

## ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรุกล้ำทางวิ่งและแนวทางการป้องกัน ในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

### Factors Contributing to Runway Incursion Events and Preventive Guidelines at Suvarnabhumi Airport

พินทอง ชวงโชติ<sup>1\*</sup>, กฤษณ์ วิทวัสสำราญกุล<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>สถาบันพัฒนาศิลปะการการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

Pinthong Choungchot<sup>1\*</sup>, Krit Witthawassamrankul<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Degree of Master of Arts Program in Aviation Management

<sup>1</sup>E-mail: pinthong.c@caat.or.th

<sup>2</sup>E-mail: krit.wit@kbu.ac.th

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรุกล้ำทางวิ่ง (Runway Incursion: RI) และแนวทางการป้องกันในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) เก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเขตปฏิบัติการบิน จำนวน 250 คน ด้วยแบบสอบถาม และข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน ผลการวิจัยเชิงปริมาณพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยในระดับมาก ( $M=4.40$ ,  $SD=0.60$ ) ต่อปัจจัยเสี่ยงที่อาจนำไปสู่การรุกล้ำทางวิ่ง โดยเฉพาะด้านบุคลากร การสื่อสาร และแนวทางป้องกัน ข้อคำถามที่ได้คะแนนสูงสุด ได้แก่ “ควรมีคณะทำงานความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบิน (Local Runway Safety Team: LRST) ทำหน้าที่วิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางป้องกัน” ( $M=4.70$ ) และ “การสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศกับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นต้องชัดเจน” ( $M=4.60$ ) การวิเคราะห์ One-Way ANOVA พบว่า อายุงานและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานมีผลต่อระดับการรับรู้ความเสี่ยงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) ขณะที่ตำแหน่งงานต่าง ๆ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสะท้อนว่า ปัจจัยด้านมนุษย์ เช่น ความเหนื่อยล้า ความเคยชิน และการสื่อสารที่ไม่ชัดเจน เป็นสาเหตุสำคัญของการรุกล้ำทางวิ่ง ขณะที่โครงสร้างทางวิ่งและจุดตัดที่ซับซ้อนเพิ่มความเสี่ยง ผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงาน (SOP) ร่วมกันระหว่างหน่วยงาน จัดประชุมทบทวนเหตุการณ์ผ่านคณะทำงานความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบินจัดฝึกอบรมแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation-based training) ส่งเสริมการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม (Just Culture) รวมถึงการบูรณาการเทคโนโลยีไฟแสดงสถานะทางวิ่ง (Runway Status Light) เพื่อช่วยลดความเสี่ยง ข้อค้นพบเหล่านี้สามารถนำไปใช้กำหนดมาตรการเชิงนโยบายและแนวทางเชิงปฏิบัติ เพื่อพัฒนาความปลอดภัยทางการบินในประเทศไทยอย่างยั่งยืน

**คำสำคัญ:** แนวทาง; การรุกล้ำทางวิ่ง; ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ; ความปลอดภัยในการบิน; การจัดการสนามบิน; แนวทางป้องกัน

### **Abstract**

This study aimed to study the factors contributing to runway incursion (RI) events and preventive strategies at Suvarnabhumi Airport using a mixed-methods approach. Quantitative data were collected from 250 airside personnel through questionnaires, and qualitative insights were obtained from interviews with 10 aviation safety experts. The quantitative analysis indicated a high overall perception of risk factors ( $M=4.40$ ,  $SD=0.60$ ), particularly in personnel, communication, and preventive strategies. The highest-rated items included the establishment of a Runway Safety Team ( $M=4.70$ ) and the clarity of communication between air traffic controllers and ground staff ( $M=4.60$ ). A One-Way ANOVA revealed that length of service and work experience significantly influenced safety awareness ( $p<0.05$ ), while no significant differences were found across job categories. Interview findings highlighted that human factors such as fatigue, habituation, and unclear communication were primary causes of RI, compounded by complex runway intersections. Experts recommended strengthening standard operating procedures (SOP) through cross-agency collaboration, holding quarterly reviews via Local Runway Safety Teams (LRST), conducting simulation-based training at least twice annually, fostering a Just Culture, and integrating technologies Runway Status Light to mitigate risks. These findings offer practical recommendations and policy implications for enhancing sustainable runway safety management within Thailand's aviation sector.

**Keywords:** Runway incursion, Aviation safety, Suvarnabhumi Airport, Airport management, Preventive strategies, Guidelines

### **1. บทนำ**

ในปัจจุบัน เหตุการณ์การรุกล้ำทางวิ่ง (Runway Incursion: RI) ถือเป็นประเด็นด้านความปลอดภัยที่ได้รับความสนใจจากหน่วยงานด้านการบินพลเรือนทั่วโลก เนื่องจากเหตุการณ์การรุกล้ำทางวิ่งสามารถนำไปสู่อุบัติเหตุร้ายแรงได้ โดยเฉพาะในบริบทของสนามบินที่มีความซับซ้อนด้านโครงสร้างพื้นฐานและมีปริมาณเที่ยวบินหนาแน่น เช่น ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ที่มีเที่ยวบินเฉลี่ยมากกว่า 900 เที่ยวบินต่อวันและมีการเพิ่มการใช้งานเส้นทางวิ่งเส้นที่สามในปี พ.ศ. 2567 ซึ่งส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงของผังสนามบิน ระบบนำทาง และภาระงานของผู้ปฏิบัติงาน ส่งผลให้ความเสี่ยงของการเกิดการรุกล้ำทางวิ่งอาจเพิ่มสูงขึ้น หากขาดการบริหารจัดการที่เหมาะสม (CAAT, 2023) สาเหตุของการรุกล้ำทางวิ่งในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากความเคยชินของผู้ปฏิบัติงาน

