

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

แนวทางการจัดการเชิงรุกภายใต้ข้อกำหนดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

นุชรียา แสงสุก^{1*}, กวิน สุยะนันท์²บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ^{1*, 2}

Received: 20 April 2026

Revised: 23 May 2026

Accepted: 1 June 2026

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยเน้นการวิเคราะห์ภายใต้กรอบข้อบังคับของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (Thailand Civil Aviation Regulation: TCAR) ว่าด้วยการจำกัดเวลาในการปฏิบัติหน้าที่ (Flight and Duty Time Limitations: FTL) การวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) กับผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน 25 ท่าน ซึ่งคัดเลือกด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินระดับหัวหน้างาน 10 ท่าน และระดับปฏิบัติงาน 15 ท่าน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงประเด็น (Thematic Analysis)

ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้า ได้แก่ การวางแผนการบินและการจัดตารางบิน (ร้อยละ 92) ปัจจัยด้านมนุษย์ (ร้อยละ 80) และปัจจัยด้านองค์กรและกฎระเบียบ (ร้อยละ 52) โดยการปฏิบัติงานในช่วงเวลาวิกฤต (Window of Circadian Low) และการเปลี่ยนกะงาน ที่รวดเร็ว (Quick Turnaround) ส่งผลให้คุณภาพการนอนหลับลดลง แม้ชั่วโมงปฏิบัติงานจะเป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมาย นอกจากนี้ ยังพบว่าความกังวลด้านรายได้จากเบี้ยเลี้ยงบินเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการรายงานความเหนื่อยล้าอย่างสุจริต ซึ่งบั่นทอนประสิทธิภาพของวัฒนธรรมความปลอดภัย (Just Culture)

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการระบบจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (FRMS) ร่วมกับการส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยและการปรับโครงสร้างรายได้ของบุคลากร จะช่วยยกระดับความปลอดภัยในการบินและสุขภาวะของบุคลากรการบินได้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับมาตรฐานสากลในอุตสาหกรรมการบินยุคใหม่

คำสำคัญ: ความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน, ระบบการจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า, การจำกัดเวลาปฏิบัติหน้าที่, วัฒนธรรมความปลอดภัย, ข้อกำหนดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

**Fatigue Factors among Thai Airways Cabin Crew:
A Proactive Management Approach under
the Thailand Civil Aviation Regulation (TCAR)**

Nuchareeya Sangsuk^{1*}, Kawin Sooyanun²

Thai Airways Public Company Limited^{1*, 2}

Abstract

This study investigates the factors contributing to fatigue among flight attendants of Thai Airways International Public Company Limited, with a focus on compliance with the Civil Aviation Authority of Thailand (CAAT) regulations on Flight and Duty Time Limitations (FTL). A qualitative research design was employed, utilizing semi-structured interviews with 25 key informants selected through purposive sampling, comprising 10 In-flight Managers and 15 operational-level cabin crew. Data were analyzed using content analysis combined with thematic analysis.

The findings reveal that the primary fatigue-contributing factors are flight planning and scheduling (92%), human factors (80%), and organizational and regulatory factors (52%). Duties performed during the Window of Circadian Low (WOCL) and rapid turnarounds further degrade sleep quality, even when duty hours remain within legal limits. Notably, concerns over the loss of per diem allowances were identified as a significant structural barrier to honest fatigue reporting, undermining the effectiveness of Just Culture within the organization.

These results highlight that integrating the Fatigue Risk Management System (FRMS) with genuine Just Culture promotion and income structure reform is essential to sustainably enhance aviation safety and crew well-being, in alignment with international standards in modern aviation operations.

Keywords: Cabin Crew Fatigue, Fatigue Risk Management System, Flight Time Limitations, Just Culture, Thailand Civil Aviation Regulation

*Corresponding Author: Email: nuchareeya37379@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการบินเป็นภาคส่วนที่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัย (Safety) เป็นลำดับสูงสุด เนื่องจากความผิดพลาดเพียงเล็กน้อยอาจนำไปสู่ความสูญเสียมหาศาล ทั้งในด้านชีวิตและทรัพย์สิน ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อความปลอดภัยทางการบิน คือ "ความเหนื่อยล้า (Fatigue) ของบุคลากรการบิน" ซึ่งส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการปฏิบัติงานบนเครื่องบิน (Human Performance) และการตัดสินใจในสถานการณ์วิกฤต โดยเฉพาะพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ในเที่ยวบินพิสัยใกล้ (Short-haul) และเที่ยวบินพิสัยไกล (Long-haul) ที่ต้องข้ามเขตเวลาหลายโซน (International Civil Aviation Organization [ICAO], 2020)

ในอดีต การกำกับดูแลความปลอดภัยด้านการบินของประเทศไทยอ้างอิงตามข้อบังคับของคณะกรรมการควบคุมการบินพลเรือน หรือ AOCR (Air Operator Certification Requirements) ซึ่งเป็นกฎระเบียบในรูปแบบการสั่งการตายตัว (Prescriptive Requirements) โดยเน้นการจำกัดชั่วโมงบินและเวลาปฏิบัติหน้าที่ด้วยตัวเลขที่คงที่ อย่างไรก็ตาม เมื่อบริบทการบินสมัยใหม่มีความซับซ้อนมากขึ้น ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์การนอนหลับชี้ให้เห็นว่าความเหนื่อยล้าไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมงเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับคุณภาพการพักผ่อนและนาฬิกาชีวิต (Circadian Rhythm) ทำให้กฎเกณฑ์ภายใต้ AOCR แบบเดิมเริ่มไม่เพียงพอต่อการบริหารจัดการความเสี่ยงในมิติเชิงลึก (Gander et al., 2011)

ด้วยเหตุนี้ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (The Civil Aviation Authority of Thailand: CAAT) จึงได้ดำเนินการปฏิรูปกฎระเบียบครั้งใหญ่ โดยเปลี่ยนมาใช้มาตรฐาน TCAR (Thailand Civil Aviation Regulation) เพื่อยกระดับมาตรฐานให้เทียบเท่าระดับสากล โดยเฉพาะมาตรฐานของสหภาพยุโรป (EASA Standards) นวัตกรรมเชิงโครงสร้างภายใต้ TCAR OPS นี้ ได้เปลี่ยนผ่าน แนวคิด จากการ "ทำตามกฎ" (Compliance) มาเป็นการ "บริหารจัดการความเสี่ยง" (Risk Management) โดยมีการนำระบบจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (Fatigue Risk Management System: FRMS) มาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ (สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย, 2567a)

สำหรับบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในฐานะสายการบินรูปแบบเครือข่าย (Network Carrier) การเปลี่ยนจาก AOCR มาเป็น TCAR ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อกระบวนการและบุคลากรการบินของบริษัท โดยหากกล่าวถึงพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ซึ่งนอกจากจะมีหน้าที่ให้บริการแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (Safety Officer) บนเที่ยวบินอีกด้วย แม้ว่าข้อกำหนดใหม่จะมีการจำกัดเวลาปฏิบัติหน้าที่ (Flight Time Limitations: FTL) ที่เข้มงวดขึ้น แต่พนักงานยังคงเผชิญกับความเหนื่อยล้าจากการปฏิบัติการบินใน

ช่วงเวลาที่ร่างกายต้องการพักผ่อนสูงสุด หรือช่วง Window of Circadian Low (WOCL) (Akerstedt, 1995) ซึ่งส่งผลต่อระดับความเหนื่อยล้าสะสม (สถาบันเวชศาสตร์การบินกองทัพอากาศ, 2565)

แม้ว่าการศึกษาความเหนื่อยล้าในอุตสาหกรรมการบินจะได้รับความสนใจมากขึ้นในระดับสากล แต่ช่องว่างทางวิชาการที่สำคัญยังคงปรากฏชัดใน 3 มิติหลักดังนี้

มิติแรก คือ ความไม่สมดุลของกลุ่มประชากรในงานวิจัย: งานวิจัยด้านความเหนื่อยล้าในการบินที่ผ่านมาส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับนักบิน (Flight Crew/Pilots) เป็นหลัก โดยมีการศึกษาในกลุ่มพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินน้อยมาก Wen และคณะ (2023) ซึ่งทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Scoping Review) พบว่างานวิจัยในอดีตมุ่งเน้นกลุ่มนักบินเป็นหลัก ทั้งที่พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินก็เผชิญกับความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้าในลักษณะที่มีความเฉพาะตัวแตกต่างออกไป ทั้งในด้านการะงายทางกายภาพ การปฏิสัมพันธ์กับผู้โดยสาร และขีดจำกัดชั่วโมงบินที่ไม่เท่ากัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Bendak และ Rashid (2020) ที่ระบุว่า การศึกษาด้านความเหนื่อยล้าในกลุ่มพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินยังถือเป็นช่องว่างที่ต้องการการศึกษาเร่งด่วน เพื่อช่วยยกระดับความปลอดภัยในการบินอย่างครอบคลุม นอกจากนี้ งานของ Çevik และคณะ (2020) ยังย้ำว่า ระบบ FRMS ที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่อิงข้อมูลจากนักบิน จึงอาจไม่ครอบคลุมลักษณะการปฏิบัติงานที่แตกต่างของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินได้อย่างเพียงพอ

