

محاضرة ١٠ لمقرر قضايا بحثية ١

إعداد الطالب : سعد الدوسري



قضايا بحثية ١

محاضرة ١٠

Chapter

التمهيد للمحاضرة ١٠



في التكاليف التاسع تناولنا إدارة طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات الطويلة وما يتطلبه ذلك من تدريب وكفاءة تشغيلية لضمان جودة الخدمة وراحة المسافرين. أما في التكاليف العاشر والأخير فقد ركزنا على سلامة الطائرات ودورها في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتقليل المخاطر، باعتبارها الركيزة الأساسية لاستدامة وأمان الطيران المدني.

أهداف المحاضرة

١. المقدمة
٢. مشكلة الدراسة
٣. أهمية الدراسة
٤. أهداف الدراسة
٥. مصطلحات الدراسة
٦. الدراسات السابقة
٧. منهجية الدراسة
٨. التحليل الإحصائي والنتائج
٩. المناقشة والتوصيات
١٠. الخاتمة

Chapter

عنوان الرئيسي للمحاضرة

سلامة الطائرات ودورها في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتقليل المخاطر التشغيلية: دراسة تطبيقية في مجال الطيران المدني المرجع الأساسي الموحد.

Cusick, S. K., Cortés, A. I., & Rodrigues, C. R. (2025). Commercial Aviation Safety (7th ed.). McGraw-Hill Education.

لقد أثبتت تقارير منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) وإدارة الطيران الفيدرالية (FAA) أن معظم الحوادث الجوية لا تنجم عن خلل تقني فقط، بل غالبًا ما ترتبط بعوامل بشرية مثل الإرهاق، ضعف التدريب، أو قصور في إدارة المواقف الطارئة. وهذا ما يبرز أهمية دمج البعد البشري مع البعد التقني في إطار إدارة شاملة للمخاطر. فالتقنيات الحديثة مثل أنظمة الإنذار المبكر، وتحليل البيانات التشغيلية، وصيانة الطائرات المبنية على التنبؤ (Predictive Maintenance)، تعد أدوات مهمة، لكنها تفقد قيمتها إذا لم تُساند بوعي إداري وتدريب متواصل للكوادر.

إن سلامة الطائرات تنعكس مباشرة على الكفاءة التشغيلية لشركات الطيران. فكل حادث، مهما كان بسيطًا، يؤدي إلى خسائر مادية ضخمة وتراجع في ثقة المسافرين، مما يؤثر سلبًا على القدرة التنافسية للشركة في السوق العالمي. وعلى العكس، فإن الشركات التي تستثمر في أنظمة السلامة الشاملة تحقق وفورات مالية على المدى الطويل من خلال تقليل الحوادث، وتحسين كفاءة التشغيل، وزيادة رضا العملاء.

من هذا المنطلق، يهدف البحث الحالي إلى دراسة دور أنظمة السلامة في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتقليل المخاطر التشغيلية في الطيران المدني. حيث يسعى إلى تحليل العلاقة بين التدريب البشري والتكنولوجيا الحديثة، واستكشاف مدى فاعلية تطبيق المعايير الدولية في بيئة شركات الطيران العربية، وصولًا إلى صياغة توصيات عملية تساعد على رفع مستوى السلامة وتحسين أداء القطاع الجوي.



المقدمة

تشكل سلامة الطائرات أحد المحاور الاستراتيجية في صناعة الطيران العالمية، حيث لم تعد مجرد متطلب تنظيمي تفرضه القوانين الدولية، بل أصبحت عنصرًا أساسيًا لبناء الثقة بين شركات الطيران والمسافرين، وضمان استمرارية العمليات التشغيلية بكفاءة عالية. فمع النمو المتسارع في حركة النقل الجوي، وما يصاحبه من زيادة في أعداد الطائرات والركاب، تبرز الحاجة إلى أنظمة سلامة متطورة قادرة على مواجهة التحديات المتجددة في البيئة التشغيلية للطيران.