ความคลาดเคลื่อนของการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน เช่น นักบิน เจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ (ATC) และพนักงานขับรถภาคพื้น รวมถึงการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOP) อย่างเคร่งครัด (CAAT, 2022) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม เช่น หมอกหนา ฝนตกหนัก หรือทัศนวิสัยต่ำ ยังเพิ่มระดับความเสี่ยงให้สูงขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วนที่มีเที่ยวบินเข้าออกจำนวนมาก ซึ่งเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทดแทนการตัดสินใจที่แม่นยำของมนุษย์ได้อย่างสมบูรณ์ (ICAO, 2015) ในระดับสากล อุบัติเหตุจากการรุกร้าทางวิ่งที่ถูกกล่าวถึงอย่างมากคือกรณีเครื่องบินของสายการบิน KLM ชนกับเครื่องบินของสายการบิน Pan Am บนทางวิ่งของท่าอากาศยานเตเนริเฟ (Tenerife Airport) ประเทศสเปน เมื่อปี ค.ศ. 1977 ซึ่งคร่าชีวิตผู้โดยสารและลูกเรือถึง 583 คน นับเป็นโศกนาฏกรรมทางอากาศครั้งใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์การบินเชิงพาณิชย์ (FAA, 2024) สาเหตุหลักของเหตุการณ์นี้คือความคลาดเคลื่อนด้านการสื่อสารและทัศนวิสัยที่จำกัด ซึ่งสะท้อนถึงสำคัญของการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านการสื่อสารและปัจจัยมนุษย์อย่างรอบด้าน ถึงแม้ว่าองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) และ สำนักงานความปลอดภัยการบินแห่งสหภาพยุโรป (European Aviation Safety Agency: EASA) จะได้กำหนดแนวทางและมาตรการระดับโลกในการป้องกันเหตุการณ์การรุกร้าทางวิ่ง เช่น การจัดตั้ง คณะทำงานความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบิน (Local Runway Safety Team) การใช้ไฟแสดงสถานะทางวิ่ง (Runway Status Lights) และการส่งเสริมการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม (Just culture) เพื่อให้เกิดการรายงานโดยไม่ลงโทษ แต่ในบริบทของสนามบินไทย โดยเฉพาะท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ยังมีข้อจำกัดในการปรับใช้มาตรการเหล่านี้ให้เหมาะสมกับบริบทในสนามบิน รวมถึงยังไม่มีการศึกษาเชิงลึกที่ครอบคลุมปัจจัยต่าง ๆ ภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสนามบินในการเปิดใช้งานทางวิ่งเส้นที่สาม

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรุกร้าทางวิ่ง และแนวทางการป้องกันในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยอ้างอิงจากความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานในสนามบิน การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงเชิงระบบ เพื่อพัฒนาแนวทางการป้องกันที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง มีความยั่งยืน และสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ทั้งนี้ เพื่อรองรับการขยายตัวของปริมาณเที่ยวบินและความซับซ้อนของสนามบินในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursion) ในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยประเมินจากมุมมองของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
- 2) เพื่อวิเคราะห์ระดับความรู้ ความเข้าใจ ของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการป้องกันเหตุการณ์การรุกร้าทางวิ่ง
- 3) เพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะและความคิดเห็นจากผู้มีประสบการณ์ เพื่อนำมาใช้ประกอบการพัฒนาแนวทางการป้องกันการรุกร้าทางวิ่งให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับบริบทของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

### 3. ทบทวนวรรณกรรม

#### 3.1 แนวคิดและทฤษฎีความปลอดภัยด้านการบิน

##### 3.1.1 การเกิดอุบัติเหตุทางการบิน ตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ ๒๕๔๗ (ฉบับที่ ๑๔) พ.ศ.

๒๕๖๒ มาตรา ๖๑

“อุบัติเหตุ” หมายความว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการปฏิบัติการของอากาศยาน อันเป็นผลให้อากาศยานได้รับความเสียหายหรือสูญหาย หรือมีบุคคลได้รับอันตรายแก่ชีวิต และร่างกาย ทั้งนี้ ตามที่คณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานประกาศกำหนด

“อุบัติการณ์” หมายความว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการปฏิบัติการของอากาศยาน ซึ่งมีผลกระทบหรืออาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของการปฏิบัติการดังกล่าวแต่ไม่รวมถึงอุบัติเหตุ

“อุบัติการณ์รุนแรง” หมายความว่า อุบัติการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกรณีแวดล้อมที่มีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้น ตามที่คณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานประกาศกำหนด (พระราชบัญญัติการเดินอากาศ, 2562 : 58)

ในการเกิดอุบัติเหตุของอากาศยานนั้น สามารถเกิดขึ้นได้ขณะที่เครื่องบินกำลังวิ่งขึ้น ร่อนลง ลงจอด ขณะขับเคลื่อน และจอดอยู่บนลานจอดอากาศยาน โดยในส่วนของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในเขตการบิน ได้แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1) อากาศยานอุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติการของอากาศยาน นับตั้งแต่มีบุคคลอยู่บนอากาศยาน โดยมีความตั้งใจจะกระทำการบินจนกระทั่งบุคคลทั้งหมดลงจากอากาศยาน โดยส่งผลคือ มีคนเสียชีวิต หรือบาดเจ็บสาหัส เนื่องมาจากอยู่ในอากาศยาน หรือได้รับผลกระทบจาก Jet Blast ของอากาศยาน หรือ โครงสร้างหลักของอากาศยานเสียหาย