ประการที่สอง คือ ความขาดแคลนงานวิจัยในบริบทกฎระเบียบ TCAR ของประเทศไทย: ในขณะที่มาตรฐาน FRMS ภายใต้กรอบ EASA ของสหภาพยุโรปได้รับการศึกษาและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาการนำ FRMS ไปปรับใช้ภายใต้กรอบ TCAR ของไทยโดยเฉพาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทสายการบินของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีลักษณะเฉพาะด้านเส้นทางบินข้ามทวีป ความหลากหลายของเขตเวลา และโครงสร้างรายได้ของบุคลากรที่แตกต่างจากสายการบินตะวันตก ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Sprajcer และคณะ (2021) ที่พบว่าการศึกษาประสิทธิผลของ FRMS ส่วนใหญ่มาจากบริบทของออสเตรเลีย ยุโรป และอเมริกาเหนือ ทำให้การนำผลไปประยุกต์ใช้ในบริบทของสายการบินแห่งชาติในภูมิภาคเอเชียมีข้อจำกัด

ประการที่สาม คือ การขาดงานวิจัยเชิงคุณภาพที่สะท้อนมิติ Just Culture และวัฒนธรรมการรายงานความเหนื่อยล้าในบริบทไทย: แม้ว่าจะมีงานวิจัยต่างประเทศ อาทิ Avers และคณะ (2009) และ Sprajcer และคณะ (2021) จะชี้ให้เห็นว่าวัฒนธรรมการรายงานแบบไม่ลงโทษ (Non-punitive Reporting) เป็นเงื่อนไขสำคัญของ FRMS ที่มีประสิทธิผล แต่ในบริบทของประเทศไทย ยังไม่มีงานวิจัยเชิงคุณภาพที่เจาะลึกปัจจัยเชิงโครงสร้างและบรรทัดฐานวัฒนธรรมองค์กรที่ส่งผลต่อการรายงานความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินอย่างเป็น

ระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมิติของผลกระทบต่อรายได้จากเบี้ยเลี้ยงบิน ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อความสนใจในการรายงานในบริบทเฉพาะของสายการบินไทย

ด้วยช่องว่างของงานวิจัยทั้งสามมิตินี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ภายใต้กรอบของ TCAR โดยบูรณาการมิติทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มิติการบริหารจัดการความเสี่ยง และมิติด้านวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กร เพื่อเติมเต็มองค์ความรู้ที่ยังขาดอยู่ในบริบทของอุตสาหกรรมการบินไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงมุ่งเน้นการบูรณาการนวัตกรรมการบริหารจัดการในส่วนเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อสร้างมาตรฐานความปลอดภัยเชิงรุกและสุขภาวะที่ยั่งยืนให้แก่บุคลากรตามมาตรฐานสากลต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้า ของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในด้านปัจจัยต่างๆ เช่น ปัจจัยด้านการวางแผนการบินและการจัดตารางบิน ปัจจัยด้านมนุษย์ ปัจจัยด้านอากาศยาน องค์กร และกฎระเบียบ
- 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการนำนวัตกรรมเกณฑ์มาตรฐาน TCAR และระบบจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (FRMS) มาใช้ในการควบคุมและบริหารจัดการความปลอดภัยเชิงรุก ว่าสามารถตอบสนองต่อลักษณะการบินได้อย่างเหมาะสมเพียงใด
- 3) เพื่อเสนอแนะแนวทางและนวัตกรรมในการจัดการความเหนื่อยล้าในเชิงรุกอย่างยั่งยืน (Proactive Fatigue Management) และสอดคล้องกับวัฒนธรรมความปลอดภัย (Just Culture) ขององค์กร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

- 1) ประโยชน์ต่อระดับองค์กร (บมจ.การบินไทย)
 - การเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน: ช่วยให้ฝ่ายบริหารการบินสามารถจัดตารางบินได้เหมาะสมกับขีดจำกัดของมนุษย์ ลดอัตราการลางานแบบกะทันหันเนื่องจากความเหนื่อยล้า (Fatigue Call)
 - ความประหยัดเชิงต้นทุน: ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดของบุคลากร (Human Error) อันเนื่องมาจากสาเหตุความเหนื่อยล้า
- 2) ประโยชน์ต่อระดับนโยบายและการกำกับดูแล

- ข้อมูลสนับสนุน TCAR: ผลวิจัยสามารถนำไปเป็นข้อมูลป้อนกลับ (Feedback Loop) ให้แก่สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เพื่อปรับปรุงหรือเพิ่มเติมแนวปฏิบัติภายใต้กฎ TCAR ให้สอดคล้องกับบริบทของสายการบินในประเทศไทย
- 3) ประโยชน์ต่อตัวพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน
 - สุขภาพและคุณภาพชีวิต: พนักงานมีความเข้าใจในการจัดการสุขอนามัยการนอน (Sleep Hygiene) และสามารถประเมินความพร้อมของตนเองก่อนปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ความปลอดภัยในการทำงาน: สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย ลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาสุขภาพเรื้อรังจากการทำงานที่ไม่เป็นเวลา
- 4) ประโยชน์ทางวิชาการ
 - เป็นองค์ความรู้ใหม่ที่นำไปประยุกต์ใช้กับกฎระเบียบการบินสากล (EASA-based TCAR) กับบริบทของสายการบินในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีความเฉพาะตัวด้านภูมิศาสตร์และเขตเวลา

คำถามวิจัย

- 1) ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน (Operational Factors) ไດบ้างที่ส่งผลต่อระดับความเหนื่อยล้าของลูกเรือภายใต้ข้อกำหนด TCAR?
- 2) การจัดตารางบินตามเกณฑ์การจำกัดเวลาปฏิบัติหน้าที่ (FTL) ในปัจจุบัน ส่งผลต่อคุณภาพการพักผ่อนของลูกเรือในเส้นทางบิน Short-haul และ Long-haul แตกต่างกันอย่างไรร?
- 3) ระบบการจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (FRMS) ที่นำมาใช้ตามกฎหมาย TCAR สามารถลดอุบัติเหตุที่เเกิดจากความเหนื่อยล้าได้จริงหรือไม่?

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

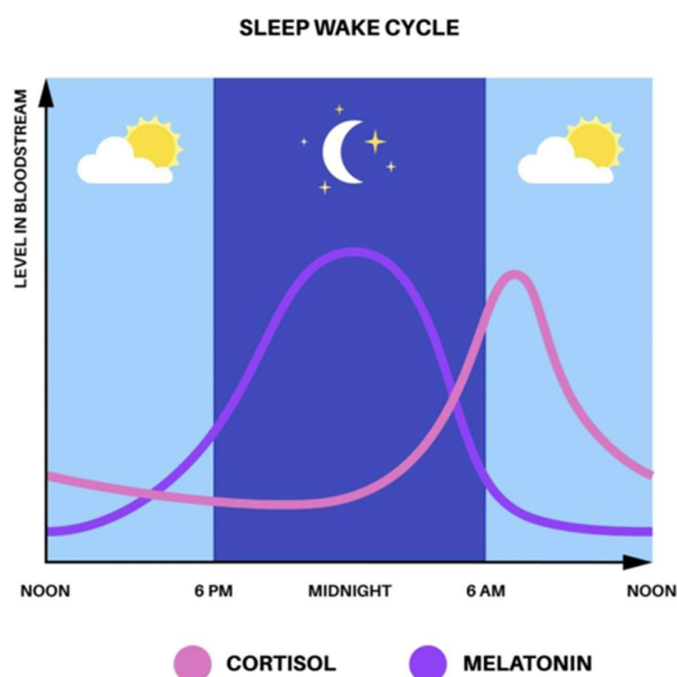
ทฤษฎีนาฬิกาชีวิต (Circadian Rhythm Theory)

ทฤษฎีนาฬิกาชีวิต เป็นทฤษฎีสำคัญในการเข้าใจความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยเฉพาะเมื่อต้องปฏิบัติหน้าที่ภายใต้กฎระเบียบ TCAR ที่เน้นความปลอดภัยเชิงวิทยาศาสตร์ดังนี้

- 1) นิยามและกลไกพื้นฐาน: Circadian Rhythm หมายถึง วัฏจักรของกระบวนการทางชีวภาพที่เกิดขึ้นภายในร่างกายมนุษย์ในรอบ 24 ชั่วโมง โดยมีกลไกควบคุมหลักคือ Suprachiasmatic Nucleus (SCN) หรือ "นาฬิกาหลัก" (Master Clock) ในสมองส่วนไฮโปทาลามัสทำหน้าที่รับสัญญาณแสงจากดวงตาเพื่อปรับจังหวะการทำงานของร่างกาย (Czeisler & Gooley, 2007) นอกจากนี้ ร่างกายยังใช้ฮอร์โมน

