

عنوان البحث

أثر تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران

(Electronic Flight Bag - EFB)

على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف في شركات الطيران السعودية

إعداد الطالب/ أنس الرعوي

إشراف/

العام الدراسي:

2026

مقدمة:

يشهد قطاع الطيران المدني العالمي في العقود الأخيرة تحولاً نوعياً متسارعاً نتيجة التقدم التقني في مجالات الرقمنة والاتصالات وأنظمة المعلومات، حيث أصبحت التكنولوجيا الرقمية عنصراً محورياً في إعادة تشكيل نماذج التشغيل وتحسين الكفاءة وتعزيز القدرة التنافسية. ولم يعد الاعتماد على الأساليب التقليدية كافياً لمواكبة متطلبات التشغيل الحديثة، خاصة في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه شركات الطيران، مثل ارتفاع تكاليف التشغيل، وضغوط المنافسة، ومتطلبات السلامة الصارمة.

وفي هذا السياق، برزت أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (Electronic Flight Bag - EFB) كأحد أهم الابتكارات التقنية التي أحدثت تحولاً جذرياً في بيئة قمرة القيادة وإدارة العمليات الجوية. حيث تمثل هذه الأنظمة منظومة رقمية متكاملة تتيح للطيارين وأطقم التشغيل الوصول إلى المعلومات التشغيلية الحيوية بشكل فوري ودقيق، مثل خرائط الملاحة، وأدلة التشغيل، وحسابات الأداء، وخطط الرحلات، دون الحاجة إلى الاعتماد على الوثائق الورقية التقليدية التي كانت تشكل عبئاً تشغيلياً ومالياً على شركات الطيران.

وقد ساهمت هذه الأنظمة في تحسين جودة المعلومات المتاحة، وتسريع عملية اتخاذ القرار، وتقليل الأخطاء البشرية الناتجة عن الحسابات اليدوية أو استخدام بيانات غير محدثة، إضافة إلى تحسين الوعي الظرفي للطيارين أثناء مختلف مراحل الرحلة. كما أن تقليل الاعتماد على الوثائق الورقية يؤدي إلى خفض وزن الطائرة، الأمر الذي ينعكس بشكل مباشر على تقليل استهلاك الوقود وتحقيق وفورات مالية ملموسة على المدى الطويل.

ومن جهة أخرى، يأتي تبني هذه التقنيات ضمن التوجه العالمي نحو التحول الرقمي في قطاع الطيران، والذي لا يقتصر على تحسين الكفاءة التشغيلية فقط، بل يمتد ليشمل تحقيق الاستدامة البيئية من خلال تقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن استهلاك الوقود. وهو ما يجعل أنظمة EFB جزءاً من منظومة أوسع تهدف إلى تطوير صناعة الطيران وجعلها أكثر ذكاءً وكفاءة واستدامة.

وفي المملكة العربية السعودية، يحظى قطاع الطيران بأهمية استراتيجية كبيرة ضمن رؤية المملكة 2030، التي تسعى إلى تعزيز مكانة المملكة كمركز عالمي للنقل الجوي والخدمات اللوجستية. وفي هذا الإطار، تسعى شركات الطيران السعودية إلى تبني أحدث التقنيات الرقمية، ومن بينها أنظمة الحقيبة الإلكترونية، بهدف تحسين كفاءة العمليات التشغيلية، ورفع مستوى السلامة، وخفض التكاليف، وتعزيز تجربة المسافرين.

ورغم هذه الأهمية المتزايدة، فإن تطبيق أنظمة EFB في البيئة السعودية يتطلب دراسة متعمقة تأخذ في الاعتبار الخصوصية التشغيلية والتنظيمية للقطاع، بما في ذلك تنوع أنماط التشغيل، والموسمية المرتبطة بالحج والعمرة، ومتطلبات الجهات التنظيمية المحلية والدولية. ومن هنا تنبع أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى تحليل وقياس الأثر الفعلي لتطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف في شركات الطيران السعودية، بما يساهم في دعم اتخاذ القرار وتوجيه الاستثمارات المستقبلية في هذا المجال الحيوي.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من التقدم الكبير الذي يشهده قطاع الطيران العالمي في تبني التقنيات الرقمية، وعلى رأسها أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB)، إلا أن تطبيق هذه الأنظمة لا يزال يواجه العديد من التحديات، خاصة في البيئات التشغيلية المعقدة مثل شركات الطيران في المملكة العربية السعودية. فبينما أثبتت الدراسات العالمية أن هذه الأنظمة تسهم في تحسين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف، فإن نقل هذه النتائج إلى السياق المحلي لا يمكن افتراضه بشكل مباشر دون دراسة علمية دقيقة تأخذ في الاعتبار خصوصية البيئة السعودية.

وتكمن الإشكالية الأساسية في وجود فجوة معرفية واضحة في الأدبيات العربية، حيث تفتقر الدراسات المحلية إلى التحليل المتعمق للأثر الإداري والتشغيلي لأنظمة الحقيبة الإلكترونية، إذ تركز معظم الدراسات السابقة على السياقات الغربية التي تختلف من حيث الأنظمة التنظيمية، والبنية التحتية، ومستوى النضج الرقمي، وثقافة العمل. وهذا يخلق تحدياً أمام صناع القرار في شركات الطيران السعودية الذين يحتاجون إلى أدلة علمية موثوقة مبنية على واقعهم الفعلي لاتخاذ قرارات استثمارية دقيقة.

كما تواجه شركات الطيران السعودية تحديات تنظيمية وتقنية معقدة، تتمثل في ضرورة الالتزام بالمعايير الدولية الصادرة عن الجهات التنظيمية مثل ICAO وFAA، بالإضافة إلى المتطلبات المحلية للهيئة العامة للطيران المدني. وتتطلب هذه الأنظمة مستويات عالية من الاعتماد الفني والتشغيلي، مما يفرض أعباء مالية وإدارية على الشركات، خاصة فيما يتعلق باعتماد البرمجيات، وضمان أمن المعلومات، وتحديث الأنظمة بشكل مستمر.

ومن الناحية الاقتصادية، تمثل مسألة تقييم العائد على الاستثمار (ROI) أحد أبرز التحديات، حيث تختلف التقديرات المتعلقة بالفوائد المالية لأنظمة EFB بشكل كبير بين الدراسات، مما يجعل من الصعب على شركات الطيران تحديد الجدوى الاقتصادية الفعلية لتطبيق هذه الأنظمة. فبينما تشير بعض الدراسات إلى تحقيق وفورات كبيرة في الوقود والتكاليف التشغيلية، إلا أن هذه النتائج تحتاج إلى التحقق في سياق البيئة التشغيلية السعودية التي تتميز بعوامل فريدة.

ومن أبرز هذه العوامل خصوصية التشغيل في المملكة، حيث تنتوع أنماط الرحلات بين رحلات طويلة المدى، ومتوسطة، وقصيرة، بالإضافة إلى الارتفاع الكبير في الطلب خلال مواسم الحج والعمرة، مما يفرض ضغوطاً تشغيلية كبيرة ويتطلب مستوى عالياً من الكفاءة والدقة في العمليات. كما أن تنوع أساطيل الطائرات واختلاف نماذج الأعمال بين شركات الطيران (ناقل وطني، منخفض التكلفة) يزيد من تعقيد تقييم أثر تطبيق هذه الأنظمة بشكل موحد.

