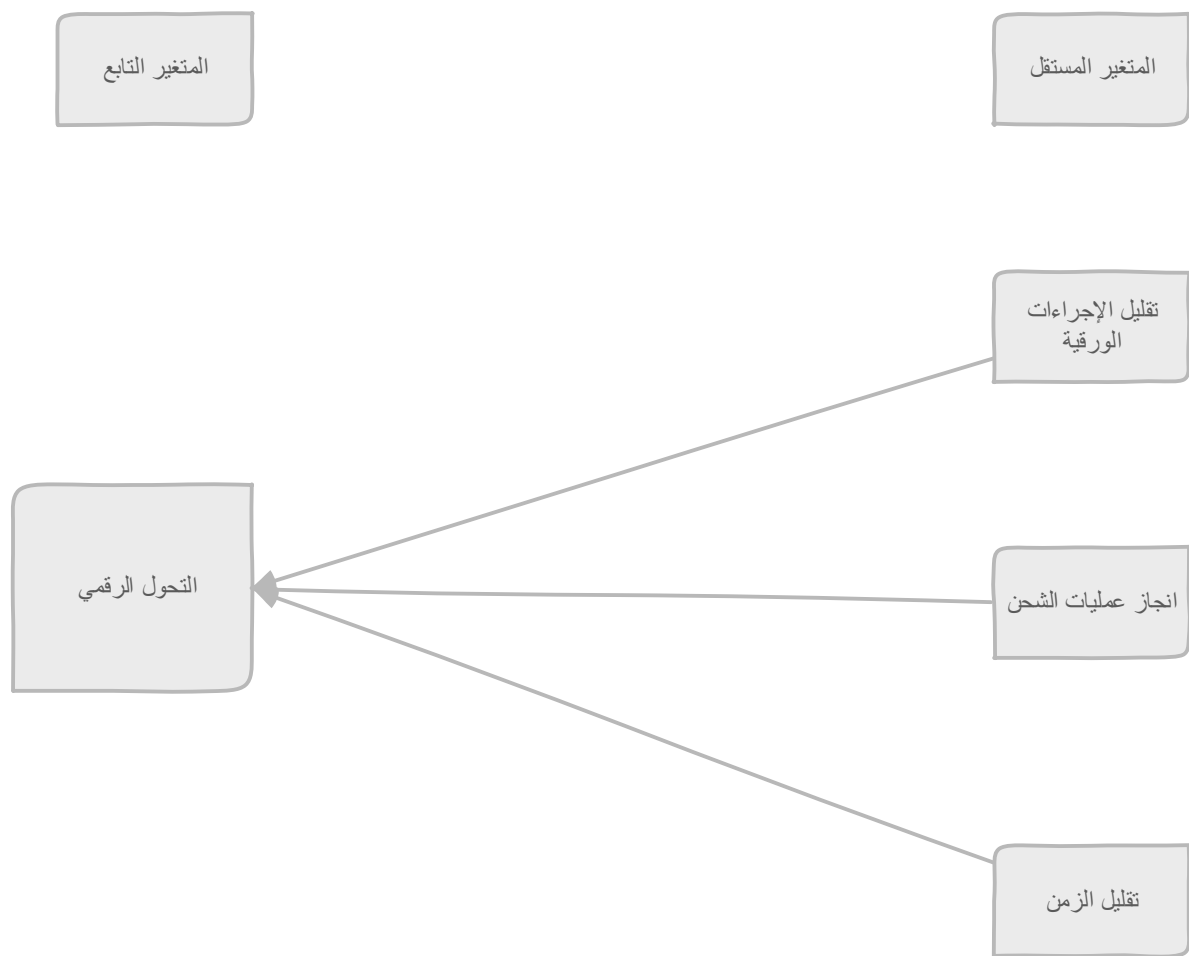
يوضح الرسم البياني المرفق الإطار المفاهيمي لمتغيرات البحث، مُبرزاً العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع. يُبرز النموذج التحول الرقمي كمتغير مستقل، والذي يشير إلى استخدام التقنيات الرقمية الحديثة، والأنظمة الآلية، والتكامل الإلكتروني في عمليات مناولة الشحن الجوي.

يمثل المتغير التابع في النموذج الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي، والتي تُقاس من خلال مؤشرات أداء رئيسية متعددة. تشمل هذه المؤشرات تقليل الإجراءات الورقية، وتحسين أداء معالجة الشحنات، وتقليص وقت التشغيل. ويشير هذا النهج إلى أن تطبيق جهود التحول الرقمي يُسهم بشكل مباشر في تعزيز هذه النتائج التشغيلية.

وبالتحديد، يُشير الإطار إلى أن التحول الرقمي يُساعد في تقليل الأعمال الورقية التقليدية من خلال استبدال التوثيق اليدوي بالأنظمة الإلكترونية، مما يُعزز دقة البيانات وكفاءة سير العمل. بالإضافة إلى ذلك، يُشير النموذج إلى أن التكنولوجيا الرقمية والأتمتة تُحسنان تنفيذ إجراءات مناولة الشحنات من خلال زيادة سرعة التشغيل، وتقليل الأخطاء البشرية، وتعزيز التعاون

بين مختلف الأقسام. علاوة على ذلك، يُوضح النموذج أهمية التحول الرقمي في تقليل وقت المعالجة، مما يُساهم في رفع جودة الخدمة الإجمالية والإنتاجية التشغيلية.

بشكل عام، يوضح النموذج المفاهيمي الافتراض النظري القائل بأن تبني التكنولوجيا الرقمية يلعب دورًا حيويًا في تعزيز الكفاءة التشغيلية في عمليات الشحن الجوي. يوفر هذا الإطار منصة رسمية لتحليل تأثير التحول الرقمي على مؤشرات الأداء المتعلقة بفعالية مناولة الشحنات.



