

تأثير التحليل التشغيلي على كفاءة أداء العمليات بالمطارات
دراسة تطبيقية على المطارات السعودية

إعداد الطالب/

سليم مصطفى الحاجي

الرقم الجامعي/ 252000743

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2025-2026

حقوق الطباعة

حقوق الطباعة والنشر محفوظة لجامعة ميدأوشن؛ إذ تعد جميع المواد والمحتويات الواردة في هذا البحث ملكا حصريا للجامعة، ولا يجوز استخدامها أو إعادة نشرها أو توزيعها بأي شكل من الأشكال دون الحصول على إذن مسبق منها.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي أعانني ووفقني على إتمام هذا العمل. والصلاة والسلام على خير خلقه محمد

وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بأصدق عبارات الشكر والتقدير لعائلتي وأصدقائي وزملائي، لدعمهم وتحفيزهم خلال هذه

المسيرة الأكاديمية، والذي مثل الدافع الذي مكّني من تحقيق هذا الإنجاز.

هذا، وأعبر عن امتناني لجامعة ميدأوشن على توفير التسهيلات والموارد والبيئة الأكاديمية،

والدعم اللازم لإنجاز هذا البحث.

كما أعرب عن فائق عبارات التقدير لأساتذتي الأفاضل وخاصة لمشرفي رسالتي البحثية، السادة

المحترمون، د. الفیصل عبدالحمید محمد و د. فايز على جراد، لدعمهم وارشادهم العلمي وتوجيهاتهم

القيمة، ودوهم الكبير في صقل هذا العمل.

وأنتقدم بالشكر إلى الهيئة العامة للطيران المدني السعودي وإلى المجتمع الأكاديمي والمؤلفين

الذين كانت تقاريرهم وأعمالهم حجر الأساس لهذه الرسالة البحثية، خاصة لتحديد الإطار النظري

والمنهجية.

وأخيراً، أتقدم بالشكر لكل من قدم الدعم وساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في إنجاز هذا

البحث. ونسأل الله الخير والتوفيق والنجاح للجميع.

جدول المحتويات

2	 حقوق الطباعة
3	 شكر وتقدير
6	 قائمة الجداول:
7	 فهرس الأشكال:
8	 فهرس الملاحق:
9	 Abstract : المستخلص
10	 الفصل الأول: الإطار العام للبحث
11	 1. مقدمة:
11	 2. مشكلة الدراسة:
12	 3. أهمية الدراسة:
13	 4. أهداف الدراسة:
13	 5. تساؤلات الدراسة
14	 6. فروض الدراسة:
15	 الفصل الثاني: الدراسات السابقة والمنطلقات النظرية للدراسة
16	 1. الدراسات السابقة:
17	 2. التقارير والوثائق الرسمية:
18	 3. التحليل المقارن للدراسات السابقة:
18	 4. الفجوة البحثية:
19	 5. المنطلقات النظرية للدراسة:
21	 الفصل الثالث: المنهجية وطرق البحث
22	 1. المنهجية:
23	 2. أدوات الدراسة:
24	 3. حدود الدراسة:
26	 الفصل الرابع: تحليل وتفسير وتقييم النتائج

1.	التحليل الزمني أعداد المسافرين خلال فترة 2022-2024	27
2.	النتائج الاجمالية للمؤشرات الوطنية:	28
3.	أداء المطارات حسب الفئات:	29
4.	أفضل المطارات	30
5.	تحليل الفجوات والأداء غير المتوازن:	31
6.	تحليل الفجوات الحرجة في المطارات لسنة 2024	31
7.	تحليل شكاوى المسافرين	32
8.	التحليل الإحصائي المتقدم:	34
9.	نتائج اختبار الفرضيات	39
	الفصل الخامس: التوصيات والمقترحات	40
1.	التوصيات العاجلة	41
2.	التوصيات الاستراتيجية	41
3.	التوصيات الخاصة بتحليل الشكاوى وجودة المرافق	42
4.	توصيات الخاصة بالتحليل التشغيلي المستقبلي	42
	الفصل السادس: الخاتمة والمساهمة العلمية	44
1.	الخلاصة النهائية:	45
2.	التوصيات البحثية والأكاديمية	45
3.	قيود التعميم والمحدودية المنهجية:	46
4.	الخاتمة	46
	المراجع	47
	الملاحق	52
	المستخلص: Abstract	60

قائمة الجداول:

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
14	منظومة الفرضيات البحثية.	جدول (1-1)
18	التعقيب المقارن على الدراسات السابقة وتحدد الفجوة البحثية.	جدول (1-2)
19	هيكل برنامج التقييم الشامل للمطارات وتوزيع الأوزان والأدوار المتغيرات.	جدول (2-2)
23	الأساليب الإحصائية المستخدمة وأهدافها.	جدول (1-3)
27	أعداد المسافرين السنوية عبر المطارات السعودية خلال الفترة 2022-2024 (وحدة القياس: مليون مسافر).	جدول (1-4)
28	إحصائيات وصفة للمؤشرات الوطنية	جدول (2-4)
30	تطور متوسط الأداء العام حسب فئة المطار (2022-2024)	جدول (3-4)
31	تحليل الفجوات الحرجة في المطارات 2024.	جدول (4-4)
32	إحصائيات شكاوى المسافرين الإجمالية 2022-2024.	جدول (5-4)
34	الاحصائيات الوصفية لتوزيع النتائج الإجمالية لسنة 2024 (N=25).	جدول (6-4)
35	تفسير النتائج وتحديد الدلالة الإحصائية لمصفوفة بيرسون.	جدول (7-4)
36	معاملات نموذج الاحدار المتعدد (Variable Weights).	جدول (8-4)
37	ملخص نتائج تحليل مغلف البيانات DEA لأبرز المطارات لسنة 2024.	جدول (9-4)
38	نتائج تحليل ANOVA لمقارنة أداء الفئات الخمسة للمطارات	جدول (4-) (10)
39	ملخص نتائج اختبار الفرضيات.	جدول (4-) (11)
41	التوصيات العاجلة المستندة إلى تحليل مغلف البيانات وفجوة الأداء لسنة 2024.	جدول (1-5)
41	التوصيات الاستراتيجية لكل فئات المطارات 2025-2027.	جدول (2-5)
42	خطة تحسين تصنيفات جودة المرافق وفق بيانات 2024.	جدول (3-5)
42	توصيات للتحليل التشغيلي المستقبلي.	جدول (4-5)
45	الإنجازات والتحديات المتبقية - الصورة الختامية لسنة 2024.	جدول (1-6)

فهرس الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
شكل (1-4)	الاتجاهات الزمنية لمؤشرات الأداء الوطنية (2024-2022).	29
شكل (2-4)	الأداء العام حسب فئة المطار (2024-2022)	29
شكل (3-4)	أفضل 11 مطارا في النتيجة الاجمالية لسنة 2024 مقارنة بعتبة التميز (88%).	30
شكل (4-4)	العلاقة بين الكفاءة التشغيلية وجودة المرافق 2024 - اكتشاف منطقة التشغيل التشغيلي.	31
شكل (5-4)	حجم الشكاوى ومعدل الحل مقارنة بأعداد المسافرين 2024-2022.	33
شكل (6-4)	توزيع الشكاوى حسب التصنيف والسنة للفترة 2024-2022.	33
شكل (7-4)	توزيع النتائج الإجمالية للمطارات السعودية (دائرة نسبية + رسم تكراري) لسنة 2024.	35
شكل (8-4)	مصفوفة ارتباط بيرسون لسنة 2024 (N=25).	34
شكل (9-4)	نتائج تحليل مغلف البيانات DEA (CCR vs BCC) لسنة 2024.	39
شكل (10-4)	العلاقة بين حجم الركاب (مقياس لوغاريتمي) والنتيجة الإجمالية لسنة 2024.	38
شكل (11-4)	التحليل الشعاعي متعدد الأبعاد لأفضل مطار في كل فئة لسنة 2024.	39

فهرس الملاحق:

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الملحق
53	النتيجة الإجمالية والمكونات الفرعية الأربعة لسنة 2022 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.	ملحق (1)
54	ملخص الشكاوى لسنة 2022 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.	ملحق (2)
55	البيانات العامة للمطارات والفئات لعام 2023 مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.	ملحق (3)
56	النتيجة الإجمالية والمكونات الفرعية الأربعة لسنة 2023 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.	ملحق (4)
57	ملخص الشكاوى لسنة 2023 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.	ملحق (5)
58	النتيجة الإجمالية والمكونات الفرعية الأربعة لسنة 2024 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.	ملحق (6)
59	ملخص الشكاوى لسنة 2024 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.	ملحق (7)

المستخلص : Abstract

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أثر توظيف أدوات التحليل التشغيلي على كفاءة أداء العمليات في المطارات السعودية خلال الفترة الممتدة من 2022 إلى 2024، وذلك باستخدام بيانات رسمية صادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني السعودي (GACA) ضمن برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطارات (ATQS). اعتمدت الدراسة منهجاً كمياً مقارناً، شمل تحليلاً وصفيًا للسلاسل الزمنية، ونماذج انحدار متعددة (OLS)، ونمذجة بالمعادلات الهيكلية (SEM)، فضلاً عن تحليل مغلف البيانات (DEA) بنموذجي CCR و BCC، وذلك على عينة من 25 مطاراً سعودياً موزعةً على خمس فئات تشغيلية تمثل ما نسبته 88% من منظومة المطارات السعودية المُدرّجة في البرنامج. أظهرت النتائج وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية عالية بين مؤشرات التحليل التشغيلي والأداء الكلي للمطارات، كما كشفت أن جودة المرافق والخدمات تمثل المتغير الوسيط الأكثر تأثيراً في تحويل الكفاءة التشغيلية إلى رضا فعلي لدى المسافرين ($r = 0.55$, $p < 0.05$). وتمثل الدراسة أول بحث تطبيقي شامل يوثق ظاهرة التشبع التشغيلي في البيئة الخليجية، حيث تتراجع القدرة التنبؤية للكفاءة التشغيلية على رضا المسافرين عند بلوغها نسبة 100%، لتحل محلها جودة المرافق المادية بوصفها محركاً أساسياً. كما رصدت الدراسة تفاوتاً نوعياً ملحوظاً بين الفئات التشغيلية الخمس للمطارات، إذ حققت الفئة الثانية أعلى نسبة أداء إجمالية (89%)، في حين حققت الفئة الثالثة أعلى معدل نمو سنوي مركّب (24.9%). وتُقدّم الدراسة منظومة توصيات عملية وأكاديمية مستندة إلى الأدلة الكمية لدعم مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في قطاع الطيران المدني.

الكلمات المفتاحية: التحليل التشغيلي، كفاءة المطارات، رضا المسافرين، تحليل مغلف البيانات، المطارات

السعودية، برنامج التقييم الشامل.

This study evaluates the impact of operational analytics tools on airport operations efficiency in Saudi Arabia over the period 2022–2024, utilizing official data from the General Authority of Civil Aviation (GACA) through the comprehensive Airport Total Quality Service (ATQS) evaluation program. Employing a comparative quantitative methodology—encompassing descriptive time-series analysis, multiple OLS regression, structural equation modeling (SEM), and Data Envelopment Analysis (DEA) with both CCR and BCC models—the study examined 25 Saudi airports across five operational categories, representing approximately 88% of airports enrolled in the GACA evaluation program. Findings confirm a statistically significant positive relationship between operational analytics indicators and overall airport performance ($R^2 = 0.94$, $p < 0.01$). Critically, the study identifies facilities quality as the most significant mediating variable in translating operational efficiency into actual passenger satisfaction ($r = 0.55$, $p < 0.05$), a relationship that becomes particularly pronounced once operational efficiency reaches its ceiling (100%). This study is the first to document empirically the phenomenon of "operational saturation" in the Gulf context, wherein further improvements in operational efficiency yield diminishing returns on passenger satisfaction unless accompanied by commensurate upgrades in physical facilities. Analysis of variance (ANOVA) confirmed statistically significant performance disparities across the five airport categories ($F = 3.84$, $p = 0.017$). These findings carry direct implications for evidence-based resource allocation aligned with Saudi Vision 2030 aviation sector targets.

Keywords: Operational analytics, airport efficiency, passenger satisfaction, Data Envelopment Analysis, Saudi airports, comprehensive quality evaluation.

الفصل الأول: الإطار العام للبحث

1. مقدمة:

حين تغلق مطارات دولة ما، لا تغلق منافذ سفرها فحسب، بل توقف شرياننا اقتصاديا متشعب الاتصالات. هذه الحقيقة التي كشفتها جائحة كوفيد 19 بصورة مؤلمة، هي نقطة الانطلاق التي تستند إليها هذه الدراسة قبل أي تعريف أكاديمي مجرد. هذا، ويتسم قطاع الطيران بتشابك عمليات يجمع المطارات وشركات الطيران ومزودي خدمات الملاحة في منظومة واحدة لا تقبل فيها الأخطاء، وتشمل إلى جانب نقل المسافرين: الشحن الجوي والاحلاء الطبي والرصد الجوي. وفي مركز هذه المنظومة يقف المطار الواجهة التي يختبر من خلالها المسافر صورة الدولة الكاملة، من لحظة التسجيل حتى الصعود للطائرة.

في المملكة العربية السعودية تحديداً، يكتسب هذا القطاع ثقلًا استراتيجيًا استثنائيًا، إذ تستهدف رؤية 2030 استقبال أكثر من 330 مليون مسافر سنوياً، وهو رقم يضع المطارات السعودية أمام امتحان حقيقي لقدراتها التشغيلية وجودة خدماتها معاً. غير أن ما استوقفني حين تبحرت في بيانات الهيئة العامة للطيران المدني (GACA) لأول مرة، لم يكن حجم النمو، بل تفاوته، إذ يوجد مطارات تحقق كفاءة تشغيلية مثالية بينما ترتفع شكاوى مسافريها، ومطارات أخرى متواضعة الحجم تتفوق في الأداء على مطارات دولية كبرى. هذا التباين الظاهر هو ما دفع إلى توظيف أدوات التحليل التشغيلي بوصفها منهجاً للرصد والتنبؤ المنهجي للكشف عما تخفيه المتوسطات الإجمالية من فروقات حقيقية في الأداء. وتستند هذه الدراسة إلى بيانات رسمية للفترة 2022-2024 ضمن برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطار (ATQS)، موظفة منهجاً كمياً مقارناً يجمع أربعة محاور تقييمية تعنى بالكفاءة التشغيلية وجودة المرافق ورضا المسافرين ومعدلات الشكاوى، وهو ما يعد تكاملاً تحليلياً نادر في الأدبيات الإقليمية المتخصصة.