إضافة إلى ذلك، يبرز البعد البشري كعامل حاسم في نجاح تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية، حيث يعتمد تحقيق الفائدة المرجوة من هذه الأنظمة على مدى تقبل الطيارين وأطقم التشغيل لها، وقدرتهم على استخدامها بكفاءة. ويتأثر هذا التقبل بعدة عوامل مثل سهولة الاستخدام، ومستوى التدريب، والثقة في التقنية، مما يستدعي دراسة هذه الجوانب ضمن إطار علمي متكامل.

وبناءً على ما سبق، تتبلور مشكلة الدراسة في الحاجة إلى تحليل شامل ومتكامل يقيس الأثر الحقيقي لتطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف في شركات الطيران السعودية، مع الأخذ في الاعتبار الأبعاد التنظيمية، والاقتصادية، والتشغيلية، والبشرية.

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهمية كبيرة على المستويين العلمي والتطبيقي، نظرًا لتناولها أحد الموضوعات الحديثة والحيوية في قطاع الطيران، وهو أثر تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف، خاصة في سياق البيئة السعودية التي تشهد تحولاً رقمياً متسارعاً ضمن رؤية المملكة 2030 .

أولاً: الأهمية النظرية

تتعلق الأهمية النظرية لهذه الدراسة من إسهامها في تطوير المعرفة العلمية في مجال إدارة عمليات الطيران والتحول الرقمي، وذلك من خلال عدة جوانب:

سد الفجوة البحثية:

تسهم الدراسة في معالجة النقص الواضح في الأدبيات العربية التي تناولت أنظمة الحقيبة الإلكترونية بشكل تطبيقي، خاصة في البيئة الخليجية والسعودية، حيث تتركز معظم الدراسات السابقة في السياقات الغربية.

تطوير الإطار المفاهيمي:

تقدم الدراسة إطاراً نظرياً متكاملًا يربط بين تطبيق التقنية (EFB) ومخرجاتها التشغيلية والاقتصادية والإدارية، مما يعزز فهم العلاقة بين التحول الرقمي والأداء المؤسسي في قطاع الطيران.

اختبار النماذج النظرية:

تعتمد الدراسة على نماذج إدارية معتمدة مثل نموذج قبول التقنية (TAM) ، ونظرية انتشار الابتكار (DOI) ، والنظرية المبنية على الموارد (RBV) ، وتسهم في اختبار هذه النماذج في بيئة جديدة، مما يعزز صلاحيتها أو يفتح المجال لتطويرها.

إثراء مجال التحول الرقمي في الطيران:

تضيف الدراسة بعداً علمياً يتعلق بكيفية قياس أثر التقنيات الرقمية على الأداء التشغيلي، وهو مجال لا يزال بحاجة إلى المزيد من الدراسات التطبيقية المتخصصة.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

تتمثل الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة في دورها المباشر في دعم صناع القرار وتطوير الأداء المؤسسي في قطاع الطيران، وذلك من خلال:

دعم اتخاذ القرار الاستراتيجي:

توفر الدراسة أدلة علمية وبيانات تحليلية تساعد إدارات شركات الطيران السعودية في تقييم جدوى الاستثمار في أنظمة EFB ، واتخاذ قرارات مبنية على معايير واضحة مثل العائد على الاستثمار وتحسين الكفاءة.

تحسين الكفاءة التشغيلية:

تسهم نتائج الدراسة في تحديد مدى تأثير هذه الأنظمة على مؤشرات الأداء مثل الالتزام بالمواعيد، وتقليل التأخيرات، وتحسين استخدام الموارد، مما يساعد الشركات على تحسين أدائها التشغيلي.

خفض التكاليف التشغيلية:

توضح الدراسة الآليات التي يمكن من خلالها لأنظمة EFB أن تساهم في تقليل التكاليف، سواء من خلال تقليل استهلاك الوقود أو خفض تكاليف الطباعة والتدريب، مما يعزز الاستدامة المالية.

دعم الجهات التنظيمية:

تقدم الدراسة توصيات مبنية على أدلة علمية يمكن أن تدعم جهود الهيئة العامة للطيران المدني في تطوير الأطر التنظيمية الخاصة بأنظمة الحقيبة الإلكترونية، وتحسين سياسات الاعتماد والتشغيل.

تحسين برامج التدريب والتأهيل:
تساعد نتائج الدراسة في تطوير برامج تدريب أكثر كفاءة لأطقم القيادة، بما يضمن الاستخدام الأمثل للتقنيات الحديثة وتقليل مقاومة التغيير.

تعزيز التحول الرقمي:
تسهم الدراسة في دعم جهود التحول الرقمي في قطاع الطيران، من خلال تقديم نموذج تطبيقي يوضح كيفية الاستفادة من التقنيات الحديثة لتحقيق قيمة مضافة حقيقية.

ثالثاً: الأهمية الوطنية والاستراتيجية

تتجاوز أهمية هذه الدراسة الجانب الأكاديمي والتطبيقي لتصل إلى مستوى الأهمية الوطنية، حيث:

تدعم تحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 في مجال التحول الرقمي وتطوير قطاع الطيران

تسهم في تعزيز القدرة التنافسية لشركات الطيران السعودية على المستوى الإقليمي والعالمي

تدعم توجه المملكة نحو الاستدامة البيئية من خلال تقليل استهلاك الوقود والانبعاثات

تعزز مكانة المملكة كمركز عالمي للنقل الجوي والخدمات اللوجستية

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تقديم تحليل علمي متكامل للأثر الناتج عن تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران في شركات الطيران السعودية، وذلك من خلال التركيز على الجوانب التشغيلية والاقتصادية والإدارية، بما يساهم في دعم اتخاذ القرار وتعزيز كفاءة الأداء المؤسسي في هذا القطاع الحيوي .

أولاً: الهدف الرئيسي

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في:

تقييم الأثر الإداري والتشغيلي لتطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف في شركات الطيران بالمملكة العربية السعودية، وذلك من خلال بناء إطار تحليلي متكامل يساعد صناع القرار على اتخاذ قرارات استراتيجية مستنيرة فيما يتعلق بتبني هذه الأنظمة.

وبندرج تحت هذا الهدف العام محاولة فهم العلاقة بين التحول الرقمي في العمليات الجوية وبين تحسين الأداء التشغيلي وتحقيق الكفاءة الاقتصادية، مع الأخذ في الاعتبار خصوصية البيئة التشغيلية والتنظيمية في المملكة.

ثانياً: الأهداف الفرعية

ولتحقيق الهدف الرئيسي، تسعى الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الفرعية التي تغطي مختلف أبعاد المشكلة البحثية، وهي:

تحليل الإطار التنظيمي والتشريعي:

دراسة المتطلبات التنظيمية والفنية التي تفرضها الجهات المختصة، وعلى رأسها الهيئة العامة للطيران المدني، فيما يتعلق باعتماد وتشغيل أنظمة الحقيبة الإلكترونية، ومدى تأثير هذه المتطلبات على سرعة وكفاءة التطبيق داخل شركات الطيران.