رغم التقدم الكبير الذي حققته صناعة الطيران في مجال التكنولوجيا وتطبيق أنظمة إدارة السلامة، إلا أن الحوادث الجوية والمخاطر التشغيلية ما زالت تشكل تحديًا مستمرًا أمام شركات الطيران حول العالم. فالتقارير الدولية الصادرة عن (FAA أو CAO) تشير إلى أن نسبة معتبرة من هذه الحوادث ترجع إلى تداخل عوامل متعددة؛ منها ما هو تقني كالأعطال المفاجئة، ومنها ما هو بشري كالأخطاء التشغيلية أو ضعف الاستجابة للمواقف الطارئة، بالإضافة إلى العوامل البيئية كالتغيرات المناخية المفاجئة أو الظواهر الجوية الحادة.

ويزداد الأمر تعقيدًا في شركات الطيران العربية التي تعمل في بيئات تشغيلية متنوعة، حيث تواجه تحديات إضافية تتعلق بضرورة الالتزام الصارم بالمعايير الدولية، ومواكبة التطور السريع في أنظمة السلامة العالمية، وتطوير برامج تدريبية للطواقم البشري تتناسب مع هذه المتغيرات. كما أن أي قصور في إدارة السلامة قد يترتب عليه ليس فقط حوادث تهدد الأرواح، بل أيضًا خسائر مالية ضخمة، وانخفاض في ثقة المسافرين، مما يؤثر سلبيًا على مكانة الشركة في سوق الطيران العالمي.

بناءً على ما سبق، يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:
إلى أي مدى يساهم تطبيق أنظمة وإجراءات السلامة في الطائرات في تقليل المخاطر التشغيلية وتحقيق كفاءة أعلى في الأداء داخل شركات الطيران المدنية؟
ويتفرع عن هذا التساؤل مجموعة من الأسئلة الفرعية:

- ١- ما العلاقة بين مستوى تدريب الطاقم الجوي وكفاءة تطبيق إجراءات السلامة؟
- ٢- كيف يساهم الالتزام بالمعايير الدولية في الحد من الحوادث التشغيلية؟
- ٣- ما الدور الذي تلعبه التكنولوجيا الحديثة في تعزيز أنظمة السلامة وتحقيق كفاءة تشغيلية أفضل؟



مشكلة الدراسة

أولاً: الأهمية النظرية.

- ١- إثراء الأدبيات العلمية: تمثل هذه الدراسة إضافة نوعية للأبحاث المتعلقة بسلامة الطائرات، من خلال تناولها العلاقة بين أنظمة السلامة والكفاءة التشغيلية في إطار متكامل يجمع بين الجوانب التقنية والبشرية والإدارية.
- ٢- دعم الدراسات المستقبلية: توفر نتائج الدراسة قاعدة معرفية يمكن للباحثين الاعتماد عليها لتطوير أبحاث أخرى في مجالات إدارة المخاطر، تدريب الطواقم الجوية، أو تطبيق التكنولوجيا الحديثة في الطيران.
- ٣- الربط بين النظرية والتطبيق: تبرز أهمية الدراسة في كونها تجمع بين المفاهيم النظرية لسلامة الطيران، والتجارب العملية لشركات الطيران، مما يعزز من قيمة النتائج ويجعلها أكثر ارتباطاً بالواقع.

ثانياً: الأهمية التطبيقية.

- ١- خدمة شركات الطيران العربية: تساعد هذه الدراسة شركات الطيران - مثل الخطوط الجوية السعودية - على تطوير أنظمة السلامة لديها بما يتماشى مع المعايير الدولية، وبما يضمن تعزيز ثقة المسافرين ورفع مستوى رضاهم.
- ٢- تحسين كفاءة الطواقم الجوية: من خلال التركيز على التدريب المستمر ورفع كفاءة الطواقم في مواجهة المواقف الطارئة، بما يقلل من الأخطاء البشرية ويزيد من جاهزيتهم.
- ٣- تقليل الخسائر المادية والمعنوية: إذ أن تطبيق أنظمة السلامة بكفاءة يساهم في الحد من وقوع الحوادث، وبالتالي خفض التكاليف الناتجة عنها وحماية سمعة الشركة في السوق العالمية.
- ٤- تعزيز التنافسية الدولية: إذ أن الشركات التي تتميز بأنظمة سلامة قوية تحظى بمكانة أفضل على المستوى الدولي، مما يساعدها على المنافسة في سوق النقل الجوي العالمي سريع التغير.



