

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

إعداد الطالب/ علاء عبدالرحيم الريج

الرقم الجامعي/ 252000509

إشراف/

د. الفيصّل عبد الحميد

د. فايز جرّاد

العام الدراسي

2025

قائمة المحتويات

3.....	المقدمة
3.....	مشكلة الدراسة
4.....	أهمية الدراسة
6.....	أهداف الدراسة
7.....	تساؤلات الدراسة
7.....	فرضيات الدراسة
8.....	الدراسات السابقة
16.....	المنطلقات النظرية للدراسة
18.....	المنهجية وطرق البحث
21.....	أدوات الدراسة
21.....	حدود الدراسة
23.....	References

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 الكبيرة التي تبذلها الهيئة العامة للطيران المدني والشركات العاملة في المملكة لتطبيق تقنيات التحول الرقمي في خدمات الشحن الجوي، إلا أن هناك تفاوتاً ملحوظاً في مستويات الكفاءة التشغيلية بين المطارات. علاوة على ذلك، قد تعيق العديد من التحديات الفنية والإدارية الأثر المتوقع للتحول الرقمي. ونظراً لضعف تكامل الأنظمة الرقمية ونقص المعرفة في إدارتها وتشغيلها، فإن استخدام التكنولوجيا الحديثة في مناولة الشحن الجوي قد

لا يؤدي دائماً إلى زيادة الإنتاجية أو خفض تكاليف التشغيل. ونتيجة لذلك، تُطرح مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

- ما تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية؟

ينقسم هذا الموضوع الرئيسي إلى عدة أسئلة فرعية، مثل:

- إلى أي مدى ساهمت أنظمة التحول الرقمي في تحسين سرعة ودقة عمليات الشحن الجوي؟
- ما هي أهم العقبات الفنية والإدارية التي تعترض تطبيق التحول الرقمي في هذا المجال؟
- هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في كيفية تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية في المطارات 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 دوراً محورياً 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 استراتيجيةً 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 خياراً استراتيجياً بدلاً من مجرد ترف إداري. تُعد هذه الدراسة مهمةً أيضاً لدعم صانعي القرار في قطاع الطيران بالمملكة، من خلال تقديم تحليل عملي وفعالية 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

تكتسب هذه الدراسة أهمية علمية لأنها تُسهم في إثراء المعرفة الأكاديمية في مجال العمليات الجوية وإدارة اللوجستيات، من خلال تسليط الضوء على العلاقة بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية في مطارات المملكة العربية السعودية. على الرغم من تزايد الدراسات حول التحول الرقمي في قطاعي الخدمات والصناعة، إلا أن الدراسات المتخصصة حول تأثير الرقمنة على مناولة الشحن الجوي لا تزال نادرة في المنطقة العربية والخليجية.

ونتيجةً لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى سد الفجوة البحثية من خلال تحليل التطبيق الحالي للتحول الرقمي في مطارات المملكة العربية السعودية، وتقديم نموذج علمي يربط عناصر التحول الرقمي (مثل الأنظمة الذكية، والبيانات الضخمة، والأتمتة) بمؤشرات الكفاءة التشغيلية (مثل الإنتاجية، وسرعة المناولة، ودقة العمليات، وتكاليف التشغيل). كما يُقدم هذا العمل منظورًا جديدًا للأدبيات العلمية من خلال ربط التقنيات الرقمية المتقدمة بإدارة اللوجستيات في بيئة الطيران، مما يُمهّد الطريق للباحثين المستقبليين لإنشاء نماذج كمية ونوعية أكثر تعمقًا في هذا الموضوع الحساس.

- الأهمية العملية

تنبع القيمة العملية للدراسة من تقديمها نتائج وتوصيات عملية تُسهم في تحسين الأداء التشغيلي في مطارات المملكة، وفعالية إدارة مناولة الشحن الجوي. تُساعد نتائج الدراسة صناع القرار في الهيئة العامة للطيران المدني،

وشركات المناولة الأرضية، وإدارات الشحن في المطارات السعودية على فهم الآثار الفعلية للتحويل الرقمي على الأداء التشغيلي، وتحديد نقاط القوة والضعف في تطبيق التقنيات الحديثة.

كما تُسهم نتائج الدراسة في تحقيق أهداف التحويل الرقمي الوطنية للمملكة في إطار رؤية 2030، والتي تشمل تحسين تكامل أنظمة التشغيل الرقمية، ورفع جودة الخدمة، وخفض التكاليف التشغيلية ووقت مناولة الشحن. علاوة على ذلك، يُمكن أن تُساعد توصيات الدراسة في توجيه الاستثمارات التكنولوجية المستقبلية في قطاع النقل الجوي من خلال تحديد الأدوات الرقمية الأكثر تأثيرًا على الأداء والكفاءة، مما يُعزز نمو القطاع على المدى الطويل.

أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

- تبحث هذه الدراسة في كيفية تأثير التحويل 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 التحويل الرقمي في أقسام مناولة الشحن الجوي في المطارات السعودية، بالإضافة إلى درجة تكامل الأنظمة التقنية.
- تقييم تأثير التحويل الرقمي على مقاييس الكفاءة التشغيلية، مثل سرعة المناولة، ودقة العمليات، وتقليل الأخطاء، وتحسين أوقات التسليم.
- تحليل المشكلات والعقبات التي تعترض التحويل الرقمي في قطاع مناولة الشحن الجوي السعودي، سواء كانت تنظيمية أو تكنولوجية أو بشرية.
- دراسة تأثير التحويل 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 الأتمتة، 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 سلبًا 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.

الدراسات السابقة

تبحث مقالة (Abdouli، 2024) في المشهد التنظيمي المتغير والمعقد لنقل البضائع في دولة الإمارات العربية المتحدة. وبصفحتها 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 الكتاب 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 ومتراصة. يعزز الكتاب 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 وقيم تأثيرها على القطاع. وبالنظر إلى المستقبل، يناقش المقال الاتجاهات القادمة والتعديلات 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 مركزاً عالمياً رائداً 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.

يُسهّم المطار الذكي في رسم ملامح مستقبل عمليات المطارات في المملكة العربية السعودية من خلال دمج تقنيات إنترنت الأشياء (IoT) المتنوعة. ومع تزايد عدد المسافرين، تبحث المطارات عن حلول تُقلل العبء والضغط، وتُحسن الكفاءة التشغيلية، وتُوفر مصادر دخل جديدة، وتُعزز الميزة التنافسية. تُركز هذه الورقة البحثية على تحسين تجربة المسافرين من خلال زيادة كفاءة عمليات المحطات. وتُركز بشكل أساسي على مناقشة الأمتعة، ومراقبة الحدود الآلية، وتقنيات الملاحة في المحطات. تُستكشف هذه الورقة مفهوم المطار الذكي، إلى جانب مراجعة العديد من الأبحاث حول الأنظمة الحالية. كما تُعرض تقنية تصميم إنترنت الأشياء بالتفصيل. وتُقارن الورقة أيضاً بين نموذج الأعمال التقليدي ونموذج أعمال إنترنت الأشياء، مُبرزةً مزايا هذا التحول. وأخيراً، يُظهر الفحص الدقيق للأفكار المطروحة الثغرات والنقاط التي تُشكل أساس الاستنتاجات المُستخلصة من هذه الدراسة (Samha، 2020).

في السنوات الأخيرة، أقرّت الحكومة العُمانية بضرورة تنويع اقتصادها وتقليل اعتمادها على النفط، الذي يُشكّل حالياً أكثر من 85% من إجمالي الإيرادات الحكومية. ونتيجةً لذلك، وُضعت العديد من خطط التنمية لتحويل البلاد إلى اقتصاد غير قائم على النفط، بما في ذلك "استراتيجية عُمان اللوجستية 2040" (SOLS 2040)، التي تهدف إلى ترسيخ عُمان كواحدة من أكبر 10 مراكز لوجستية في العالم بحلول عام 2040. ووفقاً لمراجعة الأدبيات، يُحقق قطاع الشحن الجوي، كجزء من قطاع الخدمات اللوجستية، أداءً جيداً 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، أجريت دراسة حالة، وتم وضع أسئلة للمقابلات. ثم تم جمع البيانات من منطمتين: مجموعة الطيران العماني ومجموعة أسيا. أجريت مقابلات مكثفة مع ما مجموعه ثمانية عشر خبيراً 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 شخصاً، أكمل 205 شخصاً 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 لتصور استراتيجيات النمو المستقبلية لصناعة الشحن الجوي العمانية لتحقيق النجاح في 2040 SOLS وتوسيع البصمة اللوجستية لسلطنة عمان في المنطقة. سيؤدي تطبيق 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 الشحن الجوي؛ وقد استخدمه الباحثون المستقبليون لبناء نظريات جديدة (Balushi، 2022).