الرسم التوضيحي 24: متغيرات الدراسة التابعة والمستقلة

- تحليل الجداول المتقاطعة لمتغيرات الدراسة

- دور التحول الرقمي في تقليل الإجراءات الورقية لمطارات المملكة العربية السعودية

أُجري اختبار مربع كاي لتقييم العلاقة بين متغيرات البحث. أظهرت النتائج أن قيمة مربع كاي لبيرسون بلغت 38.647 عند 16 درجة حرية ومستوى دلالة 0.001. ولأن قيمة الدلالة أقل من 0.05، فهذا يشير إلى وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات المختبرة. وبالمثل، أظهر اختبار نسبة الاحتمال نتيجة 37.545 عند مستوى دلالة 0.002، مما يؤكد وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات.

مع ذلك، أظهر اختبار الارتباط الخطي قيمة 2.801 عند مستوى دلالة 0.094، وهي أكبر من 0.05. تشير هذه النتيجة إلى عدم وجود اتجاه خطي ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات الترتيبية. إضافةً إلى ذلك، تجدر الإشارة إلى أن 60% من الخلايا كانت قيمها المتوقعة أقل من 5، مع حد أدنى متوقع قدره 1.72. قد يؤثر هذا بشكل طفيف على متانة نتائج اختبار مربع كاي، مما يستدعي تفسير البيانات بحذر.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	38.647 ^a	16	.001
Likelihood Ratio	37.545	16	.002
Linear-by-Linear Association	2.801	1	.094
N of Valid Cases	130		
a. 15 cells (60.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.72.			

الجدول 27: اختبار كاي اسكوير لدور التحول الرقمي في تقليل الإجراءات الورقية لمطارات المملكة العربية السعودية

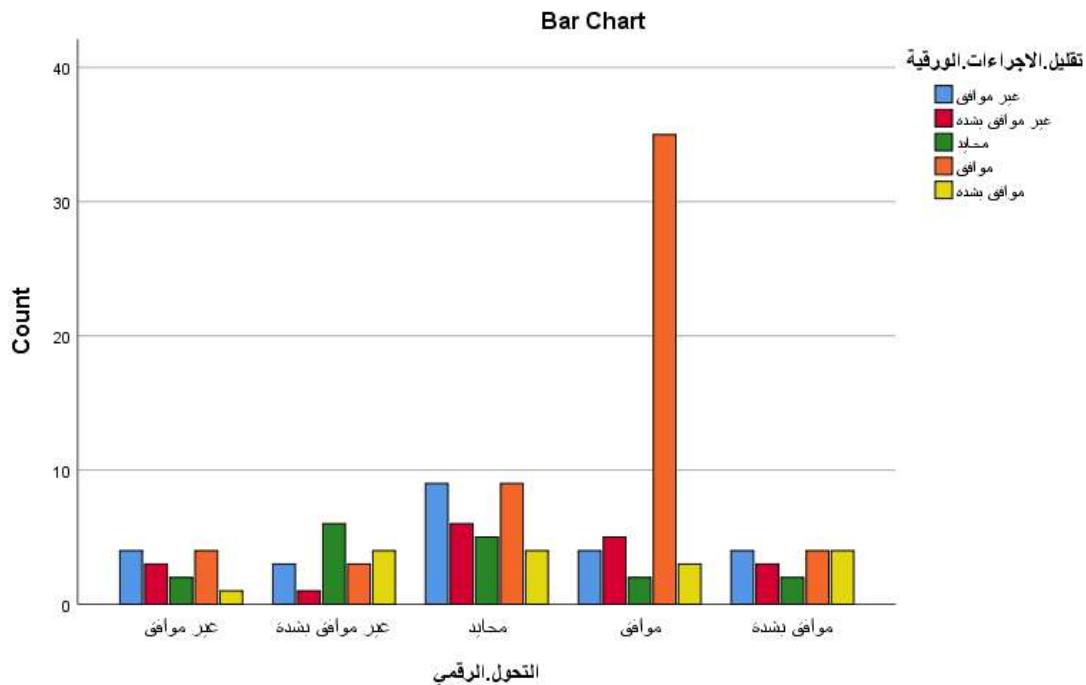
أُجري تحليل الارتباط لتحديد درجة واتجاه العلاقة بين متغيرات الدراسة. أظهر معامل ارتباط بيرسون قيمة 0.147 بمستوى دلالة تقريبي 0.094، مما يشير إلى وجود ارتباط إيجابي ضعيف بين المتغيرات؛ ومع ذلك، فإن هذه العلاقة غير دالة إحصائياً عند مستوى 0.05.

وبالمثل، أعطى معامل ارتباط سيرمان قيمة 0.162 بمستوى دلالة 0.066. تُظهر هذه النتيجة أيضاً وجود ارتباط إيجابي ضعيف بين المتغيرات الترتيبية، ولكنه لا يصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية.

بشكل عام، تشير النتائج إلى وجود علاقة بين المتغيرات بناءً على اختبار مربع كاي، لكن تحليل الارتباط يُشير إلى أن قوة هذه العلاقة ضعيفة وغير دالة إحصائيًا. تُظهر هذه البيانات أنه على الرغم من وجود ارتباط محتمل بين المتغيرات المدروسة، إلا أن حجم العلاقة يظل محدودًا.

Symmetric Measures					
		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	.147	.091	1.685	.094 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.162	.093	1.857	.066 ^c
N of Valid Cases		130			
a. Not assuming the null hypothesis.					
b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.					
c. Based on normal approximation.					