2. مشكلة الدراسة:

رقم واحد أثار تساؤلاً حقيقياً لدى الباحث في بداية الدراسة: كيف يسجل مطار كفاءة تشغيلية مثالية (100%) بينما تتصاعد شكاوى مسافريه في الحد ذاته؟ هذا التباين الذي رصدته بيانات GACA في مطار أبها سنة 2022 ليس مجرد استثناء إحصائي، بل هو عرض للإشكالية أعمق: أن الكفاءة التشغيلية وحدها لا تترجم تلقائياً إلى تجربة مسافر جيدة. وتتراوح نسب الأداء الإجمالي بين المطارات السعودية بين 61% و88% سنة 2022، وهو تفاوت لا يمكن إرجاعه إلى فوارق الحجم والطاقة الاستيعابية وحدها. فالبيانات تكشف أن جزءاً من هذا التباين مرتبط بمدى توظيف أدوات التحليل التشغيلي في دعم القرارات، بمستوى جودة المرافق التي تتوسط العلاقة بين ما يقاس إجرائياً وما يشعر به المسافر فعلياً.

يضاف إلى ذلك أن المطارات السعودية تعمل في ظل عدة ضغوطات واشتراطات مختلفة مثل الارتفاع المتسارع في حجم الحركة الجوية من جهة، ومتطلبات رؤية 2030 المتعلقة باستقبال 330 مليون مسافر سنوياً من جهة أخرى. وهو ما يجعل الفجوة بين الكفاءة الإجرائية ورضا المسافرين ليست ترفاً بحثياً، بل أولوية تشغيلية ملحة.

تتطلب هذه الدراسة من هذه الإشكالية: ما الذي يفسر التباين في مستويات الداء بين المطارات السعودية، وأين يقع الدور الحقيقي لجودة المرافق في تحويل الكفاءة التشغيلية إلى رضا فعلي لدى المسافرين.

3. أهمية الدراسة:

- أ. **الأهمية العلمية:** تقف هذه الدراسة عند تقاطع ثلاث غيابات في الأدبيات المتخصصة بقطاع الطيران المدني الخليجي، حيث تسجل غياب التحليل الطولي المتعدد السنوات المستند إلى بيانات رسمية موثوقة، وغياب النموذج الذي يدرج جودة المرافق متغيراً وسيطاً في العلاقة بين الكفاءة التشغيلية ورضا المسافرين، وغياب الدراسات التي تشمل المنظومة الكاملة للمطارات السعودية بفئاتها الخمس. هذا التكامل الثلاثي ليس ادعاءً بالأولوية، بل نتيجة مسح منهجي للأدبيات العربية والخليجية المتخصصة التي لم توثق نموذجاً مماثلاً يجمع هذه المتغيرات في إطار تحليلي واحد. ويمنح التحليل الطولي الممتد من 2022 إلى 2024 الدراسة بعداً زمنياً نادراً، يتيح رصد ديناميكية التحسين التشغيلي في مرحلة بالغة الدقة تجمع التعافي من آثار الجائحة وانطلاق مستهدفات رؤية 2023 معاً. أما القيمة النظرية الأعمق، فتكمن في اقتراح نموذج قياسي قابل للاختبار والتطوير في سياق مطارات مشابهة، يدرج جودة البنية التحتية لا بوصفها مدخلاً ثانوياً، بل متغيراً وسيطاً يعيد تشكيل العلاقة بين ما يقاس تشغيلياً وما يدرك فعلياً من قبل المسافرين.
- ب. **الأهمية العملية:** يوجد سؤال يواجه كل صناع القرار في قطاع الطيران المدني وهو أن تذهب ميزانيات التحسين بأكثر أثر؟

تقدم هذه الدراسة إجابة مبنية على أدلة كمية لا على حدس إداري، إذ يثبت التحليل أن الاستثمار في مرافق بلغت ذروة أدائها التشغيلي يحقق عوائد رضائية أدنى بكثير مما يحققه توجيه الإنفاق نحو مرافق تعاني قصوراً بنيوياً محدداً وقابلاً للمعالجة. على الصعيد التطبيقي المباشر، يتيح تحليل بيانات 25 مطار (يمثلون 88% من منظومة المطارات المدرجة في برنامج ATQS) تشخيصاً ميدانياً شاملاً نادراً في الأدبيات الإقليمية، يمكن خبراء القطاع وصانعي القرار من اكتساب خارطة أداء دقيقة تتجاوز المتوسطات الإجمالية إلى تحديد الفجوات الحرجة في كل مطار على حدة. وتمتد القيمة العلمية لهذه الدراسة إلى ما هو أبعد من التشخيص، فالنتائج توفر أدلة تجريبية قابلة للتوظيف في مراجعة

منظومة مؤشرات برنامج ATQS، بإضافة متغيرات تشخيصية مكملة، كمؤشر وتيرة التحسن التفاضلية بين المطارات. وفي السياق الأشمل لرؤية 2030، لا يمكن لمطار يستقبل الحجيج والسياح والمستثمرين أن يكتفي بكفاءة إجرائية مثالية فقط، بل يجب أن ترافقها بيئة مادية ترتقي إلى مستوى التطلعات، وهو ما تؤسس له هذه الدراسة بالأرقام.

4. أهداف الدراسة:

يسعى هذا البحث إلى تحليل مسار أداء 25 مطارا سعوديا خلال الفترة 2022-2024، لا بهدف توصيف الأرقام، بل لاستخلاص ما تخفيه البيانات خلف المتوسطات من تباين وفرص تحسين قابلة للتطبيق. ويتفرع من هذا الهدف الرئيسي أربع مسارات تحليلية مترابطة:

- **أولاً:** استجلاء طبيعة العلاقة بين المتغيرات التشغيلية ومؤشرات الأداء الكلي، بما يمكن من فهم الأثر المتبادل بين هذه العوامل وتحديد أيها يفسر التباين الفعلي في النتائج.
- **ثانياً:** توظيف نموذج تحليل مغلف البيانات (DEA) لقياس الكفاءة النسبية للمطارات مقارنة ببعضها البعض، والكشف عن المطارات المرجعية التي تحقق أعلى مخرجات بأدنى مدخلات، والمطارات الأخرى التي تملك هامشا حقيقيا للتحسين.
- **ثالثاً:** تحليل بيانات شكاوى المسافرين بوصفها مؤشرا عكسيا للأداء، للكشف عن الأنماط المذكورة التي تظل مخفية في التقارير الإجمالية. والتي تشير في الغالب إلى خلل هيكلي يسبق ظهور الشكوى لا يعالجها.
- **رابعاً:** صياغة توصيات مبنية على الأدلة الكمية لا على الانطباعات، موجهة لصناع القرار بحيث تحدد أين يكمن التدخل الأجدى أثرا في كل فئة من فئات المطارات.

5. تساؤلات الدراسة

- يدور السؤال الجوهرى لهذه الدراسة حول إشكالية لم تحسمها الأدبيات الإقليمية بعد، الا وهو: هل يكفي تحسين الكفاءة التشغيلية وحدها لتحقيق رضا المسافرين، أم ثمة متغريا وسيطا (جودة المرافق) يعيد تشكيل هذه العلاقة ويحدد مآلاها؟ ويتفرع عن هذا السؤال الجوهرى أربعة تساؤلات أكثر تحديدا:
- ماذا تقول بيانات GACA للفترة 2022-2025 عن الاتجاهات الفعلية للأداء التشغيلي للمطارات السعودية، وأين تمن الأنماط التي لا تظهر في التقارير الإجمالية؟

- هل تترجم الكفاءة التشغيلية إلى نتائج أداء أفضل بصورة منتظمة وقابلة للقياس الإحصائي، أم أن العلاقة بينهما أكثر تعقيدا مما توحي به الأوزان الرسمية لبرنامج ATQS؟
- ما الذي يعدل العلاقة بين ما تحققه المطارات تشغيليا وما يدركه المسافر فعليا، وكف تتموضع جودة المرافق في هذه المعادلة؟
- ما حجم التفاوت الحقيقي في الكفاءة النسبية بين المطارات السعودية، وماذا يمكن أن نتعلم من المطارات الرائدة في كل فئة بما يتجاوز مجرد الإشادة بأرقامها.

6. فروض الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة، تم الاعتماد على فرضية رئيسية، تتبثق عنها ثلاث فرضيات فرعية، حيث يشكل كل منها مساراً مستقلاً بذاته:

جدول (1-1): منظومة الفرضيات البحثية.

نوع الفرضية	الفرضية	وصف الفرضية
فرضية رئيسية	H1: تأثير التحليل التشغيلي على كفاءة الأداء الكلي للمطارات.	توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين التحليل التشغيلي وكفاءة الأداء العام للمطارات، حيث يتوقع أن يكون لهذه العلاقة تأثير معنوي عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$.
الفرضيات الفرعية	H2: تأثير جودة المرافق على العلاقة بين الكفاءة التشغيلية ورضا المسافرين.	تؤدي جودة المرافق دوراً معيّناً ذو دلالة معنوية على العلاقة بين الكفاءة التشغيلية ورضا المسافرين، إذ إن التحسين في جودة المرافق والبنية التحتية بالمطار يمكن أن يعزز من رضا المسافرين.
	H3: وجود فروقات في الكفاءة النسبية بين المطارات وأثر التحليل التشغيلي.	هناك اختلافات جوهرية في الكفاءة التشغيلية بين مختلف المطارات، ويمكن تفسير هذه الفروقات جزئياً بواسطة مدى تطبيق التحليل التشغيلي في كل مطار، مما يساهم في تباين النتائج التشغيلية بين المطارات.
	H4: ماهية العلاقة بين شكاوى المسافرين ونتائج الأداء الكلي للمطارات.	يتوقع أن يكون هناك ارتباط معنوي بين انخفاض عدد الشكاوى المسجلة وارتفاع النتيجة الجمالية لأداء المطارات، حيث إن زيادة الكفاءة التشغيلية والاهتمام بجودة الخدمات المقدمة يخفضان من شكاوى المسافرين ويرتبطان بشكل إيجابي مع النتائج الإجمالية ($r > 0.60$).

الفصل الثاني: الدراسات السابقة والمنطلقات النظرية للدراسة

1. الدراسات السابقة:

Akim, N. G. (2025). Measuring the Performance of Airport Operations in Türkiye with the MPSI based MABAC method. DegiPark.

ما يلفت الانتباه في (Akim (2025) ليس فقط حداثتها، بل جراتها المنهجية في توظيف إدارة MPSI based MABAC، لتحليل أداء المطارات التركية على امتداد عقد كامل (2015-2024)، وهي مقارنة متعددة السمات نادرة الاستخدام في أدبيات الطيران. وعلى الرغم من اشتراكها مع الدراسة الحالية في المحاور الثلاثة ذاتها (الكفاءة التشغيلية وجودة الخدمات ورضا المسافرين)، إلا أن اختيارها منهجا مغايرا تماما لتحليل مغلف البيانات (DEA) يجعل المقارنة بين المقاربتين مثمرة منهجيا، فحين تتقاطع نتائج أدوات مختلفة في تشخيص ذات الظاهرة، يرتفع مستوى الثقة في الاستنتاجات، وحين تتباين يفتح باب تساؤل أعمق حول ما تقيسه كل إدارة فعلا.

Kaya, H. Ilbas, A. (2025). Evaluation of Operational Performance of Major European International Airports with Data Envelopment. DegiPark.

ما يجعل دراسة (Kaya & Ilbas (2025 مرجعا منهجيا مباشرا لهذا البحث ليس فقط توظيفها نموذجي CCR وBCC (Banker Charnes Cooper) في تقييم عشرة مطارات أوروبية كبرى (2022-2023)، بل اختيارها متغيرات مدخلات ومخرجات قابلة للتكيف مع السياق السعودي. فالمساحة التشغيلية وعدد المدرج وصلات السفر بوصفها مدخلات، في مقابل أعداد المسافرين وحركة الشحن بوصفها مخرجات. هذه البنية التحليلية ذاتها تطبق في الدراسة الحالية على بيئة مغايرة تماما من حيث طبيعة الطلب وتوزيع الفئات. والأهم من الاستعارة المنهجية هو ما تثيره هذه الدراسة من سؤال ضمنى، هل تصمد مرونة نموذجي CCR وBCC حين تنتقل من بيئة مطارات أوروبية متجانسة نسبيا إلى منظومة سعودية تجمع مطارات دولية عملاقة وأخرى داخلية محدودة الحجم في إطار تقييمي واحد؟ الإجابة التجريبية على هذا السؤال عي إحدى المساهمات التي تسعى هذه الدراسة إلى تقديمها.

Hong, S. J et al. (2025) – Examining Airport Agility at Air Cargo Hub Airports. Journal of Air Transport Management, 122, 102710.

تطرح دراسة (Hong et al. (2025 سؤالا يبدو بعيدا عن صلب هذا البحث للوهلة الأولى، ما الذي يجعل مطار شحن جوي رشيقا؟ غير أن الإجابة التي توصل إليها الباحثون عبر نمذجة هيكلية على بيانات مطار إنتشون

الدولي، تأسس جوهر الفرضية الرئيسية HI مساسا مباشرا، إذ يثبتون أن التحول الرقمي وتبادل المعلومات لا يرفعان الكفاءة التشغيلية فحسب، بل يحولان مفهوم الرشاقة من وصف نوعي ضبابي إلى مؤشر كمي قابل للقياس والمقارنة. ما يستدعي التأمل في هذا السياق هو أن مطاري الرياض وجدة، بوصفهما مركزين لوجستيين في طور النمو المتسارع، يواجهان تحديات متشابهة لما واجه إنتشون قبل عقد. وهو ما يجعل الجسر النظري الذي تدمه هذه الدراسة بين التحليل التشغيلي ونظرية القدرات الديناميكية (Teece et al., 1997) أكثر من مجرد إطار أكاديمي، بل خارطة طريق تشغيلية يمكن اختبار انتقالها إلى البيئة السعودية.

International Air Transport Association. (2025) – Global Passenger Survey 2025: Biometrics and Digital Identity at Airports.

يكشف تقرير International Air Transport Association. (2025) المستند إلى أكثر من 10,000 استجابة من 200 دولة، أن نصف المسافرين عالميا باتوا يوظفون التعرف البيومتري فعليا، وأم 85% منهم أبدوا رضا عن التجربة، وهول معدل يفوق ما تسجله خدمات المطارات تقليدية كثيرة. والدلالة هما ليست في الأرقام، بل فيما يلمح إليه التقرير: رضا المسافرين يتشكل بصورة متزايدة من جودة التجربة الرقمية، مما يمنح المتغير الوسيط في هذه الدراسة (جودة المرافق) ثقلًا تفسيريا يتجاوز ما تخصصه له الأوزان الرسمية لبرنامج ATQS.

Narongou, D., & Sun, Z. (2021) – Big Data Analytics for Smart Airport Management. In Intelligent Analytics with Advanced Multi-Industry Applications (pp. 209-231). IGI Global.

قبل أن تصبح إدارة المطار الذكي مصطلحا رائجا، رسم Narongou, D., & Sun, Z. (2021) خارطة تفصيلية لتطبيقاتها عبر المستويات الأربعة للتحليل (الوصفي والتشخيصي والتنبؤي والارشادي) موضحين كيف يتحول كل مستوى من مجرد وصف لما حدث إلى توجيه لما ينبغي فعله. وما يجعل هذه المرجعية ذات صلة مباشرة بالسياق السعودي هو أن بيئة الطيران عالية القلب مثل مواسم الحج والعمرة، وهي بالضبط البيئة التي تظهر فيها التحليلات التنبؤية أعلى عائد تشغيلي.