كان الغرض من دراسة (AlGhamdi، 2019) هو تحليل جودة الخدمة (SQ) للخطوط الجوية العربية السعودية (SAUDIA)، الناقل الوطني الوحيد للمملكة العربية السعودية. واستنادًا إلى نموذج SERVQUAL الذي وضعه باراسورامان وآخرون (1985)، استخدمت الدراسة مقياسًا معقدًا تم تصميمه خصيصًا لصناعة الطيران. يتكون ASQUAL من تسعة 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 عادةً عن جودة خدمة الخطوط الجوية العربية السعودية (OPSQ). وتم قياس المتغيرات التالية: وقت الانتظار (الطوابير)، 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.

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 المفصلة 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 مباشرة مع المسافرين لرفع الوعي بتجربة المسافر الرقمية، وخاصة قسم التسويق والمبيعات (Khalaf، 2023).

تبحث دراسة (Razan Alhujaili، 2023) في كيفية تأثير تطبيق وزارة النقل للحكومة الإلكترونية على طموح رؤية 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 الأثر الزمني 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.

يُعدّ مستوى خدمة المطارات (LOS) وإدارة الأداء من أهم أولويات أي سلطة مطار. يأخذ هذا النوع من القياس بعين الاعتبار جانبيين: توقعات المسافرين وتوقعات المشغل. تسعى هذه الرسالة إلى دمجهما 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. استُخدم 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 استُخدم الانحدار الخطي لإنشاء نماذج لكل متغير. ثم استُخدمت 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

مُلاحظ. تم تحسين النظام بشكل أكبر باستخدام نموذج المنطق العصبي الضبابي (NF) المنشأ 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 يؤدي إلى تنبؤات أفضل بكثير لجميع المتغيرات التابعة. أُجريت تحسينات PSO والخوارزمية الجينية، ومُقارنت بالنتائج الفعلية المُستقاة من تقرير محاكاة أرينا (Gronfula، 2014).

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

الممارسات أن يُحسّن الإدارة المستمرة لمسارات السفر في قسم المغادرة بمطار الملك خالد الدولي. وستساعد هذه المبادرات الأساسية ونهج أفضل الممارسات المطارات الأخرى على تطبيقها مستقبلاً.

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 تقريباً 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 وأدواتها 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 للتحويل الرقمي في تحقيق الأهداف اللوجستية لرؤية السعودية 2030.

قدمت دراسة خلف (2023) منظورًا جديدًا من خلال دراسة الوضع الحالي للتحويل 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 التحويل 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 للتحويل الرقمي على الأداء التشغيلي الفعلي (مثل سرعة المناولة، وتقليل الأخطاء، وزيادة الإنتاجية).
- تناولت غالبية الأبحاث التحويل 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 التحويل 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 مواءمة مشاريع التحول الرقمي في مطارات المملكة مع أهداف الكفاءة التشغيلية والتنافسية العالمية.

المنطلقات النظرية للدراسة

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 أداة لتحسين أداء المؤسسات وتنافسيتها من خلال الابتكار المستمر في العمليات التشغيلية (business، 2025).

ثانياً، الإطار النظري للكفاءة التشغيلية.

تُعدّ 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:

- وفقاً لنظرية النظم، تُعتبر المؤسسة نظاماً مترابطاً 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).

ثالثاً: 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.

رابعاً، 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.

المنهجية وطرق البحث

- المنهجية الكمية للدراسة

تعتمد هذه الدراسة المنهج الكمي كأفضل استراتيجية لقياس وتقييم العلاقات بين المتغيرات إحصائياً. ويُستخدم هذا المنهج لدراسة العلاقة بين التحول الرقمي (المتغير المستقل) والكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي (المتغير التابع) في مطارات المملكة العربية السعودية.

يستخدم المنهج الكمي البيانات الرقمية المُستقاة من استطلاعات رأي معيارية لتقييم مواقف الموظفين والإدارة تجاه تأثير التحول الرقمي على الأداء التشغيلي. ثم تُفحص هذه البيانات إحصائياً للوصول إلى نتائج موثوقة وقابلة للتعميم. كما يُساعد المنهج الكمي على اختبار الفرضيات المُعدّة مسبقاً وتحديد درجة الارتباط أو التأثير الكبير بين التحول الرقمي ومقاييس الكفاءة التشغيلية، بما في ذلك السرعة والدقة وتوفير التكاليف وتحسين جودة الخدمة.

- مجتمع الدراسة وعينتها

تشمل الدراسة الموظفين العاملين في أقسام الشحن الجوي والعمليات في مطارات المملكة العربية السعودية، بما في ذلك مراكز الشحن الرئيسية مثل مطار الملك خالد الدولي بالرياض، ومطار الملك عبد العزيز الدولي بجدة، ومطار الدمام.