الجدول 28: المقاييس المتناظرة لدور التحول الرقمي في تقليل الإجراءات الورقية لمطارات المملكة العربية السعودية



الرسم التوضيحي 25: المقاييس المتمثلة في تحليل العلاقة لدور التحول الرقمي في تقليل الإجراءات الورقية لمطارات المملكة العربية السعودية

- دور التحول الرقمي في انجاز عمليات الشحن لمطارات المملكة العربية السعودية

أُجري اختبار مربع كاي لتقييم العلاقة بين متغيرات البحث. تشير النتائج إلى أن قيمة مربع كاي ليبرسون بلغت 46.336 عند 16 درجة حرية ومستوى دلالة 0.000، وهو أقل من 0.05. يؤكد هذا وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات. كما أكد اختبار نسبة الاحتمال هذا الاستنتاج، حيث أعطى قيمة 48.535 عند مستوى دلالة 0.000.

مع ذلك، أظهر اختبار الارتباط الخطي قيمة 0.155 عند مستوى دلالة 0.694، مما يدل على عدم وجود ارتباط خطي ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات الترتيبية. بالإضافة إلى ذلك، احتوت 56.0% من الخلايا على قيم متوقعة أقل من 5، مما يشير إلى ضرورة تفسير النتائج بحذر نظرًا للقيود المحتملة في افتراضات اختبار مربع كاي.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	46.336 ^a	16	.000
Likelihood Ratio	48.535	16	.000
Linear-by-Linear Association	.155	1	.694
N of Valid Cases	130		
a. 14 cells (56.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.72.			

الجدول 29: اختبار كاي اسكوير لدور التحول الرقمي في انجاز عمليات الشحن لمطارات المملكة العربية السعودية

أظهر تحليل الارتباط أن معامل ارتباط بيرسون بلغ 0.035 عند مستوى دلالة 0.696، مما يشير إلى وجود ارتباط إيجابي ضعيف جداً وغير ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات. وبالمثل، بلغ معامل ارتباط سبيرمان 0.041 عند مستوى دلالة 0.645، مما يدل على عدم وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية. تشير هذه النتائج إلى أنه على الرغم من وجود ارتباط إحصائي وفقاً لاختبار مربع كاي، إلا أن قوة العلاقة تبقى منخفضة.

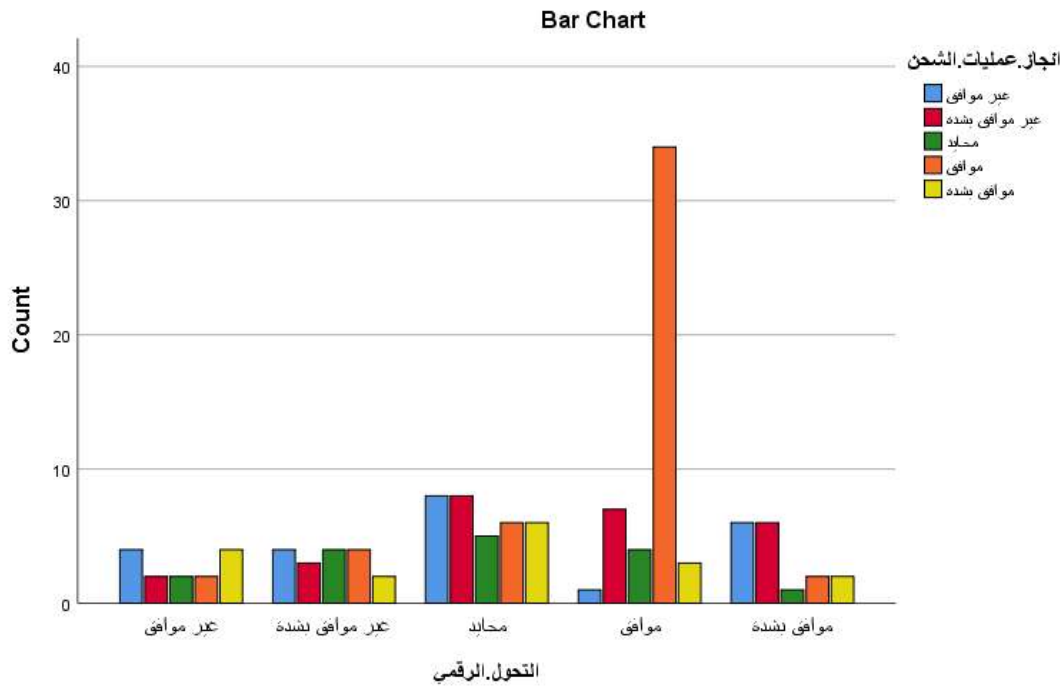
Symmetric Measures					
		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	.035	.098	.392	.696 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.041	.099	.462	.645 ^c
N of Valid Cases		130			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

الجدول 30: المقاييس المتناظرة لدور التحول الرقمي في انجاز عمليات الشحن لمطارات المملكة العربية السعودية



الرسم التوضيحي 26: المقاييس المتماثلة في تحليل العلاقة لدور التحول الرقمي في انجاز عمليات الشحن لمطارات المملكة العربية السعودية

- دور التحول الرقمي في تقليل الزمن لمطارات المملكة العربية السعودية

كشفت نتائج اختبار مربع كاي الثاني أن قيمة مربع كاي لبيرسون بلغت 44.663 عند 16 درجة حرية ومستوى دلالة 0.000، مما يؤكد وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة. وقد أكد اختبار نسبة الاحتمال هذه النتيجة بقيمة 49.227 ومستوى دلالة 0.000.

أظهر اختبار الارتباط الخطي بين المتغيرات نتيجة قدرها 4.829 بمستوى دلالة 0.028، مما يشير إلى وجود ارتباط خطي ذي دلالة إحصائية بين المتغيرات الترتيبية. مع ذلك، وكما هو الحال في النموذج السابق، احتوت 56.0% من الخلايا على قيم متوقعة أقل من 5، مما يستدعي تفسيراً حذراً للبيانات.