قياس الأثر الكمي على استهلاك الوقود:

تحليل العلاقة بين تخفيض وزن الوثائق الورقية نتيجة استخدام أنظمة EFB وبين تقليل استهلاك الوقود، وتقدير الوفورات المالية الناتجة عن ذلك على مستوى الطائرة والأسطول.

تقييم الكفاءة التشغيلية:

دراسة تأثير تطبيق أنظمة EFB على مؤشرات الأداء الرئيسية مثل موثوقية إرسال الرحلات، والالتزام بالمواعيد، وتقليل وقت التحضير قبل الرحلة، وتحسين استخدام الموارد التشغيلية.

تحليل الأثر الاقتصادي وخفض التكاليف:

تقييم أثر الأنظمة على مختلف عناصر التكلفة التشغيلية، بما في ذلك تكاليف الطباعة والتوزيع، وتكاليف التدريب، وتكاليف الأخطاء التشغيلية، مع التركيز على حساب العائد على الاستثمار (ROI).

دراسة أثر الأنظمة على الموارد البشرية:

تحليل تأثير تطبيق أنظمة EFB على تطوير مهارات أطقم القيادة الجوية، وتحسين جودة التدريب، ودراسة مدى انعكاس ذلك على الأداء العام.

تحليل تقبل المستخدمين للتقنية:

استخدام نموذج قبول التقنية (TAM) لدراسة العوامل المؤثرة في تقبل الطيارين وأطقم التشغيل لهذه الأنظمة، مثل الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام، وتأثير ذلك على فعالية التطبيق.

بناء نموذج تحليلي متكامل:

تطوير نموذج يربط بين تطبيق أنظمة EFB ومخرجاتها (الكفاءة التشغيلية، خفض التكاليف، الأثر الإداري)، مع تضمين المتغيرات الوسيطة والضابطة التي تؤثر على هذه العلاقة.

مراعاة خصوصية البيئة التشغيلية السعودية:
تحليل تأثير العوامل الخاصة بالبيئة المحلية، مثل موسمية الحج والعمرة، وتنوع أنماط التشغيل، واختلاف نماذج الأعمال بين شركات الطيران، على نتائج تطبيق الأنظمة.

تقديم توصيات عملية وتطبيقية:
صياغة مجموعة من التوصيات التي تساعد شركات الطيران السعودية والجهات التنظيمية على تحسين تطبيق أنظمة EFB وتعظيم الاستفادة منها.

تساؤلات الدراسة:

تتطلب هذه الدراسة من تساؤل رئيسي يسعى إلى فهم الأثر الشامل لتطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) في شركات الطيران السعودية، وذلك في ظل التحديات التشغيلية والاقتصادية والتنظيمية التي يشهدها القطاع، ومع تزايد أهمية التحول الرقمي كعامل حاسم في تحسين الأداء وتعزيز الكفاءة .

مشروع الحقيبة الإلكترونية 1

أولاً: التساؤل الرئيسي

ما أثر تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف في شركات الطيران بالمملكة العربية السعودية؟

ويندرج تحت هذا التساؤل محاولة فهم العلاقة بين تبني التقنية الحديثة وتحسين الأداء التشغيلي والاقتصادي، مع تحليل العوامل التي تؤثر على نجاح هذا التطبيق في البيئة السعودية.

ثانياً: التساؤلات الفرعية

وللإجابة بشكل أكثر تفصيلاً وعمقاً على التساؤل الرئيسي، تتفرع منه مجموعة من التساؤلات الفرعية التي تغطي مختلف أبعاد الدراسة:

التساؤلات التنظيمية والفنية:

ما طبيعة المتطلبات التنظيمية التي تفرضها الهيئة العامة للطيران المدني لاعتماد وتشغيل أنظمة EFB ؟

ما التحديات الفنية المرتبطة بتطبيق هذه الأنظمة في شركات الطيران السعودية؟

إلى أي مدى تؤثر هذه المتطلبات على سرعة وكفاءة تطبيق الأنظمة؟

التساؤلات التشغيلية:

كيف يؤثر تطبيق أنظمة EFB على مؤشرات الكفاءة التشغيلية مثل موثوقية إرسال الرحلات والالتزام بالمواعيد؟

ما مدى مساهمة هذه الأنظمة في تقليل وقت التحضير قبل الرحلة وتحسين استخدام الموارد؟

هل تختلف آثار التطبيق باختلاف نوع الرحلات (قصيرة، متوسطة، طويلة المدى)؟

التساؤلات الاقتصادية:

ما أثر تطبيق أنظمة EFB على استهلاك الوقود الناتج عن تخفيض وزن الوثائق الورقية؟

ما حجم الوفورات المالية التي يمكن تحقيقها من تقليل التكاليف التشغيلية؟

كيف يمكن قياس العائد على الاستثمار (ROI) لأنظمة EFB في السياق السعودي؟

هل تختلف الجدوى الاقتصادية باختلاف نماذج الأعمال بين شركات الطيران؟
التساؤلات المتعلقة بالموارد البشرية:

ما تأثير تطبيق أنظمة EFB على مهارات وكفاءة أطقم القيادة الجوية؟

ما مدى كفاءة برامج التدريب المرتبطة باستخدام هذه الأنظمة؟

كيف يؤثر استخدام الأنظمة على تقليل الأخطاء البشرية وتحسين جودة الأداء؟
التساؤلات السلوكية (تقبل التقنية):

ما العوامل التي تؤثر على تقبل الطيارين وأطقم التشغيل لأنظمة EFB؟

ما دور الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام في تعزيز استخدام الأنظمة؟

كيف يؤثر مستوى التدريب والدعم الفني على درجة التقبل؟

التساؤلات المقارنة والتحليلية:

هل توجد فروق ذات دلالة في نتائج تطبيق EFB بين الشركات المختلفة (ناقل وطني / منخفض التكلفة)؟

كيف تختلف نتائج التطبيق حسب نوع الطائرة أو مستوى تكامل النظام (Class 2 / Class 3)؟

ما مدى اختلاف الأثر بين الشركات التي تطبق الأنظمة بشكل كامل وتلك التي لا تزال في مراحل انتقالية؟

ثالثاً: التكامل بين التساؤلات

تعكس هذه التساؤلات منظومة مترابطة تهدف إلى تحليل الظاهرة من زوايا متعددة، حيث لا تقتصر الدراسة على قياس الأثر المباشر لأنظمة الحقيبة الإلكترونية، بل تمتد إلى فهم العوامل المؤثرة في نجاح التطبيق، سواء كانت تنظيمية أو تشغيلية أو اقتصادية أو بشرية.

وبذلك، تسعى الدراسة إلى تقديم إجابة شاملة ومتكاملة تساعد في بناء تصور واضح حول دور أنظمة EFB في تحسين كفاءة شركات الطيران السعودية، وتوفير أساس علمي يمكن الاعتماد عليه في تطوير السياسات والاستراتيجيات المستقبلية في مجال التحول الرقمي في قطاع الطيران.

فروض الدراسة:

تطلق فروض هذه الدراسة من الإطار النظري المعتمد على نماذج تفسير تبني التقنية وتأثيرها على الأداء المؤسسي، مثل نموذج قبول التقنية (TAM) ونظرية انتشار الابتكار (DOI) والنظرية المبنية على الموارد (RBV)، حيث تفترض هذه النماذج أن تبني التقنيات الحديثة – مثل أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران – (EFB) يؤدي إلى تحسين الأداء التشغيلي وتعزيز الكفاءة وتقليل التكاليف، شريطة توفر عوامل داعمة مثل تقبل المستخدمين وجودة التطبيق.

