

محاضرة ٩ لمقرر قضايا بحثية ١

إعداد الطالب : سعد الدوسري



قضايا بحثية ١

محاضرة ٩

التمهيد للمحاضرة ٩



في التكاليف الثامن، ناقشنا دراسة حول تأثير التدريب باستخدام الواقع الممتد (XR) على أداء طاقم الطائرة في إجراءات الطوارئ، وخلصنا إلى أن التدريب التفاعلي والمحاكاة الواقعية يسهمان في رفع كفاءة الطاقم وتقليل الأخطاء.

أما في التكاليف التاسع، فسوف ننتقل إلى دراسة بعنوان إدارة إجهاد طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول، لبحث أثر النوم والراحة وعبء العمل على اليقظة والأداء، مع تقديم توصيات لتعزيز السلامة التشغيلية.

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

إدارة إجهاد طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول.
تأليف.

Van den Berg, M. J., Zaslona , J. L., et al. (2023).
Frontiers in Environmental Health, 2:1329206.
doi:10.3389/fenvh.2023.1329206

تُعَدُّ صناعة الطيران واحدة من أكثر القطاعات ارتباطًا بالسلامة التشغيلية، حيث تمثل حياة الركاب وأمان الطائرة وطاقمها أولوية قصوى في جميع مراحل الرحلة. ويحتل طاقم الخدمة الجوية مكانة محورية في هذا الإطار، إذ لا يقتصر دورهم على تقديم الخدمات والضيافة، بل يمتد ليشمل الاستجابة الفورية والفعالة للطوارئ، وضمان تطبيق إجراءات السلامة بدقة في البيئات التشغيلية عالية المخاطر. وفي السنوات الأخيرة، شهد قطاع الطيران توسعًا في نطاق الرحلات فائقة الطول، التي تتجاوز مدتها ست عشرة ساعة طيران، ما يفرض تحديات إضافية تتعلق بالإجهاد البدني والذهني، واضطراب الإيقاع البيولوجي، وتراجع القدرة على اتخاذ القرارات السليمة في المواقف الحرجة.

إن التغيرات المستمرة في ديناميكية سوق الطيران، وزيادة الاعتماد على التشغيل العابر للقارات، دفعت شركات الطيران والهيئات التنظيمية إلى تطوير أنظمة متقدمة لإدارة مخاطر الإجهاد (FRMS) ضمن إطار أنظمة إدارة السلامة (SMS)، بهدف تقليل المخاطر المرتبطة بانخفاض الأداء أو ضعف التركيز لدى طاقم المقصورة. ومع ذلك، فإن نجاح هذه الأنظمة يعتمد على مدى فعاليتها في بيئات العمل الحقيقية، ومدى التزام شركات الطيران بتطبيقها بما يتماشى مع المعايير الدولية وتوصيات المنظمات المعنية مثل الإيكاو (ICAO) والهيئة العامة للطيران المدني.

ومن هذا المنطلق، تبرز الحاجة إلى دراسات ميدانية متعمقة تقيس العلاقة بين إجراءات الحد من الإجهاد، مثل تنظيم جداول النوم داخل الرحلة، وفترات الراحة قبل وبعد المهمات، وبين مؤشرات السلامة التشغيلية. إن الفهم الدقيق لهذه العلاقة لا ينعكس فقط على تحسين جودة عمل طاقم الخدمة الجوية، بل يمتد تأثيره ليشمل تعزيز رضا الركاب، والارتقاء بمستوى الثقة في الشركة، وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة في سوق الطيران العالمي.



المقدمة

ورغم أن العديد من شركات الطيران العالمية بدأت في تبني أنظمة إدارة مخاطر الإجهاد (FRMS) ضمن إطار أنظمة إدارة السلامة (SMS)، فإن فعالية هذه الأنظمة في الواقع العملي، خاصة بالنسبة لطاقم المقصورة، ما زالت غير واضحة بشكل كامل. بعض الدراسات السابقة ركزت على الطيارين، بينما ظل طاقم الخدمة الجوية أقل حظاً من حيث الدراسات الميدانية المتخصصة، رغم أن دورهم في الحفاظ على سلامة الركاب والاستجابة للطوارئ لا يقل أهمية عن دور الطيارين.