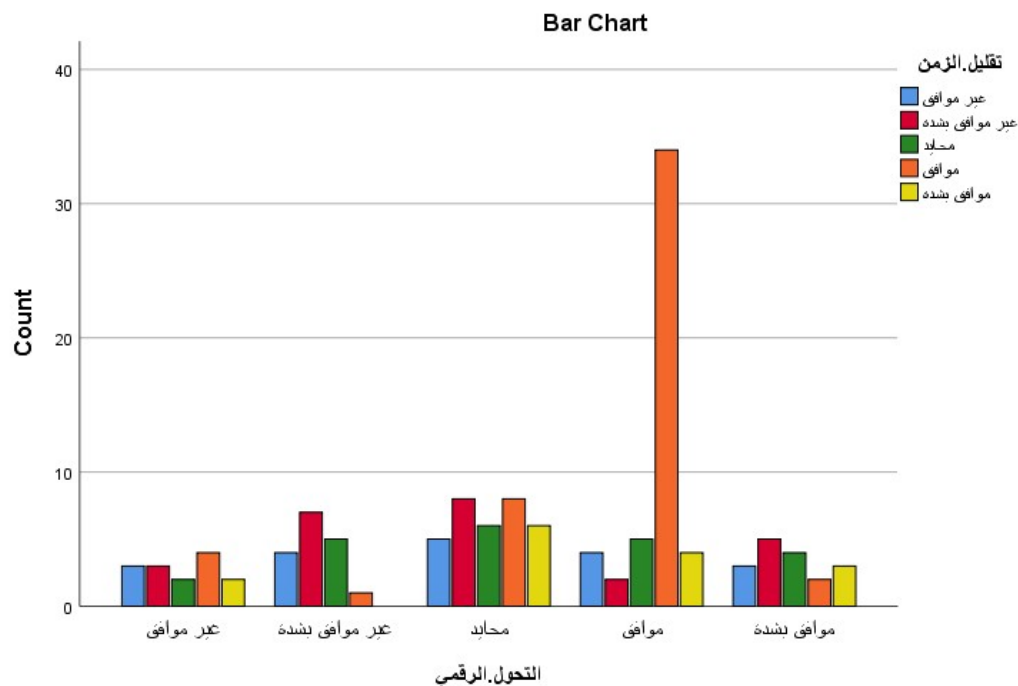
Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	44.663 ^a	16	.000
Likelihood Ratio	49.227	16	.000
Linear-by-Linear Association	4.829	1	.028
N of Valid Cases	130		
a. 14 cells (56.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.62.			

الجدول 31: اختبار كاي اسكوير لدور التحول الرقمي في تقليل الزمن لمطارات المملكة العربية السعودية

أشارت نتائج الارتباط إلى أن معامل ارتباط بيرسون بلغ 0.193 بمستوى دلالة 0.027، مما يدل على وجود ارتباط إيجابي متوسط ولكنه ذو دلالة إحصائية بين المتغيرات. وبالمثل، سجل معامل ارتباط سبيرمان قيمة 0.205 بمستوى دلالة 0.019، مما يشير أيضاً إلى وجود ارتباط إيجابي متوسط ولكنه ذو دلالة إحصائية. تشير هذه النتائج إلى أن التغيرات في المتغيرات المستقلة ترتبط بتحسينات طفيفة في المتغير التابع.

Symmetric Measures					
		Value	Asymptotic Standard Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	.193	.091	2.231	.027 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.205	.092	2.370	.019 ^c
N of Valid Cases		130			
a. Not assuming the null hypothesis.					
b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.					
c. Based on normal approximation.					

الجدول 32: المقاييس المتناظرة لدور التحول الرقمي في تقليل الزمن لمطارات المملكة العربية السعودية



الرسم التوضيحي 27: المقاييس المتمثلة في تحليل العلاقة لدور التحول الرقمي في تقليل الزمن لمطارات المملكة العربية السعودية

- تحليل التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة

أجري تحليل التباين (ANOVA) لدراسة أثر إلغاء العمليات الورقية، وتحسين معالجة الشحنات، وتقليل وقت المعالجة على التحول الرقمي. أظهرت النتائج أن نموذج الانحدار سجل قيمة F تساوي 1.367 بمستوى دلالة 0.191، وهو أكبر من 0.05. يشير هذا إلى أن العوامل المستقلة ليس لها تأثير إحصائي مجتمعة على التحول الرقمي ضمن عينة الدراسة. فسّر نموذج الانحدار نسبة ضئيلة من التباين مقارنةً بالتباين المتبقي، مما يدل على أن عوامل إضافية قد تؤثر على التحول الرقمي تتجاوز المتغيرات المدرجة في النموذج.

ANOVA ^{a,b}					
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	22.001	12	1.833	1.367	.191
Residual	156.891	117	1.341		
Total	178.892	129			
a. التحول الرقمي. Dependent Variable:					

b. Model: (Intercept), تقليل الاجراءات الورقية, انجاز عمليات الشحن, تقليل الزمن

الجدول 33: تحليل التباين الأحادي لمتغيرات الدراسة

أشار ملخص النموذج البايزي إلى معامل ارتباط (R) قدره 0.351 ومعامل تحديد (R^2) قدره 0.123، مما يدل على أن حوالي 12.3% من التباين في التحول الرقمي يُفسَّر بواسطة المتغيرات المستقلة. مع ذلك، انخفضت قيمة معامل التحديد المصحح (R^2) إلى 0.033، مما يدل على ضعف القدرة التفسيرية للنموذج نسبياً بعد تعديله وفقاً لعدد العوامل.