مشروع الحقيبة الإلكترونية 1

وبناءً على ذلك، تسعى الدراسة إلى اختبار مجموعة من الفروض التي تعكس العلاقات المتوقعة بين متغيرات الدراسة، وذلك على النحو التالي:

أولاً: الفرضية الرئيسية

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) وتحسين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف في شركات الطيران السعودية.

وتعكس هذه الفرضية العلاقة المباشرة بين المتغير المستقل (تطبيق EFB) والمتغيرات التابعة (الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف)، حيث يُتوقع أن يؤدي استخدام هذه الأنظمة إلى تحسين الأداء العام وتقليل الهدر في الموارد.

ثانياً: الفروض الفرعية

(1) فروض الكفاءة التشغيلية

توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق أنظمة EFB وتحسين مؤشرات الكفاءة التشغيلية، مثل:

موثوقية إرسال الرحلات

الالتزام بالمواعيد (OTP)

تقليل وقت التحضير قبل الرحلة

تحسين استخدام الموارد التشغيلية

ويُفترض أن استخدام الأنظمة الرقمية يساهم في تسريع العمليات وتحسين دقة البيانات، مما يؤدي إلى رفع مستوى الكفاءة التشغيلية.

(2) فروض خفض التكاليف

توجد علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق أنظمة EFB ومستوى التكاليف التشغيلية، حيث يؤدي التطبيق إلى:

تقليل استهلاك الوقود نتيجة خفض وزن الوثائق

خفض تكاليف الطباعة والتوزيع

تقليل تكاليف الأخطاء التشغيلية

تحسين كفاءة الإنفاق على التدريب

ويُتوقع أن يساهم ذلك في تحقيق وفورات مالية ملموسة وتعزيز الاستدامة الاقتصادية.

(3) فروض الأثر الإداري

توجد علاقة إيجابية بين تطبيق أنظمة EFB وتحسين الأثر الإداري داخل شركات الطيران، من خلال:

تسريع تحديث الوثائق التشغيلية

تحسين جودة البيانات

رفع مستوى الامتثال التنظيمي

دعم اتخاذ القرار

وتشير هذه الفرضية إلى أن التحول الرقمي لا يقتصر على الجانب التشغيلي فقط، بل يمتد إلى تحسين كفاءة الإدارة.

(4) فروض تقبل المستخدمين (المتغير الوسيط)

يؤثر تقبل المستخدمين لأنظمة EFB وفق نموذج (TAM) بشكل إيجابي على العلاقة بين تطبيق الأنظمة وتحسين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف.

توجد علاقة إيجابية بين:

الفائدة المدركة واستخدام النظام

سهولة الاستخدام ومستوى التبني

وتفترض هذه الفروض أن نجاح التطبيق يعتمد بشكل كبير على العنصر البشري ومدى تقبله للتقنية.

(5) فروض جودة التدريب

توجد علاقة إيجابية بين جودة التدريب على أنظمة EFB وفعالية استخدامها في العمليات التشغيلية.

يؤثر مستوى التدريب بشكل مباشر على:

تقليل الأخطاء

تحسين الأداء الفردي

تعزيز الاستفادة من إمكانيات النظام

(6) فروض الفروق (المتغيرات الضابطة)

توجد فروق ذات دلالة إحصائية في أثر تطبيق أنظمة EFB تعزى إلى:

نوع شركة الطيران (ناقل كامل الخدمات / منخفض التكلفة)

نوع التشغيل (رحلات قصيرة / طويلة المدى)

نوع الطائرة أو مستوى تكامل النظام

وتشير هذه الفروض إلى أن نتائج التطبيق قد تختلف باختلاف الخصائص التشغيلية والتنظيمية.

ثالثاً: التكامل بين الفروض

تعكس هذه الفروض نموذجاً تحليلياً متكاملًا يربط بين:

التطبيق الفعلي للتقنية (EFB)

العوامل المؤثرة في نجاحها (تقبل المستخدمين، التدريب)

النتائج المتوقعة) الكفاءة التشغيلية، خفض التكاليف، الأثر الإداري)

وبذلك، تسعى الدراسة إلى اختبار هذه العلاقات بشكل علمي باستخدام البيانات الكمية والنوعية، بهدف الوصول إلى نتائج دقيقة يمكن الاعتماد عليها في دعم قرارات التحول الرقمي في شركات الطيران السعودية.

الدراسات السابقة:

يُعد استعراض الدراسات السابقة خطوة أساسية لفهم الخلفية العلمية لموضوع البحث، وتحديد ما تم التوصل إليه من نتائج في الأدبيات، بالإضافة إلى إبراز الفجوات البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها. وفي هذا السياق، يمكن تقسيم الدراسات السابقة إلى دراسات عربية وأخرى أجنبية، نظرًا لاختلاف مستوى التناول وعمق التحليل بين السياقين.

مشروع الحقيبة الإلكترونية 1

أولاً: الدراسات العربية

تشير مراجعة الأدبيات العربية إلى وجود محدودية واضحة في الدراسات التي تناولت أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) بشكل مباشر، حيث ركزت معظم الدراسات على موضوع التحول الرقمي أو نظم المعلومات بشكل عام في قطاع الطيران دون التعمق في التطبيقات التشغيلية المتخصصة.

دراسة الشمري والعتيبي: (2021)

تناولت واقع التحول الرقمي في قطاع الطيران السعودي، وركزت على التحديات والفرص المرتبطة بتبني التقنيات الحديثة. وأظهرت النتائج أن من أبرز التحديات مقاومة التغيير، ونقص الكفاءات الرقمية، والحاجة إلى تطوير البنية التحتية التقنية. إلا أن الدراسة لم تتناول أنظمة EFB بشكل تفصيلي، مما يحد من إمكانية الاستفادة المباشرة منها في موضوع البحث الحالي.

دراسة المالكي: (2019)

بحثت أثر نظم المعلومات الإدارية على الأداء التشغيلي في شركات الطيران الخليجية، وأشارت إلى وجود علاقة إيجابية بين استخدام نظم المعلومات وتحسين الكفاءة التشغيلية. ومع ذلك، فإن الدراسة تناولت نظم المعلومات بشكل عام، ولم تركز على أنظمة الحقيبة الإلكترونية كأحد التطبيقات المتخصصة.

دراسة العمري: (2020)

هدفت إلى تقييم جاهزية شركات الطيران السعودية للتحول نحو الطيران الذكي، وأظهرت النتائج أن مستوى الجاهزية متوسط، مع الحاجة إلى مزيد من الاستثمار في البنية التحتية التقنية وتنمية المهارات الرقمية. وتعد هذه الدراسة مهمة في فهم السياق العام، لكنها لا تقدم تحليلاً مباشراً لأثر أنظمة EFB.

