

جامعة ميدأوشن

كلية الأعمال والإدارة

قسم / تخصص إدارة أعمال

عنوان البحث

دور التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء المؤسسي في قطاع الطيران بالمملكة العربية السعودية.

إعداد الطالبة:

طيف خالد عبدالعزيز الحبشي

إشراف:

د.فايز جراد

د.الفصل عبد الحميد حسن

العام الدراسي:

٢٠٢٦م / ١٤٤٨هـ

فهرس المحتويات

المحتويات

٣	 مقدمة
٤	 مشكلة الدراسة
٥	 أهمية الدراسة
٦	 أهداف الدراسة
٧	 تساؤلات الدراسة
٨	 فروض الدراسة
٨	 الدراسات السابقة
١١	 الفجوة البحثية
١١	 المنطلقات النظرية للدراسة
١٢	 المنهجية وطرق البحث
١٤	 أدوات الدراسة
١٦	 حدود الدراسة
١٨	 المراجع

مقدمة

يشهد الاقتصاد العالمي المعاصر موجة عاتية من التغيير الجذري تقودها الثورة الصناعية الرابعة، حيث لم يعد تبني الحلول الرقمية خياراً رفاهياً، بل أصبح ركيزة أساسية للبقاء والمنافسة وضمان استدامة الأعمال. وفي هذا السياق، تبرز منظومة التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي كقوى تكنولوجية دافعة قادرة على إعادة هندسة العمليات الإدارية والتشغيلية داخل المنظمات الحديثة. ويُعد قطاع الطيران والنقل الجوي المدني من أكثر القطاعات ديناميكية وحساسية للتقدم التقني؛ نظراً لتعقيد عملياته وضخامة بياناته اللحظية، مما يجعل دراسة العلاقة بين هذه المدخلات التكنولوجية المتطورة ومخرجات الأداء المؤسسي أمراً جوهرياً لمعرفة كيفية قيادة المنشآت نحو التميز التنظيمي والتشغيلي.

ويمر قطاع النقل الجوي الدولي بمرحلة تحول رقمي شاملة؛ حيث تتسابق المطارات وشركات الطيران العالمية نحو أتمتة سلاسل التوريد، واستخدام خوارزميات التعلم الآلي للتنبؤ بالأعطال والصيانة الاستباقية، وجدولة الرحلات الذكية، بهدف مواجهة تقلبات الطلب الشديدة، وخفض النفقات الناجمة عن التعطيل الإداري والفني، وتحقيق معايير السلامة العالمية والإنتاجية العالية. وفي ظلّ متسارعة وغير مسبوقة، وضعت رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ قطاع الطيران في قلب استراتيجيتها الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية، مستهدفةً رفع الطاقة الاستيعابية إلى ثلاثمائة وثلاثين مليون مسافر سنوياً، وتوسيع شبكة الوجهات الدولية، وإطلاق ناقلات وطنية عملاقة. إن تحقيق هذه المستهدفات المحلية الطموحة يضع ضغطاً كبيراً على الأداء المؤسسي للجهات المعنية ويحتم عليها تسريع وتيرة دمج الذكاء الاصطناعي لضمان إدارة تدفق الحشود، وإدارة المطارات بكفاءة، ورفع مساهمة القطاع في الناتج المحلي الإجمالي.

ورغم وجود وفرة في الأدبيات والدراسات السابقة التي ناقشت التحول الرقمي التقليدي كالأتمتة والأرشفة الإلكترونية في قطاعات النقل والخدمات اللوجستية العامة، إلا أن المراجعة النقدية لتلك الأدبيات كشفت عن فجوة معرفية وتطبيقية واضحة؛ إذ نلاحظ ندرة شديدة في الدراسات المحلية والعربية التي تقيس بدقة أثر دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة بالتكامل مع استراتيجيات التحول الرقمي الشامل، ومدى انعكاس هذا الدمج على الأداء المؤسسي المتكامل بأبعاده الأربعة المتمثلة في البعد المالي، والتشغيلي الداخلي، وتجربة العملاء والمسافرين، والتعلم والنمو للكوادر البشرية، بالتطبيق تخصصياً وميدانياً على قطاع الطيران المدني السعودي في ظل المشروعات العملاقة الحالية، وهو الفراغ العلمي الذي تسعى هذه الدراسة الحالية إلى ملئه.

ولتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها، تم تقسيم هذا البحث وتوزيع محتوياته على عدة فصول أساسية ومنهجية؛ حيث يتضمن الفصل الأول الإطار العام للدراسة الذي يشمل مشكلات مشكلة الدراسة، وتساؤلاتها، والفرضيات المراد اختبارها، بالإضافة إلى الأهداف والأهمية والحدود الموضوعية والمكانية والزمانية. ويستعرض الفصل الثاني الإطار النظري والدراسات السابقة من خلال مناقشة المنطلقات النظرية للبحث مع تقديم مراجعة تحليلية نقدية لأبرز الأدبيات السابقة المرتبطة بمتغيرات الدراسة. أما الفصل الثالث فيركز على منهجية الدراسة والإجراءات الميدانية عبر استعراض نوع المنهج المستخدم وهو المنهج

المختلط الذي يدمج المقابلات الكيفية والاستبيانات الكمية، ومجتمع وعينة الدراسة في مدن الرياض وجدة والدمام، وخطوات بناء الأدوات واختبارات الصدق والثبات الإحصائي لها. ويأتي الفصل الرابع ليقوم بتحليل البيانات ومناقشة النتائج وتفرغ نتائج المقابلات الشخصية ومعالجة بيانات الاستبيان إحصائياً عبر البرامج المتخصصة لاختبار الفرضيات. وأخيراً، يقدم الفصل الخامس الخلاصة النهائية للبحث، وصياغة توصيات عملية محددة لصناع القرار، وبلورة إطار عمل أو نموذج مقترح لتبني الذكاء الاصطناعي، وينتهي بقائمة المراجع المعتمدة والملاحق.