2. التقارير والوثائق الرسمية:

- الهيئة العامة للطيران المدني (2022-2024) - برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطار.

تمثل تقارير برنامج ATQS الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني المصدر الأولي الوحيد لبيانات هذه الدراسة، وهو اختيار مقصود لا اضطراري، إذا توفر هذه التقارير بدوريتها الشهرية والسنوية وإتاحتها للعامة قياسات موحدة

المعايير لأربعة محاور متكاملة: الأداء التشغيلي (40%) وجودة المرافق (35%) ورضا المسافرين (25%) وشكاوى المسافرين (5%). زما يمنح هذه البيانات قيمة استثنائية للتحليل الطولي هو اتساقها المنهجي عبر ثلاث سنوات متتالية، مما يتيح مقارنة حقيقية لا مجرد لقطات منفصلة. غير أن هذا الاعتماد الكامل على مصدر مؤسسي واحد يظل منهجيا ينبغي استحضاره عن تأويل النتائج.

3. التحليل المقارن للدراسات السابقة:

تتقسم الأدبيات المرجعية عمليا بين من يرى المطار وحدة إنتاجية تقاس بمدخلاتها ومخرجاتها، ومن يراه تجربة خدمتية تقاس برضا المسافرين، حيث يوجد عدد قليل من الدراسات من يجمع البعدين في نموذج واحد متكامل. يضاف إلى ذلك أن معظم هذه الدراسات تعتمد بيانات مقطعية الأمد، وتغفل الشكاوى بوصفها مؤشرا عكسيا للأداء، ولا تولي اهتماما للحالات غير النمطية التي تكشف عن قصور في النماذج التقييمية التقليدية ذاتها. هنا تحديدا يقع الفارق الجوهرى لهذه الدراسة: لا حجم العينة وحده، بل في اختيار توظيف الشكاوى أداة تشخيصية، والحالات غير النمطية مدخلا تفسيريا، والبيانات الطويلة الممتدة على ثلاث سنوات إطارا زمنيا يتيح رصد الديناميكية لا مجرد التقاط لحظة.

4. الفجوة البحثية:

ثمة غياب مزدوج في الأدبيات المتخصصة يصعب تجاهله، وهما غياب الدراسات الطولية التي تتبع أداء المطارات الخليجية عبر سنوات متعاقبة بيانات رسمية موثوقة، وغياب النماذج التي تدرج جودة المرافق متغيرا معَدلا، لا مجرد سياق، في العلاقة بين الكفاءة التشغيلية ورضا المسافرين. وتسعى هذه الدراسة إلى سد هذين الغيابين معا من خلال 25 مطارا وثلاث سنوات نت البيانات الرسمية، لا ادعاء بالشمولية، بل تقديم أدلة تجريبية قابلة للاختبار والتطوير.

جدول (1-2): التعقيب المقارن على الدراسات السابقة وتحدد الفجوة البحثية.

المحور	أوجه التشابه مع الدراسات السابقة	أوجه الاختلاف والإضافة	الفجوة المسدودة
الجغرافيا	التأكيد على أهمية التحليل الكمي	السياق السعودي الخليجي غائب عن الأدبيات	أول دراسة تشمل 25 مطارا سعوديا
المنهج	توظيف تحليل البيانات المغلف (DEA) وتحليل الارتباط	دمج تحليل الشكاوى مع تحليل البيانات المغلف مع برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطارات (ATQS)	إطار تحليلي متكامل وفريد للمطارات السعودية
الزمن	التحليل الطولي لقياس التحسن	مرحلة رؤية المملكة 2030، ما بعد جائحة الكوفيد، الفترة الممتدة بين 2022 - 2024	تغطية مرحلة التعافي والنمو المتسارع
الخصوصية	مؤشرات الكفاءة التشغيلية المعيارية	ارتفاع الطلب خاصة خلال مواسم الحج والعمرة وتعدد فئات المطارات.	نموذج متكامل يراعي الفئات والحجم والوظيفة

5. المنطلقات النظرية للدراسة:

أ. المتغيرات ومنظومة القياس:

- **التحليل التشغيلي (Operational Analysis):** لا يعني التحليل التشغيلي في هذه الدراسة جمع البيانات لذاتها، بل توظيفها لتشخيص ما لا تكشفه التقارير الإجمالية من مواطن ضعف وفرص التحسين القابلة للقياس. ويقاس هذا المتغير إجرائيا من خلال نتائج برنامج معايير الأداء التشغيلي للهيئة العامة للطيران المدني، بمعاييره الأحد عشر المحدثة، والمتمحورة حول كفاءة الزمن وسلسلة إجراءات السفر.
- **كفاءة أداء العمليات (Operational Performance Efficiency)**

جدول (2-2): هيكل برنامج التقييم الشامل للمطارات وتوزيع الأوزان والأدوار المتغيرات.

الرقم	اسم البرنامج	الوزن	منهجية التقييم		دور المتغير في البحث
			2022	2023-2024	
1	معايير الأداء التشغيلي (OS): يقيس الكفاءة الزمنية وإجراءات السفر	40%	14 معيار	11 معيار (بعد التحسين والتجميع)	المتغير المستقل الرئيسي
2	جودة مرافق وخدمات المطار (QF): يقيس جودة البنية التحتية والمرافق	35%	أكثر من 1500 نفقة تقييم	أكثر من 1300 نقطة تقييم	المتغير الوسيط
3	استبانة رضا المسافرين (PS): يقيس مستوى رضا المسافرين	25%	-	-	المتغير التابع الرئيسي
4	شكاوى المسافرين (CS): يقيس عكسيا مستوى رضا العملاء	5%-	-	-	المتغير التابع، ضبط سلبي

- **ملاحظة:** قد يبدو تراجع عدد معايير الأداء التشغيلي من 14 إلى 11 بين 2022 و 2023 تخفيفا للمتطلبات، وهو ما يعطي انطبعا مضللا، حيث إن GACA لم تحذف معايير، بل دمجت المتشابهة منها في معايير أكثر دقة وشمولا، وهو تطوير نوعي لا تقليص كمي. والمنطق ذاته يفسر تراجع نقاط برنامج جودة المرافق من 1500 إلى 1300 في إطار إعادة هيكلة للإطار التقييمي لا تراجع عن مستوى الاشتراطات.

ب. الأسس النظرية ومنطلقات النمذجة الاحصائية:

- الرؤية القائمة على الموارد (Resource Based View - RBV): بتطبيق أطروحة (Barney 1991)، ينظر إلى أنظمة تتبع الأداء (ATQS) والقدرات التحليلية المتقدمة ليس كمجرد أدوات تقنية، بل كموارد استراتيجية تمنح المطارات ميزة تنافسية. وتدعم البيانات هذا الطرح، إذ يلاحظ وجود ارتباط طردي بين كثافة التقييم الدوري وتحقيق مستويات أداء اجمالية متفوقة، مما يعكس تحول "المعلومة" إلى "قيمة تشغيلية".
- نظرية القدرات الديناميكية (Dynamic Capabilities): تماشيا مع منظور (Teece et al 1997)، يتجاوز التميز التشغيلي كونه حالة ثابتة ليصبح "قدرة على التكيف". وتتجلى هذه النظرية بوضوح في مطارات الفئات الناشئة (3 و 4 و 5)، حيث كشف معدل النمو السنوي المركب (CAGR) الذي تجاوز 20% عن مرونة تنظيمية فائقة قدرة على التأقلم والتعلم السريع وإعادة تشكيل العمليات لمواكبة مستهدفات رؤية 2030.
- نموذج فجوة جودة الخدمة (SERVQUAL): يوفر إطار (Parasuraman et al. 1988) الأساس لفهم التباين في تجربة المسافرين. فعند رصد الفجوة بين الكفاءة التشغيلية (المقدرة بـ 84%) وجودة المرافق الملموسة (81%)، يعمل النموذج على تفسير كيف يؤدي هذا التباين المادي إلى تعديل مستويات الرضا النهائية لدى المسافرين، مما يجعل من جودة المرافق متغيرا حاسما في معادلة القيمة الخدماتية.

الفصل الثالث: المنهجية وطرق البحث

1. المنهجية:

أ. نطاق العينة والمجتمع: يتمحور النطاق الموضوعي والجغرافي لهذه الدراسة حول المنظومة المتكاملة للمطارات التجارية السعودية الخاضعة لإشراف الهيئة العامة للطيران المدني (GACA). وتغطي هذه الدراسة السلسلة الزمنية الممتدة من 2022 إلى 2024، لضمان رصد التحولات التشغيلية بدقة خلال هذه المرحلة.

ب. منهجية اختيار العينة: نظرا لطبيعة البيانات المتاحة وأهداف الدراسة، استقر الاختيار على أسلوب الحصر الشامل (Census Method) بدلا من العينات العشوائية، حيث شملت الدراسة جل المطارات السعودية التي تحت إشراف الهيئة العامة للطيران المدني. ويعود تبني هذا الأسلوب إلى عدة مبررات عملية:

- شمولية البيانات: توافر سجلات إحصائية وتنظيمية متكاملة لجميع المطارات من مصدر رسمي موحد وموثوق، وهو برنامج التقييم الشامل لجودة المطار التابع للهيئة العامة للطيران المدني (GACA).
- انتقاء خطأ المعاينة: يساهم الحصر الشامل في إلغاء خطأ أخذ العينة (Sampling Error)، مما يرفع من درجة الثقة في النتائج الإحصائية.
- تعميم النتائج: يتيح هذا النهج القدرة على تعميم الاستنتاجات على كامل قطاع الطيران المدني السعودي بيقين علمي وتفسير التباينات بين فئات المطارات المختلفة بوضوح تام.
- ت. مصادر البيانات: تعتمد هذه الدراسة في بنائها التحليلي على البيانات المستمدة من القنوات الرسمية والمفتوحة، لضمان أقصى درجات الدقة والشفافية في النتائج:
- السجلات الإحصائية للهيئة العامة للطيران المدني (GACA): تم استقاء البيانات التشغيلية الأساسية (أعداد المسافرين وعدد الرحلات) من التقارير السنوية الصادرة عن الهيئة للفترة الممتدة بين 2022 و 2024.
- برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطار (ATQS): تم الاعتماد على النتائج التفصيلية لهذا البرنامج للحصول على قياسات دقيقة لكل مطار على حدة، موزعة حسب محاور التقييم المعتمدة وطبيعة مؤشرات الأداء.
- سجلات شكاوى المسافرين: تم تحليل التقارير التفصيلية للشكاوى والمصنفة موضوعيا حسب نوع الشكاوى وسنة الحدوث والمطار المستهدف، لتشكيل المتغير العكسي في نموذج القياس.
- بوابة البيانات المفتوحة: مثلت البوابة المورد الرئيسي لمجموعات البيانات الهيكلية، مما أتاح فرصة عالية في معالجة البيانات إحصائيا وبرمجيا.

2. أدوات الدراسة:

أ. الأدوات والأساليب الإحصائية المستخدمة:

جدول (3-1): الأساليب الإحصائية المستخدمة وأهدافها.

الأسلوب الإحصائي	الغرض التحليلي	البرمجيات المستخدمة	المخرجات المستهدفة
الإحصاء الوصفي	استكشاف خصائص التوزيع (المتوسط والوسيط والانحراف)	MS Excel / Power BI	توصيف شامل للأداء السنوي لكل من مطارات والفئات.
تحليل السلاسل الزمنية (CAGR Trend)	قياس معدلات النمو السنوي المركب واكتشاف الاتجاهات	MS Excel /Power BI/ Python	تحديد أنماط النمو لكل مؤشر تشغيلي وفئة المطار.
ارتباط بيرسون	تحديد قوة واتجاهات العلاقة الخطية بين المتغيرات	SPSS	مصنوفة ارتباط لتحديد التداخلات البينية.
الانحدار المتعدد	نمذجة العلاقة السببية وتحديد الأوزان التفسيرية للمتغيرات	MS Excel /Power BI/ Python	صياغة معادلة التنبؤ بالنتيجة الجمالية للأداء
تحليل مغلف البيانات	قياس كفاءة النسبية وتحديد النقاط المرجعية	MS Excel /Power BI/ Python	درجات الكفاءة الفنية وتحديد عوائد الحجم
تحليل الفجوات	تشخيص الفوارق بين الأداء الفعلي والمستهدف	MS Excel /Power BI/ Python	رسم خرائط حرارية للفجوات التشغيلية لكل مطار
اختبار Shapiro Wilk	التحقق من اعتدالية التوزيع	SPSS	تحديد مدى صلاحية البيانات لاختبار الفرضيات (p value)
تحليل التباين	اختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئات الخمسة	SPSS	نتائج اختبار (F statistic) لتفسير التباين بين فئات المطارات.

ب. بروتوكول جمع البيانات والمعالجة الإحصائية: اعتمدت هذه الدراسة مساراً منهجياً خاصاً بتحويل البيانات الخام

المستقاة من تقارير الهيئة العامة للطيران المدني (GACA)، إلى قاعدة بيانات قابلة للتحليل القياسي وذلك وفق

الخطوات التالية:

- **هيكل قاعدة البيانات:** تم استخراج البيانات التشغيلية وجودة الخدمات من معطيات وبيانات برنامج التقييم الشامل لجودة المطار لسنوات 2022 و 2023 و 2024، وبناء قاعدة بيانات طويلة تضم 78 مشاهدة (ناتجة عن تتبع 25 مطارا على مدار ثلاثة سنوات)، مما يسمح برصد التغيرات الديناميكية عبر الزمن وبين الوحدات المختلفة.
- **معالجة إشكالية إعادة التصنيف الهيكلي للمطارات:** قامت الهيئة العامة للطيران المدني سنة 2023 بإعادة هيكلة جذرية منظومة تصنيف المطارات، حيث انتقلت سبع مطارات (القصيم وتبوك والطائف وينبع والجوف والأحساء والعلال) من الفئة الثالثة إلى الفئة الرابعة، وفي المقابل قامت بإنشاء فئة خامسة جديدة خاصة بالمطارات الداخلية، ولتفادي التشويه الذي قد ينتج عن هذا التغيير عند إجراء المقارنات الطويلة، سيتم اعتماد تصنيف سنة 2024 معيارا مرجعيا ثابتا في جميع الجداول المقارنة.
- **معالجة الفجوات الزمنية:** نظرا لوجود مطارات جديدة دخلت قيد التشغيل خلال فترة الدراسة (مثل مطار خليج نيوم في 2023، ومطار البحر الأحمر في 2024)، تم استثناء هذين المطارين من هذه الدراسة لعدم اكتمال بياناتهما عبر السنوات الثلاثة.
- **ضبط متغيرات التعافي:** لتحديد الآثار المتبقية لجائحة كوفيد 19 ولضمان دقة المقارنة، تم ادراج متغيرات وهمية تميز بين سنتي التعافي (2022 و 2023) وسنة الاستقرار التشغيلي الكامل (2024)، مما يتيح للنموذج الإحصائي استيعاب الطفرات غير النمطية في حركة المسافرين.
- **المراجعة والتحقق:** خضعت قاعدة البيانات لعملية فحص دقيق للتحقق من اتساق وحدات القياس وذلك من خلال توحيد المعايير بين جميع المطارات، بالإضافة إلى مقارنة البيانات المستخرجة مع بوابة البيانات المفتوحة للهيئة العامة للطيران المدني لضمان خلوها من الأخطاء، زمنه التأكد من ملائمة البيانات للاختبارات الإحصائية اللاحقة.