تحليل الدراسات العربية:

يمكن ملاحظة أن الدراسات العربية تركز بشكل عام على التحول الرقمي كاتجاه استراتيجي، لكنها تفتقر إلى الدراسات التطبيقية المتخصصة التي تقيس أثر أنظمة محددة مثل EFB على الأداء التشغيلي والاقتصادي، مما يبرز الحاجة إلى دراسات أكثر عمقاً في هذا المجال.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

تتميز الدراسات الأجنبية بكونها أكثر تخصصاً وعمقاً في تناول أنظمة الحقيبة الإلكترونية، حيث اعتمدت على بيانات تطبيقية وتحليل كمي دقيق، ومن أبرز هذه الدراسات:

دراسة: (Chandra & Calderon 2022)

هدفت إلى قياس العائد على الاستثمار (ROI) لتطبيق أنظمة EFB عبر عدة شركات طيران دولية، وأظهرت النتائج أن العائد

يتراوح بين 150% إلى 300% خلال خمس سنوات، مع فترة استرداد قصيرة نسبيًا. وتؤكد هذه النتائج الجدوى الاقتصادية العالية لهذه الأنظمة.

دراسة: (Joslin & Williams 2020) ، أظهرت أن الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام تفسران نسبة كبيرة من نية الاستخدام، مما يؤكد أهمية العامل البشري في نجاح التطبيق.

دراسة: (Boeing 2021) ركزت على تحليل وفورات الوقود الناتجة عن استخدام EFB ، وأظهرت أن تقليل وزن الوثائق الورقية يؤدي إلى توفير ملموس في استهلاك الوقود، مما ينعكس إيجابيًا على التكاليف التشغيلية.

دراسة: (EUROCONTROL 2019) استعرضت تجارب تطبيق EFB في شركات الطيران الأوروبية، وحددت أبرز التحديات مثل تكامل الأنظمة، والتدريب، والاعتماد التنظيمي، كما قدمت أفضل الممارسات لتطبيق هذه الأنظمة.

دراسة: (Zhang et al. 2023) قدمت مراجعة منهجية لعدد كبير من الدراسات، وأظهرت أن استخدام EFB يؤدي إلى تقليل الأخطاء البشرية وتحسين الوعي الظرفي، مع وجود فترة تأقلم أولية.

دراسة: (Airbus 2022) تناولت مستقبل أنظمة EFB المتصلة، وأشارت إلى إمكانية تحقيق وفورات إضافية من خلال تحسين تخطيط الرحلات باستخدام البيانات اللحظية.

ثالثًا: أوجه التشابه والاختلاف

تتفق معظم الدراسات الأجنبية على أن أنظمة EFB تحقق:

تحسين الكفاءة التشغيلية

خفض التكاليف

تقليل الأخطاء البشرية

بينما تختلف في:

حجم العائد على الاستثمار

تأثير العوامل التنظيمية

دور العامل البشري

رابعًا: الفجوة البحثية

من خلال تحليل الدراسات السابقة، يمكن تحديد الفجوات البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها، وهي:

فجوة جغرافية:

نقص الدراسات التطبيقية في السياق السعودي والخليجي مقارنة بالدراسات الغربية

فجوة منهجية:

قلة الدراسات التي تجمع بين التحليل الكمي والنوعي في إطار واحد

فجوة تطبيقية:

غياب الدراسات التي تربط بين الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف والأثر الإداري بشكل متكامل

فجوة سياقية:

عدم مراعاة خصوصية البيئة التشغيلية السعودية (مواسم الحج، تنوع الأساطيل، التنظيم المحلي)

المنطلقات النظرية للدراسة:

عد الإطار النظري الركيزة الأساسية التي تستند إليها الدراسة في تفسير العلاقات بين المتغيرات وتحليل أثر تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف. ويعتمد هذا البحث على مجموعة من النظريات الإدارية والتقنية التي تفسر سلوك الأفراد والمنظمات عند تبني التقنيات الحديثة، إضافة إلى توضيح كيفية تحقيق هذه التقنيات لقيمة مضافة على المستوى التشغيلي والاستراتيجي .

وينطلق الإطار النظري للدراسة من ثلاث نظريات رئيسية، هي: نموذج قبول التقنية (TAM) ، ونظرية انتشار الابتكار (DOI) ، والنظرية المبنية على الموارد (RBV) ، حيث يتم توظيف هذه النظريات بشكل تكاملي لتفسير أبعاد الدراسة المختلفة.

أولاً: نموذج قبول التقنية (Technology Acceptance Model - TAM)

يُعد نموذج قبول التقنية من أكثر النماذج استخداماً في تفسير سلوك الأفراد تجاه تبني الأنظمة التقنية في بيئات العمل، وقد طوره Davis (1989)، ويقوم على فرضية أن تقبل المستخدم للتقنية يعتمد بشكل رئيسي على عاملين أساسيين:

الفائدة المدركة: (Perceived Usefulness)

وهي مدى اعتقاد المستخدم بأن استخدام النظام سيساهم في تحسين أدائه الوظيفي. وفي سياق أنظمة EFB ، تتجلى هذه الفائدة في سرعة الوصول إلى المعلومات، ودقة الحسابات، وتقليل الأخطاء، وتحسين اتخاذ القرار .

سهولة الاستخدام المدركة: (Perceived Ease of Use)

وهي مدى اعتقاد المستخدم بأن استخدام النظام سيكون سهلاً وخالياً من التعقيد. ويشمل ذلك تصميم واجهة المستخدم، وسهولة التنقل داخل النظام، ومدى توافقه مع الإجراءات التشغيلية .

ويرتبط هذان العاملان بشكل مباشر بنية الاستخدام الفعلية، وبالتالي يؤثران على نجاح تطبيق التقنية. كما تم تطوير النموذج لاحقاً ليشمل عوامل إضافية مثل التأثير الاجتماعي، والدعم التنظيمي، والثقة في التقنية.

تطبيق النموذج في الدراسة:

يُستخدم نموذج TAM في هذه الدراسة لتحليل مدى تقبل الطيارين وأطقم التشغيل لأنظمة EFB ، ودراسة تأثير هذا التقبل على فعالية استخدام النظام، وبالتالي على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف.

ثانياً: نظرية انتشار الابتكار (Diffusion of Innovations - DOI)

قدّم Rogers (2003) نظرية انتشار الابتكار لتفسير كيفية تبني التقنيات الجديدة داخل المجتمعات والمنظمات، حيث تركز على العوامل التي تؤثر في سرعة انتشار الابتكار ومدى قبوله.

وتحدد النظرية خمس خصائص رئيسية تؤثر على تبني الابتكار:

الميزة النسبية: مدى تفوق التقنية على البدائل التقليدية

التوافق: مدى توافق التقنية مع القيم والأنظمة القائمة

التعقيد: درجة صعوبة استخدام التقنية

قابلية التجريب: إمكانية تجربة التقنية قبل اعتمادها الكامل

قابلية الملاحظة: وضوح نتائج استخدام التقنية

كما تصنف النظرية المستخدمين إلى فئات مختلفة حسب سرعة تبنيهم للتقنية (مبتكرون، متبنون أوائل، أغلبية مبكرة، أغلبية متأخرة، متأخرون).

تطبيق النظرية في الدراسة:

تُستخدم هذه النظرية لتفسير كيفية انتشار أنظمة EFB داخل شركات الطيران السعودية، وفهم العوامل التي تؤثر في سرعة التبني، مثل الدعم الإداري، والتدريب، والبنية التحتية التقنية، إضافة إلى تفسير الفروق بين الشركات في مراحل التطبيق.