2) อากาศยานอุบัติการณ์รุนแรง คือ อุบัติการณ์ที่สิ่งแวดลอมบ่งชี้ว่า อุบัติเหตุเกือบที่จะเกิดขึ้น ตัวอย่างของอุบัติการณ์รุนแรง คือ อุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นขณะอากาศยานกำลังขึ้นหรือลงท่าอากาศยาน ตัวอย่าง เช่น การรุกร้าทางวิ่งของอากาศยาน (Runway Incursion) การออกนอกทางวิ่งของอากาศยาน (Runway Excursion) การไม่ถึงทางวิ่งของอากาศยาน (Undershoot) หรือการวิ่งเลยทางวิ่งของอากาศยาน (Overrun) รวมทั้งอากาศยานใกล้เคียงกัน โดยทั้งนี้ความเสียหายของอากาศยานยังไม่ถึงขั้นเสียหายรุนแรงและไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ

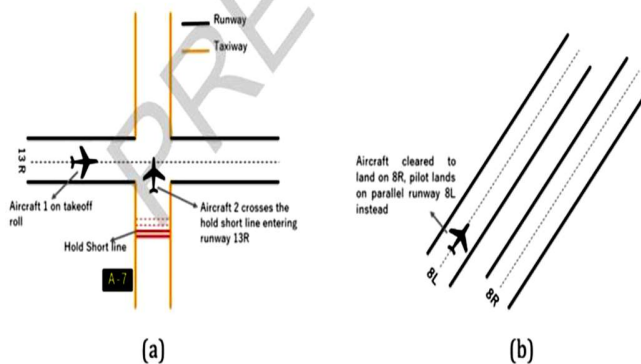
3) อากาศยานอุบัติการณ์ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากอุบัติเหตุซึ่งเกิดขึ้นขณะการปฏิบัติการของอากาศยาน และมีผลต่อความปลอดภัย ดังนั้น เมื่อพิจารณาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หากมีความรุนแรงน้อยกว่า อุบัติเหตุ เช่น บุคคลบาดเจ็บไม่ถึงขั้นบาดเจ็บสาหัสหรืออากาศยานไม่เสียหายถึงขั้นเสียหายรุนแรง

ตัวอย่างเช่น อากาศยานเฉี่ยวชนกัน/ชนกับอากาศยาน ยานพาหนะ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก สิ่งปลูกสร้าง หรือ ล้ออากาศยานยางแตก หรือได้รับความเสียหายบนทางวิ่ง แต่สามารถขับเคลื่อนต่อไปได้

4) อุบัติเหตุในเขตลานจอดอากาศยาน คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ลานจอดอากาศยาน ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายทั้งแก่ชีวิต มีการบาดเจ็บของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งผู้โดยสาร และสร้างความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินของท่าอากาศยาน ผู้ประกอบการ และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความเสียหายที่เกิดกับ ยานพาหนะ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก อาคาร และสถานที่

5) อากาศยานชนนก คือการชนกันระหว่างอากาศยานกับนก ภายในเขตความรับผิดชอบของ สนามบิน

ในงานวิจัยนี้ให้ความสนใจไปที่เหตุการณ์การรุกร้าทางวิ่ง จากการศึกษาของ Divya Bhargava (2021) พบว่า จำนวนการเกิดการรุกร้าทางวิ่งที่เพิ่มขึ้นในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา เป็นภัยคุกคามต่อความปลอดภัยของทางวิ่ง การรุกร้าทางวิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างเครื่องบินโบอิง 747 สองลำ เมื่อประมาณ 40 ปี ก่อนที่เตเนรียยังคงเป็นอุบัติเหตุที่ร้ายแรงที่สุดในประวัติศาสตร์การบิน องค์การบริหารการบินแห่งสหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration: FAA) ให้นิยามของ การรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursion) คือ "เหตุการณ์อันเกิดขึ้นในสนามบิน ที่เกี่ยวข้องกับการปรากฏตัวที่ไม่ถูกต้องของเครื่องบิน ยานพาหนะหรือบุคคล บนพื้นที่ของพื้นผิว ที่กำหนดให้เป็น ที่ขึ้นลงของเครื่องบิน"



ภาพที่ 1: ตัวอย่างของการรุกร้าทางวิ่ง ที่มา: (Luigi Russo, 2021)

จากภาพที่ 1 แสดงสองตัวอย่างของการรุกร้าทางวิ่ง ภาพที่ (a) แสดงให้เห็นถึงความรุนแรงที่มากขึ้นจากการรุกร้าทางวิ่งมากกว่าภาพ (b) ในภาพ (a) ถ้าเครื่องบิน 1 ไม่สามารถยกเลิกการบินได้โอกาสที่จะเกิดการชนกันสูง ส่วนในภาพที่ (b) อาจไม่มีผลกระทบร้ายแรงต่อนักบิน จากการลงจอดที่ไม่ถูกต้องหากไม่มีเครื่องบินลำอื่นในบริเวณใกล้เคียง

3.1.2 ประเภทของการรุกร้าทางวิ่ง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) Air Traffic Controller (ATCO) เป็นสถานการณ์ที่เกิดจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ ไม่สามารถจัดการการลงจอดหรือการวิ่งขึ้นของเครื่องบินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การอนุญาตให้เครื่องบินทำการลงจอดบนทางวิ่งที่ถูกใช้แล้ว ตัวอย่างการเกิดการรุกร้าทางวิ่ง

