



ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 เดือนเมษายน-มิถุนายน 2563

## บทบาทของการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินต่อการป้องกัน อากาศยานอุบัติเหตุ THE ROLE OF CREW RESOURCE MANAGEMENT TO AIRCRAFT ACCIDENT PREVENTION

วันที่รับต้นฉบับบทความ: 15 มกราคม 2563

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 13 มีนาคม 2563

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 24 มีนาคม 2563

ลลิตลักษณ์ ธารีเกษ\*

Lalitlak Tharekes

### บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายหลักการสำคัญของการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน (crew resource management: CRM) รวมถึงบทบาทของการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินต่อการลดอากาศยานอุบัติเหตุ และเพื่อเสนอแนะแนวทางในการป้องกันและลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของลูกเรือ โดยจากสถิติของการเกิดอุบัติเหตุทางการบิน พบว่ามากกว่าร้อยละ 70.00 มีสาเหตุโดยตรงมาจากความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) ดังนั้น การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินจึงถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อป้องกันความผิดพลาดของมนุษย์และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นให้น้อยที่สุด โดยการหลีกเลี่ยงการเกิดข้อผิดพลาดด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อลดโอกาสในการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ จากการวิจัยพบว่า การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินช่วยลดความผิดพลาดจากมนุษย์ในการปฏิบัติงาน รวมถึงการฝึกอบรมหลักสูตรการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินก่อให้เกิดผลลัพธ์ในเชิงบวก ส่งเสริมประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานร่วมกันของลูกเรือ ลดโอกาสในการเกิดข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน และลดโอกาสในการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุได้

**คำสำคัญ:** ทรัพยากรบุคคล, อากาศยาน, อุบัติเหตุ

### ABSTRACT

This article aimed to explain the principles of Crew Resource Management (CRM), including the role of CRM in aircraft accident prevention and also to give suggestions in order to prevent and minimize human errors causing by crew

\* อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการธุรกิจการบิน คณะวิทยาการจัดการ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์  
e-Mail: lalitlaktha@pim.ac.th



operation that may lead to aircraft accidents. The reviewing of aircraft accident statistics found that human errors played the major part for more than 70 percentages as the contributing factor. Therefore, Crew Resource Management (CRM) was developed in order to prevent and also reduce effects from human error as much as possible by avoiding human errors in many ways in order to decrease the possibility of aircraft accidents. Reviewing researches about CRM found that CRM can minimize human error, and CRM training showed positive results by promoting effectiveness on working for airline personnel, reduce the possibility of errors that may lead to aircraft accidents.

**Keywords:** crew resource, aircraft, accident.

## บทนำ

ถึงแม้ว่าการเดินทางโดยเครื่องบินจะเป็นการเดินทางที่ปลอดภัยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ การเดินทางประเภทอื่น แต่ยังคงมีอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นในสายการบิน จากรายงาน อุบัติเหตุขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) พบว่ายังคงมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นกับเที่ยวบินอย่างต่อเนื่อง โดย พ.ศ. 2560-2561 มีจำนวนอุบัติเหตุ เพิ่มขึ้นร้อยละ 11.00 โดยมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุทั่วโลกเท่ากับ 2.60 อุบัติเหตุต่อล้านเที่ยวบินที่ ออกเดินทาง ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.00 จาก พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2561 มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุ ในเที่ยวบินขนส่งทางอากาศเชิงพาณิชย์ จำนวน 514 คน ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (International Civil Aviation Organization (ICAO), Online, 2019) โดยอุบัติเหตุทางการบินที่เกิดขึ้นนั้น มากกว่าร้อยละ 70.00 มีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) โดยมนุษย์ปัจจัย ที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานของมนุษย์เริ่มเป็นที่สนใจในแวดวงอุตสาหกรรมการบิน เพื่อวิเคราะห์หา สาเหตุของการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ (Helmreich & Foushee, 2010)

ลูกเรือ (crew) ประกอบด้วยนักบินและพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน เป็นทรัพยากรบุคคล ที่ทำงานเกี่ยวข้องโดยตรงต่อความปลอดภัยบนเที่ยวบิน ดังนั้น การศึกษาถึงมนุษย์ปัจจัย (human factor) ที่ส่งผลต่อความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของลูกเรือจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน (crew resource management: CRM) จึงได้พัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานร่วมกันของลูกเรือ ลดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจาก การปฏิบัติงาน และเมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้นแล้ว จะทำอย่างไรให้ความผิดพลาดนั้นจะไม่ดำเนิน ต่อไปจนนำไปสู่อากาศยานอุบัติเหตุ