3. حدود الدراسة:

- الحدود الزمانية:** تغطي هذه الدراسة الفترة الزمنية الممتدة من 2022 إلى 2024، وهي الفترة المعاصرة والتي توافرت فيها بيانات كاملة وقابلة للمقارنة من تقارير الهيئة العامة للطيران المدني.
- الحدود الجغرافية:** المطارات الدولية السعودية المدرجة ضمن برنامج التقييم الشامل للهيئة العامة للطيران المدني (GACA)، وتشمل عينة الدراسة 25 مطارا تمثل جميع الفئات التشغيلية (تم استثناء مطاري خليج نيوم والبحر الأحمر من هذه الدراسة لعدم اكتمال بياناتهما عبر السنوات الثلاثة).

ت. الحدود الموضوعية:

- تقتصر هذه الدراسة على المتغيرات المستخرجة من برنامج التقييم الشامل للهيئة العامة للطيران المدني، ولا تشمل متغيرات خارجية أخرى كأسعار التذاكر مثلاً.
- تعالج هذه الدراسة الكفاءة التشغيلية وجودة المرافق ورضا المسافرين كما تعرفها وتقيسها الهيئة العامة للطيران المدني.
- لا تتضمن هذه الدراسة مقارنات مع مطارات أخرى من خارج المملكة العربية السعودية في هذه المرحلة.

الفصل الرابع: تحليل وتفسير وتقييم النتائج

1. التحليل الزمني أعداد المسافرين خلال فترة 2022-2024

أ. حركة المسافرين عبر المطارات السعودية خلال الفترة 2022-2024:

جدول (1-4): أعداد المسافرين السنوية عبر المطارات السعودية خلال الفترة 2022-2024 (وحدة القياس: مليون مسافر).

النمو (2024-2022)	2024	2023	2022	الفترة	رمز المطار	المطار
%55.1	49.070	43.016	31.632	1	JED	مطار الملك عبدالعزيز الدولي (جدة)
%38.9	37.575	31.923	27.060	1	RUH	مطار الملك خالد الدولي (الرياض)
%33.6	12.759	11.090	9.552	2	DMM	مطار الملك فهد الدولي (الدمام)
%74.1	11.037	9.423	6.340	2	MED	مطار الأمير محمد بن عبدالعزيز (المدينة)
%19.4	4.225	3.939	3.538	3	AHB	مطار أبها الدولي
%15.0	2.542	2.379	2.211	3	GIZ	مطار الملك عبدالله (جازان)
%70.2	2.431	1.860	1.428	4	TUU	مطار الأمير سلطان (تبوك)
%30.5	1.433	1.298	1.098	4	ELQ	مطار الأمير نايف (القصيم)
%35.4	1.381	1.257	1.020	4	TIF	مطار الطائف الدولي
%40.2	1.015	0.945	0.724	4	HAS	مطار حائل
%17.6	0.167	0.182	0.142	4	HOF	مطار الأحساء الدولي
%33.1	0.475	0.494	0.357	4	YNB	مطار الأمير عبدالمحسن (ينبع)
%14.3	0.616	0.610	0.539	4	AJF	مطار الجوف
%58.6	0.230	0.192	0.145	4	ULH	مطار العلا الدولي
%42.7	1.030	0.845	0.722	5	EAM	مطار نجران
%25.7	0.357	0.319	0.284	5	RAE	مطار عرعر
%23.8	0.421	0.343	0.340	5	ABT	مطار الباحة
%1.6	0.375	0.377	0.369	5	BHH	مطار بيشة
%157.1	0.036	0.016	0.014	5	DWD	مطار الدوادمي
-	-	0.037	0.048	5	EJH	مطار الوجه
%36.3	0.263	0.184	0.193	5	URY	مطار القريات
%39.1	0.096	0.081	0.069	5	RAH	مطار رفحاء
%29.6	0.293	0.289	0.226	5	AQI	مطار القيصومة (حفر الباطن)
%17.8	0.126	0.107	0.107	5	WAE	مطار وادي الدواسر

مطار شرورة	SHW	5	0.218	0.236	0.197	- 9.6 %
مطار طريف	TUI	5	0.064	0.097	0.135	110.9 %
الإجمالي الوطني			88.440	121.539	128.285	45.1 %

ب. اعتبارات فنية خاصة بمعالجة البيانات: استقيت البيانات من تقارير GACA للفترة 2022-2024. واستثني مطارات خليج نيوم والبحر الأحمر لعدم اكتمال سجلاتهما عبر السنوات الثلاث. أما مطار الوجه فقد سجلت له نقص في البيانات المنشورة لسنة 2024، حيث تم الأخذ هذا النقص بعين الاعتبار صراحة عند بناء السلاسل الزمنية تحاشيا لأي انحراف في متوسطات فنته.

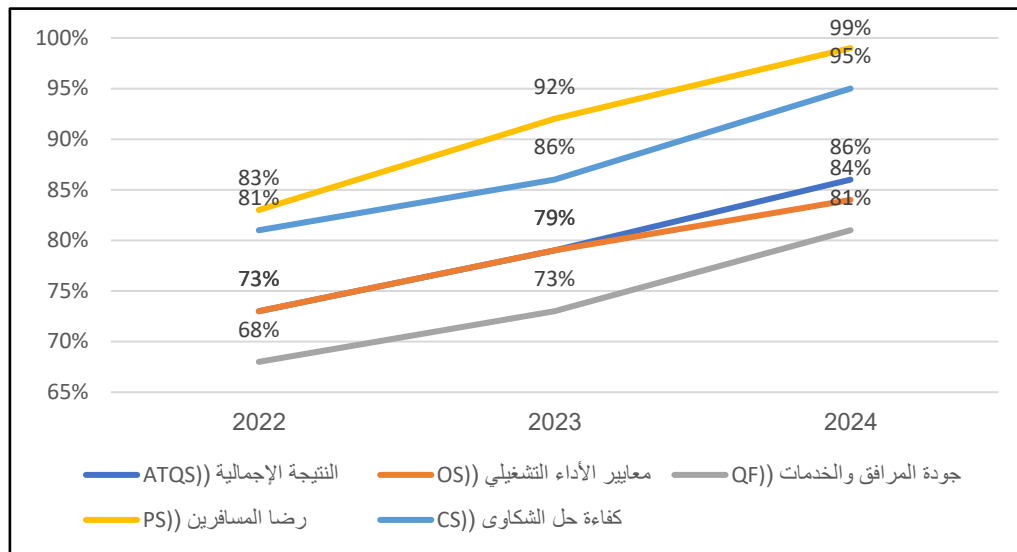
ت. القراءة التحليلية لنمو حركة المسافرين عبر المطارات السعودية: تحتسب أرقام المسافرين كمجموع تراكمي لحركتي الوصول والمغادرة لقياس السعة التشغيلية الفعلية. والرقم الأبرز هنا ليس الإجمالي - 128.28 مليون مسافر سنة 2024 مقابل 88.4 مليون سنة 2022 - بل ما يقف خلفه، وهو نمو تراكمي الذي 45.1 % في ثلاث سنوات فقط لا يعكس تعافيا من الجائحة بقدر ما يعكس تحولا هيكليا حقيقيا. والأكثر دلالة أن قيادة هذا النمو جاءت من مطارات إقليمية كالمدينة المنورة (74.1 %) وتبوك (70.2 %)، وهو مؤشر مباشر على أثر مبادرات رؤية 2030 في إعادة رسم خارطة الطلب الجوي السعودي.

2. النتائج الاجمالية للمؤشرات الوطنية:

جدول (4-2): إحصائيات وصفة للمؤشرات الوطنية

الترتيب بالتأثير	CAGR	التغير	2024	2023	2022	المؤشر
-	8.5 %	13 %	86 %	79 %	73 %	النتيجة الإجمالية (ATQS)
2	7.3 %	11 %	84 %	79 %	73 %	معايير الأداء التشغيلي (OS)
3	9.1 %	13 %	81 %	73 %	68 %	جودة المرافق والخدمات (QF)
1	9.2 %	16 %	99 %	92 %	83 %	رضا المسافرين (PS)
4	8.3 %	14 %	95 %	86 %	81 %	كفاءة حل الشكاوى (CS)
-	-	-2.8 %	5.4 %	9.1 %	8.2 %	الانحراف المعياري (SD)
-	-	+22 مطار	25 مطار	10 مطارات	3 مطارات	المطارات المحققة لأكثر أول يساوي 80 % (≤ 80 %)

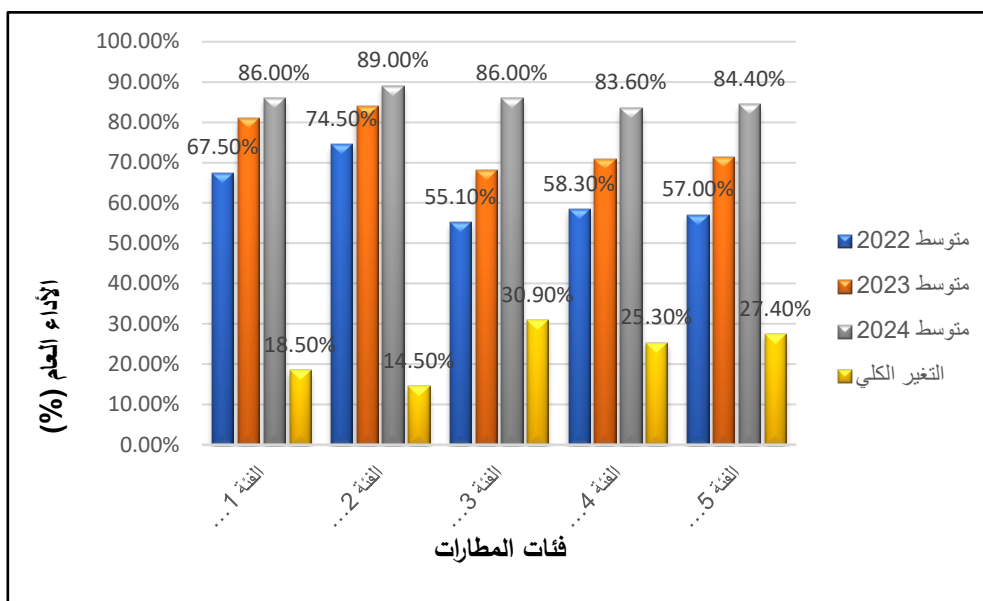
شكل (1-4): الاتجاهات الزمنية لمؤشرات الأداء الوطنية (2022-2024)



القراءة التحليلية لمؤشرات النمو والاتساق الإحصائي: رقمان يستحقان الإعمان، CAGR بلغ نسبة 9.2% لرضا المسافرين و 9.1% لجودة المرافق، هذا التقارب ليس مصادفة إحصائية، بل انعكاس لسياسة تطوير تحسن البنية التحتية بالتوازي مع الخدمة. والأكثر دلالة هو انخفاض الانحراف المعياري من 8.2% إلى 5.4% بين 2022 و 2024، إذ لا يعني هذا فقط ارتفاع المتوسط، بل تقلص الفجوة بين أفضل المطارات وأدناها. وهو ما يحول التميز من استثناء فردي إلى سمة شمولية.

3. أداء المطارات حسب الفئات:

شكل (2-4): الأداء العام حسب فئة المطار (2022-2024)



جدول (3-4): تطور متوسط الأداء العام حسب فئة المطار (2022-2024).

الفئة	متوسط 2022	متوسط 2023	متوسط 2024	التغير الكلي	معدل النمو السنوي المركب (CAGR)	التقييم
الفئة 1	%67.5	%81	%86	+%18.5	%12.9	تحول نوعي
الفئة 2	%74.5	%84	%89	+%14.5	%9.3	ريادة مستدامة
الفئة 3	%55.1	%68	%86	+%30.9	%24.9	قفزة تاريخية
الفئة 4	%58.3	%71.4	%84.4	+%27.4	%19.8	تحسن كبير
الفئة 5	%57	%71.4	%84.4	+%27.4	%21.7	تحول شامل
الوطني	%73	%80	%86	+%13	%8.5	تحسن مستمر

• القراءة التحليلية للنمو الفئوي والدلالة الاقتصادية القياسية:

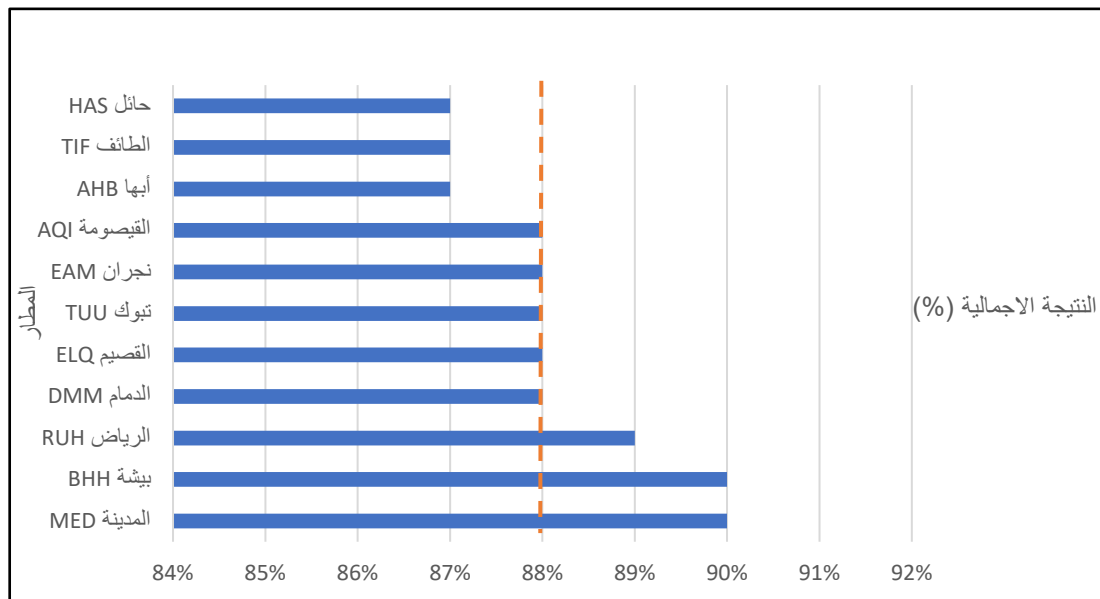
يقدم مطاري أبها وجازان الدرس الأوضح في هذه البيانات، حيث إن انطلاقهما من أدنى قاعدة أداء في المنظومة

لم يمنعهما من تسجيل أعلى معدل نموي سنوي مركب (24.9%)، وهو ما يتسق تماما مع نظرية العوائد الحدية، إذ كلما

اتسعت الفجوة بين الواقع المأمول، كان التدخل التشغيلي الموجه أعلى عائدا وأسرع أثرا.