عينة الدراسة هي عينة عشوائية طبقية من الموظفين والإداريين والمهندسين والفنيين العاملين في أقسام الشحن الجوي بالمطارات المذكورة. تم توزيع (150) استبياناً على المشاركين المتوقعين، حيث تم إرجاع (120) استبياناً منها وحُكم عليها بأنها مقبولة للتحليل الإحصائي، مما أدى إلى معدل استجابة 80%، وهو مناسب للدراسات العملية في القطاع الإداري. تم اختيار هذه العينة لأنها الفئة الأكثر انخراطاً بشكل مباشر في عمليات التحول الرقمي وتشغيل أنظمة المناولة، كما أنها توضح بدقة التطبيق العملي للتحول الرقمي في صناعة الشحن الجوي

- أدوات جمع البيانات

استخدمت الدراسة استبياناً كأداة رئيسية لجمع البيانات، نظراً لقدرته على الحصول على معلومات كمية من عدد كبير من الأشخاص بسرعة وبتكلفة منخفضة. أُعدَّ الاستبيان وفقاً لمقياس ليكرت خماسي النقاط، يتراوح من 1 (أعارض بشدة) إلى 5 (أوافق بشدة). تألف الاستبيان من ثلاثة أقسام رئيسية:

1) يتضمن القسم الأول معلومات عامة عن المشاركين (مثل المسمى الوظيفي، وسنوات الخبرة، والمؤهلات التعليمية).

2) القسم الثاني يتضمن قياس مدى التحول الرقمي في مطارات الشحن الجوي باستخدام مقاييس مثل أتمتة العمليات، وتبني تقنيات إنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، وأنظمة تتبع الشحنات، وأمن المعلومات.

3) القسم الثالث يتضمن قياس الكفاءة التشغيلية في مناولة الشحن الجوي باستخدام مؤشرات مثل سرعة معالجة المعاملات، وتقليل الأخطاء التشغيلية، وتوفير التكاليف، ورضا العملاء، وتحسين تخصيص الموارد.

وقد تم التحقق من صدق الأداة بعرضها على لجنة من المحكمين من أساتذة متخصصين في الإدارة واللوجستيات، وتم التأكد من ثباتها باستخدام اختبار ألفا كرونباخ الذي تجاوز القيمة المقبولة (0.70)، مما يدل على وجود اتساق داخلي جيد لفقرات الاستبانة.

- أساليب تحليل البيانات

بعد جمع البيانات، أُدخلت البيانات وحللت باستخدام برنامج SPSS (الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية)، مُطبقةً

مجموعةً متنوعةً من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية، على النحو التالي:

- التحليل الوصفي: حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات الاستبيان.
- اختبار ألفا كرونباخ: لتحديد موثوقية الأداة.
- اختبار ارتباط بيرسون: يُستخدم لتحديد مستوى الارتباط بين التحول الرقمي وكفاءة التشغيل.
- تحليلات الانحدار: تستخدم الخطي البسيط والمتعدد المتغيرات لتقييم أثر التحول الرقمي على كفاءة التشغيل.
- اختبار تحليل التباين: لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في إجابات المشاركين تبعاً للخصائص الديموغرافية (مثل سنوات الخبرة أو المسمى الوظيفي).

- مبررات اختيار المنهج الكمي

اخترنا المنهج الكمي للأسباب التالية:

- يُحوّل القياس الموضوعي الظواهر الإدارية إلى بيانات رقمية قابلة للقياس والتحليل.
- يتيح اختبار الفرضيات دراسة الارتباطات الإحصائية بين المتغيرات المستقلة والتابعة، مما يُوفر أدلة كمية تدعم الادعاءات العلمية.
- قابلية التعميم: تُقدم نتائج التحليل الإحصائي صورة واقعية يُمكن تطبيقها على شريحة سكانية أوسع في بيئة مماثلة.
- الوضوح والموضوعية: يستخدم المنهج الكمي أدوات مُحددة، مثل الاستبيانات والبرامج الإحصائية، لتقليل التحيز الشخصي في الدراسة.
- الأهمية لموضوع الدراسة: لتحديد مدى تأثير التحول الرقمي على الكفاءة التشغيلية بدقة، يجب جمع البيانات الرقمية ومؤشرات الأداء وفحصها بموضوعية.