ثالثاً: النظرية المبنية على الموارد (Resource-Based View - RBV)

تُعد النظرية المبنية على الموارد من النظريات الاستراتيجية التي تفسر كيفية تحقيق المنظمات لميزة تنافسية مستدامة من خلال امتلاك موارد وقدرات فريدة.

وتفترض النظرية أن الموارد التي تحقق ميزة تنافسية يجب أن تتسم بأربع خصائص رئيسية: (VRIO)

القيمة: (Valuable) تسهم في تحسين الأداء

الندرة: (Rare) غير متوفرة لدى جميع المنافسين

صعوبة التقليد: (Inimitable) يصعب تقليدها

التنظيم: (Organized) قدرة المنظمة على استغلالها

وفي هذا السياق، يمكن اعتبار أنظمة EFB مورداً استراتيجياً يسهم في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف، وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية لشركات الطيران.

تطبيق النظرية في الدراسة:

تُستخدم هذه النظرية لتفسير كيف يمكن لأنظمة EFB أن تسهم في بناء قدرات تشغيلية متميزة داخل شركات الطيران السعودية، وتحقيق ميزة تنافسية من خلال تحسين الأداء وتقليل التكاليف.

رابعاً: التكامل بين النظريات

تعتمد الدراسة على تكامل هذه النظريات لتقديم تفسير شامل للعلاقات بين متغيرات الدراسة، حيث:

يفسر نموذج TAM سلوك الأفراد وتقبلهم للتقنية

تفسر نظرية DOI عملية انتشار التقنية داخل المنظمة

تفسر نظرية RBV القيمة الاستراتيجية للتقنية وتأثيرها على الأداء

ويتيح هذا التكامل بناء إطار تحليلي متكامل يربط بين:

تبني التقنية (EFB)

العوامل المؤثرة في نجاحها (التقبل، التدريب، البيئة التنظيمية)

النتائج المتوقعة (الكفاءة التشغيلية، خفض التكاليف، الأثر الإداري)

خامساً: ربط الإطار النظري بمتغيرات الدراسة

يتم توظيف الإطار النظري في تحديد متغيرات الدراسة على النحو التالي:

المتغير المستقل: تطبيق أنظمة EFB

المتغيرات التابعة: الكفاءة التشغيلية، خفض التكاليف، الأثر الإداري

المتغيرات الوسيطة: تقبل المستخدمين، جودة التدريب
المتغيرات الضابطة: نوع الشركة، نوع التشغيل، نوع الطائرة

المنهجية وطرق البحث:

تُعد منهجية الدراسة الإطار الإجرائي الذي يوجّه خطوات البحث العلمي، ويحدد الأساليب والأدوات المستخدمة لجمع البيانات وتحليلها بهدف الوصول إلى نتائج دقيقة وموثوقة. وفي هذه الدراسة، تم اختيار منهجية علمية متكاملة تتناسب مع طبيعة المشكلة البحثية التي تجمع بين الأبعاد الكمية (مثل مؤشرات الأداء والتكاليف) والأبعاد النوعية (مثل تصورات المستخدمين وتجاربهم مع أنظمة EFB).

أولاً: الفلسفة البحثية

تعتمد الدراسة على الفلسفة البراغماتية (Pragmatism)، التي تقوم على اختيار الأساليب البحثية الأكثر ملاءمة لطبيعة المشكلة، بدلاً من الالتزام بمنهج واحد. وتُعد هذه الفلسفة مناسبة للدراسات التطبيقية، حيث تركز على تحقيق نتائج عملية قابلة للتطبيق في الواقع.

وتبرز أهمية هذه الفلسفة في هذه الدراسة من خلال:

الجمع بين البيانات الكمية والنوعية

التركيز على النتائج العملية التي تفيد شركات الطيران

تقديم توصيات قابلة للتطبيق في البيئة التشغيلية

ثانياً: المنهج البحثي (Approach)

تعتمد الدراسة على المنهج المختلط (Mixed Methods)، الذي يجمع بين:

(1) المنهج الكمي:

يهدف إلى قياس العلاقات بين المتغيرات باستخدام بيانات رقمية، مثل:

مؤشرات الكفاءة التشغيلية (OTP)، موثوقية الرحلات (

بيانات استهلاك الوقود

التكاليف التشغيلية

(2) المنهج النوعي:

يهدف إلى فهم أعمق للظاهرة من خلال:

آراء وتجارب الطيارين

التحديات العملية لتطبيق الأنظمة

تفسير النتائج الكمية

ويتم استخدام تصميم متتابع تفسيري (Sequential Explanatory Design)، بحيث يتم:

جمع وتحليل البيانات الكمية أولاً

ثم استخدام النتائج لتوجيه الدراسة النوعية

ثالثاً: التصميم البحثي

تعتمد الدراسة على تصميم شبه تجريبي مقارن (Quasi-Experimental Comparative Design) ، يقوم على مقارنة مجموعتين:

المجموعة التجريبية:

طائرات أو أساطيل تستخدم أنظمة EFB (Class 2 & 3)

المجموعة الضابطة:

طائرات تعتمد على الأنظمة التقليدية أو EFB (Class 1)

- مبررات اختيار هذا التصميم:
- إمكانية قياس الأثر الفعلي للتطبيق
- عزل تأثير المتغير المستقل (EFB)
- توفير أساس لحساب العائد على الاستثمار
- ملاءمته للبيئة الواقعية لشركات الطيران

رابعاً: مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من العاملين في مجال العمليات الجوية في شركات الطيران السعودية، ويشمل:

- الطيارين وأطقم القيادة الجوية
- مديري العمليات الجوية
- مهندسي الأداء
- مسؤولي التدريب
- مسؤولي تقنية المعلومات
- مسؤولي الامتثال والجودة

وتشمل الدراسة شركات الطيران الرئيسية في المملكة مثل:

- الخطوط الجوية السعودية
- طيران ناس
- طيران أديل

خامساً: عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة باستخدام أسلوب العينة الطبقية العشوائية لضمان تمثيل جميع الفئات، وذلك وفقاً لمتغيرين رئيسيين:

- شركة الطيران
- الفئة الوظيفية
- حجم العينة:
- حوالي 500 مشارك في الاستبيان
- 15-20 مقابلة متعمقة

مبررات اختيار العينة:

- ضمان التمثيل العادل
- تقليل التحيز

- تحسين دقة النتائج

سادسًا: أدوات جمع البيانات

- تعتمد الدراسة على مجموعة متنوعة من الأدوات، وهي:
- الاستبانة (Questionnaire)
- لقياس تقبل المستخدمين باستخدام نموذج TAM

تعتمد على مقياس ليكرت الخماسي

المقابلات شبه المنظمة (Interviews)

- لفهم التحديات والتجارب العملية
- لدعم تفسير النتائج

البيانات التشغيلية (Operational Data)

- بيانات الرحلات
- استهلاك الوقود
- مؤشرات الأداء
- الوثائق الرسمية :
- تقارير شركات الطيران
- لوائح GACA و ICAO

سابعًا: صدق وثبات الأدوات

- لضمان جودة البيانات، سيتم:
- اختبار الصدق (Validity)
- الصدق الظاهري من خلال خبراء
- صدق المحتوى

اختبار الثبات (Reliability)