2) Flight Crew เป็นสถานการณ์ที่นักบินไม่สามารถบินได้ตามที่ได้ตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้ ตัวอย่าง เช่น เครื่องบินขับเคลื่อนผ่านเส้น taxiway hold line เข้าไปยังทางวิ่ง ซึ่งเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศยังไม่ได้อนุญาต เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้จากนักบินไม่ได้ตระหนักถึงตำแหน่งของตนเองหรือเมื่อนักบินลงจอดในสนามบินที่ไม่คุ้นเคย ทำให้นักบินไม่สังเกตว่าได้เข้าไปยังทางวิ่งแล้ว

3) Vehicle / Driver เป็นสถานการณ์ที่เกิดจากยานพาหนะ หรือวัตถุอื่น ที่ขัดขวางการเคลื่อนที่ของเครื่องบินโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมบริเวณหลุมจอดตัวอย่างเช่นยานพาหนะที่ผู้ขับไม่คุ้นเคยกับพื้นที่ที่กำหนดของสนามบิน และไม่เข้าใจการให้อนุญาตการเข้าสู่ทางขับจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ ทำให้เข้าสู่ทางวิ่งในตำแหน่งที่ผิดได้ (FAA, 2012)

### 3.1.3 การแบ่งประเภทของการรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursions classification)

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ได้แบ่งประเภทของการรุกร้าทางวิ่งไว้ โดยขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเหตุการณ์ และความถี่ที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1: Safety risk severity categorization

| Severity         | Description                                                                                                                                                                                                                                                               | Value |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Accident         | An incident involving circumstances indicating that an accident occurred                                                                                                                                                                                                  | A     |
| Serious incident | An incident involving circumstances indicating that an accident nearly occurred                                                                                                                                                                                           | B     |
| Major incident   | An incident associated with operation of an aircraft, in which safety of aircraft may have been compromised having led to a near collision between aircraft, with ground or obstacles (i.e., safety margins not respected which is not the result of an ATC instruction). | C     |
| Minor incident   | An incident involving circumstances indicating that an accident a serious or major incident could have occurred, if the risk had not been managed within safety margins, or if another aircraft had been in the vicinity.                                                 | D     |
| No safety effect | An incident which has no safety significance.                                                                                                                                                                                                                             | E     |
| Not determined   | Insufficient information was available to determine the risk involved or inconclusive or conflicting evidence precluded such determination.                                                                                                                               |       |

ที่มา : ICAO (2013)

ตารางที่ 2: ประเภทของความรุนแรงของความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk severity categorization)

| Likelihood           | Qualitative definition                                | Quantitative definition                                            | Value |
|----------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| Frequent             | Likely to occur many times (has occurred frequently)  | Expected to occur more than once per week or every 2500 departures | 5     |
| Probable             | Likely to occur sometimes (has occurred infrequently) | Expected to occur about once every month or 250,000 departures     | 4     |
| Remote               | Unlikely to occur, but possible (has occurred rarely) | Expected to occur about once every year or 2.5 million departures  | 2     |
| Extremely remote     | Very unlikely to occur (not known to have occurred)   | Expected to occur once every 10-100 years or 25 million departures | 2     |
| Extremely improbable | Almost inconceivable that the event will occur        | Expected to occur less than every 100 years                        | 1     |

ที่มา: FAA (2010)

### 3.1.4 การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของการบิน

การลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมการบินประกอบด้วยหลายขั้นตอน จากภาพที่ 2 แสดงวงจรการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของ The Netherland Aerospace Center



ภาพที่ 2: Safety Risk Assessment cycle ที่มา : Blom et al. (2008)

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ได้ให้ข้อเสนอแนะแนวทางการป้องกันการรุกร้าทางวิ่งไว้ในเอกสาร ICAO Global Aviation Safety Plan and Global Aviation Runway Safety Action Plan ปรากฏดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3: ข้อเสนอแนะแนวทางการป้องกันการรุกร้าทางวิ่งที่ให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ ด้านการบิน

| Recommendations to<br>Aerodrome operators              | Recommendations to<br>Air navigation service providers | Recommendation to<br>Aircraft operators |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Safety management and support to runway safety team | 1. Safety management and support to runway safety team | 1. Safety management and training       |
| 2. Training and Competence                             | 2. Safe runway operations communications               | 2. Ground operations                    |
| 3. Runway inspection                                   | 3. Aeronautical information                            | 3. Workload management and monitoring   |
| 4. Aerodrome infrastructure supporting safe navigation | 4. Supporting pilot workload and pressures management  | 4. Runway operations                    |
| 5. Enhanced procedures for safe runway operations      | 5. Enhanced procedures for safe runway operations      | 5. Approach and landing                 |
| 6. Safe runway operations communications               | 6. Enhanced technology for safe runway operations      |                                         |
| 7. Aeronautical information                            |                                                        |                                         |
| 8. Enhanced technology for safe runway operations      |                                                        |                                         |

ที่มา : Global Action Plan for the Prevention of Runway Incursions (2023)

### 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1) ปัจจัยด้านบุคลากร (Human Factors)

งานวิจัยจำนวนมากยืนยันว่าปัจจัยด้านบุคลากรเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดเหตุการณ์การรุกร้าทางวิ่ง โดยเฉพาะความเหนื่อยล้า (Fatigue) ความคุ้นชินจากการทำงานซ้ำ (Habituation) และการขาดประสบการณ์ ซึ่งล้วนส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการตัดสินใจภายใต้สภาวะที่กดดัน Orasanu และคณะ (2012) ระบุว่า “การรับรู้ความเสี่ยง” ของนักบินภายใต้สถานการณ์ที่มีความกดดันเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ง่าย ขณะที่งานวิจัยในประเทศไทยโดย ธัญปวีณ์ ชัยธัญวิวัฒน์ (2561) พบว่า ความเหนื่อยล้าและความเคยชินของบุคลากรในสายการบินมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเกิดอุบัติเหตุทางการบิน แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการด้านบุคลากรต่อการลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงานในเขตทางวิ่ง