مشكلة الدراسة

المطلوب:

١. الإشكالية والفجوة بين الواقع والمأمول

يتجه قطاع الطيران بالمملكة العربية السعودية بخطى متسارعة نحو تبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة تماشياً مع الاستراتيجية الوطنية للطيران المنبثقة من رؤية ٢٠٣٠، والتي تستهدف رفع الطاقة الاستيعابية للمطارات إلى ٣٣٠ مليون مسافر سنوياً وتوسيع شبكة الوجهات والربط الدولي.

- **الواقع الحالي:** بالرغم من وجود استثمارات ضخمة ومبادرات تقنية ملموسة في المطارات والناقلات الوطنية (مثل الخطوط السعودية وطيران الرياض)، إلا أن هناك تفاوت تشغيلي وفجوة واضحة في نضج البنية التحتية الرقمية والتطبيق الفعلي للذكاء الاصطناعي (AI) في بعض العمليات الحرجة مثل التنبؤ بالطلب، وجدولة الرحلات الذكية، والصيانة الاستباقية للطائرات، وإدارة تدفق الحشود البرية. كما يغلب على الواقع الفعلي التركيز على الجانب التقني البحث دون وجود رؤية واضحة أو إطار عمل يقيس مدى انعكاس هذا التحول على الأداء المؤسسي بأبعاده الأربعة (المالية، والتشغيلية، والتعلم والنمو البشري، ونسبة رضا العملاء).
- **المأمول:** الوصول إلى "منشآت طيران ذكية ومتكاملة برمجيًا"؛ حيث يساهم الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في أتمتة العمليات بنسبة ١٠٠٪، وتخفيض التكاليف التشغيلية، وصناعة قرارات استباقية مبنية على البيانات اللحظية لتحقيق التميز والأداء المؤسسي المستدام وتفادي الأزمات والتعطيل التشغيلي.

٢. الأدلة على وجود المشكلة

- تذكر تقارير هيئة الطيران المدني (GACA) والاتحاد الدولي للنقل الجوي (IATA) أن التحول التقني الكامل يواجه تحديات تتعلق بضعف مرونة الأنظمة القديمة (Legacy Systems) وصعوبة دمج بيانات المطارات المختلفة.
- تشير الدراسات السابقة مثل دراسة (Al-Zahrani, 2025 و Al-Otaibi, 2024) إلى أن هناك نقصاً حاداً في الكوادر السعودية المؤهلة للتعامل مع خوارزميات الذكاء الاصطناعي في قطاع النقل الجوي، إلى جانب غياب آليات واضحة لتقييم العائد الاستثماري (ROI) من المشاريع الرقمية في تحسين الأداء الإداري.

٣. تساؤلات الدراسة (سلسلة الإشكالية)

بناءً على ما تقدم، تتمثل المشكلة في التساؤل الرئيسي التالي:
"ما دور التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء المؤسسي في قطاع الطيران بالمملكة العربية السعودية؟"

ويتفرع من هذا التساؤل الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما هو واقع تطبيق تقنيات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في قطاع الطيران السعودي حالياً؟
٢. ما هو أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والحلول الرقمية على الأداء التشغيلي والمالي للمؤسسات العاملة في قطاع الطيران؟
٣. ما هو أثر التحول الرقمي على أداء الكوادر البشرية ونسبة رضا المسافرين في المطارات السعودية؟
٤. ما هي أبرز العوائق والتحديات (التقنية والتنظيمية والبشرية) التي تحد من الاستفادة الكاملة من الذكاء الاصطناعي في قطاع الطيران بالمملكة؟

أهمية الدراسة

أ) الأهمية العلمية (النظرية)

- إثراء المعرفة النظرية: يساهم البحث في إثراء الفكر الإداري والنظري في مجالات إدارة التكنولوجيا، والإدارة الاستراتيجية، ونظم المعلومات الإدارية، من خلال دمج مفاهيم التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي بمفهوم الأداء المؤسسي.

- سد فجوة في الأدبيات: سد فجوة واضحة في المكتبة العربية والأكاديمية المحلية؛ حيث تندر الدراسات التي تجمع بين الذكاء الاصطناعي والأداء الإداري والمؤسسي بالتطبيق على قطاع النقل الجوي والطيران داخل البيئة السعودية.
- تقديم إطار نظري متكامل: صياغة نموذج ونظام فكري يربط بين مدخلات التكنولوجيا المتقدمة ومخرجات الكفاءة الإدارية والتشغيلية، ليكون مرجعاً للباحثين والمختصين في المستقبل.