تتفاقم المشكلة مع محدودية الأبحاث التي تقيس العلاقة المباشرة بين استراتيجيات الراحة والنوم المطبقة قبل وأثناء وبعد الرحلة، وبين مؤشرات السلامة الفعلية وأداء الطاقم في الظروف الواقعية. كما أن غياب بيانات كافية حول تأثير اختلاف جداول العمل، وتوزيع عبء الخدمة، وفترات الراحة داخل الرحلة على مستويات الإجهاد، يخلق فجوة معرفية تحتاج إلى معالجة عاجلة.

بناءً على ذلك، تتمثل مشكلة هذه الدراسة في الحاجة إلى تقييم ميداني دقيق وموثوق لمدى فعالية برامج إدارة الإجهاد في تحسين يقظة وأداء طاقم الخدمة الجوية في الرحلات فائقة الطول، والحد من المخاطر التشغيلية المرتبطة بانخفاض الأداء البشري، وذلك بهدف دعم القرارات الإدارية والتنظيمية في شركات الطيران، ورفع مستوى السلامة التشغيلية بما يتماشى مع المعايير الدولية.



مشكلة الدراسة

على الرغم من التطور الكبير في تقنيات الطيران وأنظمة السلامة، ما زال عنصر العامل البشري يشكل أحد أهم العوامل المؤثرة في سلامة العمليات الجوية. ويعدّ طاقم الخدمة الجوية من أكثر الفئات عرضة للتأثر بالإجهاد البدني والنفسي، خاصة في بيئات التشغيل المعقدة مثل الرحلات فائقة الطول التي قد تمتد لأكثر من ست عشرة ساعة متواصلة. هذه البيئة التشغيلية تفرض على الطاقم التعرض لفترات طويلة من اليقظة، وتغيير مستمر في المناطق الزمنية، واضطراب في نمط النوم، وهو ما يؤدي إلى تراجع مستوى الانتباه والتركيز، وانخفاض سرعة الاستجابة، وتزايد احتمالية وقوع الأخطاء في المراحل الحرجة من الرحلة مثل الإقلاع والهبوط.

تكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة نظرًا لكونها تتناول جانبًا حيويًا في صناعة الطيران، يتمثل في إدارة إجهاد طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول، وهي بيئة تشغيلية تتسم بارتفاع المخاطر وتعقيد الظروف. وتبرز أهمية البحث من خلال محورين رئيسيين: الأهمية العلمية والأهمية التطبيقية.

١- سد فجوة معرفية: معظم الدراسات السابقة ركزت على إجهاد الطيارين أو طواقم القيادة، بينما ظل طاقم الخدمة الجوية أقل دراسةً وبحثًا، رغم أن مسؤولياتهم في حالات الطوارئ لا تقل خطورة عن دور الطيارين.

٢- الإضافة للمعرفة الأكاديمية: تقدم الدراسة نموذجًا ميدانيًا لقياس الإجهاد عبر دمج أدوات قياس موضوعية (أكتغرافي) وذاتية (استبيانات قياس النعاس والإجهاد)، ما يعزز دقة النتائج ويوفر مرجعًا علميًا يمكن البناء عليه في أبحاث مستقبلية.

٣- تعزيز الأطر النظرية: تدعم النتائج مفاهيم إدارة المخاطر البشرية (Human Factors) ونظم إدارة السلامة (SMS) من خلال تقديم بيانات ميدانية موثوقة حول علاقة النوم والراحة بأداء الطاقم.

الأهمية التطبيقية:

١- تحسين سلامة التشغيل: تساعد نتائج الدراسة شركات الطيران على وضع سياسات دقيقة لإدارة جداول العمل وفترات الراحة بما يحد من الإجهاد، خاصة عند قمة الهبوط حيث يكون الأداء الحرج مطلوبًا.

٢- دعم القرارات الإدارية: توفر البيانات المستخلصة أساسًا علميًا لتطوير برامج التدريب وتوزيع عبء العمل داخل المقصورة، بما يعزز الكفاءة التشغيلية ويقلل من الأخطاء البشرية.