Melatonin เพื่อส่งสัญญาณการนอนหลับในที่มืด และ Cortisol เพื่อสร้างความตื่นตัวในตอนเช้า (Monk, 1986)

- 2) องค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อการบินตามแนวทาง TCAR: ช่วงเวลาวิกฤต (Window of Circadian Low - WOCL) คือ ช่วงเวลาที่ประสิทธิภาพของร่างกายต่ำที่สุด (02:00-05:59 น. ตามเวลาท้องถิ่นที่ร่างกายคุ้นเคย) ซึ่งหากพนักงานต้องปฏิบัติหน้าที่ในช่วงนี้ ความเสี่ยงในการเกิดความผิดพลาด (Human Error) จะสูงขึ้นหลายเท่า (Akerstedt, 1995)
- 3) การปรับตัวของเขตเวลา (Jet Lag & Desynchronization): เมื่อบินข้ามเขตเวลาอย่างรวดเร็ว ร่างกายต้องการเวลาประมาณ 1 วัน ต่อการปรับตัว 1-1.5 เขตเวลา (ICAO, 2020) การบินไทยในเส้นทางยุโรปจึงทำให้เกิดสภาวะ "หลงเวลา" และ "หนี้การนอน" (Sleep Debt) ซึ่งส่งผลเสียต่อระดับความตื่นตัว (Alertness) เทียบเท่ากับการไม่ได้นอนเลยทั้งคืน (Gander et al., 2011)



ภาพที่ 1 วงจรการนอนหลับ-ตื่น (Sleep-Wake Cycle)

ที่มา: <https://www.shutterstock.com/image-vector/2164499951>. สงวนลิขสิทธิ์ปี 2022

โดย Shutterstock. นำมาใช้โดยได้รับอนุญาต.

แนวคิดการจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (Fatigue Risk Management System - FRMS)

การเปลี่ยนจากกฎระเบียบที่ตายตัว (Prescriptive) ไปสู่การบริหารจัดการด้วยฐานข้อมูลความเสี่ยงจริง หรือ FRMS คือระบบที่เน้นการใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ (Data-driven) มาควบคุมความเสี่ยง (IATA, ICAO, & IFALPA, 2015)

- 1) กลไกของ FRMS: ประกอบด้วย การเก็บข้อมูล (Data Collection) เช่น Fatigue Reports และข้อมูลการนอนหลับ เพื่อนำมาประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) และกำหนดมาตรการบรรเทาความเสี่ยง (Mitigation) เช่น การเพิ่มจำนวนลูกเรือ (Augmented Crew) หรือการจัดช่วงพักระหว่างบิน (In-flight Rest) (Lerman et al., 2012)
- 2) ระดับการป้องกันความเสี่ยง (The Multi-Layered Defense): ระบบนี้ใช้หลักการ "ปราการหลายชั้น" ตั้งแต่ชั้นการจัดตารางบิน (Scheduling) การปฏิบัติจริง (Operational) การประเมินอาการเหนื่อยล้า (Fatigue Symptoms) ไปจนถึงการป้องกันความผิดพลาด (Errors) (Gander et al., 2011)
- 3) การประยุกต์ใช้ในการบินไทยภายใต้ TCAR: ภายใต้ข้อกำหนด TCAR OPS การบินไทยได้เปลี่ยนจากการเน้นเพียงการทำตามกฎ (Compliance) มาเป็นการบริหารความเสี่ยง โดยอาศัยวัฒนธรรมแห่งความเป็นธรรม (Just Culture) และการใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์ชีวภาพ (Bio-mathematical Models) เช่น SAFTE-FAST ในการพยากรณ์ความล้าล่งหน้า (สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย, 2567b)

ทฤษฎีความต้องการการนอนหลับสะสมและหนี้การนอน (Sleep Homeostasis and Sleep Debt)

William C. Dement ได้อธิบายว่าระบบการรักษาสมดุลของการนอนหลับไม่ได้เป็นเพียงแค่กลไกวันต่อวัน แต่มีลักษณะเหมือน "ธนาคาร" ที่คอยบันทึกยอดสะสมของการอดนอนเอาไว้เรียกว่าสถานะ Sleep Debt (หนี้การนอนสะสม) Dement ระบุว่าร่างกายมนุษย์มีความต้องการนอนหลับพื้นฐาน เช่น 8 ชั่วโมงต่อคืน หากในคืนนั้นลูกเรือได้นอนเพียง 5 ชั่วโมง จะเกิด "หนี้" ที่ 3 ชั่วโมง หนี้ส่วนนี้จะไม่หายไปเฉยๆ แต่จะถูกสะสม (Accumulated) ไปยังวันถัดไป จนกว่าจะมีการ "ชำระหนี้" ด้วยการนอนชดเชยที่เพียงพออย่างมีคุณภาพ (Dement & Vaughan, 1999) แรงขับของการนอนสะสม (Accumulated Sleep Drive) ตามทฤษฎีของ Dement เมื่อหนี้การนอนสะสมมากขึ้น ทำให้แรงขับที่ทำให้ให้หลับ (Sleep Drive) มีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดที่สามารถเข้าสู่สถานะ "Micro-sleep" หรือการหลับในระยะสั้นๆ ระดับวินาที โดยที่เจ้าตัวไม่รู้ตัว ส่วนหนี้การนอนกับสมรรถภาพทางจิตวิทยา Dement เน้นย้ำว่าคนส่วนใหญ่มักประเมินความง่วงของตนเองต่ำไป (Underestimate their own sleepiness) พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่สะสมหนี้การนอนมาหลายวันอาจรู้สึก

ว่าตนเอง "ชินแล้ว" แต่ในทางสรีรวิทยา ความแม่นยำในการตัดสินใจ การตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน และความอดทนทางอารมณ์จะลดลงอย่างต่อเนื่อง (Dement, 1997)

แนวคิดนวัตกรรมจัดการความปลอดภัย (Safety Management Innovation)

ในอุตสาหกรรมการบินปัจจุบัน นวัตกรรมจัดการความปลอดภัยไม่ได้จำกัดเพียงแค่การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ แต่รวมถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงกระบวนการ (Process Innovation) และเชิงโครงสร้างองค์กร (Structural Innovation) เพื่อเปลี่ยนจากการจัดการความปลอดภัยเชิงรับ (Reactive) ที่รอให้เกิดอุบัติเหตุก่อนแก้ไข ไปสู่การจัดการเชิงรุก (Proactive) และเชิงพยากรณ์ (Predictive) โดยมีแนวคิดหลักดังนี้

- 1) การเปลี่ยนผ่านสู่การจัดการความปลอดภัยเชิงพยากรณ์ (Predictive Safety) นวัตกรรมที่สำคัญที่สุดในปัจจุบัน คือ การใช้ Big Data และ Artificial Intelligence (AI) มาวิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติงานเพื่อค้นหาความผิดปกติก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์รุนแรง ในบริบทของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน นวัตกรรมนี้รวมถึงการนำระบบจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (FRMS) มาใช้ ซึ่งเปลี่ยนจากการพึ่งพากฎระเบียบที่ตายตัว (Prescriptive Rules) มาเป็นการใช้วิทยาศาสตร์ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความพร้อมของมนุษย์ (International Civil Aviation Organization [ICAO], 2020)
- 2) นวัตกรรมด้านวัฒนธรรมความปลอดภัย (Just Culture Innovation) การสร้างนวัตกรรมในมิติของทรัพยากรมนุษย์คือการสร้าง "วัฒนธรรมแห่งความเป็นธรรม" (Just Culture) ซึ่งเป็นระบบที่แยกแยะระหว่างความผิดพลาดโดยสุจริต และพฤติกรรมเสี่ยงที่เจตนา นวัตกรรมเชิงระบบนี้ช่วยให้พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินกล้าที่จะรายงานระดับความเหนื่อยล้า (Fatigue Reporting) ผ่านแอปพลิเคชันหรือระบบดิจิทัลของบริษัท โดยไม่ต้องกังวลเรื่องผลกระทบต่อรายได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของความปลอดภัยในการบินสมัยใหม่ (IATA, ICAO, & IFALPA, 2015)

รูปแบบ 70-20-10 ในการพัฒนาบุคลากร

โมเดล 70-20-10 ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างความตระหนักรู้เรื่องการจัดการสุขภาพตนเองของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยเน้นว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดจากประสบการณ์และการปฏิสัมพันธ์ในที่ทำงานจริง (Lombardo & Eichinger, 1996)

- 1) 70% : การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) พบการเผชิญสถานการณ์จริงบนเครื่องบิน (McCall et al., 1988)
- 2) 20% : การเรียนรู้ผ่านผู้อื่น (Social Learning) การได้รับคำแนะนำจากหัวหน้างานและรุ่นพี่ และการสะท้อนกลับข้อมูลหลังเที่ยวบิน (Debriefing) (Watkins & Marsick, 1992)

- 3) 10% : การเรียนรู้แบบทางการ (Formal Learning) การอบรมตามกฎหมาย TCAR เช่น Annual Safety Refresher และ E-Learning (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2563)