اقتربت قيمة عامل بايز من الصفر، مما يشير إلى وجود أدلة قوية تدعم النموذج الصفري مقارنةً بالنموذج المختبر. وهذا يدل على أن المتغيرات المستقلة قد لا تتنبأ بشكل دقيق بالتحول الرقمي.

Bayes Factor Model Summary ^{a,b}				
Bayes Factor ^c	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.000	.351	.123	.033	1.16
a. Method: JZS				
b. Model: (Intercept), تقليل الاجراءات. الورقية، انجاز. عمليات. الشحن، تقليل. الزمن				
c. Bayes factor: Testing model versus null model (Intercept).				

الجدول 34: ملخص نموذج عامل بايز

أشارت التقديرات اللاحقة إلى أن متوسط تباين الخطأ بلغ 1.364، مع فاصل ثقة بنسبة 95% يتراوح بين 1.054 و1.764. تشير هذه النتائج إلى وجود مستوى متوسط من التباين غير المُفسَّر في النموذج، مما يدعم فكرة أن متغيرات إضافية قد تُساهم في فهم نتائج التحول الرقمي.

Bayesian Estimates of Error Variance ^a					
Parameter	Posterior			95% Credible Interval	
	Mode	Mean	Variance	Lower Bound	Upper Bound
Error variance	1.318	1.364	.033	1.054	1.764
a. Assume standard reference priors.					

الجدول 35: تقديرات بايزية لتباين الخطأ

النتائج والتوصيات :

- النتائج

بناءً على التحليلات الإحصائية التي أُجريت في هذه الدراسة، لوحظت النتائج الرئيسية التالية فيما يتعلق بتأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي:

- البيانات الديموغرافية للمشاركين

- كانت غالبية المشاركين من الذكور (63.1%)، وتراوحت أعمارهم بين 41 و50 عامًا (41.5%).
- كان معظمهم حاصلين على درجة الماجستير (45.4%)، مما يشير إلى عينة ذات مستوى تعليمي عالٍ وخبرة مهنية مناسبة.

- تصورات التحول الرقمي

- اتفق المشاركون عمومًا على أن التقنيات الرقمية أثرت إيجابًا على عمليات مناولة الشحن.
- أفادت نسبة عالية من المشاركين بتحسينات في تقليل الإجراءات الورقية، وزيادة سرعة المعالجة، وتعزيز الدقة، وتقليل الأخطاء، ودعم تنسيق أفضل بين الأقسام.
- كما لوحظ أن الأنظمة الرقمية تحسّن أوقات استجابة العملاء، وإنتاجية الموظفين، والرضا العام عن خدمات الشحن الجوي.

- تحليل مربع كاي والارتباط

- أشارت اختبارات مربع كاي إلى وجود ارتباطات ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات المستقلة (مثل تقليل الأعمال الورقية، وتحسين معالجة الشحنات) والمتغير التابع (التحول الرقمي).
- مع ذلك، كشف تحليل الارتباط أن هذه العلاقات كانت ضعيفة عمومًا، مما يشير إلى محدودية قوة الارتباط بين العوامل التشغيلية ونتائج التحول الرقمي.

- تحليل الانحدار والتحليل البايزي

- أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن المتغيرات المستقلة مجتمعة لم يكن لها تأثير ذو دلالة إحصائية على التحول الرقمي ($p = 0.191$ ، $F = 1.367$).

- أكد التحليل البايزي محدودية القدرة التفسيرية ($R^2 = 0.033$)، مع تباين كبير في الخطأ، مما يشير إلى أن عوامل أخرى غير المتغيرات التشغيلية المدروسة قد تؤثر على التحول الرقمي.

- النتائج العامة

- للتحول الرقمي تأثير إيجابي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي، لا سيما في مجالات مثل الدقة والسرعة والتنسيق ورضا العملاء.

- على الرغم من هذه التحسينات، فإن قوة العلاقة بين التدابير التشغيلية المحددة والتحول الرقمي محدودة، مما يشير إلى أن العوامل التنظيمية والتكنولوجية والاستراتيجية تلعب أدوارًا حاسمة أيضًا.

- التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة، تُقترح التوصيات التالية لتعزيز التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية في عمليات الشحن الجوي:

- تعزيز التكامل بين الأنظمة

تحسين التكامل الإلكتروني بين أنظمة الشحن في المطارات والجهات الحكومية (مثل الجمارك والأمن) لتحسين دقة البيانات وتقليل التأخير.

- الاستثمار في التقنيات المتقدمة

توسيع نطاق استخدام الأتمتة والأنظمة الذكية وتقنيات التتبع الفوري لزيادة سرعة المعالجة، وتقليل الأخطاء البشرية، وتحسين الأداء التشغيلي العام.

- تحسين الدعم الفني والتدريب

توفير دعم فني متخصص وتدريب مستمر للموظفين لتعزيز فوائد الأنظمة الرقمية وضمان التكيف السلس مع التقنيات الجديدة.

- تحسين البنية التحتية والموارد المالية

تخصيص موارد مالية كافية لتطوير وصيانة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، بما في ذلك تحديثات الأنظمة، واستقرار الشبكة، وتدابير الأمن السيبراني.

- تبني اتخاذ القرارات بناءً على البيانات

استخدام بيانات تشغيلية دقيقة وفورية لدعم عملية اتخاذ القرارات، وتحسين سير العمل، ورفع مستوى جودة الخدمة.

- مراقبة وتقييم الأداء

التقييم المستمر لمؤشرات الأداء التشغيلي ونتائج التحول الرقمي لتحديد الثغرات، وتنفيذ الإجراءات التصحيحية، وتعزيز الكفاءة.