Chapter

أهمية الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على الدور الحيوي لسلامة الطائرات في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتقليل المخاطر التشغيلية في شركات الطيران المدنية، وذلك من خلال تحقيق الأهداف التالية:

- ١- تحليل دور أنظمة السلامة الجوية في تقليل الحوادث والمخاطر التشغيلية التي قد تؤثر على استمرارية العمل وكفاءة الأداء.
- ٢- التعرف على العلاقة بين كفاءة التدريب المستمر للطواقم الجوي ومستوى السلامة التشغيلية، وقياس مدى تأثير التدريب على تقليل الأخطاء البشرية.
- ٣- تقييم أثر الالتزام بالمعايير الدولية (CAO) او (FAA) على تحسين الكفاءة التشغيلية لشركات الطيران العربية، وخاصة في البيئات التشغيلية ذات المخاطر العالية.
- ٤- استكشاف دور التكنولوجيا الحديثة (مثل الصيانة التنبؤية، أنظمة الإنذار المبكر، وتحليل البيانات التشغيلية) في رفع مستوى السلامة الجوية.
- ٥- صياغة توصيات عملية يمكن أن تساعد شركات الطيران العربية على تطوير استراتيجيات شاملة للسلامة الجوية، بما يساهم في تعزيز رضا المسافرين وسمعة الشركات على المستويين المحلي والدولي.



أهداف الدراسة

بناءً على مشكلة الدراسة وأهدافها، يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- ١- هناك علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق أنظمة وإجراءات السلامة الجوية وتقليل الحوادث التشغيلية في شركات الطيران المدنية.
- ٢- كفاءة التدريب المستمر للطواقم الجوي تؤثر تأثيراً مباشراً وإيجابياً على رفع مستوى السلامة وتقليل الأخطاء البشرية.
- ٣- الالتزام بالمعايير الدولية للسلامة (ICAO – FAA) يساهم في تعزيز الكفاءة التشغيلية لشركات الطيران وتحسين جودة أدائها.
- ٤- استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة وصيانة الطائرات (مثل الصيانة التنبؤية وأنظمة الإنذار المبكر) يؤدي إلى رفع مستويات السلامة وتقليل التكاليف التشغيلية.



فرضيات الدراسة

Chapter

لضمان وضوح المفاهيم الأساسية المستخدمة في هذا البحث، تُعرض فيما يلي أهم المصطلحات وتعريفاتها الإجرائية:

١. السلامة الجوية: (Air Safety)
٢. يقصد بها مجموعة الأنظمة والإجراءات والبرامج التي تهدف إلى تقليل المخاطر المحتملة في العمليات الجوية، وضمان تنفيذ الرحلات بأعلى مستويات الأمان وفق المعايير الدولية.
٣. ٢. الكفاءة التشغيلية: (Operational Efficiency)
٤. هي قدرة شركات الطيران على تنفيذ أنشطتها التشغيلية بكفاءة من حيث الوقت والجودة والتكلفة، مع تحقيق أعلى مستويات السلامة وتقليل الهدر في الموارد.
٥. ٣. إدارة المخاطر: (Risk Management)
٦. عملية تحليل وتقييم وتطبيق استراتيجيات تهدف إلى الحد من احتمالية وقوع المخاطر الجوية والتقليل من أثارها السلبية في حال وقوعها.
٧. ٤. الطاقم الجوي: (Aircrew)
٨. يشمل جميع الأفراد العاملين على متن الطائرة من طيارين ومضيفين، المسؤولين عن إدارة العمليات الجوية وضمان سلامة المسافرين.
٩. ٥. المعايير الدولية للسلامة: (International Safety Standards)
١٠. ١. هي مجموعة القوانين والإرشادات التي تصدرها المنظمات العالمية مثل ICAO وFAA، والتي تهدف إلى توحيد معايير السلامة الجوية على مستوى العالم.
١١. ٦. التكنولوجيا الحديثة في الطيران: (Aviation Technology)
٢١. تشمل الأنظمة الرقمية وأدوات المراقبة والصيانة التنبؤية وأنظمة الإنذار المبكر التي تُستخدم لرفع مستوى السلامة التشغيلية وتحسين الأداء.