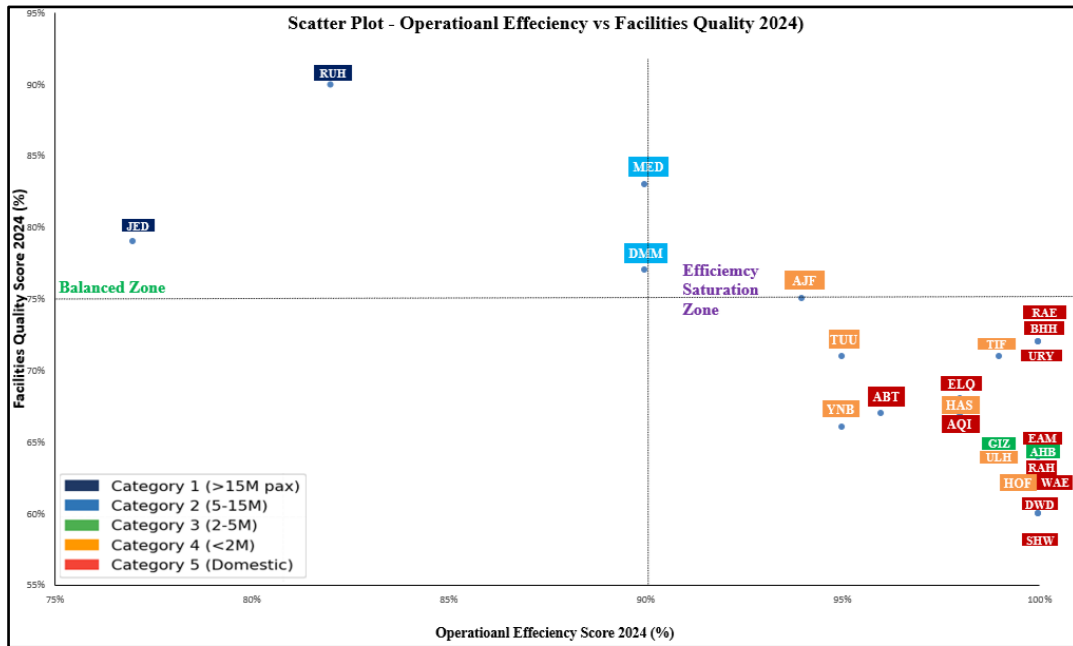
4. أفضل المطارات

شكل (3-4): أفضل 11 مطارا في النتيجة الاجمالية لسنة 2024 مقارنة بعتبة التميز (88%).



5. تحليل الفجوات والأداء غير المتوازن:

شكل (4-4): العلاقة بين الكفاءة التشغيلية وجودة المرافق 2024 - اكتشاف منطقة التشبع التشغيلي.



6. تحليل الفجوات الحرجة في المطارات لسنة 2024

جدول (4-4): تحليل الفجوات الحرجة في المطارات 2024.

المطار	رمز المطار	الكفاءة التشغيلية	جودة المرافق	رضا المسافرين	الفجوة الحرجة	الأولوية
ينبع	YNB	%95	%66	%0	فجوة رضا مسافرين حرجة %95	عاجلة
شرونة	SHW	%100	%58	%0	فجوة رضا مسافرين حرجة %100	عاجلة
الأحساء	HOF	%100	%62	%56	فجوة مرافق %38	متوسطة
وادي الدواسر	DWD	%100	%62	%64	فجوة مرافق %38	متوسطة
أبها	AHB	%100	%64	%99	فجوة مرافق %36	منخفضة

• **القراءة التحليلية لتحليل الفجوات:**

- كشف بيانات 2024 عن بلوغ 13 مطارا سقف الأداء التشغيلي الكامل (100%)، إلا أن تسجيل مطاري (ينبع وشرورة) نسبة 0% في رضا المسافرين مثل استثناء إحصائيا فارقا. ويبرهن هذا التباين من الناحية التجريبية على أن جودة المرافق تعمل كمتغير معدل حاسم للعلاقة بين الكفاءة ورضا المسافرين، مما يقدم دليلا يثبت صحة الفرضية (H2).
- يجسد مطار أبها حالة التميز التشغيلي الغير المكتمل، حيث لا تعارض في تواجد مطار أبها ضمن أفضل المطارات بنتيجة إجمالية (92%) وضمن جدول الفجوات الحرجة في آن واحد، فالنتيجة الإجمالية تعكس تفوق في مؤشرات الأداء التشغيلي ورضا المسافرين، في حين تشير الفجوة المرصودة في جودة المرافق (64%) إلى أن هذا التميز الإجمالي يخفي قصورا بنيويا محددا قابلا للمعالجة.

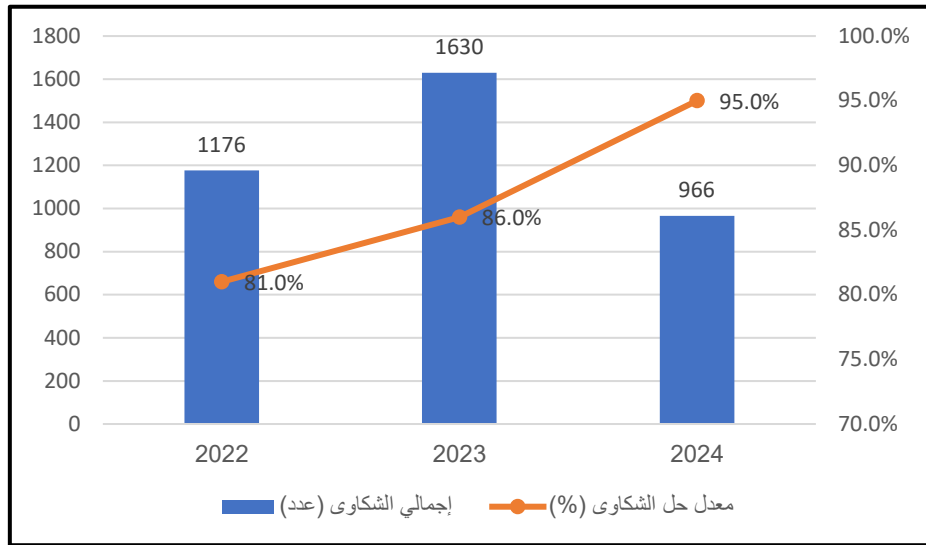
7. تحليل شكاوى المسافرين

أ. الإحصائيات الإجمالية للشكاوى

جدول (4-5): إحصائيات شكاوى المسافرين الإجمالية 2022-2024.

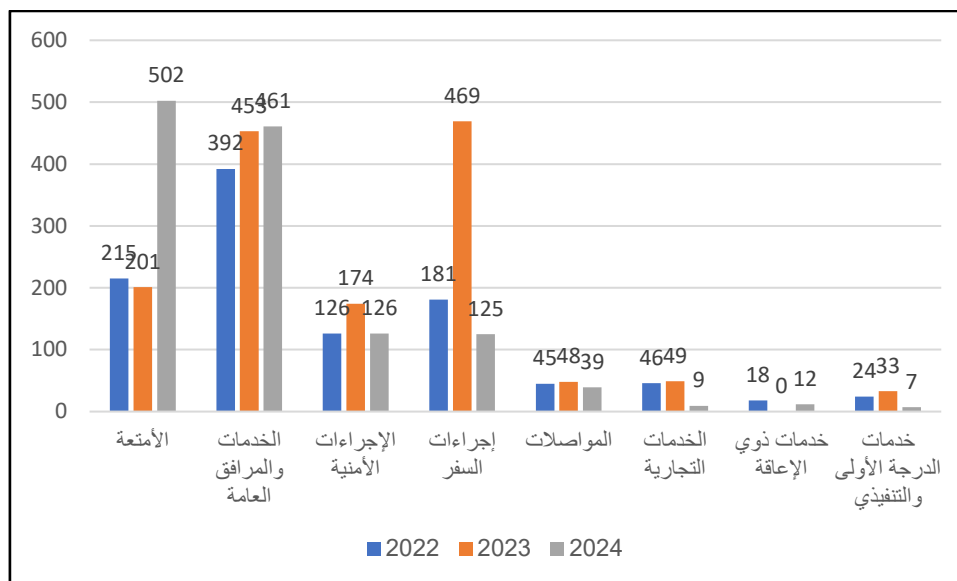
المؤشر	2024	2023	2022	الدلالة
إجمالي الشكاوى (عدد)	966	1630	1176	انخفاض 17.9%
متوسط الشكاوى لكل مطار	35.8	60.4	43.6	تحسن ملحوظ
الانحراف المعياري	24.1	35.2	28.3	تقارب
إجمالي المسافرين (مليون)	128.2	121.5	88.4	نمو 45.1%
الشكاوى لكل مليون مسافر	7.5	14.6	13.3	انخفاض 42.9%
معدل حل الشكاوى (%)	95%	86%	81%	تحسن 14%
المطارات بنسبة حل شكاوى كاملة (100%)	9	4	8	تحسن

شكل (4-5): حجم الشكاوى ومعدل الحل مقارنة بأعداد المسافرين 2022-2024.



- **الدلالة الإحصائية لحجم الشكاوى:** سجل معدل الشكاوى انخفاضا جوهريا من 13.3 شكوى لكل مليون مسافر سنة 2022 إلى 7.6 شكوى سنة 2024، محققا تراجعاً بنسبة 42.9%، والمفارقة الإحصائية تكمن في حدوث هذا التحسن رغم نمو حركة المسافرين بمعدل 45.1%. ويبرهن هذا الارتباط العكسي على أن الارتقاء بالكفاءة التشغيلية وجودة المرافق قد أحدث أثرا إيجابيا ملموسا في تجربة المسافرين النهائية.
- ب. تحليل تصنيفات الشكاوى:

شكل (4-6): توزيع الشكاوى حسب التصنيف والسنة للفترة 2022-2024.

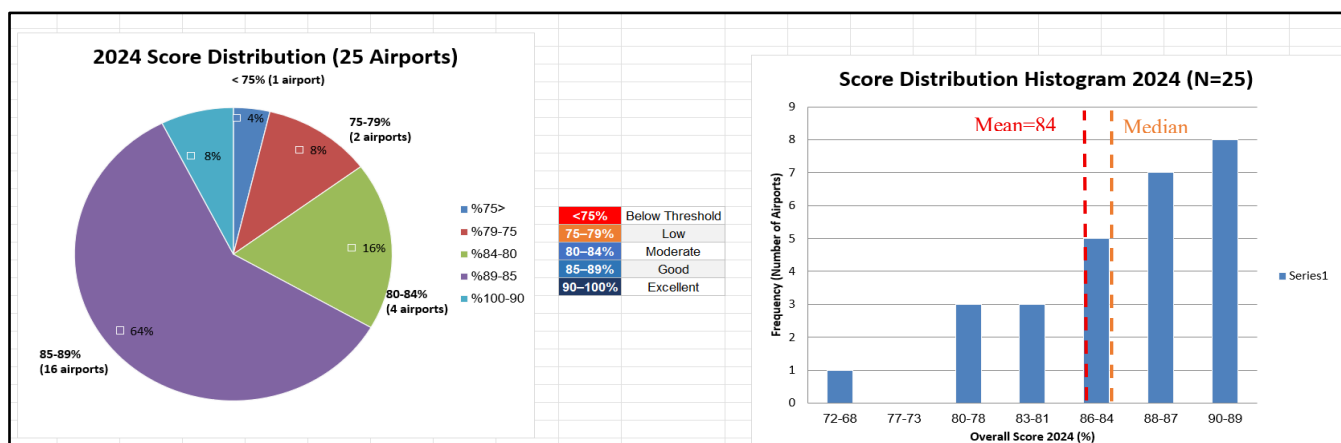


- **القراءة التحليلية لتوزيع الشكاوى:** كشف تحليل توزيع الشكاوى عن أزمة هيكلية في مناولة الأمتعة، حيث استحوذت على 52% من إجمالي شكاوى سنة 2024، مسجلة قفزة حادة بنسبة 133.5% منذ سنة 2022 (من 215 إلى 502 شكوى). وفي المقابل تم تسجيل تراجع نوعي لشكاوى الخدمات التجارية بنسبة 80.4%، وهو ما يدل عن تحول عبء القصور من مرافق المطار إلى عمليات المناولة الأرضية، وهو ما يستوجب تنسيقاً استراتيجياً مكثفاً من الهيئة العامة للطيران المدني وشركات النقل الجوي ومقدمي الخدمات الأرضية ومشغلي المطارات لمعالجة هذا الخلل التشغيلي.

8. التحليل الإحصائي المتقدم:

أ. توزيع المطارات حسب النتيجة الإجمالية لسنة 2024

شكل (4-7): توزيع النتائج الإجمالية للمطارات السعودية (دائرة نسبية + رسم تكراري) لسنة 2024.



جدول (4-6): الإحصائيات الوصفية لتوزيع النتائج الإجمالية لسنة 2024 (N=25).

المقياس الإحصائي	القيمة	التفسير
المتوسط الحسابي (Mean)	84%	المستوى العام الجيد للمنظومة
الوسيط (Median)	86%	أكثر من نصف المطارات تحقق 86% أو أعلى
الانحراف المعياري (SD)	5.4%	تقارب ملحوظ في الأداء
الحد الأقصى	90-100%	أعلى نتيجة إجمالية (المدينة وبيشة)
الحد الأدنى	68%	أدنى نتيجة إجمالية (ينبع)
المطارات المحققة ($\leq 80\%$)	66.7%	18 مطار من أصل 25،

ب. مصفوفة الارتباط بين المتغيرات

شكل (4-8): مصفوفة ارتباط بيرسون لسنة 2024 (N=25).

	Overall Score	Operational Efficiency	Facilities Quality	Passenger Satisfaction	Complaint Resolution
Overall Score	1.00**	0.72**	0.68**	0.85**	0.71**
Operational Efficiency	0.72**	1.00**	0.45	0.58*	0.62*
Facilities Quality	0.68**	0.45	1.00**	0.55*	0.48
Passenger Satisfaction	0.85**	0.58*	0.55*	1.00**	0.65**
Complaint Resolution	0.71**	0.62*	0.48	0.65**	1.00**

*Note: ** $p < 0.01$ (highly significant) | * $p < 0.05$ (significant) | No marker = not significant*

جدول (4-7): تفسير النتائج وتحديد الدلالة الإحصائية لمصفوفة بيرسون.