## 2) การสื่อสารและการจัดการ (Communication and Management)

การสื่อสารที่ไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อนเป็นอีกหนึ่งสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การเกิดเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่ง งานของ Koopmans (2019) ชี้ว่า การใช้ภาษามาตรฐานที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศและนักบินอาจก่อให้เกิดความเข้าใจที่ผิดพลาด ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงของการรुक้าทางวิ่งอย่างมีนัยสำคัญ ขณะเดียวกัน งานวิจัยอีกหลายชิ้นได้เน้นถึงความจำเป็นของการจัดการขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Operating Procedures) ที่ต้องมีการบูรณาการร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ นักบิน และเจ้าหน้าที่ภาคพื้น หากแต่ละหน่วยงานยังใช้ขั้นตอนปฏิบัติที่ไม่สอดคล้องหรือไม่มีการทบทวนร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ย่อมทำให้อโอกาสการเกิดเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่งสูงขึ้นอย่างชัดเจน

## 3) โครงสร้างพื้นฐานสนามบิน (Airport Infrastructure)

องค์ประกอบทางกายภาพของสนามบินมีผลโดยตรงต่อความเสี่ยงในการเกิดเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่ง งานของ Goodheart (2018) พบว่า สนามบินที่มีทางวิ่งตัดกันหลายจุด หรืออยู่ในระหว่างการก่อสร้าง มีแนวโน้มที่จะเกิดการรुक้าทางวิ่งสูงกว่าสนามบินทั่วไป ความชัดเจนของป้ายบอกทาง สัญลักษณ์จราจร และการออกแบบโครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับที่ไม่ซับซ้อน จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยลดความสับสนและเพิ่มความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ เอกสารมาตรฐานขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศยังระบุอย่างชัดเจนว่า สนามบินต้องมีการจัดการและปรับปรุงบริเวณจุดตัดให้ไม่ซับซ้อน และต้องมีการทำเครื่องหมายหรือป้ายบอกทางที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน

## 4) เทคโนโลยีและระบบเตือนภัย (Technology and Safety Systems)

การนำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้เป็นมาตรการสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงจากการรुक้าทางวิ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ระบบ “การนำร่องและควบคุมการเคลื่อนที่ของอากาศยานและยานพาหนะภาคพื้น” (Advanced Surface Movement Guidance and Control System) ซึ่งช่วยสนับสนุนการควบคุมการเคลื่อนที่ของอากาศยานและยานพาหนะในเขตปฏิบัติการบิน โดยเฉพาะในสภาวะทัศนวิสัยต่ำ อีกทั้งยังมีระบบ “ไฟแสดงสถานะทางวิ่ง” (Runway Status Lights) ซึ่งเป็นระบบไฟเตือนอัตโนมัติที่ทำงานแบบเรียลไทม์เพื่อลดความเสี่ยงจากการปะทะหรือการรुक้าทางวิ่ง งานวิจัยหลายชิ้นยืนยันว่าการติดตั้งเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถช่วยลดจำนวนเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่งได้จริง อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ยังเผชิญข้อจำกัดในด้านงบประมาณ ความพร้อมของบุคลากร และความท้าทายด้านการบูรณาการระบบระหว่างหน่วยงาน

## 5) วัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture)

วัฒนธรรมองค์กรที่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยมีบทบาทโดยตรงต่อการป้องกันเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่ง โดยเฉพาะแนวคิดการส่งเสริมการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม (Just Culture) ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดมากกว่าการลงโทษ งานวิจัยของเจนยูธ์ ศิริปัญญ์ (2564) พบว่า การส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยในองค์กรการบินสามารถช่วยลดพฤติกรรมเสี่ยงของบุคลากรได้อย่างมีนัยสำคัญ ขณะเดียวกัน องค์การการบินพล

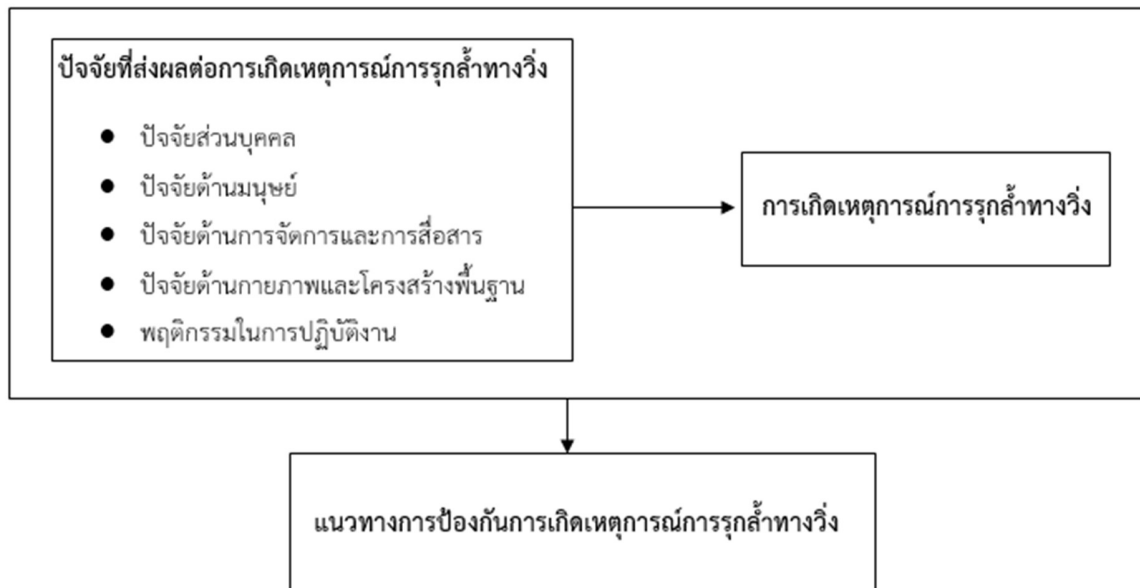
เรือนระหว่างประเทศยังได้แนะนำให้จัดตั้งคณะทำงานด้านความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบิน ซึ่งทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล วิเคราะห์เหตุการณ์ และพัฒนาแนวทางป้องกันร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

จากการทบทวนวรรณกรรมทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า การเกิดเหตุการณ์การรุก้าทางวิ่งไม่ได้มีสาเหตุมาจากปัจจัยเพียงด้านใดด้านหนึ่ง แต่เป็นผลลัพธ์ของการบูรณาการหลายมิติ ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคลากร การสื่อสาร และการจัดการ โครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี และวัฒนธรรมความปลอดภัย ทั้งหมดนี้สอดคล้องกับแนวคิด “ระบบการจัดการความปลอดภัย” ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศที่เน้นการบริหารจัดการความปลอดภัยแบบองค์รวมและเชิงระบบ เพื่อป้องกันและลดโอกาสการเกิดเหตุการณ์การรุก้าทางวิ่งอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

#### 4. สมมติฐาน

- 1) ปัจจัยด้านส่วนบุคคล (เช่น อายุงาน ประสบการณ์ และตำแหน่ง/หน้าที่) มีผลต่อระดับการรับรู้ความเสี่ยงจากการเกิดเหตุการณ์การรุก้าทางวิ่ง
- 2) ปัจจัยด้านการปฏิบัติงาน เช่น การปฏิบัติตามขั้นตอน การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี มีผลต่อโอกาสการเกิดเหตุการณ์การรุก้าทางวิ่ง
- 3) ปัจจัยด้านการฝึกอบรม มีผลต่อโอกาสการเกิดเหตุการณ์การรุก้าทางวิ่ง
- 4) ปัจจัยด้านสัญลักษณ์และเครื่องหมาย ได้แก่ ความชัดเจนของป้าย แสงสัญญาณ และพื้นผิวการทำเครื่องหมาย มีผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรุก้าทางวิ่งในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
- 5) ปัจจัยด้านวัฒนธรรมความปลอดภัย ได้แก่ ทักษะคติ การให้ความสำคัญต่อความปลอดภัย และการรายงานอุบัติการณ์ มีผลต่อการลดการเกิดเหตุการณ์การรุก้าทางวิ่ง

#### 5. กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 3: กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากกรอบแนวคิดการวิจัยกำหนดให้ ตัวแปรต้น (Independent Variables) ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ (1) ปัจจัยส่วนบุคคล (เช่น อายุงาน ประสบการณ์ หน้าที่งาน) (2) ปัจจัยด้านมนุษย์ (เช่น ความเหนื่อยล้า ความคุ้นชินกับงาน การขาดสมาธิ) (3) ปัจจัยด้านการจัดการและการสื่อสาร (เช่น ความชัดเจนของการใช้ phraseology การประสานงานระหว่างหน่วยงาน) (4) ปัจจัยด้านกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน (เช่น ความซับซ้อนของจุดตัดทางวิ่งและการจัดวางป้ายสัญลักษณ์) และ (5) พฤติกรรมในการปฏิบัติงาน (เช่น การปฏิบัติตาม SOP หรือการลัดขั้นตอน) ซึ่งคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อ ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ การเกิดเหตุการณ์การรุกล้ำทางวิ่ง (Runway Incursion)

ทั้งนี้ ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์จะนำไปสู่การพัฒนา แนวทางการป้องกันการเกิดเหตุการณ์การรุกล้ำทางวิ่งที่เหมาะสมกับบริบทของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยเน้นให้ครอบคลุมทั้งด้านบุคลากร การบริหารจัดการ ระบบการสื่อสาร โครงสร้างพื้นฐาน และวัฒนธรรมด้านความปลอดภัย เพื่อยกระดับความปลอดภัยในการปฏิบัติการบินโดยรวม

## 6. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้ใช้การวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ในรูปแบบ Sequential Explanatory Design โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแบบสอบถาม และต่อด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยข้อมูลเชิงคุณภาพใช้เพื่ออธิบาย ขยายความ และยืนยันผลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยมีข้อมูลของเครื่องมือและวิธีการวิจัย ดังนี้

### 6.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูล

6.1.1 ประชากรเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในเขตปฏิบัติการบิน (Airside Operations) ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ รวมจำนวน 580 คน ประกอบด้วย

- 1) นักบินไทยที่ทำการบิน ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน 100 คน
- 2) เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ (ATC) ณ หอบังคับการบินสุวรรณภูมิ จำนวน 80 คน
- 3) พนักงานขับรถในเขตปฏิบัติการบิน (Airside Driver) เช่น เจ้าหน้าที่ภาคพื้น เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง และเจ้าหน้าที่ดับเพลิง จำนวน 400 คน