- مراعاة العوامل التنظيمية الأوسع

معالجة العوامل التنظيمية والاستراتيجية والتقنية الإضافية التي قد تؤثر على التحول الرقمي، مثل دعم القيادة، وإدارة التغيير، والثقافة الرقمية داخل المؤسسة.

الخلاصة:

في ضوء التحولات المتسارعة التي يشهدها قطاع الطيران عالميًا، برز التحول الرقمي كأحد الركائز الأساسية لتعزيز الكفاءة التشغيلية وتحقيق التميز المؤسسي، خاصة في مجال مناولة الشحن الجوي الذي يُعد عنصرًا حيويًا في دعم سلاسل الإمداد والتجارة الدولية. وقد هدفت هذه الدراسة إلى تحليل أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في مطارات المملكة العربية السعودية، في إطار التوجهات الاستراتيجية لرؤية المملكة 2030 التي تسعى إلى تحويل المملكة إلى مركز لوجستي عالمي.

أظهرت نتائج الدراسة أن هناك اتجاهًا إيجابيًا عامًا نحو تبني التقنيات الرقمية في عمليات الشحن الجوي، حيث ساهمت الأنظمة الإلكترونية والأتمتة وتقنيات التتبع الفوري في تقليل الإجراءات الورقية، وتحسين دقة العمليات، وتسريع زمن المعالجة، ورفع مستوى رضا العملاء. كما بينت النتائج أن التحول الرقمي ساعد في تعزيز التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة، وتحسين القدرة على التعامل مع ضغط العمل خلال مواسم الذروة.

ومع ذلك، كشفت التحليلات الإحصائية أن قوة العلاقة بين بعض أبعاد التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية كانت محدودة نسبيًا، مما يشير إلى أن نجاح التحول الرقمي لا يعتمد فقط على توفر التقنيات، بل يرتبط أيضًا بعوامل تنظيمية وإدارية وبشرية، مثل دعم الإدارة العليا، وتوافر البنية التحتية المناسبة، والتدريب المستمر للموظفين، وثقافة التغيير داخل المؤسسة. كما أظهرت الدراسة أن الاستثمار في البنية التحتية الرقمية، وتعزيز التكامل بين أنظمة الشحن والجهات الحكومية، وتحديث الأنظمة بشكل دوري، تمثل عناصر أساسية لضمان استدامة التحول الرقمي وتحقيق أقصى استفادة منه. ويؤكد ذلك أن التحول الرقمي ليس مجرد مشروع تقني، بل هو عملية استراتيجية شاملة تتطلب تخطيطًا متكاملًا وإدارة فعّالة للتغيير.

وبناءً على ما تقدم، يمكن القول إن التحول الرقمي يُمثل أداة فعّالة لتحسين الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي بالمطارات السعودية، إلا أن تحقيق نتائجه المرجوة يتطلب تكاملًا بين البنية التكنولوجية والموارد البشرية والدعم الإداري. كما توصي الدراسة بإجراء بحوث مستقبلية تتناول متغيرات إضافية، مثل الثقافة التنظيمية والقيادة الرقمية والأمن السيبراني، لتعميق الفهم حول العوامل المؤثرة في نجاح مبادرات التحول الرقمي في قطاع الطيران.

وفي الختام، تُسهم هذه الدراسة في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بالتحول الرقمي في قطاع الشحن الجوي، كما تقدم إطارًا عمليًا يمكن الاستفادة منه من قبل صناع القرار في المطارات السعودية لتعزيز الكفاءة التشغيلية وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة في ظل بيئة عالمية تتسم بالتطور التقني السريع والمنافسة المتزايدة.

Abstract:

This study examines the impact of digital transformation on operational efficiency in air cargo handling operations within Saudi Arabian airports. Considering the rapid technological advancements and the strategic objectives of Saudi Vision 2030, digital transformation has become a critical enabler for enhancing logistics performance and strengthening the Kingdom's position as a global logistics hub. The research aims to analyze the relationship between digital transformation dimensions—such as automation, reduction of paper-based procedures, system integration, and real-time tracking—and key indicators of operational efficiency, including processing speed, accuracy, cost efficiency, coordination, and customer satisfaction.

A quantitative research approach was adopted using a descriptive-analytical design. Data were collected through structured questionnaires distributed to 130 employees working in air cargo operations across major Saudi airports. Statistical techniques including descriptive statistics, Chi-square tests, correlation analysis, ANOVA, and regression analysis were applied using SPSS to test the study hypotheses.

The findings reveal a generally positive perception of digital transformation initiatives and their contribution to improving operational efficiency. Results indicate that digital systems have significantly enhanced cargo accuracy, reduced operational errors, improved response time, and strengthened coordination between departments. However, regression and Bayesian analyses suggest that while digital transformation shows positive effects, the strength of the relationship between specific operational variables and overall digital transformation remains moderate. This implies that additional organizational, strategic, and human factors may influence the effectiveness of digital initiatives.

The study concludes that digital transformation plays a vital role in improving air cargo operational efficiency in Saudi airports. Nevertheless, its success depends on integrated infrastructure, continuous system upgrades, skilled workforce development, and strong managerial support.