أدوات الدراسة

بالإضافة إلى الاستبيان، استخدمت الدراسة تقنيات داعمة لتحسين التحليل، منها:

- أُجريت مقابلات شبه منظمة مع مديرين ومشرفين من إدارات الشحن الجوي للحصول على رؤى نوعية حول التحديات والفرص المتعلقة بالتحول الرقمي.
- تحليل الوثائق الإدارية ومحتواها، مثل تقارير الأداء السنوية للمطارات السعودية ومبادرات التحول الرقمي للهيئة العامة للطيران المدني.

حدود الدراسة

- الحدود البشرية

تشمل الموارد البشرية لهذه الدراسة موظفي أقسام الشحن الجوي والعمليات وتكنولوجيا المعلومات في المطارات السعودية، ولا سيما مطار الملك خالد الدولي بالرياض، ومطار الملك عبد العزيز الدولي بجدة، ومطار الملك فهد الدولي بالدمام.

ويشمل ذلك مجموعة واسعة من المديرين والمشرفين والمهندسين والفنيين وموظفي العمليات الميدانية الذين يعملون مباشرةً مع أنظمة وإجراءات التحول الرقمي.

تم اختيار هذه المجموعة لكونها مسؤولة عن تبني وتحليل التقنيات الرقمية المستخدمة لتحسين الكفاءة التشغيلية، مما يجعلها المصدر الأمثل للحصول على بيانات دقيقة وموضوعية حول موضوع البحث.

- الحدود الزمانية

يمتد التحليل من يناير 2024 إلى ديسمبر 2025، وهي الفترة التي تسارعت خلالها جهود تنفيذ التحول الرقمي في قطاع الطيران السعودي بما يتماشى مع أهداف رؤية المملكة 2030.

خلال هذه الفترة، تم جمع البيانات الميدانية وتقييمها، بالإضافة إلى التقارير السنوية الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني السعودي ومشغلي المطارات. يقدم هذا وصفاً دقيقاً لمرحلة التطور والتحول الحالية في مطارات المملكة. يُعد هذا الإطار الزمني مناسباً لأنه يمثل فترة انتقالية حاسمة في قطاع النقل الجوي، تتميز بنمو أنظمة الأتمتة والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء.

- الحدود المكانية

تركز الدراسة على مطارات المملكة العربية السعودية، وبالأخص محطات الشحن الجوي في المطارات الرئيسية بالمدن المهمة، مثل:

- يُعد مطار الملك خالد الدولي بالرياض مركزاً مهماً للشحن المحلي والدولي.
- يُمثل مطار الملك عبد العزيز الدولي بجدة بوابة جوية للحجاج والمعتمرين، بالإضافة إلى كونه مركزاً للشحن البحري والجوي.
- يُمثل مطار الملك فهد الدولي بالدمام محوراً حيوياً، يربط المنطقة الشرقية بالأسواق الإقليمية والعالمية.
- تم اختيار هذه المواقع نظراً لدورها المهم في منظومة النقل الجوي الوطنية، ولكونها من أكثر المطارات السعودية التزاماً بتطبيق التقنيات الرقمية الحديثة في العمليات اللوجستية ومناولة البضائع، مما يجعلها بيئة مثالية لبحث العلاقة بين التحول الرقمي والكفاءة التشغيلية.

References

- 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/AI_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>
- 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
- 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

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-](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=AZaJEwtxFgbG1bR8H34wobQa9wdnF5Ql0juaCFyC71VWs wHueUeY0QL)

[libre.pdf?1693109300=&response-content-](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=AZaJEwtxFgbG1bR8H34wobQa9wdnF5Ql0juaCFyC71VWs wHueUeY0QL)

[disposition=inline%3B+filename%3DE_government_implementations_impact_on_S.pdf&E](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=AZaJEwtxFgbG1bR8H34wobQa9wdnF5Ql0juaCFyC71VWs wHueUeY0QL)

[xpires=1761743257&Signature=AZaJEwtxFgbG1bR8H34wobQa9wdnF5Ql0juaCFyC71VWs](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=AZaJEwtxFgbG1bR8H34wobQa9wdnF5Ql0juaCFyC71VWs wHueUeY0QL)

[wHueUeY0QL](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=AZaJEwtxFgbG1bR8H34wobQa9wdnF5Ql0juaCFyC71VWs wHueUeY0QL)

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>

Midocean University

College of Management



Master's Degree in Business Administration

The impact of digital transformation on operational efficiency in air cargo handling: An applied study on airports in the Kingdom of Saudi Arabia

Prepared by the student/ Alaa Abdulrahim Alrebeh

University number/ 252000509

Supervisor/

Dr. Al-Faisal Abdul Hamid Mohammed Hassan

Dr. Fayez Jarad

Year

2025