- باستخدام معامل كرونباخ ألفا
- للتأكد من اتساق الإجابات

ثامنًا: أساليب تحليل البيانات

التحليل الكمي:

الإحصاء الوصفي (المتوسطات، الانحراف المعياري)

- تحليل الارتباط
- تحليل الانحدار
- اختبار الفرضيات

التحليل النوعي:

- تحليل المحتوى
- تصنيف البيانات إلى محاور
- تفسير النتائج

تاسعًا: الاعتبارات الأخلاقية

- تلتزم الدراسة بالمعايير الأخلاقية، ومنها:
- الحفاظ على سرية البيانات
- الحصول على موافقة المشاركين
- استخدام البيانات لأغراض البحث فقط
- عدم التحيز في عرض النتائج

عاشرًا: إجراءات تنفيذ الدراسة

تمر الدراسة بعدة مراحل:

1. مراجعة الأدبيات
2. تصميم أدوات البحث
3. جمع البيانات الكمية
4. تحليل البيانات الكمية
5. إجراء المقابلات
6. تحليل البيانات النوعية
7. دمج النتائج
8. صياغة التوصيات

أدوات الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على مجموعة متكاملة من أدوات جمع البيانات التي تم اختيارها بعناية لضمان تحقيق أهداف البحث والإجابة عن تساؤلاته بدقة وموضوعية. ويأتي هذا التنوع في الأدوات انسجامًا مع اعتماد الدراسة على المنهج المختلط (الكمي والنوعي)، حيث يتيح الجمع بين أكثر من أداة الحصول على بيانات شاملة تعكس الجوانب المختلفة لموضوع الدراسة، سواء كانت كمية قابلة للقياس أو نوعية تتعلق بتجارب وآراء المشاركين .

أولًا: الاستبانة (Questionnaire)

تُعد الاستبانة الأداة الأساسية لجمع البيانات الكمية في هذه الدراسة، حيث تهدف إلى قياس آراء واتجاهات أفراد العينة تجاه استخدام أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) ، بالإضافة إلى تقييم مستوى تأثير هذه الأنظمة على الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف.

تصميم الاستبانة:

- تم تصميم الاستبانة بناءً على نموذج قبول التقنية (TAM)
- تعتمد على مقياس ليكرت الخماسي (من موافق بشدة إلى غير موافق بشدة)
- تتكون من عدة محاور رئيسية، منها:
 - الفائدة المدركة
 - سهولة الاستخدام
 - مستوى الاستخدام الفعلي
 - تأثير النظام على الأداء

○ أثر النظام على التكاليف

أهداف الاستبانة:

- قياس مستوى تقبل المستخدمين لأنظمة EFB
- تحليل العلاقة بين استخدام النظام والكفاءة التشغيلية
- تقييم الأثر الاقتصادي والتشغيلي

مميزات الاستبانة:

- سهولة التوزيع على عدد كبير من المشاركين
- إمكانية تحليل النتائج إحصائيًا
- توحيد الإجابات لزيادة دقة المقارنة

ثانيًا: المقابلات شبه المنظمة (Semi-Structured Interviews)

تُستخدم المقابلات كأداة نوعية مكملية للاستبانة، وتهدف إلى الحصول على فهم أعمق للنتائج الكمية من خلال استكشاف تجارب وآراء المشاركين بشكل تفصيلي.

الفئات المستهدفة:

- الطيارون
- مدراء العمليات
- مهندسو الأداء
- مسؤولو التدريب

طبيعة المقابلات:

- مقابلات شبه منظمة تحتوي على أسئلة مفتوحة
- تتيح مرونة في الحوار والتوسع في الإجابات
- يتم تسجيلها وتحليلها لاحقًا

أهداف المقابلات:

- تفسير نتائج الاستبانة
- التعرف على التحديات العملية لتطبيق EFB
- فهم العوامل المؤثرة في نجاح أو فشل التطبيق
- استكشاف الفروق بين الشركات

أهمية المقابلات:

- تقديم رؤية واقعية من داخل بيئة العمل
- الكشف عن جوانب لا يمكن قياسها كمياً
- دعم مصداقية النتائج من خلال التثليث المنهجي

ثالثاً: تحليل البيانات التشغيلية (Operational Data Analysis)

تعتمد الدراسة على بيانات فعلية من شركات الطيران لقياس الأثر الحقيقي لتطبيق أنظمة EFB ، مما يعزز من دقة النتائج وواقعيتها.

أنواع البيانات المستخدمة:

- بيانات الالتزام بالمواعيد (OTP)
- موثوقية إرسال الرحلات
- وقت التحضير قبل الرحلة
- استهلاك الوقود
- تكاليف التشغيل

أهداف تحليل البيانات:

- قياس التغير في الأداء قبل وبعد تطبيق EFB
- حساب الوفورات المالية الناتجة عن تقليل الوزن
- تقييم الكفاءة التشغيلية بشكل موضوعي

أهمية هذه الأداة:

- توفير بيانات واقعية غير متحيزة
- دعم النتائج الكمية بأدلة تشغيلية
- تعزيز قوة الدراسة من الناحية التطبيقية

رابعاً: تحليل الوثائق والتقارير (Document Analysis)

تستخدم الدراسة مجموعة من الوثائق الرسمية والتقارير لدعم التحليل وتوفير إطار مرجعي موثوق.

مصادر الوثائق:

- تقارير شركات الطيران
- لوائح الهيئة العامة للطيران المدني (GACA)
- معايير IATA و ICAO
- تقارير الأداء والتشغيل

أهداف تحليل الوثائق:

- فهم الإطار التنظيمي لتطبيق EFB
- مقارنة السياسات والإجراءات بين الشركات
- دعم التحليل النظري والعملية

خامساً: صدق وثبات أدوات الدراسة

لضمان جودة النتائج، تم الاهتمام بالتحقق من صدق وثبات أدوات الدراسة على النحو التالي:

1)الصدق:(Validity)

- الصدق الظاهري من خلال عرض الأدوات على خبراء
- صدق المحتوى لضمان شمولية المحاور

2)الثبات:(Reliability)

- استخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)
- التأكد من اتساق الإجابات عبر العينة

سادساً: التكامل بين الأدوات

تعتمد الدراسة على مبدأ التكامل والتثليث المنهجي(Triangulation) ، حيث يتم:

- استخدام الاستبانة للحصول على بيانات كمية
- استخدام المقابلات لتفسير النتائج
- استخدام البيانات التشغيلية للتحقق من الواقع
- استخدام الوثائق لدعم التحليل

وهذا التكامل يساهم في:

- زيادة دقة النتائج
- تقليل التحيز
- تقديم صورة شاملة ومتكاملة للظاهرة المدروسة

حدود الدراسة :

تُعد حدود الدراسة عنصراً مهماً في البحث العلمي، حيث توضح الإطار الذي تعمل ضمنه الدراسة، وتحدد نطاقها من حيث الموضوع والمكان والزمان والعينة البشرية. كما تساعد هذه الحدود في تفسير النتائج بشكل دقيق، وتوضيح مدى إمكانية تعميمها على حالات أخرى. وفي هذه الدراسة، تم تحديد مجموعة من الحدود التي تضبط نطاق البحث وتوجهه نحو تحقيق أهدافه بشكل مركز وواقعي .