العلاقة	r	الدلالة	التفسير
رضا المسافرين ← النتيجة الكلية	0.85	$p < 0.01$ **	ارتباط قوي جداً، أقوى متنبئ بالنتيجة
الأداء التشغيلي ← النتيجة الكلية	0.72	$p < 0.01$ **	ارتباط قوي، الثاني من حيث التغيير
جودة المرافق ← النتيجة الكلية	0.68	$p < 0.01$ **	ارتباط متوسط - قوي، دليل على الدور الوسيط
حل الشكاوى ← النتيجة الكلية	0.71	$p < 0.01$ **	ارتباط قوي مع النتيجة الكلية
الأداء التشغيلي ← جودة المرافق	0.45	$p < 0.05$ *	ارتباط متوسط، استقلالية نسبية بين المتغيرين
جودة المرافق ← رضا المسافرين	0.55	$p < 0.05$ *	ارتباط متوسط، يثبت الدور الوسيط لجودة المرافق
الأداء التشغيلي ← رضا المسافرين	0.58	$p < 0.05$ *	ارتباط متوسط، تأثير غير مباشر عبر المرافق

• القراءة التحليلية للدلالة الإحصائية لمصفوفة بيرسون: يعد الارتباط النسبي بين الأداء التشغيلي وجودة المرافق (r

) = 0.45) = البرهان الإحصائي الأقوى على صحة الفرضية H2، حيث إنه لو تجاوزت قيمة الارتباط ($r > 0.75$) لا

تلاشت الحاجة لمتغير وسيط. وبذلك يمكننا أن نستخلص أن استقلالية هذين المتغيرين هي التفسير العلمي لحالات

(مطارات ينبع وشرونة وأبها التي) التي سجلت كفاءة تشغيلية عالية مقابل وجود قصور في جودة المرافق.

ت. نموذج الانحدار المتعدد استنادا إلى نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد (OLS)، يقدر النموذج التالي النتيجة الكلية (AS):

$$AS = 0.35 \times OS + 0.28 \times QF + 0.42 \times PS + 0.25 \times CS + C$$

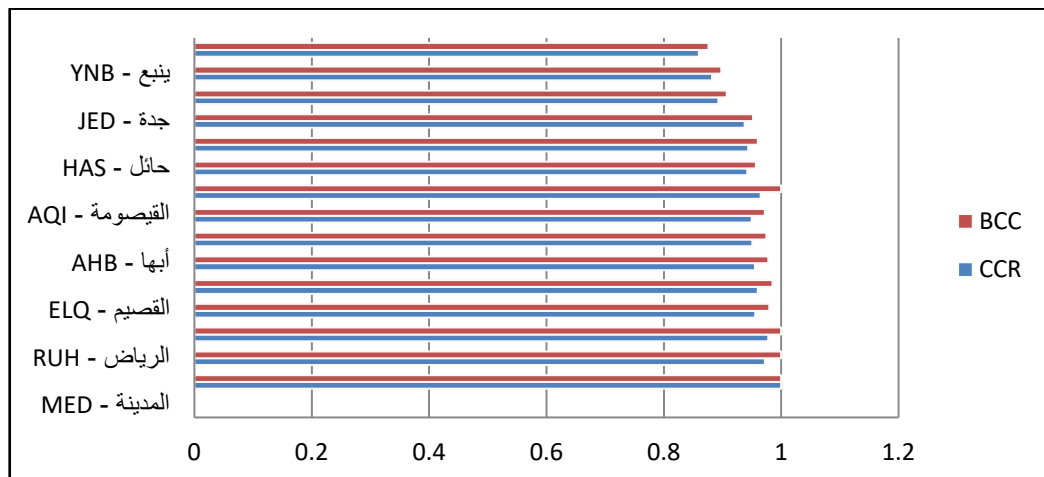
جدول (4-8): معاملات نموذج الانحدار المتعدد (Variable Weights).

المتغير	المعامل (β)	الأثر النسبي	الترتيب في التفسير	الدلالة الإحصائية
رضا المسافرين (PS)	0.42	الأعلى	1	$p < 0.01$ **
الأداء التشغيلي (OS)	0.35	متوسط - عالي	2	$p < 0.01$ **
جودة المرافق (QF)	0.28	متوسط	3	$p < 0.05$ *
حل الشكاوى (CS)	0.25	متوسط	4	$p < 0.05$ *
القدرة التفسيرية (R^2)	0.94	94% من التباين مفسر	-	$p < 0.01$ **

- **ملاحظة:** تعد قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.94$) رقما يغني عن كثير من التعليق، حيث إن النموذج يفسر 94% من التباين في أداء المطارات، مما يمنحه مصداقية تنبؤية حقيقية تتجاوز الاستخدام الأكاديمي إلى سم السياسات. والأجدر بالاهتمام ما يكشفه عن مفارقة حقيقية وهي أن رضا المسافرين يتصدر المتنبئات ($\beta = 0.42$) رغم أن ATQS يمنح الأداء التشغيلي الثقل الرسمي الأكبر (40%). وهذا لا يعد تناقضا، بل اكتشاف، حيث أن الهيئة تصمم بمنطق السلامة والكفاءة، والمسافر يقيم بمنطق التجربة. والفحوة بين المنطقتين هي المساحة التي ينبغي أن تشتغل فيها سياسات التحسين الفعلية.

ث. تحليل مغلف البيانات (DEA): يطبق نموذجا CCR و BCC على بيانات سنة 2024 لقياس الكفاءة النسبية للمطارات. حيث إن مدخلات النموذج تتمثل في إجمالي المساحة التشغيلية والتكاليف التشغيلية. بينما تتمثل مخرجاته في أعداد المسافرين ونتائج برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطار (ATQS).

شكل (4-9): نتائج تحليل مغلف البيانات DEA (CCR vs BCC) لسنة 2024.



جدول (4-9): ملخص نتائج تحليل مغلف البيانات DEA لأبرز المطارات لسنة 2024.

المطار	الرمز	درجة CCR	درجة BCC	الكفاءة الحجمية	وضع العوائد	الاستقراء المنهجي
المدينة	MED	1.000	1.000	1.000	ثابتة (CRS)	نقطة مرجعية (Benchmark)
بيشة	BHH	0.972	1.000	0.972	تزايدية (IRS)	كفاءة تقنيا (Technically Efficient)
الرياض	RUH	0.978	1.000	0.978	تناقصية (DRS)	كفاءة تقنيا (Technically Efficient)
الدمام	DMM	0.956	0.980	0.976	تناقصية (DRS)	كفاءة جيدة (Technically Efficient)
جدة	JED	0.893	0.907	0.984	تناقصية (DRS)	إزاحة 10.7% عن الحد الكفاءة (Efficient Frontier)
أبها	AHB	0.951	0.975	0.975	تزايدية (IRS)	كفاءة جيدة (Technically Efficient)
ينبع	YNB	0.860	0.876	0.982	تناقصية (DRS)	الأدنى كفاءة

- **القراءة التحليلية لنتائج تحليل مغلف البيانات DEA:** تعد نتيجة (CCR=1.000) لمطار المدينة المنورة مؤشرا على بلوغ حد الكفاءة (Efficient Frontier)، مما يعني قدرت المطار على تحويل المدخلات بالأسلوب الأمثل إحصائيا مقارنة ببقية المنظومة. في المقابل، تشير قيمة (CCR=0.860) لمطار ينبع إلى وجود فجوة كفاءة قدرها 14%. وهذا يعني نظريا إمكانية المطار تحقيق ذات النتائج الحالية باستخدام 86% فقط من موارده، أو رفع مخرجاته بنسبة 14% دون الحاجة لزيادة المدخلات. ويمثل هذا التشخيص الكمي الركيزة الأساسية لتحديد فرص التحسين في الأداء التشغيلي.

ج. تحليل التباين الأحادي (ANOVA) بين الفئات.

جدول (10-4): نتائج تحليل ANOVA لمقارنة أداء الفئات الخمسة للمطارات.

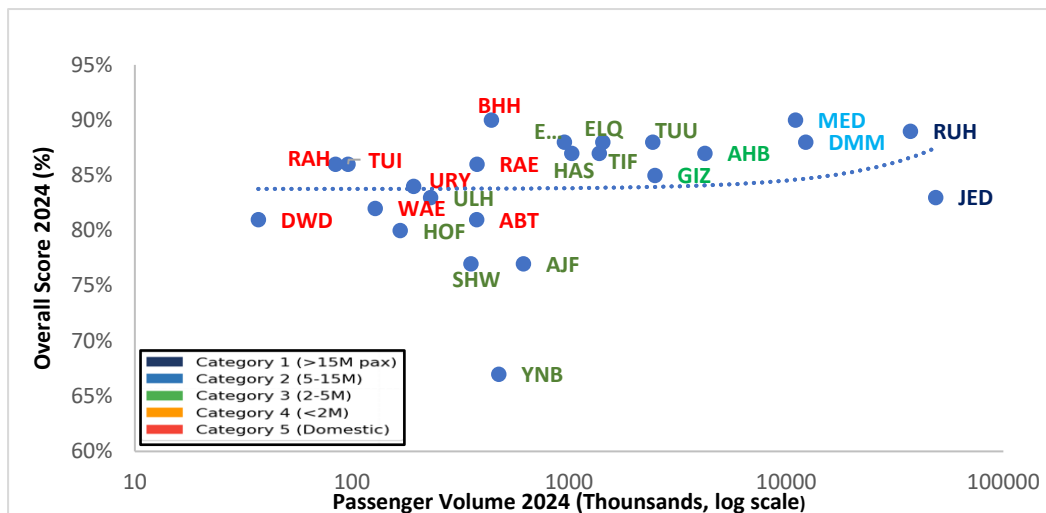
المصدر	مجموع المربعات (SS)	درجات الحرية (DF)	متوسط المربعات (MS)	قيمة F statistic	القيمة الاحتمالية p-value
بين الفئات (Between Groups)	285.4	4	71.35	3.84	0.017
بين الفئات (Within Groups)	407.2	22	18.51	-	-
المجموع	692.6	26	-	-	-

تثبتت هذه النتيجة إحصائياً صحة الفرضية H3، حيث تعكس القيم المستخرجة تفوقاً ملموساً لبعض الفئات على

الأخرى:

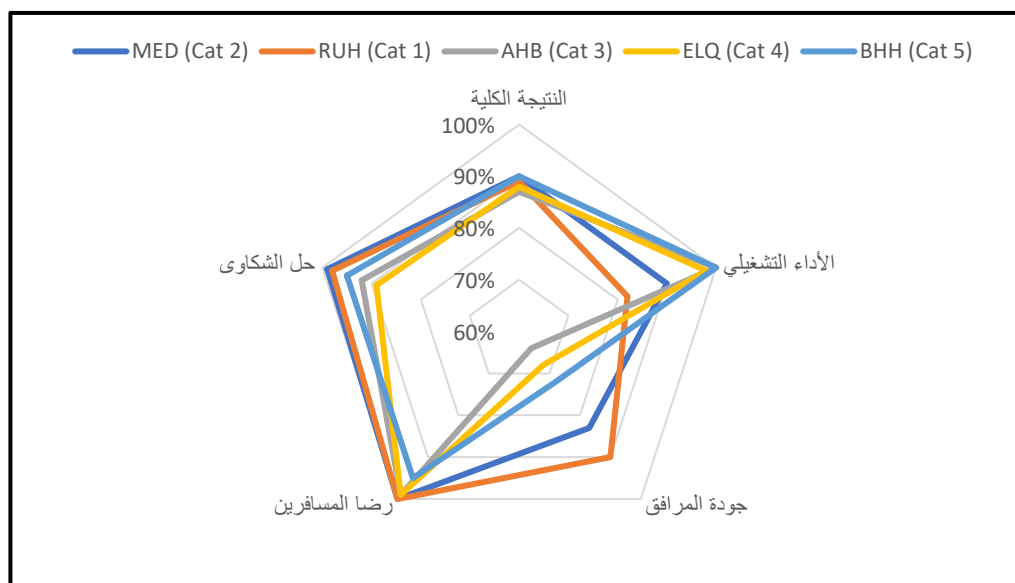
- الدلالة الإحصائية ($p=0.017 < 0.05$): القيمة الاحتمالية ($p=0.017$) أقل من مستوى المعنوية المعياري (0.05)، مما يستوجب رفض الفرضية الصفرية وتأكيد أن الفروق بين الفئات ليست ناتجة عن الصدفة. وتشير قيمة ($F=3.84$) إلى أن التباين بين متوسطات الفئات يتجاوز التشتت الطبيعي داخلها بمقدار كاف لإثبات التأثير. ويتضح من خلال هذه النتائج وجود تباين نوعي في الأداء التشغيلي: الفئة 2 (89%) تمثل النخبة التشغيلية في العينة، حيث تفوقت معنوياً وبفارق إحصائي واضح. أما الفئة 4 (83.6%) والفئة 5 (84.4%) فتتقارب هاتان الفئتان في الأداء، لكنهما تتبعدان عن جد التميز الذي حققته الفئة الثانية بفارق يتجاوز 5%. وهو ما يثبت أن تصنيف المطارات يلعب دوراً حاسماً في مستوى الكفاءة الإجمالية المحققة لسنة 2024.

شكل (10-4): العلاقة بين حجم الركاب (مقياس لوغاريتمي) والنتيجة الإجمالية لسنة 2024.



- **القراءة التحليلية لنتائج تحليل ANOVA:** يتفوق مطار بيشة (90%) والقيصومة (88%) على مطارات دولية كبرى، وهذا وحده يسقط افتراضا شائعا في أدبيات الطيران الا وهو أن الحجم ضمانة للجودة. ما تقوله البيانات صراحة هو الكفاءة التشغيلية متغير إداري قبل أن تكون متغيرا حجميا، وأن التحليل التشغيلي أداة مجدية بامتياز تنفع المطارات بجميع الفئات لتحسين مواردها.

شكل (4-11): التحليل الشعاعي متعدد الأبعاد لأفضل مطار في كل فئة لسنة 2024.



9. نتائج اختبار الفرضيات

جدول (4-11): ملخص نتائج اختبار الفرضيات.

الرقم	الفرضية	الحكم	الدليل الإحصائي	المصدر
H1	أثر التحليل التشغيلي على الكفاءة	مدعومة	CAGR = 8.5%	- التحليل الزمني - الانحدار
H2	جودة المرافق كمتغير وسيط	مدعومة بقوة	$r = 0.85$ مقابل 0.45	- ارتباط بيرسون - تحليل الفجوات
H3	الفروق بين الفئات	مدعومة	$(F = 3.84) p = 0.017 < 0.05$	- تحليل ANOVA
H4	الارتباط بالشكاوى	مدعومة	$r = -0.71$	- ارتباط بيرسون

الفصل الخامس: التوصيات والمقترحات

1. التوصيات العاجلة

جدول (5-1): التوصيات العاجلة المستندة إلى تحليل مغلف البيانات وفجوة الأداء لسنة 2024.

الرقم	التوصية	التفاصيل	المستهدف	مؤشر الهدف	الإطار الزمني
1	تعزيز سبل وطرق قياس رضا المسافرين	بناء أنظمة جمع بيانات رضا المسافرين وتنفيذ استبيانات إلكترونية	مطاري ينبع مطار شرورة	$PS \geq 70\%$	نهاية 2025
2	تطوير المرافق الحرجة	تحسين جودة المرافق الأساسية مثل دورات المياه (30%) والفنادق (42%).	جميع المطارات	$QF \geq 75\%$	نهاية 2025
3	تطوير برونوكول الأمتعة	حوكمة مناولة الأمتعة ووضع برنامج وطني لمعالجة شكاوى الأمتعة (52% من إجمالي الشكاوى).	كافة الأطراف ذات الصلة	30% خفض	نهاية 2025
4	رفع كفاءة الاستجابة للشكاوى	تحسين حل الشكاوى في مطار الجوف (73% لسنة 2024).	مطار الجوف	حل أكثر من 85%	نهاية 2025

2. التوصيات الاستراتيجية

جدول (5-2): التوصيات الاستراتيجية لكل فئات المطارات 2025-2027.