٣- الالتزام بالمعايير الدولية: تتيح التوصيات المستندة إلى نتائج البحث توافقًا أكبر مع متطلبات الهيئات الدولية مثل منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) وهيئة الطيران المدني، وتدعم تطبيق أنظمة FRMS بشكل فعال. ٤. رفع رضا الركاب: تحسين أداء الطاقم واستجابتهم السريعة للطوارئ ينعكس بشكل مباشر على شعور الركاب بالأمان والثقة، ويعزز صورة الشركة في السوق العالمية.



Chapter

أهمية الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تجمع بين الطابع العلمي النظري والتطبيق العملي في بيئة الطيران، مع التركيز على طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول. يمكن تلخيص الأهداف فيما يلي:

الأهداف العلمية:

- ١- تحليل تأثير استراتيجيات النوم والراحة على مستوى الإجهاد البدني والذهني لدى طاقم الخدمة الجوية خلال المراحل المختلفة للرحلة.
- ٢- تحديد العلاقة بين ساعات النوم داخل الرحلة وخارجها، وبين مؤشرات النعاس والانتباه عند قمة الهبوط، وهي مرحلة تشغيلية حرجية.
- ٣- تقييم فعالية برامج إدارة مخاطر الإجهاد (FRMS) ضمن إطار أنظمة إدارة السلامة (SMS) من منظور طاقم المقصورة، باستخدام أساليب قياس موضوعية وذاتية.
- ٤- إثراء الأدبيات العلمية في مجال العوامل البشرية في الطيران، من خلال تقديم بيانات ميدانية حديثة ومتخصصة في بيئة الرحلات فائقة الطول.

الأهداف التطبيقية:

- ١- تطوير سياسات العمل لشركات الطيران، بما يشمل تحسين جداول العمل وفترات الراحة قبل وأثناء وبعد الرحلات طويلة المدى.
- ٢- تعزيز السلامة التشغيلية عبر تقليل احتمالية الأخطاء البشرية المرتبطة بالإجهاد، خاصة في المراحل الحرجية للرحلة.
- ٣- دعم برامج التدريب الموجهة لطاقم الخدمة الجوية، من خلال تضمين أساليب فعالة لإدارة النوم والحد من تأثير اضطراب الإيقاع اليومي. ٤. رفع مستوى رضا الركاب وثقتهم من خلال تحسين أداء الطاقم واستجابتهم الفعالة للمواقف الطارئة.



أهداف الدراسة

الفرضيات الفرعية.

- ١- تؤدي زيادة ساعات النوم داخل الرحلة إلى انخفاض مستويات الإجهاد عند قمة الهبوط.
- ٢- تؤدي زيادة ساعات النوم داخل الرحلة إلى انخفاض مستويات النعاس عند قمة الهبوط.
- ٣- يؤدي ارتفاع عبء العمل داخل المقصورة إلى زيادة مستويات الإجهاد لدى طاقم الخدمة الجوية.
- ٤- يؤدي ارتفاع عبء العمل داخل المقصورة إلى زيادة مستويات النعاس، خاصة في المراحل الحرجة للرحلة.
- ٥- تسهم فترات الراحة المحمية قبل بدء المهمة في تحسين جودة النوم والاستعداد البدني والذهني للطاقم.

أهمية صياغة الفرضيات

إن صياغة هذه الفرضيات بهذا الشكل يتيح إمكانية اختبارها إحصائيًا باستخدام أدوات القياس الموضوعية والذاتية، ويعزز من قوة التحليل في تحديد مدى فعالية برامج إدارة مخاطر الإجهاد (FRMS) كجزء من أنظمة إدارة السلامة (SMS)، مع قابلية ربط النتائج بالتطبيق العملي في بيئات التشغيل الفعلية لشركات الطيران.



فرضيات الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على صياغة مجموعة من الفرضيات التي تنطلق من الإطار النظري ومن الملاحظات الميدانية السابقة حول تأثير بيئة العمل في الرحلات فائقة الطول على طاقم الخدمة الجوية. وجاءت الفرضيات بالشكل التالي:
الفرضية الرئيسية.

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق استراتيجيات النوم والراحة وإدارة عبء العمل، وبين مستويات الإجهاد والنعاس لدى طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول.