## วัตถุประสงค์

1. เพื่ออธิบายหลักการสำคัญของการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน (crew resource management: CRM) และบทบาทของการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินต่อการลดอากาศยานอุบัติเหตุ
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการป้องกันและลดข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของลูกเรืออันอาจนำไปสู่อากาศยานอุบัติเหตุ

## คำจำกัดความ

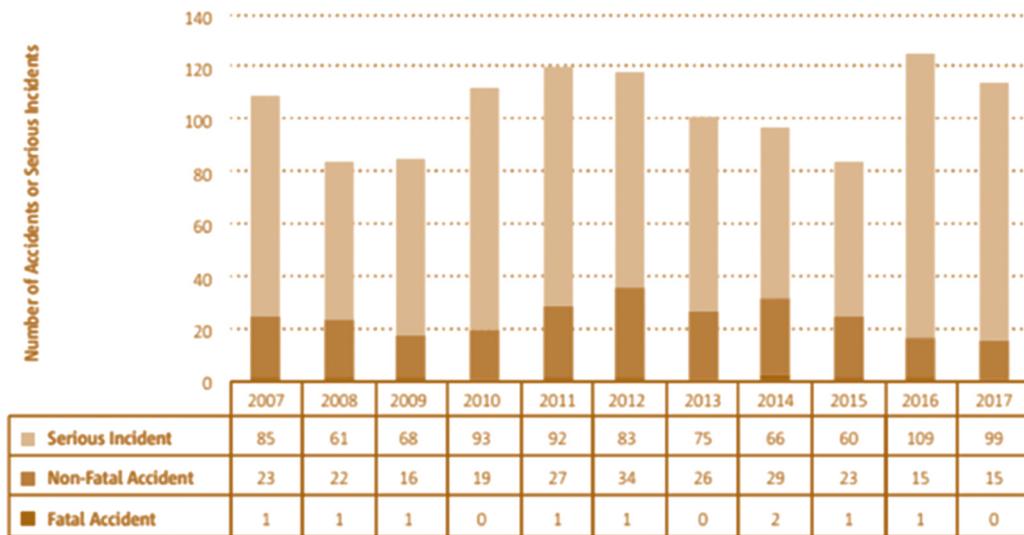
พระราชบัญญัติการเดินอากาศ (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2562 (ราชกิจจานุเบกษา, 2562, หน้า 111) หมวด 7 ว่าด้วย การสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ มาตรา 61 ให้คำจำกัดความของคำที่เกี่ยวข้องกับอากาศยานอุบัติเหตุไว้ ดังนี้

“อุบัติเหตุ” (accident) หมายความว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของอากาศยาน อันเป็นผลให้อากาศยานได้รับความเสียหายหรือสูญหาย หรือมีบุคคลได้รับอันตรายแก่ร่างกายและชีวิต ทั้งนี้ ตามที่คณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานประกาศกำหนด

“อุบัติการณ์” (incident) หมายความว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของอากาศยาน ซึ่งมีผลกระทบหรืออาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของการปฏิบัติการดังกล่าว แต่ไม่รวมถึงอุบัติเหตุ

“อุบัติการณ์รุนแรง” (serious incident) หมายความว่า อุบัติการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกรณีแวดล้อมที่มีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้น ตามที่คณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานประกาศกำหนด

สำนักงานความปลอดภัยการบินแห่งสหภาพยุโรป (European Aviation Safety Agency: EASA) ได้เปิดเผยข้อมูลทางสถิติของการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ในเที่ยวบินที่ทำการบินประจำแบบพาณิชย์ไว้ดังภาพที่ 1



(European Aviation Safety Agency (EASA), Online, 2018)

ภาพที่ 1 สถิติการเกิดอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต อุบัติเหตุที่ไม่มีผู้เสียชีวิต และอุบัติเหตุร้ายแรง  
ในสายการบินที่ทำการบินประจำแบบพาณิชย์ ในปี ค.ศ. 2007-2017  
(พ.ศ. 2550-2560)