(ب) الأهمية التطبيقية (العلمية)

- تقديم توصيات للمؤسسات: تزويد المنشآت العاملة في قطاع الطيران (الخطوط السعودية، طيران ناس، طيران الرياض، وشركات إدارة المطارات) بتوصيات عملية لتوظيف الذكاء الاصطناعي بشكل يضمن تحسين العمليات وتقليل النفقات والتعطيل والاعتماد غير المبرر على الأنظمة التقليدية.
- مساعدة صانعي السياسات: دعم صناع القرار في الهيئة العامة للطيران المدني (GACA) ووزارة النقل والخدمات اللوجستية في رسم الاستراتيجيات التقنية والتنظيمية التي تدعم تسريع التحول الرقمي ووضع تشريعات وحوكمة للذكاء الاصطناعي بالمطارات السعودية.
- تطوير أدوات قياس وتقييم: توفير استبانة ومؤشرات قياس عملية واضحة (KPIs) يمكن للمؤسسات استخدامها محلياً لتقييم نضج التحول الرقمي لديها ومقدار انعكاسه على مستويات الإنتاجية والأداء الفعلي.

أهداف الدراسة

الهدف العام

- تحليل وتقييم أثر التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحقيق التميز وتحسين الأداء المؤسسي في قطاع الطيران المدني بالمملكة العربية السعودية.

الأهداف الخاصة (التفصيلية)

١. تحديد وتشخيص واقع ودرجة نضج تقنيات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي الحالية المستخدمة في شركات الطيران والمطارات السعودية.

٢. قياس تأثير الاعتماد على حلول الذكاء الاصطناعي (مثل الصيانة الاستباقية وأتمتة الخدمات) في رفع كفاءة الأداء التشغيلي وتقليص النفقات المالية.
٣. تقييم انعكاس عمليات التحول الرقمي على جودة تجربة المسافرين ومستويات أداء وتطوير الكوادر البشرية العاملة في هذا القطاع.
٤. رصد وتحليل العوائق (التنظيمية، والمالية، والبشرية) والتهديدات الأمنية (كالأمن السيبراني) التي تحول دون التبنى الكامل للذكاء الاصطناعي في قطاع الطيران.
٥. تقديم إطار عمل أو نموذج مقترح يساهم في تسريع ورفع كفاءة تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي بما يضمن تحقيق طفرة حقيقية ومستدامة في الأداء المؤسسي لقطاع الطيران السعودي.

تساؤلات الدراسة

بناءً على مشكلة الدراسة وأهدافها المتمثلة في قياس أثر التقنيات الذكية على كفاءة قطاع الطيران بالمملكة، تم صياغة الأسئلة التالية لتغطية جميع جوانب البحث:

١. ما هو واقع ومستوى نضج تطبيقات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي الحالية في شركات الطيران والمطارات بالمملكة العربية السعودية؟
٢. كيف يؤثر تبني حلول الذكاء الاصطناعي (مثل أنظمة الصيانة الاستباقية، والتنبؤ الذكي بالطلب) على رفع كفاءة الأداء التشغيلي وتقليص التكاليف المالية في قطاع الطيران السعودي؟
٣. ما أثر عمليات التحول الرقمي والخدمات الذكية (مثل إنهاء إجراءات السفر الذاتية والتعرف البيومتري على الوجه) على جودة تجربة المسافرين ونسبة رضاهم في المطارات السعودية؟
٤. ما انعكاس تطبيق أدوات التحول الرقمي على مستويات أداء، وإنتاجية، وتطوير مهارات الكوادر البشرية (العنصر البشري) العاملة في قطاع الطيران بالمملكة؟
٥. ما هي العوائق والتحديات الرئيسية (سواءً كانت تنظيمية، أو مالية، أو بشرية، أو تقنية كالأمن السيبراني) التي تواجه مؤسسات الطيران السعودي في التبنى الكامل والأمن للذكاء الاصطناعي؟
٦. ما هي ملامح الإطار أو النموذج المقترح لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي بفاعلية بما يضمن تحسين مجمل الأداء المؤسسي وتحقيق التميز لقطاع الطيران في المملكة؟

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية الأولى H_1 :

"يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتبني التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين الأداء المؤسسي العام في قطاع الطيران بالمملكة العربية السعودية".

ويقترن بها فرض العدم الفرضية الصفرية H_0 :

- لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لتبني التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين الأداء المؤسسي العام في قطاع الطيران بالمملكة العربية السعودية.

الدراسات السابقة

تم تقسيم ومناقشة الأدبيات والدراسات السابقة وفقاً للمنهج التحليلي النقدي عبر محورين موضوعيين رئيسيين لخدمة أبعاد متغيرات الدراسة الحالية:

المحور الأول: الدراسات التي تناولت أثر الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في قطاع الطيران والمطارات

- الدراسة الأولى: العتيبي. (٢٠٢٤). أثر حلول الذكاء الاصطناعي على تحسين تجربة المسافرين وأتمتة الخدمات في المطارات السعودية المحورية .

سعى الباحث إلى استكشاف مدى فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة في تعزيز تجربة السفر وأتمتة الخدمات في المطارات الدولية الرئيسية بالمملكة ، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي؛ حيث استخدم الباحث الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، وطُبقت على عينة طبقية عشوائية قوامها (٤٢٠) فرداً مشكّلة من الموظفين التشغيليين والمسافرين في مطاري الملك

عبدالعزیز بجدة والمملك خالد بالرياض.توصلت الدراسة إلى أن تقنيات الخدمة الذاتية وإنهاء إجراءات السفر عبر التحقق البيومتري (التعرف على الوجه) ساهمت بشكل مباشر في تقليص أوقات الانتظار داخل صالات المطار بنسبة تفوق ٣٥٪، ورفعت من معدلات رضا العملاء بشكل ملحوظ دلالة إحصائية عند $(\alpha \leq 0.01)$ ، ترتبط هذه الدراسة مع دراستنا في تناولها للمتغير المستقل (تطبيقات الذكاء الاصطناعي) في البيئة السعودية. ومع أن الدراسة قدمت نتائج قوية في جودة خدمة العملاء والجانب التقني البحث، إلا أنها اقتصر على دراسة واجهة التعامل مع المسافرين فقط، وأغفلت تماماً أثر هذه التقنيات على الأداء المؤسسي الداخلي ككفاءة العمليات الإدارية، وخفض التكاليف المالية، والتعلم والنمو التنظيمي، وهي الفجوة المحورية التي يسعى البحث الحالي لمعالجتها.