Chapter

مفاهيم وتعريفات الدراسة

بناءً على مشكلة الدراسة وأهدافها، يمكن صياغة الفرضيات الآتية:

- ١- الفرضية الأولى: (H1)
هناك علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق أنظمة وإجراءات السلامة الجوية وتقليل الحوادث التشغيلية في شركات الطيران المدنية.
- ٢- الفرضية الثانية: (H2)
كفاءة التدريب المستمر للطواقم الجوي تؤثر تأثيراً مباشراً وإيجابياً على رفع مستوى السلامة التشغيلية وتقليل الأخطاء البشرية أثناء الرحلات.
- ٣- الفرضية الثالثة: (H3)
١- الالتزام بالمعايير الدولية للسلامة (ICAO – FAA) يسهم في تحسين الكفاءة التشغيلية لشركات الطيران العربية ويعزز قدرتها التنافسية عالمياً.
- ٤- الفرضية الرابعة: (H4)
استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة وصيانة الطائرات (مثل أنظمة الصيانة التنبؤية والإنذار المبكر) يؤدي إلى رفع مستويات السلامة الجوية وتقليل التكاليف التشغيلية.



فرضيات الدراسة

أولاً: منهج البحث.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لكونه الأنسب لدراسة الظواهر المرتبطة بسلامة الطيران وتحليل علاقتها بالكفاءة التشغيلية. يقوم هذا المنهج على جمع البيانات من مصادرها الأولية والثانوية، ثم وصفها وتحليلها بهدف الوصول إلى نتائج علمية دقيقة قابلة للتفسير والتطبيق.

ثانياً: مجتمع وعينة الدراسة.

المجتمع المستهدف: جميع أفراد الطاقم الجوي (طيارون، مساعدو طيار، مضيفو الطيران) في شركات الطيران العربية، مع التركيز على الخطوط الجوية السعودية باعتبارها حالة تطبيقية.

عينة الدراسة: عينة عشوائية تتكون من حوالي (١٥٠ - ٢٠٠) فرد من طواقم الطيران، بما يضمن تمثيلاً مناسباً لمختلف المستويات الوظيفية والخبرة.

ثالثاً: أدوات جمع البيانات.

١. الاستبيان: يتضمن محاور تقيس أنظمة السلامة، كفاءة التدريب، الالتزام بالمعايير الدولية، والتكنولوجيا الحديثة.
٢. المقابلات شبه المهيكلة: مع مسؤولي السلامة الجوية ومديري التدريب لتوضيح السياسات والإجراءات المتبعة.
٣. رابعاً: أساليب التحليل.
٤. إدخال البيانات وتحليلها باستخدام برنامج (SPSS) الإحصائي.
٥. استخدام أساليب الإحصاء الوصفي (المتوسطات الانحراف المعياري) لتوصيف البيانات.
٦. تطبيق اختبارات الارتباط والانحدار الخطي المتعدد لاختبار الفرضيات وقياس العلاقة بين المتغيرات.



منهجية الدراسة

بهدف اختبار فرضيات الدراسة والتحقق من العلاقات بين المتغيرات (أنظمة السلامة، كفاءة الطاقم، الكفاءة التشغيلية)، سيتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية الملائمة، وذلك وفق الخطوات الآتية:

أولاً: الإحصاء الوصفي.

حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقياس اتجاهات إجابات أفراد العينة. وصف خصائص العينة من حيث الجنس، العمر، سنوات الخبرة، والمسمى الوظيفي، مما يساعد في فهم طبيعة المشاركين.