จะเห็นได้ว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007-2017 (พ.ศ. 2550-2560) ยังคงมีอุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต อุบัติเหตุที่ไม่มีผู้เสียชีวิต และอุบัติเหตุร้ายแรงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอุบัติเหตุทางการบินที่เกิดขึ้นนั้น มากกว่าร้อยละ 70.00 มีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) (Helmreich & Foushee, 2010) โดยข้อมูลสถิติของสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association: IATAS) พบว่าปัจจัยที่เป็นสาเหตุนำไปสู่อุบัติเหตุทางการบินมากที่สุดมาจากความผิดพลาดของนักบิน (flight crew errors) โดยแบ่งลักษณะความผิดพลาดออกเป็น ความผิดพลาดที่เกิดจากการควบคุมเที่ยวบิน ร้อยละ 46.00 ความผิดพลาดที่เกิดจากการไม่ปฏิบัติตามคู่มือ ร้อยละ 41.00 และความผิดพลาดที่เกิดจากการสื่อสาร ร้อยละ 27.00 ดังตารางที่ 1



ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 เดือนเมษายน-มิถุนายน 2563

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกที่ได้ลงทะเบียนการตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัย IOSA (IATA Operational Safety Audit) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2014-2018 (พ.ศ. 2550-2560)

Contributing factors	Percentage of accidents (involving hull loss or substantial damage) *IOSA registered airlines only
Flight crew errors	
Manual handling/Flight controls	46%
SOP Adherence/SOP Cross-verification	41%
Pilot-to-pilot Communication	27%

(International Air Transport Association (IATA), Online, 2019)

โดยสถิติดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาเรื่อง อุบัติเหตุเครื่องบินกับธุรกิจการบิน ซึ่งพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินมากที่สุดคือ มนุษย์ โดยคิดเป็นร้อยละ 53.00 ซึ่งความบกพร่องที่เกิดขึ้นมาจากทั้งด้านร่างกายและจิตใจ นำไปสู่การตัดสินใจผิดพลาด ทำให้เกิดความล้มเหลวในการตระหนักรู้เกี่ยวกับสถานการณ์และข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งขาดการเฝ้าระวังในการรับรู้ข้อมูล ความผิดพลาดดังกล่าวอาจเกิดจากความบกพร่องทางด้านร่างกายและจิตใจของนักบิน เช่น เกิดความล้าจากการทำงาน สุขภาพไม่แข็งแรง และปัจจัยทางด้านจิตวิทยา เช่น ความบกพร่องของสมาธิ และความชะล่าใจ (cognitive bias หรือ confirmed bias) ส่งผลต่อพฤติกรรม อารมณ์ และทัศนคติ (วรัญญูวิวัฒน์, 2559)

## การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน

การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน (crew resource management: CRM) พัฒนาขึ้นมาจากการหาสาเหตุของการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ ซึ่งได้ข้อมูลมาจากการบันทึกข้อมูลในการบิน (flight recorder, cockpit voice recorder) พบว่าอากาศยานอุบัติเหตุไม่ได้เกิดจากเครื่องยนต์ขัดข้องหรือนักบินขาดทักษะและความรู้เท่านั้น แต่ยังพบว่าเกิดจากการสื่อสารที่ไม่มีประสิทธิภาพ การขาดการตระหนักรู้ในสถานการณ์ การประสานงานบกพร่อง และการขาดภาวะผู้นำที่เหมาะสม (บุษกร ภมร, 2551)

การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน เป็นระบบการบริหารจัดการในการนำทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งหมดในการบิน เช่น อุปกรณ์ ขั้นตอน และคน มาบริหารจัดการให้เกิดประโยชน์สูงสุด



ในแง่ประสิทธิภาพในการบินและการส่งเสริมความปลอดภัยในการบิน โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อป้องกันอากาศยานอุบัติเหตุ โดยการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินนั้นมีส่วนช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของลูกเรือ (Tullo, 2010)

การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน ต้องอาศัยทักษะหลายด้าน โดยนำหลักการของภาวะผู้นำ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมมาใช้ เพื่อให้เกิดการประสานงานและการทำงานเป็นทีมที่ดีของลูกเรือ (crew coordinating) เช่น ลูกเรือควรมีการสรุปย่อก่อนทำการบิน (pre-flight briefing) โดยมีการแบ่งบทบาทและหน้าที่ในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน และมีการสื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างกันตลอดระยะเวลาที่ทำการบิน เป็นต้น นอกจากนี้การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินยังเน้นทักษะที่ต้องใช้ความคิด (cognitive skill) เช่น การตระหนักรู้ในสถานการณ์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้วย

โดยทฤษฎีที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการฝึกอบรมการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน เพื่อให้เกิดการประสานงานและการทำงานเป็นทีมที่ดีของลูกเรือ และลดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานร่วมกัน ได้แก่ ทฤษฎี SHELL Model