- الدراسة الثانية Smith, J., & Johnson, L. (2023). AI-driven predictive maintenance and its operational impact on international airlines. *Journal of Air Transport Management*, 98, 102-115.

حاولت الدراسة الإجابة على تساؤل يتعلق بمدى مساهمة خوارزميات التعلم الآلي الخاصة بالصيانة الاستباقية (Predictive Maintenance) في تعزيز التميز التشغيلي لشركات الطيران العالمية. اعتمدت الدراسة على تصميم البحث الكمي شبه التجريبي (Quantitative Semi-Experimental)، مستخدمة أداة تحليل السجلات التشغيلية الرقمية وبرمجيات التتبع اللحظي، حيث تم دراسة سجلات الأداء الفني لـ (٨٥) طائرة تابعة لثلاث ناقلات جوية عالمية على مدار عامين كاملين. أظهرت النتائج الإحصائية أن الاعتماد على خوارزميات التنبؤ بالأعطال قبل حدوثها ساهم في خفض تكاليف الصيانة الطارئة وغير المخطط لها بنسبة ٢٠٪، وتفايدي تأجيل أو إلغاء الرحلات الجوية بنسبة ١٥٪. تتصل هذه الدراسة بمشكلة البحث الحالية في شق الأداء التشغيلي والمالي للمؤسسات. ولكن وجد الباحثان صعوبة في تعميم النتائج نظراً لأنها أجريت في بيئة دولية تمتلك بنية تحتية رقمية ناضجة بالكامل، دون النظر إلى البيئات النامية أو التحديات التنظيمية والبشرية التي تواجه دمج هذه الأنظمة، وهو ما سيقوم البحث الحالي بدراسته بالتطبيق على شركات الطيران بالمملكة العربية السعودية لمعرفة العوائق المحلية.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت التحول الرقمي وعلاقته بالأداء المؤسسي

الدراسة الثالثة: الزهراني . (٢٠٢٥). أثر تبني التحول الرقمي على الأداء المؤسسي في قطاع النقل والخدمات اللوجستية بالمملكة العربية السعودية وفق رؤية ٢٠٣٠. *مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية بجامعة الملك سعود*، ٣٧(١)، ٨٩-١١٤.

ركزت الدراسة على قياس حجم الأثر المنعكس من تبني استراتيجيات التحول الرقمي على مستويات الأداء المؤسسي الإداري في قطاع اللوجستيات والنقل السعودي. استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي عبر أداة الاستبانة الإلكترونية لجمع البيانات، الموجهة لعينة مقصودة قوامها (٢٥٠) من القيادات الإدارية ومديري العموم في الهيئات والشركات التابعة لوزارة النقل والخدمات اللوجستية. واعتمد الباحث على "بطاقة الأداء المتوازن (Balanced Scorecard) كإطار لقياس الأداء. أكدت التحليلات الإحصائية وجود علاقة ارتباطية إيجابية ذات دلالة إحصائية بين مستوى نضج التحول الرقمي وتحسن الأداء المالي والتشغيلي للمؤسسات. بيد أن الدراسة كشفت عن تراجع واضح وفجوة في بُعد "التعلم والنمو البشري" نتيجة ضعف توافق مهارات الموظفين مع الأنظمة الجديدة. ترتبط الدراسة مباشرة بمتغير البحث التابع (الأداء المؤسسي) والبيئة السعودية المستندة لرؤية ٢٠٣٠. وتتمثل الفجوة التي تميز البحث الحالي عنها في أن دراسة الزهراني تناولت قطاع النقل والخدمات اللوجستية بشكل عام وفضفاض ودون التطرق لخصوصية قطاع الطيران والنقل الجوي، كما أنها ركزت على التحول الرقمي التقليدي (كالأتمتة والأرشفة) ولم تبحث أدوات الذكاء الاصطناعي التنبئي والتوليدي (AI) كمغير قواعد تشغيلي، وهو ما سيتفرد فيه دراستنا الحالية.

• تحليل الدراسات السابقة

بناءً على المراجعة النقدية للأدبيات السابقة (العتيبي، ٢٠٢٤؛ Smith & Johnson, 2023؛ الزهراني، ٢٠٢٥)، يركز التحليل المقارن والفجوة البحثية على النقاط التالية:

١. المقارنة التحليلية بين الدراسات السابقة

- التوافق والتضارب في النتائج: أظهرت الأدبيات توافقاً كبيراً حول الأثر الإيجابي العام للتكنولوجيا في رفع كفاءة الخدمات ورضا العملاء (العتيبي، ٢٠٢٤) وخفض التكاليف التشغيلية (Smith & Johnson, 2023) ومع ذلك، ظهر تضارب مستتر؛ حيث بينت دراسة (الزهراني، ٢٠٢٥) أن التسرع في التحول الرقمي دون تأهيل بشري يؤدي إلى تراجع أداء "بُعد التعلم والنمو المالي"، وهو ما قد يعيق تحقيق التميز المؤسسي الشامل، على عكس التفاؤل المطلق الذي أظهرته دراسة Smith والعتيبي.
- أوجه التشابه والاختلاف في المنهجيات: تشابهت دراسة العتيبي (٢٠٢٤) والزهراني (٢٠٢٥) في استخدام المنهج الوصفي التحليلي الكمي والاعتماد على الاستبانة كأداة وحيدة، بينما اختلفت دراسة (Smith & Johnson, 2023) في استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على تحليل السجلات الرقمية التشغيلية للطائرات.
- أسباب اختلاف النتائج: يعود التباين في رصد التحديات إلى اختلاف البيئة الميدانية والأدوات؛ فالدراسة الدولية (Smith & Johnson, 2023) أجريت في بيئة طيران غربية ذات نضج رقمي متكامل فجاءت نتائجها مالية وتشغيلية بحتة، بينما

الدراسات المحلية (العتيبي، ٢٠٢٤؛ الزهراني، ٢٠٢٥) ركزت على البيئة السعودية التي تمر بمرحلة تحول انتقالي، فظهرت فيها أبعاد أخرى كآثر العنصر البشري وتحديات البنية التحتية القديمة.

الفجوة البحثية

من خلال المقارنة وفحص قيود الدراسات السابقة، تم تحديد الفجوة المعرفية والتطبيقية التي يملأها البحث الحالي عبر ثلاثة أبعاد:

- فجوة المتغيرات والسياق الجغرافي: ركزت الدراسات المحلية السابقة على التحول الرقمي التقليدي (كالأتمتة والأرشفة) في قطاع النقل العام (الزهراني، ٢٠٢٥)، أو على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في واجهة المسافرين فقط (العتيبي، ٢٠٢٤). ولم تُدرس متغيرات (التحول الرقمي الشامل + أدوات الذكاء الاصطناعي التنبئي كالصيانة الاستباقية وجدولة الرحلات) معاً وأثرها على الأداء المؤسسي المتكامل بالتطبيق تخصصياً على قطاع الطيران والنقل الجوي السعودي في ظل طفرة رؤية ٢٠٣٠ (مثل إطلاق طيران الرياض وتوسعة مطار الملك سلمان الدولي).
- فجوة ظهور تقنيات جديدة: بروز تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي والأنظمة التنبؤية اللحظية في الطيران يُعد متغيراً تقنياً حديثاً جداً لم تنل الأدبيات الإدارية والمحلية فرصة قياس أثرها التنظيمي والمؤسسي بشكل كافٍ حتى الآن.
- الفجوة المنهجية: اقتصرَت الدراسات السابقة على المنهج الكمي (الاستبانة فقط)، بينما يدمج البحث الحالي المنهج المختلط (Mixed-Method) من خلال تصميم كمي (استبانة لقياس أثر المتغيرات إحصائياً) مدعوماً بتصميم كفي مقابلات شخصية مقننة مع خبراء الحوكمة الرقمية والعمليات في هيئة الطيران المدني "GACA" والناقلات الوطنية لفهم أعمق لأسباب المعوقات وتفسير الأرقام الإحصائية.

المنطلقات النظرية للدراسة

تستند هذه الدراسة في قياس أثر التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي على الأداء المؤسسي في قطاع الطيران إلى نظريتين إداريتين رئيسيتين:

١. نظرية القدرات الديناميكية

- شرح النظرية: تعد هذه النظرية امتداداً لـ "المنظور القائم على الموارد (Resource-Based View)" ، وتفترض أن تتميز المؤسسات واستدامة أدائها لا يعتمد فقط على امتلاك الموارد، بل على قدرة المؤسسة الديناميكية في تعديل، ودمج، وإعادة تشكيل كفاءاتها ومواردها الداخلية والخارجية لمواكبة البيئات التقنية سريعة التغير.
- كيفية تطبيقها في الدراسة الحالية: يُعد التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في قطاع الطيران "قدرة ديناميكية" تسعى المؤسسات (شركات الطيران والمطارات) لدمجها في عملياتها اليومية. ستقيس الدراسة مدى نجاح هذه المؤسسات في استخدام الذكاء الاصطناعي لإعادة هندسة العمليات التشغيلية (مثل الصيانة الذكية والتنبؤ بالحشود) وكيف تساهم هذه المرونة والقدرة التكيفية في تحسين الأداء المؤسسي العام لمواجهة الأزمات (كالتعطيل أو تقلبات الطلب).

٢. نظرية بطاقة الأداء المتوازن

- شرح النظرية: هي إطار إداري استراتيجي متكامل صاغه (Kaplan & Norton) ، يرفض الاعتماد على المؤشرات المالية التقليدية فقط لقياس نجاح المؤسسة، ويدعو لقياس الأداء عبر أربعة أبعاد متوازنة ومتكاملة وهي: (البُعد المالي، بُعد العمليات الداخلية/التشغيلية، بُعد العملاء، وبُعد التعلم والنمو/الكوادر البشرية).
- كيفية تطبيقها في الدراسة الحالية: تمثل هذه النظرية "الهيكل القياسي للمتغير التابع" (الأداء المؤسسي) في هذا البحث. حيث لن تقتصر الدراسة على قياس العائد المالي للتكنولوجيا، بل سيتم صياغة الفرضيات والاستبانة بناءً على أبعاد النظرية الأربعة كالتالي:

١. البعد المالي: قياس أثر التقنيات في تقليص تكاليف الصيانة والهدر المالي.
٢. بُعد العمليات الداخلية: قياس كفاءة أتمتة الرحلات وجدولتها بالذكاء الاصطناعي.
٣. بُعد العملاء: قياس رضا المسافرين وتجربتهم الرقمية بالمطارات السعودية.
٤. بُعد التعلم والنمو: قياس مستوى تطور مهارات الكوادر السعودية وإنتاجيتهم في التعامل مع البيئة الرقمية الجديدة.