ในบริบทปัจจุบัน กฎ TCAR ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Competency-Based ซึ่งเปลี่ยนเน้นหนักจากเพียง 10% ในห้องเรียน ไปสู่การสร้างความรู้และความปลอดภัย ผ่านการแบ่งปันประสบการณ์และการแบ่งปันข้อมูลความเสี่ยงในสัดส่วนที่สูงขึ้น (ณัฐพงศ์ เกศยาราม, 2565)

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกและการพรรณนาวิเคราะห์ เพื่อสำรวจปรากฏการณ์ความเหนื่อยล้าในมิติที่ตัวเลขเชิงปริมาณไม่สามารถอธิบายได้

1) ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย (Population & Key Informants)

- ประชากร: พนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ปฏิบัติงานอยู่ในช่วงเวลาการเก็บข้อมูล
- กลุ่มเป้าหมาย (Key Informants): ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 25 ท่าน ซึ่งเป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับ การวิจัยเชิงคุณภาพ เนื่องจากช่วยให้ได้ผู้ให้ข้อมูลที่มีประสบการณ์และความรู้เชิงลึกในประเด็นที่ศึกษาโดยตรง (Creswell & Poth, 2018) โดยแบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่
 - กลุ่มที่ 1 พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินระดับหัวหน้างาน (In-flight Manager) จำนวน 10 ท่าน
 - กลุ่มที่ 2 พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินระดับปฏิบัติงาน (Cabin Crew) จำนวน 15 ท่าน

2) เกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูล (Inclusion Criteria)

เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความลึก ครอบคลุม และตอบคำถามวิจัยได้อย่างรอบด้าน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักไว้อย่างชัดเจนดังนี้

- ด้านอายุงานและประสบการณ์:
 - ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 (ระดับหัวหน้างาน) ต้องมีอายุงานในตำแหน่งหัวหน้างานไม่ต่ำกว่า 3 ปี และมีประสบการณ์การบินรวมไม่ต่ำกว่า 10 ปี เพื่อให้มีมุมมองเชิงบริหารจัดการที่เพียงพอต่อการประเมินระบบ FRMS และกฎ TCAR

- ผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 2 (ระดับปฏิบัติงาน) ต้องมีอายุงานไม่ต่ำกว่า 2 ปี เพื่อให้มีประสบการณ์การปฏิบัติหน้าที่จริงเพียงพอต่อการสะท้อนประสบการณ์ความเหนื่อยล้าในบริบทที่หลากหลาย สอดคล้องกับแนวทางของ Patton (2015) ที่ระบุว่าผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัยเชิงคุณภาพควรมีประสบการณ์โดยตรงกับปรากฏการณ์ที่ศึกษาในระยะเวลาที่เพียงพอ
 - ด้านประเภทเส้นทางบิน: เพื่อให้ครอบคลุมความแตกต่างของประสบการณ์ความเหนื่อยล้าในแต่ละประเภทเส้นทาง ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มเป้าหมายรวมทั้ง 2 กลุ่ม ประกอบด้วยผู้ที่มีประสบการณ์ปฏิบัติงานครอบคลุมทั้ง 2 ประเภทเส้นทาง ได้แก่
 - เส้นทางพิสัยใกล้ (Short-haul) หมายถึง เส้นทางบินภายในภูมิภาคเอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีระยะเวลาบินไม่เกิน 6 ชั่วโมง เช่น กรุงเทพฯ – สิงคโปร์, กรุงเทพฯ – โตเกียว โดยผู้ให้ข้อมูลต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติหน้าที่ในเส้นทางประเภทนี้อย่างน้อย 6 เดือน เพื่อให้สามารถสะท้อนปัญหาความเหนื่อยล้าสะสม (Cumulative Fatigue) จากการบินหลายช่วงบิน (Multiple Sectors) ในหนึ่งวันได้อย่างชัดเจน
 - เส้นทางพิสัยไกล (Long-haul) หมายถึง เส้นทางบินข้ามทวีปที่มีระยะเวลาบินตั้งแต่ 8 ชั่วโมงขึ้นไป เช่น กรุงเทพฯ-ลอนดอน, กรุงเทพฯ-แฟรงก์เฟิร์ต, กรุงเทพฯ-ซิดนีย์ โดยผู้ให้ข้อมูลต้องมีประสบการณ์ในการปฏิบัติหน้าที่ในเส้นทางข้ามเขตเวลามากกว่า 5 โซน (Time Zones) อย่างน้อย 6 เดือน เพื่อให้สามารถสะท้อนประสบการณ์ Jet Lag และการหยุดชะงักของนาฬิกาชีวภาพ (Circadian Disruption) ได้อย่างมีนัยสำคัญ (ICAO, 2020)
 - ด้านความหลากหลายของประสบการณ์: เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของข้อมูลตามหลักการสุ่มตัวอย่างแบบ Maximum Variation Sampling (Patton, 2015) ผู้วิจัยคำนึงถึงความหลากหลายในด้านต่างๆ ได้แก่ สัดส่วนเพศ ช่วงอายุงาน (2-5 ปี, 6-10 ปี, มากกว่า 10 ปี) และประสบการณ์การบินทั้งเส้นทาง Short-haul และ Long-haul เพื่อให้ได้มุมมองที่ครอบคลุมและสะท้อนความเป็นจริงในการปฏิบัติงานได้อย่างรอบด้านที่สุด
- 3) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)
- ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดออกเพื่อควบคุมคุณภาพข้อมูลดังนี้

- พนักงานที่อยู่ระหว่างการพักผ่อน ลาป่วยระยะยาว หรือได้รับการยกเว้นการบินด้วยเหตุผลทางการแพทย์ในช่วงเวลาการเก็บข้อมูล
- พนักงานที่มีอายุงานต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากอาจยังไม่มีประสบการณ์เพียงพอในการสะท้อนปรากฏการณ์ความเหนื่อยล้าในบริบท TCAR
- พนักงานที่ปฏิบัติงานเฉพาะเส้นทางในประเทศ (Domestic Routes) เท่านั้น เนื่องจากปัจจัยความเหนื่อยล้าจาก Circadian Disruption และ Jet Lag จะไม่ปรากฏในบริบทนี้

4) เครื่องมือในการวิจัย (Research Instruments)

แนวทางสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Guide) เป็นชุดคำถามที่เปิดกว้าง แต่มีประเด็นหลักครอบคลุมเรื่องต่างๆ ดังนี้

- ปัจจัยที่มีผลต่อความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน
- ประสบการณ์ความเหนื่อยล้าในช่วง WOCL
- ความเข้าใจต่อกฎ TCAR และข้อจำกัดของ FTL
- ทศนคติต่อวัฒนธรรมการรายงานความเหนื่อยล้า (Just Culture)

5) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (Instrument Validation)

เพื่อให้แนวทางสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และสามารถตอบคำถามวิจัยได้อย่างครอบคลุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Validity) นำแนวทางสัมภาษณ์ที่ร่างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

- (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความปลอดภัยในการบินและกฎระเบียบ TCAR
- (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านอาชีพอนามัยและวิทยาศาสตร์การนอนหลับในบริบทการบิน
- (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย ความครอบคลุมของเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

ขั้นตอนที่ 2: การคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมาคำนวณค่า IOC ตามสูตรของ Rovinelli และ Hambleton (1977) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	ข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

ทั้งนี้ กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อความที่ค่า $IOC \geq 0.50$ ตามมาตรฐานที่ยอมรับในงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Turner & Carlson, 2003) ผลการประเมินพบว่าข้อความทุกข้อมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67–1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความตรงตามเนื้อหาในระดับที่ยอมรับได้ ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะได้รับการปรับปรุงถ้อยคำก่อนนำไปใช้จริง

ขั้นตอนที่ 3: การทดสอบนำร่อง (Pilot Testing) ภายหลังการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยนำแนวทางสัมภาษณ์ที่ปรับแก้แล้วไปทดสอบนำร่องกับพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 3 ท่าน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างหลักในการวิจัย เพื่อประเมินความชัดเจนของคำถามระยะเวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ และความสะดวกในการสื่อสารของผู้ให้ข้อมูล ผลการทดสอบนำร่องใช้เวลาสัมภาษณ์เฉลี่ยประมาณ 45–60 นาทีต่อท่าน และพบประเด็นที่ต้องปรับถ้อยคำเพื่อความกระชับและชัดเจนยิ่งขึ้นจำนวน 2 ข้อ ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

6) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

- การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview): ดำเนินการสัมภาษณ์รายบุคคลในบรรยากาศที่เป็นส่วนตัว เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลกล้าสะท้อนความจริง
- การจดบันทึกและเครื่องมือบันทึกเสียง: ทำการจดบันทึกหรือบันทึกเสียง เพื่อความแม่นยำในการถอดบทความ
- การศึกษาเอกสาร (Documentary Analysis): ตรวจสอบสถิติการรายงานความล้าหลังและคู่มือการปฏิบัติงาน เพื่อใช้ตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) ร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์

7) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยมีขั้นตอนดังนี้

- แปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อความคำต่อคำ (Transcription)
- การให้รหัสข้อมูล (Coding) และจัดกลุ่มประเด็นสำคัญ (Thematic Analysis)
- การตีความและสร้างข้อสรุปเชิงอุปมานเพื่อตอบวัตถุประสงค์และคำถามในการวิจัย

8) จริยธรรมการวิจัย (Research Ethics)

- การขอความยินยอม (Informed Consent) ผู้ให้ข้อมูลต้องลงนามยินยอมก่อนเริ่มการวิจัย

- การปกปิดตัวตน (Anonymity & Confidentiality) ข้อมูลส่วนบุคคลและตำแหน่งงานจะถูกเก็บเป็นความลับเพื่อป้องกันผลกระทบต่อหน้าที่การงาน
- สิทธิในการถอนตัว ผู้สัมภาษณ์สามารถยุติการให้ข้อมูลได้ทุกเมื่อหากรู้สึกไม่สบายใจ

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์พนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 25 ท่าน เกี่ยวกับ “ความเหนื่อยล้าจากปัจจัยด้านการปฏิบัติงานและแนวทางการจัดการความเสี่ยง” จากผลการสัมภาษณ์พบว่า

1) ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้า (Operational Factors)

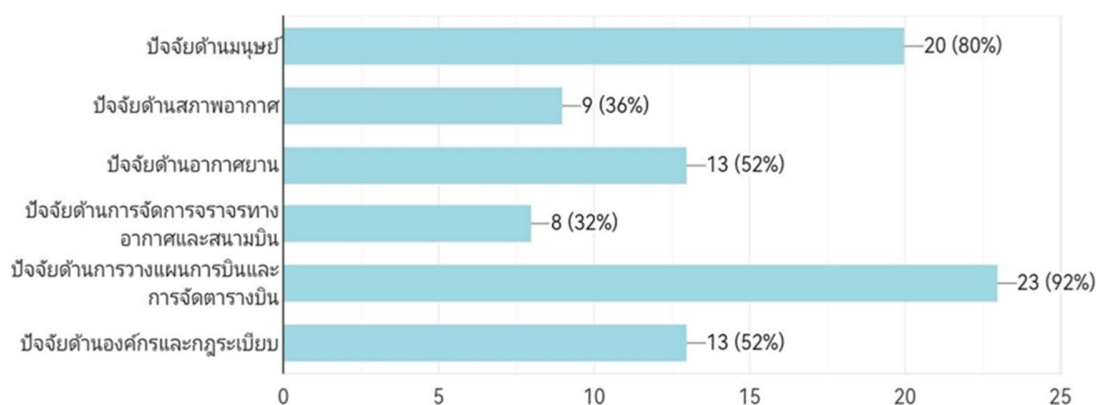
อันดับ 1: ปัจจัยด้านการวางแผนการบินและการจัดตารางบิน (92%)

อันดับ 2: ปัจจัยด้านมนุษย์ (80%)

อันดับ 3: ปัจจัยด้านองค์กรและกฎระเบียบ (52%) และปัจจัยด้านอากาศยาน (52%)

อันดับ 4: ปัจจัยด้านสภาพอากาศ (36%)

อันดับ 5: ปัจจัยด้านการจัดการจราจรทางอากาศและสนามบิน (32%)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงข้อมูลจากผลสำรวจ
ที่มา: ประมวลและวิเคราะห์โดยผู้วิจัย (2569).

เหตุผลสนับสนุนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง:

- ตารางบิน: การจัด Pairing ที่บินต่อเนื่องหลายวัน หรือการบินข้ามเขตเวลา (Time Zone) หรือการจัดตารางบินติดกับการฝึกอบรม ทำให้เกิด Jet Lag และความล้าสะสม

- สภาพแวดล้อมการทำงาน: อุปกรณ์บนเครื่องบินที่ไม่พร้อม หรือพื้นที่จำกัดทำให้ต้องใช้แรงกายมากกว่าปกติ
- หัวหน้างาน: การบริหารจัดการเที่ยวบินของหัวหน้างานตาม SOP ในบางกรณีขาดความยืดหยุ่น (Flexibility) มีผลอย่างมากต่อความตึงเครียดและความเหนื่อยล้าในเที่ยวบิน
- ความขัดข้องของของอากาศยาน: เช่น ที่นั่งเสีย ระบบสารบบแจ้งเตือนขัดข้อง ทำให้พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินต้องแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า เกิดความเครียด

2) ผลกระทบของเกณฑ์ Flight Time Limitation (FTL) ต่อประเภทเส้นทาง
พนักงานมีความเห็นว่าเกณฑ์การจำกัดเวลาในปัจจุบันส่งผลต่อคุณภาพการพักผ่อนที่แตกต่างกันในแต่ละเส้นทาง

- เส้นทางระยะสั้น (Short-haul): เกิดความเหนื่อยล้าสะสม (Cumulative Fatigue) จากการต้องตื่นเช้า (Early Start) และการปฏิบัติหน้าที่หลายช่วงบิน (Multiple Sectors) ในหนึ่งวัน
- เส้นทางระยะไกล (Long-haul): ส่งผลกระทบต่อนาฬิกาชีวภาพ (Circadian Disruption) แม้จะมีเวลาพักยาวกว่าแต่คุณภาพการนอนมักไม่สมบูรณ์เนื่องจาก Jet Lag และสภาพแวดล้อมการพักผ่อนที่ไม่เหมือนการนอนปกติ
- เกณฑ์ในปัจจุบันมุ่งเน้นที่ "ตัวเลข" ชั่วโมงบิน แต่ไม่ได้มองถึง "ความเป็นมนุษย์" เช่น การพักผ่อนหลังจากไฟล์ทยุโรปเพียง 1 วัน (24 ชั่วโมง) ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่าไม่เพียงพอต่อการฟื้นฟูร่างกาย

3) ทศนคติต่อระบบ Fatigue Risk Management System (FRMS) ตามกฎ TCAR
กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เชื่อว่าระบบ FRMS สามารถลดอุบัติเหตุได้จริง หากมีการนำมาใช้อย่างเป็นรูปธรรม โดยมีประเด็นวิเคราะห์ดังนี้

- เป็นระบบที่อิงหลักชีววิทยาการนอน (Sleep Science) ซึ่งแม่นยำกว่าการกำหนดชั่วโมงตายตัวแบบ FTL ช่วยให้การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการบินข้าม Time Zone ทำได้ดีขึ้น
- คุณภาพเทียบกับปริมาณ: ควรเน้นคุณภาพการพักผ่อนที่แท้จริง ไม่ใช่แค่จำนวนชั่วโมง
- การบินไปทิศตะวันออก (Eastward) และตะวันตก (Westward) ควรมีเกณฑ์การพักที่ต่างกัน
- ความปลอดภัยบางเส้นทาง เช่น การให้นอนพักในบางประเทศ อาจมีความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของพนักงาน ซึ่งต้องนำมาพิจารณาควบคู่กับความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า

สรุปภาพรวม (Synthesis) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า "ความยืดหยุ่นในการจัดตารางบิน" และ "การนำหลักปัจจัยมนุษย์ (Human Factors) มาใช้อย่างจริงจัง" เป็นหัวใจสำคัญในการลดความเหนื่อยล้า พนักงานต้องการให้องค์กรปรับเปลี่ยนมุมมองจากการมองเพียงตัวเลขกฎระเบียบ มาเป็นการมองที่สุขภาวะ (Well-being) และ

ขีดจำกัดทางร่างกายของมนุษย์ (Human Limitation) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดทั้งด้านบริการ (Service) และความปลอดภัย (Safety)

จากข้อมูลข้างต้นกล่าวได้ว่า “ความเหนื่อยล้าไม่ได้เกิดจากสภาพแวดล้อมเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกิดจากกระบวนการบริหารจัดการและการออกแบบการทำงานเป็นหลัก” ซึ่งสามารถสรุปเป็นภาพรวมเชิงวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) ช่องว่างระหว่างกฎหมาย TCAR และสรีรวิทยาจริง

ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ยอมรับว่าตารางบินเป็นไปตามข้อกำหนด FTL ของ TCAR แต่ระบุเพิ่มเติมว่า "Compliance ไม่ได้เท่ากับ Rest" หมายความว่า แม้จะได้เวลาพักตามกฎหมาย แต่หากเวลาพักนั้นไม่สอดคล้องกับนาฬิกาชีวิต เช่น การพักผ่อนในเวลากลางวันหลังบินข้ามเขตเวลา จะส่งผลให้เกิดสภาวะความตื่นตัวต่ำในช่วงปฏิบัติหน้าที่เที่ยวบินถัดไป