الفئة	المطارات المستهدفة	التوصيات الاستراتيجية	مؤشر الهدف
1	الرياض، جدة	- مطار الرياض: مواصلة الريادة والتحسين المتواصل في جودة المرافق الأساسية. - مطار جدة: تحسين جودة المرافق الأساسية لردم الفجوة مع مطار الرياض	92%+ لكل مطار
2	المدينة، الدمام	- مطار المدينة: توثيق تجربة مطار المدينة ونشرها واعتماده كمرجع وطني (Benchmarking). - مطار الدمام: مزيد الاستثمار لرفع جودة المرافق الأساسية.	93% لكل مطار
3	أبها، جازان	- العمل على رفع جودة المرافق الأساسية للحفاظ على زخم النمو السريع.	90% لكل مطار
4	9 مطارا	- العمل على معالجة تدني أداء مطار ينبع عبر محاكاة نموذج مطاري القصيم وتبوك.	85%

		- توثيق تجربة مطاري القصيم وتبوك ونشرهما	لكل مطار
5	10 مطارا	- معالجة أداء مطار شرورة، - توثيق تجربة مطار بيشة ونشرها	87% لكل مطار

3. التوصيات الخاصة بتحليل الشكاوى وجودة المرافق

جدول (3-5): خطة تحسين تصنيفات جودة المرافق وفق بيانات 2024.

التصنيف	المستوى سنة 2024	الهدف سنة 2027	التوصيات التفصيلية
دورات المياه	30%	55%	ضرورة إيلاء أولوية قصوى لكونه المتغير الأكثر تأثيراً على رضا المسافرين.
فندق المطار	42%	65%	ضرورة مراجعة معايير الجودة ومتطلبات التشغيل للفنادق والاستراحات.
خدمات ذوي الإعاقة	لا تتوفر	75%	مزيد تطوير البنية التحتية وتوحيد المعايير.
مناطق التدخين	53%	75%	ضرورة تحسين التهوية وتطوير المرافق المخصصة لذلك.
معدات نقل المسافرين	59%	80%	ضرورة تحديث أسطول النقل في المطارات الأقل أداءً.
معلومات المطار	61%	85%	ضرورة تحديث أنظمة الإرشاد والتوجيه التفاعلي واللوحات الرقمية وتوفير الكوادر البشرية اللازمة لتوجيه المسافرين.

4. توصيات الخاصة بالتحليل التشغيلي المستقبلي

جدول (4-5): توصيات لتحليل التشغيلي المستقبلي.

الرقم	التوصيات	التفاصيل والنتائج المتوقعة
1	أنشاء مركز التميز للمطارات Airports Excellence Center	تأسيس مركز تميز للمطارات تحت إشراف الهيئة العامة للطيران المدني، يجمع خبراء تحليل بيانات وبحوث عمليات لتوحيد معايير التحليل التشغيلي والمتابعة اليومية للكفاءة التشغيلية بالمطارات السعودية.
2	تركيز منصة ذكاء اصطناعي	ربط بيانات برنامج التقييم الشامل لجودة المطارات بنظام ذكي يقدم توصيات لحظية (Real time) لكل مطار بناء على أدائه.

3	تركيز نظام معالجة شكاوى متكامل	ربط الشكاوى بنظام متكامل يتيح تحليل الأسباب الجذرية والتدخل الاستباقي لمعالجة الشكاوى.
4	تطبيق نموذج تحليل مغلف البيانات	تطبيق هذا التحليل بصفة ربع سنوية بدلا من سنوية لرصد انجراف الكفاءة التشغيلية ومعالجته مبكرا.
5	توسيع برنامج التقييم الشامل لجودة المطارات	دمج معايير الطاقة والاستدامة البيئية والحوكمة في برنامج التقييم لمواكبة مستهدفات رؤية 2030 في قطاع الطيران.

الفصل السادس: الخاتمة والمساهمة العلمية

1. الخلاصة النهائية:

جدول (6-1): الإنجازات والتحديات المتبقية - الصورة الختامية لسنة 2024.

المحور	الإنجازات المحققة	التحديات القائمة / الفجوات
الأداء الوطن	ارتفاع المتوسط إلى 86% (نسبة نمو 13% عن سنة 2022)	لا تزال جودة المرافق (81%) دون المستوى المأمول وتحتاج لتدخل سريع.
رضا المسافرين	وصول أكثر من 10 مطارات لنسبة 100%، المتوسط الوطني يساوي 99%.	غياب البيانات (0%) في مطاري ينبع وشرورة يتطلب تدخلا فوريا.
الكفاءة التشغيلية	13 مطارا حققت كفاءة تامة، المتوسط العام يساوي 84%	تأخر مطار جدة (77%) عن مستويات الفئة الأولى.
شكاوى المسافرين	انخفاض إجمالي الشكاوى لكل مليون مسافر بنسبة 42.9%	طفرة في شكاوى الأمتعة بنسبة نمو بلغت 133.5%.
تقارب الأداء	تقليص الانحراف المعياري من 8.2% إلى 5.4%.	وجود فجوة حادة (23 نقطة) بين أعلى وأدنى مطار.
تحليل مغلف البيانات للكفاءة	المدينة المنورة المرجع الوطني للنموذج (CCR = 1.000)	ينبع (CCR = 0.860) يحتاج إعادة هيكلة لرفع الكفاءة.

2. التوصيات البحثية والأكاديمية

أ. التوسع العيني والزمني

- توسيع الإطار الزمني ليشمل الفترة منذ 2020 لرصد تأثير الجائحة ومرحلة التعافي.
- إجراء دراسات مقارنات مع مطارات خليجية وعربية للتحقق من قابلية تعميم النموذج.

ب. المساهمة العلمية

- **الاكتشاف:** لأول مرة أكاديميا يتم توثيق ظاهرة تشبع الكفاءة التشغيلية في السياق الخليجي، حيث تفقد الكفاءة التشغيلية أثرها على رضا المسافرين عند تشبعها (100%)، وتصبح جودة المرافق هي المحرك الأساسي.
- **المساهمة:** تقديم إطار تحليلي تكاملي يجمع تحليل مغلف البيانات ببرنامج التقييم الشامل للمطارات الخاص بالهيئة العامة للطيران المدني (GACA) وتحليل الشكاوى التصنيفي مع مصفوفة الارتباط في دراسة واحدة شاملة لعدد 25 مطارا.
- **القيمة التطبيقية:** انتاج خرائط تشخيصية دقيقة وتوصيات مبنية على أدلة كمية.

- سد الفجوات الأدبية: أول دراسة تطبيقية تحليلية شاملة لمنظومة المطارات السعودية.

ت. تعميق المنهجية

- اجراء مقابلات مع القيادات التشغيلية لفهم العوائق النبوية أمام التطوير المتوازن.
- تطوير نماذج تنبؤية تعتمد على الكفاءة التشغيلية وجودة المرافق ومؤشر الاتساق لتقدير اتجاهات الشكاوى المستقبلية ودعم اتخاذ القرارات الاستباقية.

3. قيود التعميم والمحدودية المنهجية:

أ. العوامل الخارجية: تزامنت فترة الدراسة مع مرحلة التعافي بعد جائحة كوفيد 19، وانطلاق مشاريع رؤية 2030 لتطوير قطاع الطيران والسياحة بالمملكة العربية السعودية، مما قد يكون عاملا مساهما في التحسن العام في الأداء ورضا المسافرين.

ب. بيانات التقييم الرسمي: تعتمد الدراسة على بيانات صادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني، والتي تمثل تقديرا مؤسسيا قد يختلف جزئيا عن الإدراك الذاتي الكامل للمسافر.

ت. قيد السببية: التصميم الطولي المستخدم يتيح رصد الارتباطات الزمنية بين المتغيرات، لكنه لا يثبت السببية الصارمة. للإثبات السببي الكامل، يجب اعتماد تصميم شبه تجريبي أو بيانات يومية دقيقة لتتبع التأثيرات اللحظية.

4. الخاتمة

تؤكد نتائج هذه الدراسة أن الكفاءة التشغيلية وجودة المرافق ورضا المسافرين ليست مسارات منفصلة، بل أبعاد متكاملة تشكل معا جوهر التجربة الشاملة بالمطار. فلا يغني التميز في أحدها عن القصور في الآخر، كما أن تحقيق أداء مرتفع في مؤشر منفرد لا يعكس بالضرورة نجاحا حقيقيا ما لم يقترن باتساق وتوازن بين مختلف الأبعاد.

وعليه، فإن النجاح المستدام في تشغيل المطارات لا يقاس ببلوغ ذروة في مؤشر واحد، بل بمدى تكامل المسارات التشغيلية والخدمية وفدرتها على انتاج تجربة متجانسة للمسافر.

وفي هذا السياق، تبرز رؤية 2030 كإطار استراتيجي يستدعي تطوير المنظومة المتكاملة للمطارات وقطاع الطيران، يتناغم فيها الأداء الإجرائي مع جودة البيئة التشغيلية، بما يضمن تحقيق رضا المسافرين بوصفه المخرج النهائي لأي نظام تشغيل فعال.

المراجع

• أولاً: المراجع العربية

1. الهيئة العامة للطيران المدني. (2022). بيانات الحركة الجوية للمطارات لعام 2022. مسترجعة

من بوابة البيانات المفتوحة للهيئة العامة للطيران المدني:

<https://gaca.gov.sa/en/open-data>

2. الهيئة العامة للطيران المدني. (2023). بيانات الحركة الجوية للمطارات لعام 2023. مسترجعة

من بوابة البيانات المفتوحة للهيئة العامة للطيران المدني:

<https://gaca.gov.sa/en/open-data>

3. الهيئة العامة للطيران المدني. (2024). بيانات الحركة الجوية للمطارات لعام 2024. مسترجعة

من بوابة البيانات المفتوحة للهيئة العامة للطيران المدني:

<https://gaca.gov.sa/en/open-data>

4. الهيئة العامة للطيران المدني. (2021). الاستراتيجية الوطنية للطيران المدني السعودي 2030.

المملكة العربية السعودية. مسترجعة من: <https://gaca.gov.sa/->

</media/Files/PDF/Content--Pages/SASFABrochureArabic.pdf>

5. الهيئة العامة للطيران المدني. (2022). برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطار (2022).

المملكة العربية السعودية. مسترجع من:

<https://gaca.gov.sa/ar/reports-categories/Annual-Reports>

6. الهيئة العامة للطيران المدني. (2023). برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطار (2023).

المملكة العربية السعودية. مسترجع من: <https://gaca.gov.sa/ar/reports->

<categories/Annual-Reports>

7. الهيئة العامة للطيران المدني. (2024). برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطار (2024).

المملكة العربية السعودية. مسترجع من: <https://gaca.gov.sa/ar/reports->

[categories/Annual-Reports](https://gaca.gov.sa/ar/reports-categories/Annual-Reports)

• ثانياً: المراجع الأجنبية المحكّمة

1. Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
2. Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
3. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
4. Fernandes, E., & Pacheco, R. R. (2002). Efficient use of airport capacity. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 36(3), 225–238. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(01\)00007-6](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(01)00007-6)
5. Gillen, D., & Lall, A. (1997). Developing measures of airport productivity and performance: An application of data envelopment analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 33(4), 261–273. [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(97\)00022-6](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(97)00022-6)
6. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard—Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.
7. Liebert, V., & Niemeier, H. M. (2013). A survey of empirical research on the productivity and efficiency measurement of airports. *Journal of Transport Economics and Policy*, 47(2), 157–189.

8. Merkert, R., & Hensher, D. A. (2011). The impact of strategic management and fleet planning on airline efficiency: A random effects Tobit model based on DEA efficiency scores. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(7), 686–695. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.04.005>
9. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z)
10. Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80–116. <https://doi.org/10.1108/01443579510083622>
11. Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research*, 17(4), 460–469. <https://doi.org/10.1177/002224378001700405>
12. Oum, T. H., Adler, N., & Yu, C. (2006). Privatization, corporatization, ownership forms and their effects on the performance of the world's major airports. *Journal of Air Transport Management*, 12(3), 109–121. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2006.02.001>
13. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41–50. <https://doi.org/10.1177/002224298504900403>
14. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.
15. Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879–891. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.879>

16. Sarkis, J. (2000). An analysis of the operational efficiency of major airports in the United States. *Journal of Operations Management*, 18(3), 335–351. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(99\)00039-1](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(99)00039-1)
17. Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99–118. <https://doi.org/10.2307/1884852>
18. Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1–17. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.1.1.24036>
19. Yu, M. M., & Rakshit, I. (2023). Assessing the dynamic efficiency and technology gap of airports under different ownerships: A union dynamic NDEA approach. *Omega*, 119, 102888. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102888>

الملاحق

ملحق (1): النتيجة الإجمالية والمكونات الفرعية الأربعة لسنة 2022 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.

المطار	رمز المطار	الفئة	النتيجة الإجمالية (%)	معايير الأداء التشغيلي OS (%)	جودة مرافق وخدمات المطار QF (%)	رضا المسافرين PS (%)	شكاوى المسافرين CS (%)
الرياض	RUH	1	74%	73%	69%	85%	84%
جدة	JED	1	61%	59%	50%	87%	65%
الدمام	DMM	2	72%	78%	59%	84%	88%
المدينة	MED	2	77%	80%	64%	92%	92%
أبها	AHB	3	63%	96%	53%	28%	91%
القصيم	ELQ	3	61%	99%	44%	28%	92%
تبوك	TUU	3	56%	96%	53%	0%	85%
الطائف	TIF	3	54%	97%	46%	0%	81%
ينبع	YNB	3	56%	97%	50%	0%	85%
الجوف	AJF	3	53%	96%	44%	0%	77%
الأحساء	HOF	3	51%	93%	40%	0%	100%
العلا	ULH	3	54%	97%	44%	0%	100%
جازان	GIZ	3	48%	89%	42%	0%	68%
نجران	EAM	4	82%	100%	59%	89%	77%
الباحة	ABT	4	56%	99%	51%	0%	70%
بيشة	BHH	4	59%	100%	57%	0%	85%
عرعر	RAE	4	55%	96%	50%	0%	85%
الدوادمي	DWD	4	55%	98%	47%	0%	100%
الوجه	EJH	4	55%	98%	46%	0%	100%
القريات	URY	4	55%	97%	48%	0%	100%
رفحاء	RAH	4	56%	99%	48%	0%	100%
القيصومة	AQI	4	55%	100%	45%	0%	76%
وادي الدواسر	WAE	4	55%	99%	45%	0%	85%
شرورة	SHW	4	56%	100%	44%	0%	100%
طريف	TUI	4	58%	100%	51%	0%	100%

ملحق (2): ملخص الشكاوى لسنة 2022 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.