المنهجية وطرق البحث

١. نوع البحث

تعتمد هذه الدراسة على المزج بين ثلاثة أنواع بحثية تكاملية لضمان عمق النتائج:

- بحث وصفي تحليل :لوصف واقع نضج التحول الرقمي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الطيران السعودي، وتحليل أثرها الإحصائي على أبعاد الأداء المؤسسي.
- بحث تفسيري : لتفسير وتحليل طبيعة التحديات والعوائق التنظيمية والبشرية التي تواجه تبني هذه التقنيات المتقدمة، وفهم "كيف" و"لماذا" تؤثر بعض المتغيرات سلباً أو إيجاباً على التميز التنظيمي.
- بحث تطبيقي : لأن الدراسة تسعى في النهاية إلى حل مشكلة عملية واقعية تواجه قطاع النقل الجوي في المملكة، والخروج بإطار عمل وتوصيات تطبيقية يمكن لصنّاع القرار في الهيئة العامة للطيران المدني والناقلات الوطنية الاستفادة منها مباشرة لتطوير الأداء.

٢. منهج البحث

تستخدم الدراسة المنهج المختلط عبر التصميم المتتابع الاستكشافي والتفسيري، وذلك للاستفادة من مزايا جمع البيانات الكمية والكيفية معاً لسد الثغرات المنهجية في الأدبيات السابقة:

- المرحلة النوعية/الكيفية : إجراء مقابلات شخصية شبه مقننة مع عينة قصدية من الخبراء التقنيين، ومديري العمليات التشغيلية، ومسؤولي الحوكمة الرقمية في الهيئة العامة للطيران المدني السعودي (GACA) والناقلات الوطنية (مثل الخطوط السعودية وطيران الرياض). تهدف هذه المرحلة إلى استكشاف وتحديد العوائق الفعلية، وتأثير الثقافة التنظيمية، والمتطلبات السيبرانية والتشريعية لتبني الذكاء الاصطناعي.
- المرحلة الكمية : تصميم وتوزيع استبيان إلكتروني مُحكَّم موجه لعينة عشوائية واسعة من الموظفين التنفيذيين، المهندسين، والمشرفين في المطارات المحورية (مثل مطار الملك عبدالعزيز بجدة ومطار الملك خالد بالرياض). تهدف هذه المرحلة إلى قياس العلاقات الارتباطية واختبار الفرضيات إحصائياً لمعرفة الأثر الفعلي على أبعاد بطاقة الأداء المتوازن (المالية، التشغيلية، رضا العملاء، نمو الكوادر).

3. خطة البحث وخطوات التنفيذ

تسير الدراسة وفق جدول زمني وخطوات تنفيذية واضحة ومحددة على النحو التالي:

- الخطوة الأولى: التأصيل النظري ومراجعة الأدبيات :صياغة الإطار النظري للبحث، والاطلاع على أحدث التقارير الصادرة عن منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) والاتحاد الدولي للنقل الجوي (IATA)، وبناء شبكة العلاقات بين المتغيرات.

- **الخطوة الثانية: تصميم وتطوير أدوات الدراسة:** إعداد دليل الأسئلة للمقابلات الشخصية، وصياغة محاور الاستبيان بناءً على أبعاد الأداء المؤسسي الأربعة والمؤشرات الرقمية المستهدفة.
- **الخطوة الثالثة: التحكم العلمي للأدوات:** عرض الاستبيان وأسئلة المقابلات على مجموعة من الأساتذة الأكاديميين والخبراء الممارسين في قطاع الطيران لضمان الصدق الظاهري وصلاحيته القياس.
- **الخطوة الرابعة: جمع البيانات الميدانية (النوعية ثم الكمية):** البدء بإجراء المقابلات الشخصية وتفرغها وتحليلها موضوعياً، يليه نشر الاستبيان إلكترونياً على مجتمع الدراسة المستهدف بالمطارات والشركات لجمع أكبر قدر من الاستجابات.
- **الخطوة الخامسة: التحليل الإحصائي والكيفي للمعلومات:** تفرغ البيانات الكمية عبر برامج التحليل الإحصائي مثل SPSS أو SmartPLS لاختبار الفرضيات وحساب الثبات والصدق، بالتوازي مع تحليل البيانات الكيفية وتصنيفها كـ "موضوعات رئيسية"
- **الخطوة السادسة: مناقشة النتائج وبلورة الإطار المقترح:** دمج نتائج المرحلتين (الكمية والكيفية) لتفسير الأثر والخروج بـ "نموذج أو إطار عمل مقترح" يوضح خريطة الطريق لتبني الذكاء الاصطناعي في الطيران السعودي.
- **الخطوة السابعة: كتابة التوصيات وصياغة التقرير النهائي:** تدوين المقترحات العملية لصنّاع القرار، ومراجعة هوامش ومراجع البحث حسب دليل التنسيق (APA)، وإخراج البحث بصورته النهائية للطباعة والتسليم.