ثانياً: اختبار صدق وثبات أداة القياس.

معامل كرونباخ ألفا: (Cronbach's Alpha) لقياس درجة الثبات الداخلي لفقرات الاستبيان وضمان موثوقيته.

الصدق المحتوى والبنائي: للتأكد من أن الاستبيان يغطي جميع الأبعاد المرتبطة بموضوع السلامة الجوية.

ثالثاً: الإحصاء الاستدلالي.

اختبار الارتباط: (Pearson Correlation) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين تطبيق أنظمة السلامة والكفاءة التشغيلية.

تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression): لاختبار أثر المتغيرات المستقلة (أنظمة السلامة، التدريب، التكنولوجيا) على المتغير التابع (الكفاءة التشغيلية).

رابعاً: مستوى الدلالة الإحصائية.

سيتم اعتماد مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) ، أي أن النتائج التي تقل قيمة الاحتمالية (p-value) عن (0.05) سيتم اعتبارها ذات دلالة إحصائية وتؤكد صحة الفرضيات.



التحليل الإحصائي

النتائج .

تبين أن أنظمة السلامة تقلل بشكل ملحوظ من الحوادث التشغيلية. التدريب المستمر للطاقم يرتبط مباشرة برفع مستوى السلامة وتقليل الأخطاء البشرية. الالتزام بمعايير (ICAO و FAA) يعزز الكفاءة التشغيلية ويزيد ثقة المسافرين. التكنولوجيا الحديثة مثل الصيانة التنبؤية والإنذار المبكر ترفع السلامة وتقلل التكاليف. النتيجة العامة: الاستثمار في السلامة يحقق بعيدين معاً؛ الأمان + الكفاءة التشغيلية التوصيات.

- ١- تعزيز برامج التدريب المستمر لطاقم الطيران على أحدث إجراءات السلامة والاستجابة للطوارئ.
- ٢- الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة مثل الصيانة التنبؤية وأنظمة الإنذار المبكر لرصد الأعطال قبل وقوعها.
- ٣- الالتزام الكامل بالمعايير الدولية (ICAO – FAA) وتحديث السياسات الداخلية بما يتماشى معها.
- ٤- نشر ثقافة السلامة داخل الشركة باعتبارها مسؤولية جماعية لجميع العاملين، وليس فقط إدارة مختصة.
- ٥- إنشاء نظام تقارير داخلية غير عقابية يسمح للطاقم بالإبلاغ عن المخاطر المحتملة بكل شفافية.



النتائج و التوصيات

خلصت هذه الدراسة إلى أن سلامة الطائرات تمثل حجر الزاوية في صناعة الطيران، ليس فقط بوصفها وسيلة لحماية الأرواح وتقليل الحوادث، بل باعتبارها أيضاً أداة استراتيجية لتعزيز الكفاءة التشغيلية ورفع مستوى التنافسية الدولية لشركات الطيران. فقد أوضحت النتائج أن الاستثمار في التدريب المستمر للطواقم الجوي، وتطبيق أنظمة السلامة الحديثة، والالتزام بالمعايير الدولية (ICAO – FAA)، واستخدام التكنولوجيا المتقدمة كالصيانة التنبؤية، كلها عوامل مترابطة تسهم في تحقيق مستويات أعلى من الأمان والجودة التشغيلية.

وبذلك، يمكن القول إن السلامة ليست مجرد التزام قانوني، بل هي استثمار طويل المدى يعزز ثقة المسافرين ويقلل الخسائر المادية والمعنوية، ويمثل مفتاحاً أساسياً لاستدامة صناعة الطيران في عالم سريع التغير.

وفي الختام ، أتوجه بخالص الشكر والتقدير لسعادة الدكتورة على تعاونها وتوجيهاتها القيمة، التي كان لها أثر كبير في إثراء هذا العمل البحثي وصقله أكاديمياً.



الخاتمة



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY



Thank You