١-اجهاد الطاقم (Crew Fatigue).

هو حالة بدنية وذهنية ناتجة عن العمل المتواصل، أو قلة النوم، أو اضطراب الإيقاع اليومي، تؤدي إلى انخفاض الأداء، وقلة الانتباه، وبطء الاستجابة للمؤثرات، وزيادة احتمالية ارتكاب الأخطاء أثناء العمليات التشغيلية. ويعد هذا المفهوم محوراً رئيسياً في إدارة السلامة الجوية نظراً لتأثيره المباشر على جودة الخدمة والسلامة التشغيلية.

٢-الرحلات فائقة الطول (Ultra-Long Range – ULR Flights).

هي الرحلات الجوية التي تتجاوز مدة الطيران فيها ١٦ ساعة متواصلة، وغالباً ما تتجاوز مدة المهمة الكاملة (18-22 Duty Time ساعة، بما في ذلك فترات التحضير قبل الإقلاع وبعد الهبوط. وتتسم هذه الرحلات بارتفاع مستوى الإجهاد البدني والنفسي على أفراد الطاقم، نتيجة طول فترة اليقظة وتغير المناطق الزمنية واضطراب النوم.

٣-إدارة مخاطر الإجهاد (Fatigue Risk Management System – FRMS).

نظام متكامل لإدارة مخاطر الإجهاد يعتمد على مبادئ علمية وأدلة تشغيلية، ويهدف إلى تحديد وتقييم والسيطرة على مخاطر الإجهاد لدى العاملين في مجال الطيران. يُعد FRMS جزءاً من إطار إدارة السلامة ((SMS، ويسمح بتكييف استراتيجيات الراحة والنوم وفقاً لطبيعة المهام التشغيلية ومتطلباتها.

٤-نظام إدارة السلامة ((Safety Management System – SMS).

إطار تنظيمي وإجرائي تتبناه شركات الطيران لإدارة السلامة بشكل منهجي، ويشمل وضع السياسات، وتحديد المخاطر، وتقييمها، وتطبيق التدابير التصحيحية، ومراقبة الأداء لضمان استمرار مستويات السلامة، مع دمج إدارة مخاطر الإجهاد كأحد مكوناته الأساسية.



chapter

مفاهيم وتعريفات الدراسة

تتضمن هذه الدراسة عدداً من المفاهيم الأساسية التي تشكل الإطار الفكري والنظري للبحث، والتي يجب تحديدها بدقة لضمان وضوح المعاني وتوحيد الفهم بين القارئ والباحث. وفيما يلي عرض لهذه المفاهيم:

انطلقت فرضيات هذه الدراسة من الأساس النظري لعلوم العوامل البشرية في الطيران، ومن نتائج الدراسات السابقة التي بحثت في تأثير بيئة التشغيل على الطاقم. وقد صيغت الفرضيات لتكون قابلة للاختبار الإحصائي من خلال أدوات قياس موضوعية وذاتية، كما يلي:

الفرضية الرئيسية.

هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق استراتيجيات النوم والراحة وإدارة عبء العمل، وبين مستويات الإجهاد والنعاس لدى طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول.

الفرضيات الفرعية.

- ١- زيادة ساعات النوم داخل الرحلة تؤدي إلى انخفاض مستويات الإجهاد البدني والذهني عند قمة الهبوط.
- ٢- زيادة ساعات النوم داخل الرحلة تؤدي إلى انخفاض مستويات النعاس عند قمة الهبوط.
- ٣- ارتفاع عبء العمل داخل المقصورة يؤدي إلى زيادة مستويات الإجهاد لدى طاقم الخدمة الجوية.
- ٤- ارتفاع عبء العمل داخل المقصورة يؤدي إلى زيادة مستويات النعاس، خصوصًا في المراحل الحرجة للرحلة.
- ٥- توفير فترة راحة محمية قبل بدء المهمة يحسّن من جودة النوم والاستعداد البدني والذهني للطاقم.
- ٦- إتاحة فترة تعافٍ كافية بعد المهمة يقلّل من أعراض اضطراب الإيقاع اليومي (jet lag) لدى طاقم الخدمة الجوية.