#### 6.1.2 กลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ

จากการใช้ตารางของ Krejcie & Morgan (1970) เพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างจากประชากร 580 คน ได้จำนวน 234 คน เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล ผู้วิจัยจึงแจกแบบสอบถาม 280 ชุด และได้รับแบบสอบถามที่สมบูรณ์และนำมาวิเคราะห์ได้ 250 ชุด (อัตราการตอบกลับ 89.3%) หลักเกณฑ์การคัดเลือก (Purposive Sampling) บุคลากรมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี ปฏิบัติงานในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในเขตทางวิ่ง

#### 6.1.3 การกระจายกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ 250 ชุด ได้จากการแจกตามสัดส่วนของประชากร ได้แก่

- 1) นักบิน 43 คน (17.2%)
- 2) เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ 34 คน (13.6%)
- 3) พนักงานขับรถในเขตปฏิบัติการบิน (ภาคพื้น/ซ่อมบำรุง/ดับเพลิง) 173 คน (69.2%)

#### 6.2 เครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเพื่อที่พัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม และแนวทางของ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์การรุกร้าทางวิ่ง (Runway Incursion) แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านการจัดการและการสื่อสาร ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ด้านพฤติกรรมการณ์ปฏิบัติงาน ด้านแนวทางการป้องกัน และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้มาตรวัดแบบ Likert 5 ระดับโดยแบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ( $IOC \geq 0.70$ ) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และจากการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริงจำนวน 40 ชุด พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น Cronbach's Alpha = 0.93 แสดงว่าเครื่องมือมีความน่าเชื่อถือสูง

#### 6.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล 2 ประเภท ดังนี้

1) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสาร ตำรา หนังสือ บทความ การศึกษาค้นคว้าอิสระ วิทยานิพนธ์ และเอกสารทางวิชาการ เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานมาทำการวิจัยตามเรื่องที่กำหนดและความสมบูรณ์ของเนื้อหามากยิ่งขึ้น

2) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ผู้วิจัยได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพโดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 (เชิงปริมาณ): การเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากประชากรบุคลากรที่ปฏิบัติงานในเขตปฏิบัติการบิน (Airside Operations) ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ได้แก่ นักบิน 100 คน เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ (ATC) 80 คน และพนักงานขับรถในเขตปฏิบัติการบิน 400 คน รวม 580 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie & Morgan ได้ 234 คน แจกแบบสอบถาม 280 ชุด ได้รับคืนสมบูรณ์ 250 ชุด (อัตราการตอบกลับ 89.3%) โดยคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กำหนดเกณฑ์ว่าผู้ตอบต้องมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี และเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในเขตปฏิบัติการบิน

ระยะที่ 2 (เชิงคุณภาพ): การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 10 คนที่มีประสบการณ์ด้านการปฏิบัติงานหรือการกำกับดูแลความปลอดภัยทางวิ่งไม่น้อยกว่า 5 ปี เลือกด้วยวิธีการเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดจากหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นักบิน เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ และเจ้าหน้าที่ภาคพื้นระดับบริหาร

#### 6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้รับรวบรวมได้จากแบบสอบถาม จะนำมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบไปด้วยค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อการทดสอบสมมติฐานทางการศึกษาประกอบไปด้วย

1) เชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม รวมทั้งใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ t-test และ One-Way ANOVA เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลต่อการรับรู้ความปลอดภัย กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

2) เชิงคุณภาพ ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงธีม (Thematic Analysis) โดยจำแนกประเด็นตามวัตถุประสงค์การวิจัย และสังเคราะห์ร่วมกับผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่ออธิบายและขยายความ

### 7. ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 250 คน ซึ่งกระจายตามสัดส่วนประชากรของผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบข้อค้นหลักทั้งเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน ดังนี้

#### 7.1 ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณจากแบบสอบถาม

## ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่งและแนวทางการป้องกันในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 250 คน พบว่าผู้ตอบส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 72.4) อายุระหว่าง 31–40 ปี (ร้อยละ 41.2) มีประสบการณ์การทำงานเฉลี่ย 6–10 ปี (ร้อยละ 38.0) และส่วนใหญ่อยู่ในตำแหน่งพนักงานภาคพื้น (ร้อยละ 48.8) รองลงมาคือ เจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ (ร้อยละ 28.0) และนักบิน (ร้อยละ 23.2) ซึ่งล้วนเป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่ง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

| ตัวแปร        | จำนวน (คน) | ร้อยละ (%) |
|---------------|------------|------------|
| เพศ           |            |            |
| เพศชาย        | 181        | 72.4       |
| เพศหญิง       | 69         | 27.6       |
| อายุ          |            |            |
| อายุ 26–30 ปี | 58         | 23.2       |
| อายุ 31–40 ปี | 103        | 41.2       |

ตารางที่ 4: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

| ตัวแปร                         | จำนวน (คน) | ร้อยละ (%) |
|--------------------------------|------------|------------|
| อายุ 41–50 ปี                  | 64         | 25.6       |
| อายุ 51 ปีขึ้นไป               | 25         | 10         |
| ประสบการณ์ทำงาน                |            |            |
| ประสบการณ์ 5 ปี                | 60         | 24         |
| ประสบการณ์ 6–10 ปี             | 95         | 38         |
| ประสบการณ์ 11–20 ปี            | 72         | 28.8       |
| ประสบการณ์มากกว่า 20 ปี        | 23         | 9.2        |
| ตำแหน่ง/หน้าที่                |            |            |
| นักบิน                         | 58         | 23.2       |
| เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ | 70         | 28         |
| พนักงานขับรถในเขตปฏิบัติการบิน | 122        | 48.8       |