2) วงจรความเหนื่อยล้าวิกฤตในช่วง WOCL

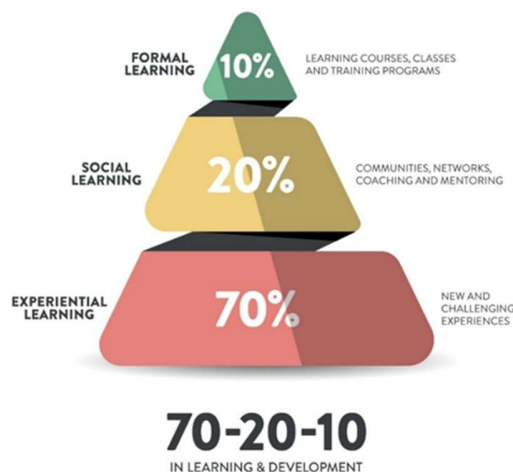
พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินจะพบความล้าสูงสุดในช่วงเวลา 02:00-05:59 น. (WOCL) โดยจะมีการตัดสินใจช้าลงและสูญเสียสมาธิในการตรวจตราความปลอดภัยในห้องโดยสาร ซึ่งข้อมูลจาก EASA Safety Reports ยืนยันว่าอุบัติเหตุด้านความปลอดภัยขนาดเล็ก (Minor Incidents) มักเกิดขึ้นในช่วงเวลานี้สอดคล้องกับทฤษฎีนาฬิกาชีวิต

3) อุปสรรคด้านรายได้ต่อวัฒนธรรมความปลอดภัย (Just Culture)

ผลการวิจัยพบข้อเท็จจริงที่สำคัญ คือ พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินมีความกังวลในการรายงานความเหนื่อยล้าอย่างสุจริต เนื่องจากเกรงว่าจะถูกตัดรายได้จากเบี้ยเลี้ยงบิน (Per Diem) ซึ่งเป็นรายได้หลัก ทำให้ระบบ FRMS ไม่สามารถเก็บข้อมูลความเสี่ยงที่แท้จริงได้ทั้งหมด

4) การเรียนรู้แบบ 70-20-10 ในสถานการณ์จริง

พนักงานรุ่นใหม่ระบุว่าการอบรมในห้องเรียน (10%) ให้ความรู้เรื่องความเหนื่อยล้าและกฎ TCAR ได้ดี แต่การจัดการความเหนื่อยล้าบนเที่ยวบินนั้น เกิดจากการสังเกตรุ่นพี่ (20%) และการลองผิดลองถูกด้วยประสบการณ์ตนเอง (70%) เช่น เทคนิคการจัดการโภชนาการและการพักในเวลาที่เหมาะสมบนเครื่องบิน



ภาพที่ 3 70-20-10 Learning & Development Model

ที่มา: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/702010-learning-model-infographic-vector-61421478>. สงวนลิขสิทธิ์ปี 2026 โดย VectorStock. นำมาใช้โดยได้รับอนุญาต.

อภิปรายผลการวิจัย

ในบริบทของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ภายใต้มาตรฐาน TCAR สามารถอธิบายได้โดยแบ่งตามประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1) ช่องว่างระหว่างข้อกำหนดทางกฎหมายและขีดจำกัดทางชีวภาพ

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า แม้ตารางปฏิบัติงานของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน จะสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน TCAR OPS ว่าด้วยการจำกัดเวลาปฏิบัติหน้าที่ (FTL) แต่พนักงานยังคงเผชิญกับความเหนื่อยล้าในระดับวิกฤต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gander และคณะ (2011) ที่ระบุว่าการบริหารจัดการความปลอดภัยโดยอิงเพียง "กฎระเบียบที่ตายตัว" (Prescriptive Rules) ไม่สามารถครอบคลุมปัจจัยเสี่ยงรายบุคคลได้ทั้งหมด โดยเฉพาะในช่วง Window of Circadian Low (WOCL) ระหว่างเวลา 02:00-05:59 น. ซึ่งร่างกายมีการหลั่งเมลาโทนินสูงสุดและอุณหภูมิร่างกายลดต่ำลง (Czeisler & Gooley, 2007) พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินระบุว่ามีอาการตัดสินใจช้าลงและสูญเสียสมาธิ ซึ่งหากมองผ่านเลนส์กฎหมาย TCAR ชั่วโมงเหล่านี้อาจถูกนับเป็นชั่วโมงการทำงานปกติ แต่ในเชิงวิทยาศาสตร์กล่าวว่าช่วงนี้คือช่วงที่สมรรถภาพของมนุษย์ (Human Performance) ลดลงต่ำที่สุด (Akerstedt, 1995)

2) ผลกระทบของเส้นทางบินข้ามทวีปต่อคุณภาพการพักผ่อน

ผลการศึกษาในเส้นทางพิสัยไกล (Long-haul) พบว่าการบินข้ามเขตเวลาหลายโซนส่งผลให้เกิดภาวะ Desynchronization หรือสภาวะที่ร่างกายไม่สามารถปรับนาฬิกาชีวภาพให้ตรงกับเวลาที่ท้องถิ่นได้ทันที ซึ่งตามมาตรฐานของ ICAO (2020) ร่างกายมนุษย์ต้องการเวลาปรับตัว ประมาณ 1 วันต่อ 1-1.5 เขตเวลา พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินส่วนใหญ่ระบุว่าการพักในสถานี่ปลายทาง (Layover) มักเป็นการฝึนอนในเวลากลางวัน ซึ่งมีคุณภาพการนอนที่ต่ำกว่าการนอนในเวลากลางคืน (Local Night) ส่งผลให้เกิดหนี้การนอนสะสม (Sleep Debt) ที่ทวีความรุนแรงขึ้นในเที่ยวบินขากลับ สภาวะนี้ตอกย้ำทฤษฎีของ Monk (1986) ที่ว่าความเหนื่อยล้าสะสมจะบั่นทอนความตื่นตัว (Alertness) ให้ลดลงในระดับที่เทียบเท่ากับการดื่มแอลกอฮอล์จนมึนเมา

3) วัฒนธรรมความปลอดภัยและอุปสรรคเชิงโครงสร้าง (Just Culture)

ความล้มเหลวในการสะท้อนข้อมูลจริงผ่านระบบ FRMS เนื่องจากพนักงานมีความกังวลเรื่องผลกระทบต่อรายได้หากถูกลดทอนชั่วโมงบิน ปรากฏการณ์นี้สะท้อนว่า "วัฒนธรรมแห่งความเป็นธรรม" (Just Culture) ในองค์กรยังไม่สามารถปฏิบัติได้จริงในมิติของปัจจัยทางเศรษฐกิจ ตามแนวทางของ IATA, ICAO, และ IFALPA (2015) ระบบการจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้าจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อพนักงานกล้าที่จะรายงานข้อมูลอย่างสุจริตโดยปราศจากความกลัว (Non-punitive Reporting) แต่การที่พนักงานยังคงฝืนปฏิบัติหน้าที่การบินทั้งที่ร่างกายไม่พร้อมนั้น (Presenteeism) จึงถือเป็นความเสี่ยงแฝง (Latent Error) ที่ระบบ TCAR ต้องเข้าไปแก้ไขในระดับนโยบายการบริหารทรัพยากรมนุษย์

4) การถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านประสบการณ์ (70-20-10 Model)

พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินเรียนรู้เทคนิคการจัดการความล้าผ่านประสบการณ์หน้างานถึงร้อยละ 70 และการสอนงานจากรุ่นพี่ร้อยละ 20 ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการอบรมในห้องเรียนร้อยละ 10 สอดคล้องกับโมเดลของ Lombardo และ Eichinger (1996) การได้รับคำแนะนำ (Coaching) จากหัวหน้าชุดปฏิบัติการ (In-flight Manager) ในเรื่องการทำ Strategic Napping หรือการจัดการโภชนาการระหว่างเที่ยวบิน เป็นนวัตกรรมเชิงพฤติกรรมที่ช่วยประคับประคองสมรรถนะของพนักงานได้ดีกว่าการอ่านคู่มือ (Manuals) เพียงอย่างเดียว (Watkins & Marsick, 1992) องค์กรควรยกระดับการเรียนรู้แบบทางการ (Formal Learning) ให้มีความทันสมัย และตอบโจทย์สถานการณ์จริงมากขึ้น เพื่อเป็นฐานความรู้ที่ถูกต้อง (ณัฐพงศ์ เกศยาราม, 2565)

งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า นวัตกรรมจัดการความปลอดภัยภายใต้กฎ TCAR จะบรรลุผลสำเร็จได้นั้น การบินไทยจะต้องก้าวข้ามการบริหารจัดการแบบ "นับชั่วโมงบิน" ไปสู่การบริหารจัดการแบบ "ความพร้อมรายบุคคล" โดยใช้ข้อมูลวิทยาศาสตร์จากระบบ FRMS ร่วมกับการปรับโครงสร้างด้านสวัสดิการที่เอื้อต่อความปลอดภัย เพื่อลดช่องว่างระหว่างข้อกำหนดทางกฎหมายและขีดจำกัดทางสรีรวิทยาของมนุษย์อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

เพื่อให้โครงการวิจัยนี้สมบูรณ์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในเชิงบริหารจัดการสำหรับการบินไทย ภายใต้กรอบ TCAR ขอนำเสนอข้อเสนอแนะโดยแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Policy Recommendations)