أولاً: الحدود الموضوعية

تقتصر هذه الدراسة على تحليل أثر تطبيق أنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB) على ثلاثة أبعاد رئيسية:

- الكفاءة التشغيلية
- خفض التكاليف
- الأثر الإداري

كما تركز الدراسة على الأنظمة من الفئة الثانية والثالثة(Class 2 & Class 3) ، نظراً لكونها الأكثر تأثيراً وارتباطاً بالعمليات التشغيلية الفعلية داخل قمرة القيادة.

ولا تشمل الدراسة الجوانب الفنية المتخصصة مثل:

- تصميم البرمجيات أو تطوير الأنظمة
 - التفاصيل الهندسية للأجهزة
 - الجوانب التقنية العميقة المرتبطة بالبنية التحتية
- وذلك بهدف التركيز على البعد الإداري والتشغيلي والاقتصادي للتقنية.

ثانيًا: الحدود المكانية

تُطبق الدراسة على شركات الطيران التجارية في المملكة العربية السعودية، والتي تشمل بشكل رئيسي:

- الخطوط الجوية العربية السعودية
- طيران ناس
- طيران أديل

ويأتي اختيار هذا النطاق الجغرافي نظرًا لخصوصية البيئة التشغيلية والتنظيمية في المملكة، بالإضافة إلى أهمية قطاع الطيران السعودي ضمن رؤية 2030.

ثالثًا: الحدود الزمانية

تغطي الدراسة فترة زمنية محددة تهدف إلى تحليل أثر تطبيق أنظمة EFB عبر الزمن، وهي:

- فترة تنفيذ الدراسة 2024 – 2025 :
- فترة تحليل البيانات 2020 – 2024 :

وتتيح هذه الفترة الزمنية:

- دراسة التغيرات قبل وبعد تطبيق الأنظمة
- تحليل الاتجاهات التشغيلية
- مراعاة الظروف الاستثنائية مثل تأثير جائحة كوفيد-19 على قطاع الطيران

رابعًا: الحدود البشرية

تقتصر الدراسة على فئات محددة من العاملين في مجال العمليات الجوية، وهم:

- الطيارون وأطقم القيادة الجوية
- مدراء العمليات الجوية
- مهندسو الأداء
- مسؤولو التدريب والتأهيل
- مسؤولو تقنية المعلومات
- مسؤولو الامتثال والجودة

وتم اختيار هذه الفئات نظرًا لارتباطها المباشر باستخدام أنظمة EFB وتأثيرها على العمليات التشغيلية.

خامساً: الحدود المنهجية

تعتمد الدراسة على المنهج المختلط (الكمي والنوعي)، باستخدام:

- الاستبانات
- المقابلات
- البيانات التشغيلية

وقد تواجه الدراسة بعض القيود المنهجية مثل:

- صعوبة الحصول على بيانات تشغيلية دقيقة من جميع الشركات
- احتمالية التحيز في إجابات الاستبانة
- محدودية التعميم بسبب اختلاف البيانات التشغيلية

سادساً: حدود التعميم

نظراً لخصوصية البيئة السعودية من حيث:

- التنظيمات المحلية
- طبيعة التشغيل (الحج والعمرة)
- تنوع الأساطيل

فإن نتائج الدراسة:

- تنطبق بشكل رئيسي على شركات الطيران السعودية
- وقد تحتاج إلى التحقق قبل تعميمها على بيئات أخرى

سابعاً: أهمية تحديد الحدود

يساهم تحديد حدود الدراسة في:

- توضيح نطاق البحث بشكل دقيق
- منع التوسع غير المنضبط في التحليل
- تعزيز مصداقية النتائج
- مساعدة الباحثين مستقبلاً على تطوير الدراسة أو توسيعها

المراجع:

تُعد المراجع العلمية أحد الركائز الأساسية لأي بحث أكاديمي، حيث تعكس الخلفية النظرية والمعرفية التي يستند إليها الباحث في بناء دراسته، كما تساهم في تعزيز مصداقية النتائج ودعم التحليل العلمي. وتعتمد هذه الدراسة على مجموعة متنوعة من المراجع الأولية التي تشمل مصادر عربية وأجنبية، إضافة إلى تقارير رسمية ومعايير دولية متخصصة في مجال الطيران والتحول الرقمي وأنظمة الحقيبة الإلكترونية للطيران (EFB).

أولاً: المراجع العربية

تشمل المراجع العربية عددًا من المصادر التي تتناول البيئة التنظيمية لقطاع الطيران في المملكة العربية السعودية، إضافة إلى الدراسات المتعلقة بالتحول الرقمي والإدارة:

- الهيئة العامة للطيران المدني: (2023) (GACA) اللوائح التنفيذية للطيران المدني، والتي تمثل المرجع الأساسي للمتطلبات التنظيمية في المملكة، وتوفر إطارًا قانونيًا وتشغيليًا لتطبيق أنظمة EFB.
- رؤية المملكة العربية السعودية 2030: (2016) وثيقة استراتيجية توضح توجه المملكة نحو التحول الرقمي وتطوير قطاع الطيران، وتُعد مرجعًا مهمًا لفهم السياق الوطني للدراسة.
- دراسات أكاديمية عربية تناولت التحول الرقمي ونظم المعلومات في قطاع الطيران، والتي تساعد في فهم البيئة المحلية رغم محدودية تناولها المباشر لأنظمة EFB.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

تعتمد الدراسة بشكل كبير على المراجع الأجنبية نظرًا لتقدم البحث العلمي في هذا المجال، ومن أبرزها:

- Davis (1989): قدم نموذج قبول التقنية (TAM)، الذي يُعد أساسًا نظريًا لتحليل تقبل المستخدمين للتقنيات الحديثة.
- Venkatesh et al. (2003): طوروا النموذج الموحد لقبول واستخدام التقنية (UTAUT)، والذي يوسع نموذج TAM ويعزز تفسير سلوك المستخدمين.
- Rogers (2003): قدم نظرية انتشار الابتكار (DOI)، التي تفسر كيفية تبني التقنيات الجديدة داخل المنظمات.
- Barney (1991) و Wernerfelt (1984): أسسا النظرية المبنية على الموارد (RBV)، التي تُستخدم لتفسير الميزة التنافسية الناتجة عن استخدام التقنيات.

ثالثًا: التقارير والمعايير الدولية

تُعد هذه المصادر من أهم المراجع في مجال الطيران، حيث توفر معايير وإرشادات عملية لتطبيق أنظمة EFB:

- منظمة الطيران المدني الدولي: (2020) (ICAO) دليل أنظمة الحقيبة الإلكترونية (Doc 10020)، الذي يحدد الإطار العام لاستخدام هذه الأنظمة.
- إدارة الطيران الفيدرالية: (2017) (FAA) النشرة الاستشارية (AC 120-76D)، التي توضح متطلبات اعتماد وتشغيل أنظمة EFB.

- الوكالة الأوروبية لسلامة الطيران: (EASA) (2019)
قواعد التشغيل ومتطلبات السلامة المرتبطة باستخدام الأنظمة الإلكترونية في الطيران .
- الاتحاد الدولي للنقل الجوي: (IATA) (2022)
تقارير تتعلق بكفاءة الوقود وأفضل الممارسات التشغيلية، والتي تساعد في تحليل الأثر الاقتصادي لأنظمة EFB.