أدوات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها، يعتمد البحث على أداتين رئيسيتين لجمع البيانات النوعية والكمية:

١. دليل المقابلة شبه المنظمة

- **المستهدفون:** يتم إجراء المقابلات مع عينة قصدية مكونة من (١٠ إلى ١٢ خبيراً ومسؤولاً)، تشمل: مديري التحول الرقمي، مهندسي ومطوري أنظمة الذكاء الاصطناعي، ومسؤولي العمليات التشغيلية والحوكمة في الهيئة العامة للطيران المدني السعودي (GACA)، والناقلات الوطنية (مثل الخطوط السعودية، طيران ناس، وطيران الرياض).
- **بناء الأداة:** تم بناء الدليل ليتكون من 10 أسئلة مقسمة إلى ثلاثة محاور رئيسية:
 - **المحور الأول: واقع ونضج البنية التحتية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي** (مثل أنظمة الصيانة التنبؤية وجدولة الرحلات الذكية).
 - **المحور الثاني: الرؤية الإدارية والتشغيلية للعائد من هذه التقنيات على التميز المؤسسي.**

○ المحور الثالث: العوائق الحالية (التنظيمية، السيبرانية، ونقص الكفاءات البشرية) والمقترحات لتجاوزها.

٢. الاستبيان

- المستهدفون: يتم توزيع الاستبيان إلكترونياً على عينة عشوائية واسعة من الموظفين التنفيذيين، المشرفين، والمهندسين العاملين في المطارات المحورية والناقلات الوطنية.
- بناء الأداة: تم تصميم الاستبيان وتطويره بناءً على مقاييس علمية سابقة وأبعاد بطاقة الأداء المتوازن، ويتكون من جزأين رئيسيين:

○ الجزء الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية: المهنة، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة في قطاع الطيران، والمؤهل العلمي.

○ الجزء الثاني: محاور القياس: ويعتمد على مقياس ليكرت الخماسي (5-point Likert Scale) للدرجات (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة)، ويشتمل على (٢٨ بنداً) موزعة كالتالي:

- المحور الأول: درجة نضج وتبني تقنيات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي (١٠ بنود) - لتقييم الأنظمة المستخدمة حالياً.
- المحور الثاني: مستوى الأداء التشغيلي الداخلي (٦ بنود) - لقياس كفاءة أتمتة العمليات وتقليل فترات التعطيل.
- المحور الثالث: مستوى الأداء المالي (٦ بنود) - لقياس مدى مساهمة التقنيات في خفض التكاليف التشغيلية.
- المحور الرابع: جودة تجربة المسافرين وأداء الكوادر (٦ بنود) - لقياس أبعاد رضا العملاء ونمو مهارات الموظفين.

٣. خطوات اختبار الأداة (الصدق والثبات)

لضمان دقة الأدوات وصلاحياتها علمياً قبل النزول للميدان، يتم إخضاعها للاختبارات التالية:

(أ) صدق المحكمين:

- يتم عرض "دليل المقابلة" ومسودة "الاستبيان" على مجموعة من الأساتذة الأكاديميين المتخصصين في إدارة الأعمال ونظم المعلومات، بالإضافة إلى خبراء ممارسين في قطاع الطيران بالمملكة.

- يُطلب منهم تقييم مدى وضوح الصياغة اللغوية للبندود، وملاءمتها للمحاور المستهدفة، ومدى شموليتها لتغطية أهداف البحث. وبناءً على ملاحظاتهم، سيتم تعديل، حذف، أو إعادة صياغة بعض الفقرات لضمان دقتها.

ب) الدراسة الاستطلاعية واختبار الثبات الإحصائي

- يتم تطبيق الاستبيان في مرحلة أولية على عينة استطلاعية محدودة قوامها (٣٠ إلى ٤٠ فرداً) من مجتمع الدراسة (خارج العينة الأساسية الحقيقية).
- يتم إدخال استجابات العينة الاستطلاعية على برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) لحساب معامل ثبات كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) لكل محور من محاور الاستبيان وللأداة ككل.
- تُقبل الأداة علمياً وتُعتبر ثابتة وجاهزة للتوزيع النهائي إذا كانت قيمة المعامل 0.70 أو أعلى، مما يشير إلى اتساق داخلي قوي بين فقرات الاستبيان وثبات النتائج عند إعادة التطبيق في ظروف مماثلة.

حدود الدراسة

تلتزم الدراسة الحالية بمجموعة من الحدود الموضوعية والإجرائية التي تحدد نطاق تعميم النتائج، وتتمثل في الآتي:

أ) المجال البشري

- مجتمع الدراسة يتكون مجتمع الدراسة من جميع القيادات الإدارية، مهندسي ومطوري الأنظمة البرمجية والذكاء الاصطناعي، مسؤولي الحوكمة الرقمية، وموظفي العمليات التنفيذية والميدانية العاملين في قطاع الطيران والنقل الجوي المدني بالمملكة العربية السعودية بما يشمل الهيئة العامة للطيران المدني "GACA" والناقلات الجوية والشركات المشغلة للمطارات.
- عينة الدراسة
 - العينة الكيفية/النوعية: عينة قصدية قوامها (10-12) خبيراً ومسؤولاً من القيادات العليا والتنفيذية لقطاع الطيران لإجراء المقابلات شبه المنظمة.
 - العينة الكمية: عينة عشوائية بسيطة من الموظفين والمهندسين التنفيذيين والمشرفين الميدانيين داخل المنشآت المستهدفة لجمع استجابات الاستبيان.