الملاحق:

- الملحق (1): الاختصارات العامة

الاختصار	المصطلح الكامل بالعربية	المصطلح الكامل بالإنجليزية
DT	التحول الرقمي	Digital Transformation
OE	الكفاءة التشغيلية	Operational Efficiency
AC	الشحن الجوي	Air Cargo
AI	الذكاء الاصطناعي	Artificial Intelligence
IoT	إنترنت الأشياء	Internet of Things
Big Data	البيانات الضخمة	Big Data Analytics
TAM	نموذج قبول التكنولوجيا	Technology Acceptance Model
RBV	نظرية الموارد	Resource-Based View
SCM	إدارة سلسلة التوريد	Supply Chain Management
OM	إدارة العمليات	Operations Management
GACA	الهيئة العامة للطيران المدني	General Authority of Civil Aviation
LOS	مستوى الخدمة	Level of Service
IT	تكنولوجيا المعلومات	Information Technology
SPSS	الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية	Statistical Package for the Social Sciences
ANOVA	تحليل التباين	Analysis of Variance
KSA	المملكة العربية السعودية	Kingdom of Saudi Arabia
Lean	الإدارة الرشيقة	Lean Management
LSS	لين سيكس سيجما	Lean Six Sigma

الجدول 36: الاختصارات العامة

- الاختصارات الإحصائية

الاختصار	المصطلح بالعربية	المصطلح بالإنجليزية
N	حجم العينة	Sample Size
M	المتوسط الحسابي	Mean
SD	الانحراف المعياري	Standard Deviation
SE	الخطأ المعياري	Standard Error
Median	الوسيط	Median
Skewness	معامل الالتواء	Skewness
Kurtosis	معامل التفرطح	Kurtosis
r	معامل الارتباط	Correlation Coefficient
Pearson's r	معامل ارتباط بيرسون	Pearson Correlation
Spearman's ρ	معامل ارتباط سبيرمان	Spearman Correlation
χ^2	اختبار كاي تربيع	Chi-Square Test
df	درجات الحرية	Degrees of Freedom
Sig.	مستوى الدلالة الإحصائية	Significance Level
p-value	القيمة الاحتمالية	Probability Value
α	مستوى المعنوية	Alpha Level
F	قيمة اختبار ف	F-Statistic
ANOVA	تحليل التباين	Analysis of Variance
R	معامل الارتباط المتعدد	Multiple Correlation Coefficient
R ²	معامل التحديد	Coefficient of Determination
Adj. R ²	معامل التحديد المعدل	Adjusted R-Square
B	معامل الانحدار	Regression Coefficient
β	معامل الانحدار المعياري	Standardized Beta
Cronbach's α	معامل ألفا كرونباخ	Cronbach's Alpha
BF	عامل بايز	Bayes Factor
CI	فاصل الثقة	Confidence Interval
VIF	معامل تضخم التباين	Variance Inflation Factor

الجدول 37: الاختصارات الإحصائية

- الملحق: الاستبيان

عزيزي/عزيزتي المشارك(ة)،

يهدف هذا الاستبيان إلى جمع بيانات علمية لأغراض بحثية ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة الأعمال. وتتمثل الغاية في دراسة أثر التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي بالمطارات السعودية. جميع المعلومات التي سيتم جمعها سرية تمامًا، ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط. يرجى الإجابة بكل موضوعية ودقة.

شاكرين ومقدرين تعاونكم.

- القسم الأول: البيانات الديموغرافية

1. الجنس:

☐ ذكر

☐ أنثى

2. العمر:

☐ 20-30 سنة

☐ 31-40 سنة

☐ 41-50 سنة

☐ 51-65 سنة

3. الدرجة العلمية:

☐ شهادة ثانوية

☐ دبلوم

☐ بكالوريوس

☐ ماجستير

☐ دكتوراه

- القسم الثاني: عبارات التحول الرقمي

يرجى تحديد درجة موافقتك على العبارات التالية باستخدام مقياس ليكرت الخماسي:

الرقم	درجة الموافقة
1	غير موافق بشدة
2	غير موافق
3	محايد
4	موافق
5	موافق بشدة

الجدول 38: عبارات التحول الرقمي

- المحور الأول: البنية التحتية الرقمية

1. تعتمد إدارة الشحن الجوي على أنظمة رقمية متقدمة في عمليات المناولة.

2. تتوفر بنية تحتية تقنية مناسبة لدعم التحول الرقمي.

3. تتميز أنظمة تكنولوجيا المعلومات بالموثوقية والاستقرار.

4. يتم تحديث الأنظمة الرقمية بشكل دوري.

5. يتوفر دعم فني متخصص لمعالجة المشكلات التقنية.

6. توفر الإدارة الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية الرقمية.

- المحور الثاني: تقليل الإجراءات الورقية

7. ساهمت التقنيات الرقمية في تقليل الاعتماد على الإجراءات الورقية.

8. يتم التكامل إلكترونياً بين أنظمة الشحن والجهات الحكومية (الجمارك، الجهات الأمنية).

9. يتم حفظ البيانات والمستندات إلكترونياً بشكل آمن ومنظم.

- المحور الثالث: تنفيذ عمليات الشحن

10. يتم استخدام الأنظمة الإلكترونية لتتبع الشحنات بدقة وفي الوقت الحقيقي.

11. تسهم الأتمتة والأنظمة الذكية في تحسين سرعة إنجاز عمليات الشحن.

12. تساعد الأنظمة الرقمية في تحسين التنسيق بين أقسام الشحن المختلفة.

13. يتم اتخاذ القرارات التشغيلية بناءً على بيانات دقيقة وفورية.

- القسم الثالث: عبارات الكفاءة التشغيلية

- المحور الرابع: سرعة العمليات

14. ساهم التحول الرقمي في تقليل زمن مناولة الشحن الجوي.

15. تحسنت القدرة على التعامل مع ضغط العمل في مواسم الذروة.

- المحور الخامس: الدقة وتقليل الأخطاء

16. تحسنت دقة عمليات الشحن الجوي بعد تطبيق الحلول الرقمية.

17. ساهم التحول الرقمي في تقليل الأخطاء التشغيلية.

المحور السادس: الكفاءة الاقتصادية

18. أدت الأنظمة الرقمية إلى خفض التكاليف التشغيلية.

19. تحسنت إنتاجية العاملين نتيجة استخدام الأنظمة الرقمية.