การบูรณาการวัฒนธรรมความปลอดภัย (Just Culture) อย่างเป็นรูปธรรม

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าอุปสรรคสำคัญที่สุดต่อประสิทธิภาพของระบบ FRMS คือการที่พนักงานไม่กล้ารายงานความเหนื่อยล้าอย่างสุจริต เนื่องจากความกังวลด้านรายได้และความก้าวหน้าในอาชีพ ดังนั้น เพื่อให้วัฒนธรรม Just Culture เกิดขึ้นได้จริงในทางปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงเสนอแนะมาตรการเชิงปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม 5 ประการ ดังนี้

มาตรการที่ 1: ระบบรายงานความเหนื่อยล้าแบบไม่เปิดเผยตัวตน (Anonymous Fatigue Reporting System) องค์กรควรพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลสำหรับการรายงานความเหนื่อยล้าที่ปกปิดตัวตนของผู้รายงานโดยสมบูรณ์ โดยระบบดังกล่าวควรมีคุณลักษณะสำคัญ ได้แก่ การเข้าถึงผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนส่วนตัว (ไม่ใช่อุปกรณ์ขององค์กรที่สามารถติดตามตัวตนได้) การใช้รหัสนิรนามที่สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ การแยกฐานข้อมูลออกจากระบบ HR อย่างเด็ดขาด รวมถึงการกำหนดให้มีผู้ดูแลระบบที่เป็นอิสระจากฝ่ายบริหารการบิน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของ ICAO (2020) ที่ระบุว่าระบบการรายงานที่ปลอดภัยและปราศจากการลงโทษ (Non-punitive Reporting System) เป็นรากฐานสำคัญของ FRMS ที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จได้แก่ระบบ Aviation Safety Reporting System (ASRS) ของสหรัฐอเมริกา และระบบ Confidential Human Factors Incident Reporting Programme (CHIRP) ของสหราชอาณาจักร ซึ่งสามารถนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบที่เหมาะสมกับบริบทของการบินไทยได้

มาตรการที่ 2: นโยบายลาพักฟื้นจากความเหนื่อยล้า (Fatigue Leave Policy) องค์กรควรกำหนดนโยบายการลาเพื่อพักฟื้นจากความเหนื่อยล้าที่มีโครงสร้างชัดเจน โดยแยกออกจากการลาป่วยทั่วไป (Sick Leave) เพื่อไม่ให้กระทบต่อสถิติการขาดงานของพนักงาน นโยบายนี้ควรประกอบด้วย การกำหนดโควตาวันลาพักฟื้นจากความเหนื่อยล้าต่อปีที่ไม่ตัดสิทธิ์เบี้ยเลี้ยงบิน (Per Diem) ของเดือนนั้น ขั้นตอนการแจ้งลาที่ไม่ซับซ้อนและไม่ต้องผ่านการพิจารณาของหัวหน้างานโดยตรง รวมถึงการรับประกันว่าพนักงานที่ใช้สิทธิ์ Fatigue Leave จะไม่ถูกนำไปพิจารณาเชิงลบในการประเมินผลงานประจำปี Lerman และคณะ (2012) หรือการตรวจสอบคุณสมบัติเพื่อการเลื่อนตำแหน่ง ซึ่งเห็นว่านโยบายลักษณะนี้ช่วยลดปรากฏการณ์ Presenteeism หรือการฝืนปฏิบัติงานทั้งที่ร่างกายไม่พร้อมได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงแฝง (Latent Error) ที่ส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยในการบิน

มาตรการที่ 3: กลไกคุ้มครองผู้รายงาน (Whistleblower Protection Mechanism) เพื่อสร้างความมั่นใจให้พนักงานในการรายงานความเหนื่อยล้าอย่างสุจริต องค์กรควรมีการกำหนดกลไกคุ้มครองทางกฎหมายภายในองค์กรที่ชัดเจน ได้แก่ การระบุในข้อตกลงการจ้างงานว่าการรายงานความเหนื่อยล้าตามระบบ FRMS ไม่ถือเป็นเหตุแห่งการลงโทษทางวินัยใดๆ การจัดตั้งช่องทางร้องเรียนอิสระสำหรับกรณีที่พนักงานถูกกดดันให้ปฏิบัติหน้าที่ทั้งที่ได้รายงานความเหนื่อยล้าไปแล้ว และการกำหนดบทลงโทษที่ชัดเจนสำหรับผู้บังคับบัญชาที่กระทำการข่มขู่หรือกดดันพนักงานในกรณีดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ IATA, ICAO, และ IFALPA (2015) ที่ระบุว่า Just Culture จะเกิดขึ้นได้จริงก็ต่อเมื่อมีโครงสร้างทางกฎหมายและนโยบายรองรับอย่างเป็นรูปธรรม

มาตรการที่ 4: ระบบ Fatigue Score Dashboard สำหรับผู้บริหารการบิน องค์กรควรพัฒนาแดชบอร์ดที่รวบรวมข้อมูลความเหนื่อยล้าในระดับภาพรวมของฝูงบิน (Fleet-level Fatigue Dashboard) โดยนำข้อมูลจากระบบ Anonymous Reporting และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ชีวภาพ เช่น SAFTE-FAST มาแสดงผลแบบ Real-time เพื่อให้ฝ่ายบริหารการบินสามารถตัดสินใจปรับตารางบิน (Rostering Adjustment) ได้เชิงรุกก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ความปลอดภัย โดยแดชบอร์ดนี้ควรแสดงข้อมูลในระดับกลุ่ม (Group Level) เท่านั้น ไม่ใช่ระดับรายบุคคล เพื่อรักษาหลักการไม่เปิดเผยตัวตนควบคู่กับประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Sprajcer และคณะ (2021) ที่พบว่า FRMS ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือระบบที่ผสมผสานการรายงานจากล่างขึ้นบน (Bottom-up Reporting) เข้ากับการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์จากบนลงล่าง (Top-down Predictive Analysis)

มาตรการที่ 5: การปรับโครงสร้างรายได้เพื่อลดแรงจูงใจต่อการรายงาน (Income Structure Reform) ในระยะยาว องค์กรควรพิจารณาทบทวนโครงสร้างรายได้ของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยลดสัดส่วนการพึงพิงเบี้ยเลี้ยงบิน (Per Diem) ในฐานะรายได้หลัก และเพิ่มสัดส่วนเงินเดือนพื้นฐานให้มากขึ้น เพื่อให้พนักงานสามารถรายงานความเหนื่อยล้าและถอนตัวจากเที่ยวบินได้โดยไม่ต้องแบกรับภาระทางการเงินที่รุนแรง การปฏิรูปโครงสร้างรายได้ดังกล่าวไม่เพียงแต่จะช่วยส่งเสริมวัฒนธรรม Just Culture แต่ยังสอดคล้องกับหลักการด้านสุขภาวะองค์กร (Organizational Well-being) ที่ ICAO (2020) ระบุว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานของระบบความปลอดภัยที่ยั่งยืน

การยกระดับมาตรฐานที่พักระหว่างปฏิบัติการ (Layover Standards)

นอกเหนือจากมาตรการด้านการรายงานแล้ว องค์กรควรยกระดับมาตรฐานการคัดเลือกโรงแรมที่พัก ณ สถานีปลายทาง โดยเน้นคุณสมบัติด้านความปลอดภัย ความเงียบสงบ การควบคุมแสงที่มีประสิทธิภาพ และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการนอนหลับในเวลากลางวัน เพื่อสนับสนุนการพักผ่อนตามทฤษฎีนาฬิกาชีวิต โดยเฉพาะ

อย่างยิ่งสำหรับเส้นทาง Long-haul ที่พนักงานต้องพักผ่อนในเวลาที่ขัดกับนาฬิกาชีวภาพ (Czeisler & Gooley, 2007)

2) ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ (Operational Recommendations)

การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ชีวภาพ (Bio-mathematical Models)

ฝ่ายจัดตารางบินควรนำนวัตกรรมซอฟต์แวร์ เช่น SAFTE-FAST หรือ Boeing Alertness Model (BAM) มาใช้ควบคู่กับกฎ TCAR เพื่อพยากรณ์ระดับความเหนื่อยล้าล่วงหน้าก่อนประกาศตารางบิน (Rostering) โดยเฉพาะในเส้นทางบินข้ามทวีปที่มีการเปลี่ยนเขตเวลาหลายโซน ซึ่งจะช่วยให้การจัดตารางบินสะท้อนขีดจำกัดทางสรีรวิทยาของมนุษย์ได้แม่นยำยิ่งกว่าการอิงตัวเลขชั่วโมงบินเพียงอย่างเดียว (สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย, 2567b)

การจัดตารางบินแบบลดการสะสมความล้า (Fatigue-Conscious Rostering)