### ทฤษฎี SHELL Model

ทฤษฎี SHELL Model พัฒนาขึ้นครั้งแรกโดย Edward ในปี ค.ศ. 1972 จากกรณีนำแนวคิดเรื่อง คน เครื่องจักร และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน มาประยุกต์ใช้ ต่อมาในปี ค.ศ. 1987 กัปตัน Hawkin ได้นำมาประยุกต์เพิ่มเติมเป็นไดอะแกรมรูปสี่เหลี่ยม ดังภาพที่ 2 (อมร แสงสุพรรณ และนิรันดร พิเศษ, 2551)



ภาพที่ 2 The theory of SHELL Model



ทฤษฎี SHELL Model มีองค์ประกอบ 5 อย่าง ได้แก่ S = Software ได้แก่ ระบบ คู่มือ ระเบียบ กฎเกณฑ์ H = Hardware ได้แก่ เครื่องบิน E = Environment ได้แก่ สภาพอากาศ เสียง แสง อุณหภูมิ ภาวะ Jet Lag และ L = Liveware ได้แก่ มนุษย์ โดยองค์ประกอบทั้ง 5 อย่าง มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนี้

L-L interface: มนุษย์เผชิญหน้ากับผู้ที่ทำงานที่เกี่ยวข้องด้วย

L-E interface: มนุษย์เผชิญหน้ากับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

L-S interface: มนุษย์เผชิญหน้ากับระบบ คู่มือ ระเบียบ กฎเกณฑ์ รวมไปถึงเครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

L-H interface: มนุษย์เผชิญหน้ากับเครื่องบิน หรืออุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ

ความผิดพลาดทางการบินที่เกิดขึ้นนั้นมักมาจากการทำงานที่ไม่ประสานกันของมนุษย์และสิ่งที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น

Liveware-Liveware เช่น ความสัมพันธ์ในการทำงานไม่ดีในห้องนักบิน หรือการสื่อสารและการทำงานเป็นทีมที่บกพร่องระหว่างนักบินและพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

Liveware-Hardware เช่น ความไม่คุ้นเคยต่อเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน

Liveware-Software เช่น คู่มือที่มีความกำกวมหรือเข้าใจยาก รวมถึง Checklist ที่ยาวเกินไปสำหรับความจำ และเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ไม่ชัดเจน

Liveware-Environment เช่น สภาพอากาศที่เลวร้าย ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ

โดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (The International Civil Aviation Organization: ICAO) ได้ใช้ SHELL Model เป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับมนุษย์ปัจจัย (human factors) ทางการบินเพื่อวิเคราะห์และสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ

นอกจากนี้ยังพบว่า การฝึกอบรมหลักสูตรการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและเกิดผลลัพธ์เชิงบวก (O'Connor et al., 2008) และช่วยลดการเกิดข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงานร่วมกันของลูกเรือ อันนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุของเที่ยวบินได้ (Diehl, 1991; Kayten, 1993) โดยผลดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานข้อเท็จจริงด้านความปลอดภัยของสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association: IATA) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2014-2017 (พ.ศ. 2550-2560) ที่พบว่าสถิติของการเกิดอุบัติเหตุด้านการบินนั้นมีแนวโน้มลดลง ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ตารางสรุปแนวโน้มการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ ค.ศ. 2014-2018 (พ.ศ. 2550-2560)

## Accident Overview

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Trend	Average 2014 - 2018
Yearly Flights (Millions)*	36.8	37.6	39.4	43.2	45.6	21.9		40.5
Total Accidents	77	67	64	46	62	20		63.2
Fatal Accidents	12	4	8	6	11	3		8.2
Fatalities**	641	136	198	19	523	201		303.4

(International Air Transport Association (IATA), Online, 2019)

## บทสรุป

ความปลอดภัยทางการบินนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับสายการบิน อย่างไรก็ตาม ความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เสมอ ซึ่งอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากมนุษย์ ไม่มีมนุษย์คนใดที่ปฏิบัติงานโดยไม่เคยเกิดความผิดพลาดเลย ความปลอดภัย 100 เปอร์เซ็นต์นั้นจึงไม่มี เพียงแต่จะหาอย่างไรให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดและอยู่ในระดับที่ยอมรับได้เท่านั้น การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน (crew resource management: CRM) จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูกเรือซึ่งเป็นทรัพยากรบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้องโดยตรงกับความปลอดภัยบนเที่ยวบิน อาจกล่าวได้ว่าการศึกษาด้านการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบินนั้นมีเพื่อป้องกันและลดความผิดพลาดของมนุษย์ปัจจัยให้น้อยที่สุด โดยการหลีกเลี่ยงการเกิดข้อผิดพลาดด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อลดโอกาสในการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ

## ข้อเสนอแนะ

1. องค์กรต้องให้ความสำคัญและใส่ใจต่อมนุษย์ปัจจัยของผู้ปฏิบัติงาน ทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงบทบาทและข้อจำกัดของมนุษย์ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของมนุษย์
2. องค์กรควรออกแบบลักษณะการทำงานโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อจำกัดของมนุษย์ ความเหนื่อยล้าในการทำงาน Workload รวมไปถึงความเครียดและความกดดันต่อเวลา อันอาจจะเป็นปัจจัยกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานทางการบินเกิดความผิดพลาดได้ รวมถึงมาตรการในการป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากมนุษย์ปัจจัยเหล่านี้
3. การฝึกอบรมหลักสูตรการบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน (crew resource management: CRM) ควรจัดฝึกอบรมร่วมกันระหว่างบุคลากรทางการบินในส่วนต่าง ๆ ที่ต้องมีการติดต่อและประสานงานกัน เช่น นักบิน พนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ช่างซ่อมอากาศยาน พนักงาน



ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 เดือนเมษายน-มิถุนายน 2563

อำนวยการบิน เป็นต้น และควรพูดคุยถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาร่วมกัน รวมถึงการทำกรณีศึกษาต่าง ๆ

4. การให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยของผู้บังคับบัญชาและวัฒนธรรมองค์กรเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัย (safety awareness) ให้กับบุคลากรในองค์กรได้

## บรรณานุกรม

- บุษกร ภมร. (2551). *จิตวิทยาการบิน: การบริหารทรัพยากรบุคคลด้านการบิน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ปทุมธานี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พระราชบัญญัติการเดินอากาศ (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2562. (2562, 25 พฤษภาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 136 (ตอนที่ 68ก), หน้า 58-146.
- วัญปวีณ์ ชัยธัญวิวัฒน์. (2559). *อุบัติเหตุเครื่องบินกับธุรกิจการบิน*. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อมร แสงสุพรรณ และนิรันดร์ พิเดช. (2551). *จิตวิทยาการบิน: ธรรมชาติความผิดพลาดของมนุษย์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ปทุมธานี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Diehl, A. (1991). The effectiveness of training programs for preventing aircrew “error”. In R. S. Jensen (Ed.), *Proceedings of the 6th International symposium on aviation psychology* (pp. 640-655). Columbus, OH: The Ohio State University.
- European Aviation Safety Agency (EASA). (2018). *Annual safety review 2018* (Online). Available: [https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/218346\\_EASA\\_ASR\\_2018\\_SUMMARY.pdf](https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/218346_EASA_ASR_2018_SUMMARY.pdf) [2019, December 21].
- Helmreich, R. L., & Foushee, H. C. (2010). Chapter 1: Why CRM? Empirical and theoretical bases of human factors training. In Barbara G. Kanki, Robert L. Helmreich, & José Anca (Eds.), *Crew resource management* (pp. 3-57). Cambridge, MA: Elsevier Academic Press.
- International Air Transport Association (IATA). (2019). *IATA safety fact sheet 2019* (Online). Available: <https://www.iata.org/contentassets/928a418fcf4c420fa62e198df1d39335/fact-sheet-safety.pdf> [2019, December 22].
- International Civil Aviation Organization (ICAO). (2019). *State of global aviation safety: ICAO safety report 2019 edition* (Online). Available: [https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO\\_SR\\_2019\\_final\\_web.pdf](https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR_2019_final_web.pdf) [2019, December 21].



- Kayten, P. J. (1993). The accident investigator's perspective. In E. L. Wiener, B. G. Kanki, & R. L. Helmreich (Eds.), *Cockpit resource management* (pp. 283–314). Washington, DC: American Psychological Association.
- O'Connor, Paul, et al. (2008). Crew resource management training effectiveness: A meta-analysis and some critical needs. *International Journal of Aviation Psychology, 18*(4), pp. 353-368.
- Tullo, Frank J. (2010). Chapter 2: Teamwork and organizational factors. In Barbara G. Kanki, Robert L. Helmreich, & José Anca (Eds.), *Crew resource management* (pp. 59-78). Cambridge, MA: Elsevier Academic Press.
-