فرضيات الدراسة

أولاً: نوع البحث.

بحث ميداني تطبيقي ذو طابع وصفي-تحليلي، يهدف إلى دراسة العلاقة بين استراتيجيات النوم والراحة وإدارة عبء العمل، وبين مؤشرات الإجهاد والنعاس لدى طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول.

ثانياً: مجتمع الدراسة.

جميع أفراد طاقم الخدمة الجوية العاملين في شركة طيران دولية تنفذ رحلات فائقة الطول، مع التركيز على من يشاركون بانتظام في رحلات تتجاوز مدتها ١٦ ساعة طيران متواصل.

ثالثاً: عينة الدراسة.

حجم العينة: (٦٥) من أفراد طاقم الخدمة الجوية، بتمثيل متوازن نسبياً بين الجنسين، وتوزيع عمري يتراوح بين ٢٠-٥٩ سنة.

رابعاً: أدوات جمع البيانات.

١. الاكتغرافي (Actigraphy): جهاز لقياس النشاط البدني وأنماط النوم بشكل موضوعي على مدار فترة الدراسة.
٢. خامساً: إجراءات الدراسة.
٣. ١. مرحلة ما قبل الرحلة: قياس أنماط النوم وجودته لمدة ٣ ليالٍ قبل المهمة، مع تسجيل العادات اليومية.
٤. ٢. سادساً: أساليب التحليل الإحصائي.
٥. ٣. التحليل الوصفي للمتغيرات (المتوسطات، الانحراف المعياري، النسب المئوية).
٦. ٤. اختبارات الفرضيات باستخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد لقياس أثر ساعات النوم وعبء العمل على مؤشرات الإجهاد والنعاس.



منهجية الدراسة

تتبنى هذه الدراسة منهجية علمية دقيقة تم تصميمها بما يضمن الحصول على بيانات موثوقة وقابلة للتحليل الإحصائي، مع مراعاة خصوصية بيئة العمل في الرحلات الجوية فائقة الطول. وجاءت منهجية البحث وفق العناصر التالية:

أظهرت هذه الدراسة أن إدارة إجهاد طاقم الخدمة الجوية أثناء الرحلات فائقة الطول تمثل عاملاً حاسماً في تعزيز السلامة التشغيلية وجودة الخدمات المقدمة على متن الطائرات. فقد أوضحت النتائج أن توفير فترات نوم كافية داخل الرحلة، إلى جانب تنظيم عبء العمل وتخصيص فترات راحة قبل المهمة وبعدها، يسهم بشكل مباشر في خفض مستويات الإجهاد والنعاس، خاصة في المراحل الحرجة مثل قمة الهبوط. كما بينت البيانات أن تطبيق استراتيجيات إدارة مخاطر الإجهاد (FRMS) ضمن إطار أنظمة إدارة السلامة (SMS) ليس مجرد مطلب تنظيمي، بل هو استثمار مباشر في كفاءة الطاقم وأمان الرحلات. وتؤكد النتائج أهمية دمج القياسات الموضوعية (مثل الأكتغرافي) مع التقييمات الذاتية، للحصول على صورة شاملة ودقيقة عن حالة الطاقم أثناء الرحلات طويلة المدى. ويعكس ذلك الحاجة إلى تطوير سياسات تشغيلية مرنة تراعي الفروق الفردية بين أفراد الطاقم، والاختلافات بين المسارات الجوية واتجاهاتها الزمنية.

كما أن تطبيق التوصيات المستخلصة من هذه الدراسة من شأنه أن يسهم في رفع مستوى رضا الركاب وثقتهم، وتحسين سمعة شركات الطيران في السوق العالمية، فضلاً عن تقليل معدلات الحوادث والأخطاء التشغيلية المرتبطة بالعامل البشري.

وبناءً عليه، فإن هذه الدراسة تمثل إضافة علمية وعملية في مجال الطيران المدني، وتفتح المجال أمام أبحاث مستقبلية أعمق تشمل مسارات مختلفة، وأعداد أكبر من العينات، ودمج مؤشرات الأداء التشغيلي مع مقاييس الإجهاد، لضمان بيئة طيران أكثر أماناً وكفاءة.



الخاتمة



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY



Thank You