องค์กรควรหลีกเลี่ยงการจัดตารางบินแบบ Quick Turnaround ในเส้นทางที่ปฏิบัติงานช่วง WOCL (02:00–05:59 น.) ติดต่อกันหลายวัน และควรจัดตารางให้มีการหมุนเวียนงานแบบเลื่อนไปข้างหน้า (Forward Rotation) เพื่อให้ร่างกายปรับตัวได้ง่ายขึ้น รวมถึงควรพิจารณากำหนดเกณฑ์การพักระหว่างเที่ยวบินที่แตกต่างกันระหว่างเส้นทางบินไปยังทิศตะวันออก (Eastward) และทิศตะวันตก (Westward) เนื่องจากทิศทางการบินส่งผลต่อความรุนแรงของ Jet Lag ที่แตกต่างกัน (Akerstedt, 1995)

3) ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาบุคลากร (HRD Recommendations)

การจัดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และเครือข่าย (Social Learning)

เพื่อต่อยอดโมเดล 70-20-10 องค์กรควรจัดกิจกรรม Peer-to-Peer Safety Talk เพื่อให้พนักงานที่มีประสบการณ์ได้ถ่ายทอดเทคนิคการจัดการสุขภาพ เช่น Strategic Napping และ Nutrition Management ให้แก่พนักงานรุ่นใหม่ ซึ่งเป็นนวัตกรรมจัดการองค์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงในบริบทของลูกเรือ สอดคล้องกับแนวทางของ Watkins และ Marsick (1992) ที่ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายสังคมในที่ทำงานนั้น มีประสิทธิผลสูงกว่าการอบรมในห้องเรียนโดยเฉพาะสำหรับทักษะที่ต้องประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

การอบรมหลักสูตร Sleep Hygiene และ Circadian Awareness

การบินไทยควรบรรจุวิชาด้านวิทยาศาสตร์การนอนหลับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร Refresher Training ตามมาตรฐาน TCAR เพื่อให้พนักงานมีความสามารถในการบริหารจัดการพลังงานของตนเอง (Personal Energy Management) ได้อย่างมืออาชีพ ครอบคลุมเนื้อหาด้านการจัดการ Jet Lag การใช้แสงและความมืดเพื่อปรับนาฬิกาชีวภาพ และเทคนิค Strategic Napping ในสถานการณ์การบินจริง (ณัฐพงศ์ เกศยาราม, 2565)

4) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การศึกษาเชิงทดลองด้วย Biometric Data

ควรมีการวิจัยต่อยอดโดยใช้เทคโนโลยี Wearable Devices เพื่อวัดคุณภาพการนอนหลับและความแปรปรวนของอัตราการเต้นหัวใจ (Heart Rate Variability: HRV) ของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินในสถานการณ์จริง เพื่อใช้ประกอบการเปรียบเทียบกับข้อมูลความเหนื่อยล้าในเชิงอัตนัย (Subjective Fatigue) ซึ่งจะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบ FRMS ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Lerman et al., 2012)

การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

ควรศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยความล้าระหว่างพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินและนักบิน ภายใต้กรอบ TCAR เดียวกัน เพื่อหาจุดร่วมและจุดต่าง อันจะนำไปสู่การพัฒนากระบวนการจัดการความปลอดภัยแบบองค์รวมที่ครอบคลุมบุคลากรการบินทุกกลุ่มอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Wen และคณะ (2023) ที่ระบุว่าการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอาชีพในการบินเป็นทิศทางสำคัญที่วรรณกรรมยังต้องการ

เอกสารอ้างอิง

- ชัยสิทธิ์ อุดมพานิช. (2561). วิทยาศาสตร์ของการนอนหลับและกลไกการนอน. วารสารการแพทย์และการสาธารณสุข, 7(2), 45–58.
- ณัฐพงศ์ เกศยาราม. (2565). การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในยุคดิจิทัล: แนวคิดและแนวปฏิบัติ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน). (2568). รายงานประจำปี 2567: การบริหารจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย. ผู้แต่ง.
- สถาบันเวชศาสตร์การบินกองทัพอากาศ. (2565). ความเหนื่อยล้าในบุคลากรการบิน: แนวทางการจัดการและความปลอดภัย. กองทัพอากาศ.
- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2567a). ข้อบังคับของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ว่าด้วยการปฏิบัติการบิน (TCAR OPS). กระทรวงคมนาคม.
- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2567b). คู่มือการจัดการความเหนื่อยล้าสำหรับผู้ประกอบการเดินอากาศ (Fatigue Management Guide for Airline Operators). ผู้แต่ง.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2563). แนวทางการพัฒนาข้าราชการตามโมเดลการเรียนรู้ 70:20:10. ผู้แต่ง.

-
- Akerstedt, T. (1995). Work hours, sleepiness and the underlying mechanisms. *Journal of Sleep Research*, 4(S2), 15–22. Retrieved April 19, 2026, from <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.1995.tb00221.x>
- Avers, K. E., King, S. J., Nesthus, T. E., Thomas, S., & Banks, J. (2009). Flight attendant fatigue, Part I: National duty, rest, and fatigue survey (DOT/FAA/AM-09/24). Federal Aviation Administration, Office of Aerospace Medicine.
- Bangkok Post. (2026, January 31). Adjusting rules to make Thai skies safer. Retrieved May 23, 2026, from <https://www.bangkokpost.com/business/general/3187283/adjusting-rules-to-make-thai-skies-safer>
- Bendak, S., & Rashid, H. S. J. (2020). Fatigue in aviation: A systematic review of the literature. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76, 102928.
- Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (2011). Monitoring and staging human sleep. In M. H. Kryger, T. Roth, & W. C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (5th ed., pp. 16–26). Elsevier Saunders.
- Çevik, İ., Doğru, M. S., & Yıldız, B. (2020). Conceptualization of aviation cabin crew's fatigue risk assessment. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 7(1).
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Czeisler, C. A., & Gooley, J. J. (2007). Sleep and circadian rhythms in humans. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 72, 579–597.
- Dement, W. C. (1997). The sleepwatchers: Educational opportunities in sleep medicine. *Journal of Psychosomatic Research*, 42(6), 513–521. Retrieved April 25, 2026, from [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(97\)00001-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(97)00001-2)
- Dement, W. C., & Vaughan, C. (1999). *The promise of sleep: A pioneer in sleep medicine explores the vital connection between health, happiness, and a good night's sleep*. Delacorte Press.

-
- Gander, P., Hartley, L., Powell, D., Cabon, P., Hitchcock, E., Mills, A., & Popkin, S. (2011). Fatigue risk management: Organizational factors at the regulatory and industry/company level. *Accident Analysis & Prevention*, 43(2), 573–590. Retrieved April 25, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.012>
- IATA, ICAO, & IFALPA. (2015). *Fatigue Risk Management System (FRMS): Implementation guide for operators*. ICAO.
- International Civil Aviation Organization. (2020). *Manual for the oversight of fatigue management approaches (Doc 9966)*. ICAO.
- Lerman, S. E., Eskin, E., Flower, D. J., George, E. C., Gerson, B., Hartenbaum, N., Hursh, S. R., & Moore-Ede, M. (2012). Fatigue risk management in the workplace. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 54(2), 231–258.
- Lombardo, M. M., & Eichinger, R. W. (1996). *The career architect development planner*. Lominger.
- McCall, M. W., Lombardo, M. M., & Morrison, A. M. (1988). *The lessons of experience: How successful executives develop on the job*. Lexington Books.
- Monk, T. H. (1986). The circadian rhythm in human performance. In K. R. Boff, L. Kaufman, & J. P. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance (Vol. 2)*. Wiley-Interscience.
- National Center for Biotechnology Information. (2021). *Fatigue in aviation: Safety risks, preventive strategies and implications*. PubMed Central. Retrieved April 25, 2026, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8451537/>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice (4th ed.)*. SAGE Publications.
- Pikovit44. (2022). *Circadian rhythm infographic poster: Melatonin and cortisol*. VectorStock. Shutterstock. Retrieved April 25, 2026, from <https://www.shutterstock.com/image-vector/2164499951>
- ribkhan. (2026). *70/20/10 learning model infographic*. VectorStock. Retrieved April 25, 2026, from <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/702010-learning-model-infographic-vector-61421478>

-
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. *Dutch Journal of Educational Research*, 2, 49–60.
- Sprajcer, M., Thomas, M. J. W., Sargent, C., Crowther, M. E., Boivin, D. B., Wong, I. S., Smiley, A., & Dawson, D. (2021). How effective are Fatigue Risk Management Systems (FRMS)? A review. *Accident Analysis & Prevention*, 165, 106398. Retrieved April 25, 2026, from <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106398>
- Turner, R. C., & Carlson, L. (2003). Indexes of item-objective congruence for multidimensional items. *International Journal of Testing*, 3(2), 163–171. Retrieved April 25, 2026, from https://doi.org/10.1207/S15327574IJT0302_5
- Watkins, K. E., & Marsick, V. J. (1992). Towards a theory of informal and incidental learning in organizations. *International Journal of Lifelong Education*, 11(4), 287–300.
- Wen, C. C. Y., Cherian, D., Schenker, M. T., & Jordan, A. S. (2023). Fatigue and sleep in airline cabin crew: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2652. Retrieved April 25, 2026, from <https://doi.org/10.3390/ijerph20032652>