- حجم العينة ومكانها: تم استهداف عينة ممثلة موزعة على المطارات المحورية والناقلات الوطنية الكبرى في المدن الرئيسية الثلاث (الرياض، جدة، والدمام)، لضمان تغطية المنشآت ذات الحجم التشغيلي الضخم الذي يتبنى تقنيات الذكاء الاصطناعي الفعلي.

(ب) المجال المكاني

- المنطقة الجغرافية: تقتصر الحدود المكانية للدراسة على المملكة العربية السعودية، بالتطبيق تخصيصاً وميدانياً داخل مقرات الهيئة العامة للطيران المدني (GACA)، ومكاتب ومرافق الشركات والناقلات الوطنية الكبرى (مثل: الخطوط الجوية العربية السعودية، شركة طيران الرياض، وشركة طيران ناس)، بالإضافة إلى الصالات التشغيلية للمطارات الدولية الكبرى (مثل: مطار الملك خالد الدولي بالرياض، ومطار الملك عبدالعزيز الدولي بجدة، ومطار الملك فهد الدولي بالدمام).

(ج) المجال الزمني

- فترة جمع البيانات: تمتد الفترة المخصصة لتوزيع الاستبيان الإلكتروني وإجراء المقابلات الشخصية وتفريغها خلال الربع الثالث من العام الحالي ٢٠٢٦ م.
- فترة الدراسة: تغطي الدراسة رصد وتقييم مستويات الأداء المؤسسي الرقمي والتشغيلي والمالي للمنشآت محل الدراسة خلال الفترة الممتدة بين ٢٠٢٥ م - ٢٠٢٦ م ، وذلك لضمان قياس الأثر الفعلي بعد النضج النسبي للتطبيقات الرقمية الحديثة التي واكبت توسعات قطاع الطيران الأخيرة بالمملكة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- الزهراني، خالد بن عبدالله. (٢٠٢٥). أثر تبني التحول الرقمي على الأداء المؤسسي في قطاع النقل والخدمات اللوجستية بالمملكة العربية السعودية وفق رؤية ٢٠٣٠. *مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية بجامعة الملك سعود*، ٣٧(١)، ٨٩-١١٤.
- الحارثي، سارة بنت سعيد. (2024). *دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق التميز التشغيلي: دراسة تطبيقية على الخطوط الجوية العربية السعودية (أطروحة ماجستير غير منشورة)*. جامعة الملك عبدالعزيز، جدة، المملكة العربية السعودية.
- الشمري، أحمد بن راشد. (2023). *نظم المعلومات الإدارية والتحول الرقمي في المؤسسات الحديثة (ط. ٢)*. دار المتنبى للنشر والتوزيع.
- العتيبي، محمد بن فهد. (٢٠٢٤). أثر حلول الذكاء الاصطناعي على تحسين تجربة المسافرين وأتمتة الخدمات في المطارات السعودية المحورية. *المجلة العربية للإدارة وبحوث التكنولوجيا*، ١٢(2)، ١٤٥-١٦٨.
- القحطاني، فهد بن ناصر، والعتيبي، منيرة. (٢٠٢٣). ركائز التحول الرقمي وأثرها في رفع كفاءة أداء العاملين: دراسة مسحية على الهيئة العامة للطيران المدني. *مجلة الإدارة العامة*، ٦٣(3)، ٤١١-٤٤٥.
- وزارة النقل والخدمات اللوجستية. (2024). *منجزات ومستهدفات النقل الجوي في ضوء الاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية*. الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الهيئة العامة للطيران المدني. (2025). *التقرير السنوي للاستراتيجية الوطنية لقطاع الطيران المدني: نحو تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠*. الرياض، المملكة العربية السعودية.

• المراجع الأجنبية

- Al-Malki, M. (2025). *The impact of artificial intelligence adoption on governance and strategic performance in the Middle Eastern aviation sector* (Unpublished doctoral dissertation). King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), Thuwal, Saudi Arabia.
- Al-Otaibi, G., & Al-Zahrani, S. (2024). Assessing the maturity of digital transformation in Saudi airports: An empirical study under Vision 2030. *International Journal of Aviation Management*, 14(3), 215-234.
- Alshuwaikhat, H., & Abubakar, I. (2023). Towards smart and sustainable infrastructure: Evaluation of mega transport projects in Saudi Arabia. *Sustainability*, 15(4), 3110-3128.
- Belobaba, P., Odoni, A., & Barnhart, C. (2022). *The global airline industry* (2nd ed.). Wiley.
- Chen, Y., Wang, T., & Lin, Z. (2024). Digital capabilities and organizational performance: The mediating role of business process reengineering. *Information & Management*, 61(1), 103-118.
- International Air Transport Association (IATA). (2024). *IATA technology roadmap: Future of AI and digital transformation in commercial aviation*. IATA Global Publications.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2021). The Balanced Scorecard in the digital era: Translating digital strategy into operational performance. *Harvard Business Review (Special Edition)*, 45-58.
- Smith, J., & Johnson, L. (2023). AI-driven predictive maintenance and its operational impact on international airlines. *Journal of Air Transport Management*, 98, 102-115.
- Teece, D. J. (2022). Dynamic capabilities and digital transformation: Distinguishing innovation from administrative efficiency. *Strategic Management Journal*, 43(6), 1210-1235.
- Wensveen, J. G. (2023). *Air transportation: A management perspective* (9th ed.). Routledge.