- المحور السابع: جودة الخدمة

20. ساهمت التقنيات الرقمية في تحسين سرعة الاستجابة لطلبات العملاء.

21. ارتفع مستوى رضا العملاء عن خدمات الشحن الجوي.

22. تحسن مستوى جودة الخدمة بشكل عام بعد تطبيق التحول الرقمي.

- Abdouli, J. A. (2024). An overview of the dynamic and complex regulatory landscape of cargo transportation in the United Arab Emirates. 8(9). Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Attila-Sipos/publication/381955188_An_Overview_of_the_Dynamic_and_Complex_Regulatory_Landscape_of_Cargo_Transportation_in_the_United_Arab_Emirates/links/670c2751dc91726ad38ffc1b/An-Overview-of-the-Dynamic-and-Complex-R
- AlGhamdi, H. A. (2019). Saudi Airlines Service Quality: Passengers' Perceptions toward SAUDIA Operational Procedures Pre-flight Services: An Empirical Investigation. Retrieved from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74541866/43123-libre.pdf?1636664430=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSaudi_Airlines_Service_Quality_Passenger.pdf&Expires=1761743251&Signature=Xz6BJouhtNaB9fRNINf5rc5a5a-6T6yCwUENAi-V01QuCA-ob8B1mJkt
- Almuharib, T. M. (2024). Service Quality Improvement Through Lean Management at King Khalid International Airport in Saudi Arabia. Retrieved from <https://pearl.plymouth.ac.uk/fose-theses-other/202/>
- Balushi, K. A. (2022). Conceptualisation of Air Cargo Sector Development to Enhance the Success of Oman's Logistics Vision 2040. Retrieved from https://nectar.northampton.ac.uk/id/eprint/20053/1/Al_Balushi_Khalid_2022_Conceptualisation_of_Oman_s_Air_Cargo_Sector_Development_to_Enhance_the_Success_of_Oman.pdf
- business. (2025). Educating Leaders – A Deep Dive Into Executive Education. Retrieved from https://business.edx.org/expert-insight/educating-leaders-a-deep-dive-into-executive-education/?utm_medium=paid-search&utm_source=google&utm_campaign=edxenterprise-evgntopicleadership&utm_content=search-content-whitepaper-topical-insight-na-lead-magnet-mo
- Geske, A. M. (2025). Using sustainable technology to drive efficiency: Artificial intelligence as an information broker for advancing airline operations management. 4(3). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773032825000161>
- Gronfula, M. G. (2014). Intelligent optimisation system for airport operation: Hajj Terminal in Saudi Arabia. Retrieved from <https://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/10445>

- Halton, C. (2026). Understanding the Diffusion of Innovations Theory with Examples. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/d/diffusion-of-innovations-theory.asp>
- Jefroy, N. (2022). Moving from Industry 4.0 to Industry 5.0: What Are the Implications for Smart Logistics? 6(2). Retrieved from <https://www.mdpi.com/2305-6290/6/2/26>
- Khalaf, A. K. (2023). Towards Digital Transformation Techniques Application at the Egyptian Airports. 15(1), 32-52. Retrieved from https://mjthr.journals.ekb.eg/article_273865.html
- Mailani, D. (2024). Resource-Based View Theory to Achieve a Sustainable Competitive Advantage of the Firm: Systematic Literature Review. Retrieved from researchgate.net/publication/384721885_Resource-Based_View_Theory_to_Achieve_a_Sustainable_Competitive_Advantage_of_the_Firm_Systematic_Literature_Review
- Mihu, C. (2023). Drivers of Digital Transformation and their Impact on Organizational Management. 18(1), 149-170. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/370793249_Drivers_of_Digital_Transformation_and_their_Impact_on_Organizational_Management
- Mohamed, H. (2021). Big data analytics in airlines: Opportunities and Challenges. 21(4), 73-108. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/356647231_Big_data_analytics_in_airlines_Opportunities_and_Challenges
- Ramasamy, N. (2024). Supply Chain Management -Theory and Practice Supply Chain Management -Theory and Practice. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384256546_Supply_Chain_Management_-_Theory_and_Practice_Supply_Chain_Management_-_Theory_and_Practice
- Razan Alhujaili, M. (2023). E-government implementation's impact on Saudi vision 2030 to become an international logistic center. 12(2). Retrieved from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/105303392/12978-libre.pdf?1693109300=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DE_government_implementations_impact_on_S.pdf&Expires=1761743257&Signature=AZaJEwtxFgbG1bR8H34wobQa9wdnF5Ql0juaCFyC71VWswHueUeY0QL
- Roman, W. (2024). Emerging Technologies for Enhancing Organizational Resilience in the Global Air Transport Sector. Retrieved from

https://www.researchgate.net/publication/384256602_Emerging_Technologies_for_Enhancing_Organizational_Resilience_in_the_Global_Air_Transport_Sector

Samha, A. K. (2020). Applied Internet of Things in Saudi Arabia Airports. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9357378>

Schorr, A. (2023). The Technology Acceptance Model (TAM) and its Importance for Digitalization Research: A Review. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/372301809_The_Technology_Acceptance_Model_TAM_and_its_Importance_for_Digitalization_Research_A_Review

Thakar, P. (2021). Operation management. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/349836532_Operation_management

Tratkowska, K. (2020). Digital transformation: theoretical backgrounds of digital change. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/343272619_Digital_transformation_theoretical_backgrounds_of_digital_change

Midocean University

College of Management

Master of Business Administration



Research Title:

The Impact of Digital Transformation on Operational Efficiency in Air Cargo Handling: A Case Study of Saudi
Arabian Airports

Prepared by: Alaa Abdulrahim Alrebeh

University ID Number: 252000509

Supervisor:

Dr. Al-Faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

Dr. Fayez Jarad

Academic Year:

2026