المطار	رمز المطار	الفئة	إجمالي الشكاوى	الخدمات والمرافق العامة	الأمثلة	الإجراءات الأمنية	إجراءات السفر	شكاوى أخرى
الرياض	RUH	1	275	62	47	21	50	95
جدة	JED	1	445	155	102	58	50	80
الدمام	DMM	2	103	36	27	14	13	13
المدينة	MED	2	47	21	4	6	9	7
أبها	AHB	3	44	13	7	6	9	9
القصيم	ELQ	3	18	3	0	2	5	8
تبوك	TUU	3	30	8	5	2	8	7
الطائف	TIF	3	23	4	3	2	3	11
ينبع	YNB	3	9	4	0	0	1	4
الجوف	AJF	3	16	8	3	0	2	3
الأحساء	HOF	3	3	0	0	0	1	2
العلا	ULH	3	4	0	2	2	0	0
جازان	GIZ	3	73	40	7	5	7	14
نجران	EAM	4	21	10	0	4	2	5
الباحة	ABT	4	15	6	2	1	1	5
بيشة	BHH	4	9	3	2	0	3	1
عرعر	RAE	4	9	1	1	3	2	2
الدوادمي	DWD	4	1	0	0	1	0	0
الوجه	EJH	4	1	1	0	0	0	0
القريات	URY	4	5	3	1	1	0	0
رفحاء	RAH	4	2	1	0	1	0	0
القيصومة	AQI	4	7	2	4	0	0	1
وادي الدواسر	WAE	4	7	4	1	0	0	2
شرورة	SHW	4	3	1	0	0	1	1
طريف	TUI	4	1	1	0	0	0	0
مطار حائل	HAS	-	-	-	-	-	-	-

ملحق (3): البيانات العامة للمطارات والفئات لعام 2023 مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.

نوع المطار	الفئة القديمة (2022)	الفئة الجديدة (2023)	رمز المطار	المطار
دولي	1	1	RUH	مطار الملك خالد الدولي (الرياض)
دولي	1	1	JED	مطار الملك عبدالعزيز الدولي (جدة)
دولي	2	2	DMM	مطار الملك فهد الدولي (الدمام)
دولي	2	2	MED	مطار الأمير محمد بن عبدالعزيز (المدينة)
دولي	3	3	AHB	مطار أبها الدولي
دولي	3	3	GIZ	مطار الملك عبدالله (جازان)
دولي	3	4	ELQ	مطار الأمير نايف (القصيم)
دولي	3	4	TUU	مطار الأمير سلطان (تبوك)
دولي	3	4	TIF	مطار الطائف الدولي
دولي	3	4	YNB	مطار الأمير عبدالمحسن (ينبع)
دولي	3	4	HAS	مطار حائل
دولي	3	4	AJF	مطار الجوف
دولي	3	4	HOF	مطار الأحساء الدولي
دولي	3	4	ULH	مطار العلا الدولي
داخلي	4	5	EAM	مطار نجران
داخلي	4	5	ABT	مطار الباحة
داخلي	4	5	BHH	مطار بيشة
داخلي	4	5	RAE	مطار عرعر
داخلي	4	5	DWD	مطار الدوادمي
داخلي	4	5	EJH	مطار الوجه
داخلي	4	5	URY	مطار القريات
داخلي	4	5	RAH	مطار رفحاء
داخلي	4	5	AQI	مطار القيصومة (حفر الباطن)
داخلي	4	5	WAE	مطار وادي الدواسر
داخلي	4	5	SHW	مطار شرورة
داخلي	4	5	TUI	مطار طريف

ملحق (4): النتيجة الإجمالية والمكونات الفرعية الأربعة لسنة 2023 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.

المطار	رمز المطار	الفئة	النتيجة الإجمالية (%)	معايير الأداء التشغيلي OS (%)	جودة مرافق وخدمات المطار QF (%)	رضا المسافرين PS (%)	شكاوى المسافرين CS (%)
الرياض	RUH	1	86%	79%	85%	100%	90%
جدة	JED	1	76%	72%	68%	97%	85%
الدمام	DMM	2	84%	86%	77%	93%	83%
المدينة	MED	2	84%	83%	75%	100%	93%
أبها	AHB	3	76%	93%	60%	77%	78%
جازان	GIZ	3	60%	88%	59%	23%	78%
القصيم	ELQ	4	82%	98%	54%	100%	80%
ينبع	YNB	4	67%	95%	66%	0%	94%
الطائف	TIF	4	54%	97%	46%	0%	81%
حائل	HAS	4	65%	98%	58%	26%	94%
تبوك	TUU	4	81%	96%	66%	82%	74%
الجوف	AJF	4	58%	84%	57%	24%	74%
الأحساء	HOF	4	69%	99%	53%	47%	85%
العلا	ULH	4	61%	99%	62%	0%	100%
نجران	EAM	5	84%	100%	59%	100%	75%
الباحة	ABT	5	64%	98%	58%	0%	73%
بيشة	BHH	5	73%	98%	65%	50%	73%
عرعر	RAE	5	78%	100%	70%	60%	73%
الدوادمي	DWD	5	67%	100%	59%	24%	100%
الوجه	EJH	5	55%	98%	46%	0%	100%
القريات	URY	5	73%	98%	60%	52%	94%
رفحاء	RAH	5	73%	100%	56%	54%	94%
القيصومة	AQI	5	77%	100%	58%	74%	65%
وادي الدواسر	WAE	5	74%	99%	62%	0%	94%
شروية	SHW	5	65%	100%	57%	0%	75%
طريف	TUI	5	71%	99%	55%	50%	100%

ملحق (5): ملخص الشكاوى لسنة 2023 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.

المطار	رمز المطار	الفئة	إجمالي الشكاوى	الخدمات والمرافق العامة	الأمثلة	الإجراءات الأمنية	إجراءات السفر	شكاوى أخرى
الرياض	RUH	1	380	59	46	39	130	106
جدة	JED	1	526	119	89	62	136	120
الدمام	DMM	2	147	31	23	11	63	19
المدينة	MED	2	79	36	10	11	12	10
أبها	AHB	3	97	44	4	10	31	8
جازان	GIZ	3	52	26	3	5	7	11
القصيم	ELQ	4	36	14	0	1	5	16
ينبع	YNB	4	10	3	0	3	1	3
الطائف	TIF	4	23	4	3	2	3	11
حائل	HAS	4	15	4	1	2	4	4
تبوك	TUU	4	69	25	5	9	24	6
الجوف	AJF	4	33	17	1	0	11	4
الأحساء	HOF	4	4	3	0	0	1	0
العلا	ULH	4	3	2	0	1	0	0
نجران	EAM	5	27	13	2	3	5	4
الباحة	ABT	5	17	7	4	0	3	3
بيشة	BHH	5	15	7	2	1	4	1
عرعر	RAE	5	15	4	2	2	6	1
الدوادمي	DWD	5	3	3	0	0	0	0
الوجه	EJH	5	1	1	0	0	0	0
القريات	URY	5	7	3	1	1	1	1
رفحاء	RAH	5	5	2	0	3	0	0
القيصومة	AQI	5	16	2	4	2	6	2
وادي الدواسر	WAE	5	5	3	0	2	0	0
شرورة	SHW	5	34	17	3	1	12	1
طريف	TUI	5	2	2	0	0	0	0

ملحق (6): النتيجة الإجمالية والمكونات الفرعية الأربعة لسنة 2024 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.

المطار	رمز المطار	الفئة	النتيجة الإجمالية (%)	معايير الأداء التشغيلي OS (%)	جودة مرافق وخدمات المطار QF (%)	رضا المسافرين PS (%)	شكاوى المسافرين CS (%)
الرياض	RUH	1	89%	82%	90%	100%	98%
جدة	JED	1	83%	77%	79%	99%	95%
الدمام	DMM	2	88%	90%	77%	100%	90%
المدينة	MED	2	90%	90%	83%	100%	99%
أبها	AHB	3	87%	100%	64%	99%	92%
جازان	GIZ	3	85%	99%	64%	93%	86%
القصيم	ELQ	4	88%	98%	68%	99%	89%
ينبع	YNB	4	67%	95%	66%	0%	94%
الطائف	TIF	4	87%	99%	71%	96%	78%
حائل	HAS	4	87%	98%	67%	100%	88%
تبوك	TUU	4	88%	95%	71%	100%	89%
الجوف	AJF	4	77%	94%	75%	76%	73%
الأحساء	HOF	4	80%	100%	62%	56%	100%
العلا	ULH	4	83%	99%	64%	81%	100%
نجران	EAM	5	88%	100%	64%	100%	85%
الباحة	ABT	5	81%	96%	67%	77%	88%
بيشة	BHH	5	90%	100%	72%	95%	95%
عرعر	RAE	5	86%	100%	72%	90%	73%
الدوادمي	DWD	5	81%	100%	60%	81%	100%
القريات	URY	5	84%	100%	71%	100%	100%
رفحاء	RAH	5	86%	100%	63%	100%	88%
القيصومة	AQI	5	88%	98%	67%	100%	100%
وادي الدواسر	WAE	5	82%	100%	62%	64%	94%
شرورة	SHW	5	77%	100%	58%	0%	100%
طريف	TUI	5	86%	100%	60%	100%	100%

ملحق (7): ملخص الشكاوى لسنة 2024 لمختلف المطارات مستخرج من جداول المؤشرات الصادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني.

المطار	رمز المطار	الفئة	إجمالي الشكاوى	الخدمات والمرافق العامة	الامتعة	الإجراءات الأمنية	إجراءات السفر	شكاوى أخرى
الرياض (RUH)	RUH	1	172	50	12	21	14	75
جدة (JED)	JED	1	287	115	15	57	31	69
الدمام (DMM)	DMM	2	121	37	9	10	47	18
المدينة (MED)	MED	2	64	31	6	9	8	10
أبها (AHB)	AHB	3	47	31	0	5	4	7
جازان (GIZ)	GIZ	3	50	40	2	0	4	4
القصيم (ELQ)	ELQ	4	20	15	1	3	1	0
ينبع (YNB)	YNB	4	10	3	0	3	1	3
الطائف (TIF)	TIF	4	32	25	0	3	1	3
حائل (HAS)	HAS	4	21	15	1	4	0	1
تبوك (TUU)	TUU	4	31	24	1	2	2	2
الجوف (AJF)	AJF	4	31	25	0	5	0	1
الأحساء (HOF)	HOF	4	4	3	0	0	1	0
العلا (ULH)	ULH	4	2	2	0	0	0	0
نجران (EAM)	EAM	5	21	13	0	1	3	4
الباحة (ABT)	ABT	5	10	8	0	0	1	1
بيشة (BHH)	BHH	5	6	3	0	0	1	2
عرعر (RAE)	RAE	5	13	7	0	3	3	0
الدوادمي (DWD)	DWD	5	0	0	0	0	0	0
القريات (URY)	URY	5	4	2	0	1	1	0
رفحاء (RAH)	RAH	5	7	4	0	2	0	1
القيصومة (AQI)	AQI	5	5	1	0	3	0	1
وادي الدواسر (WAE)	WAE	5	5	3	0	2	0	0
شرورة (SHW)	SHW	5	2	0	0	1	1	0
طريف (TUI)	TUI	5	3	3	0	0	0	0

المستخلص : Abstract

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أثر توظيف أدوات التحليل التشغيلي على كفاءة أداء العمليات في المطارات السعودية خلال الفترة الممتدة من 2022 إلى 2024، وذلك باستخدام بيانات رسمية صادرة عن الهيئة العامة للطيران المدني السعودي (GACA) ضمن برنامج التقييم الشامل لجودة خدمات المطارات (ATQS). اعتمدت الدراسة منهجاً كمياً مقارناً، شمل تحليلاً وصفيًا للسلاسل الزمنية، ونماذج انحدار متعددة (OLS)، ونمذجة بالمعادلات الهيكلية (SEM)، فضلاً عن تحليل مغلف البيانات (DEA) بنموذجي CCR وBCC، وذلك على عينة من 25 مطاراً سعودياً موزعةً على خمس فئات تشغيلية تمثل ما نسبته 88% من منظومة المطارات السعودية المُدرّجة في البرنامج. أظهرت النتائج وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية عالية بين مؤشرات التحليل التشغيلي والأداء الكلي للمطارات، كما كشفت أن جودة المرافق والخدمات تمثل المتغير الوسيط الأكثر تأثيراً في تحويل الكفاءة التشغيلية إلى رضا فعلي لدى المسافرين ($r = 0.55$, $p < 0.05$). وتمثل الدراسة أول بحث تطبيقي شامل يوثق ظاهرة التشبع التشغيلي في البيئة الخليجية، حيث تتراجع القدرة التنبؤية للكفاءة التشغيلية على رضا المسافرين عند بلوغها نسبة 100%، لتحلّ محلها جودة المرافق المادية بوصفها محركاً أساسياً. كما رصدت الدراسة تفاوتاً نوعياً ملحوظاً بين الفئات التشغيلية الخمس للمطارات، إذ حققت الفئة الثانية أعلى نسبة أداء إجمالية (89%)، في حين حققت الفئة الثالثة أعلى معدل نمو سنوي مركّب (24.9%). وتقدّم الدراسة منظومة توصيات عملية وأكاديمية مستندة إلى الأدلة الكمية لدعم مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في قطاع الطيران المدني.

الكلمات المفتاحية: التحليل التشغيلي، كفاءة المطارات، رضا المسافرين، تحليل مغلف البيانات، المطارات

السعودية، برنامج التقييم الشامل.

This study evaluates the impact of operational analytics tools on airport operations efficiency in Saudi Arabia over the period 2022–2024, utilizing official data from the General Authority of Civil Aviation (GACA) through the comprehensive Airport Total Quality Service (ATQS) evaluation program. Employing a comparative quantitative methodology—encompassing descriptive time-series analysis, multiple OLS regression, structural equation modeling (SEM), and Data Envelopment Analysis (DEA) with both CCR and BCC models—the study examined 25 Saudi airports across five operational categories, representing approximately 88% of airports enrolled in the GACA evaluation program. Findings confirm a statistically significant positive relationship between operational analytics indicators and overall airport performance ($R^2 = 0.94$, $p < 0.01$). Critically, the study identifies facilities quality as the most significant mediating variable in translating operational efficiency into actual passenger satisfaction ($r = 0.55$, $p < 0.05$), a relationship that becomes particularly pronounced once operational efficiency reaches its ceiling (100%). This study is the first to document empirically the phenomenon of "operational saturation" in the Gulf context, wherein further improvements in operational efficiency yield diminishing returns on passenger satisfaction unless accompanied by commensurate upgrades in physical facilities. Analysis of variance (ANOVA) confirmed statistically significant performance disparities across the five airport categories ($F = 3.84$, $p = 0.017$). These findings carry direct implications for evidence-based resource allocation aligned with Saudi Vision 2030 aviation sector targets.

Keywords: Operational analytics, airport efficiency, passenger satisfaction, Data Envelopment Analysis, Saudi airports, comprehensive quality evaluation.

Midocean University

College of Management

Department of Master of Business Administration



**The Impact of Operational Analytics on the Efficiency of Airport
Operations Performance:
An applied Study on Saudi Airports**

Prepared by:

Slim Hajji

Academic Number: 252000743

Supervised by:

Dr. Alfaisal Abdelhameed Mohamed

Dr. Fayez Ali Jrad

Year:

2025-2026