ตารางที่ 5: การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดการรुक้าทางวิ่ง

| ด้านปัจจัย             | ค่าเฉลี่ย<br>(M) | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน<br>(SD) | ระดับความคิดเห็น |
|------------------------|------------------|------------------------------|------------------|
| บุคลากร                | 4.42             | 0.62                         | มาก              |
| การจัดการและการสื่อสาร | 4.4              | 0.58                         | มาก              |
| โครงสร้างพื้นฐาน       | 4.32             | 0.64                         | มาก              |
| พฤติกรรมปฏิบัติงาน     | 4.33             | 0.61                         | มาก              |
| แนวทางการป้องกัน       | 4.52             | 0.56                         | มากที่สุด        |

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 250 คน พบว่าภาพรวมของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่งอยู่ในระดับ “มาก” ( $M=4.40$ ,  $SD=0.60$ ) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าปัจจัยด้านการสื่อสารและด้านบุคลากรมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ข้อคำถามที่ได้รับค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ “ความเข้าใจในหน้าที่และขั้นตอนปฏิบัติงานในเขตทางวิ่ง” ( $M=4.60$ ) “การสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศกับเจ้าหน้าที่ภาคพื้นต้องชัดเจน” ( $M=4.60$ ) และ “ควรมีคณะทำงานความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบิน (Local Runway Safety Team) ทำหน้าที่วิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางป้องกันเหตุการณ์รुक้าทางวิ่ง” ( $M=4.70$ )

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยสถิติ One-Way ANOVA พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานที่แตกต่างกันส่งผลต่อคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $F=4.21$ ,  $p<0.05$ ) โดยเฉพาะกลุ่มที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี มีระดับการรับรู้ความเสี่ยงสูงกว่ากลุ่มที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี ขณะที่การเปรียบเทียบระหว่างตำแหน่งงาน (นักบิน เจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ และพนักงานภาคพื้น) พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ในระดับความคิดเห็นที่มีต่อปัจจัยต่าง ๆ

## 7.2 ผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน พบประเด็นสำคัญดังนี้:

### 1) ปัจจัยสาเหตุของการเกิดการรुक้าทางวิ่ง

ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่า สาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การเกิดการรुक้าทางวิ่งมักเกี่ยวข้องกับความผิดพลาดของมนุษย์ (Human Error) เช่น ความเหนื่อยล้า ความคุ้นชินในการปฏิบัติงานที่อาจทำให้บุคลากรบางกลุ่มลดความระมัดระวัง และการใช้ถ้อยคำสื่อสาร (phraseology) ที่ไม่ชัดเจนระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศกับนักบิน นอกจากนี้ โครงสร้างทางวิ่งที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะบริเวณจุดตัดหรือจุดตัดซ้อนหลายทาง เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการเกิดความสับสนและนำไปสู่เหตุการณ์รुक้าทางวิ่งได้ง่ายขึ้น

### 2) การจัดการและมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedures: SOP)

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านสะท้อนว่า มาตรฐานการปฏิบัติงานของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น นักบิน เจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ และพนักงานปฏิบัติการภาคพื้น ยังขาดการบูรณาการและเชื่อมโยงที่ชัดเจน จึงทำให้เกิดช่องว่างในการประสานงานระหว่างกัน ดังนั้นจึงควรมีการทบทวนและปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันและลดความคลาดเคลื่อนในการทำงาน นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอให้จัดให้มีการประชุมคณะทำงานด้านความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบิน (Local Runway Safety Team: LRST) เป็นประจำทุกไตรมาส เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล วิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และใช้เป็นเวทีในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

### 3) การฝึกอบรมและวัฒนธรรมความปลอดภัย

ในด้านการพัฒนาศักยภาพบุคลากร ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านเห็นตรงกันว่า การฝึกอบรมที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอที่จะทำให้บุคลากรตระหนักถึงความเสี่ยงของการรुक้าทางวิ่งอย่างต่อเนื่อง จึงควรจัดการฝึกอบรมที่เน้นสถานการณ์จำลอง (simulation-based training) อย่างน้อยปีละสองครั้ง เพื่อให้บุคลากรได้เรียนรู้และฝึกการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์เร่งด่วนและใกล้เคียงกับความเป็นจริง ขณะเดียวกันยังมิข้อเสนอให้เสริมสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) โดยเฉพาะในกลุ่มพนักงานปฏิบัติการภาคพื้น เนื่องจากในปัจจุบันยังพบว่าการตระหนักถึงความปลอดภัยของบุคลากรบางกลุ่มยังไม่เข้มแข็งเพียงพอ

### 4) บทบาทของเทคโนโลยีในการลดความเสี่ยง

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านให้ความเห็นตรงกันว่า เทคโนโลยีไฟแสดงสถานะทางวิ่ง (Runway Status Lights: RWSL) มีศักยภาพในการช่วยลดโอกาสเกิดเหตุการณ์รुक้าทางวิ่งได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ยังคงเผชิญข้อจำกัดในด้านงบประมาณ การบำรุงรักษา และการบูรณาการกับระบบที่มีอยู่เดิม ซึ่งต้องการการวางแผนและการสนับสนุนเชิงนโยบายเพิ่มเติม

### 5) ผลกระทบจากการเปิดใช้งานทางวิ่งเส้นที่สาม

ผู้เชี่ยวชาญสะท้อนว่า การเปิดใช้งานทางวิ่งเส้นที่สามของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ แม้จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรทางอากาศ แต่ในช่วงแรกกลับอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดเหตุการณ์รुक้าทางวิ่ง เนื่องจากโครงสร้างสนามบินที่ซับซ้อนขึ้น โดยเฉพาะบริเวณจุดตัดใหม่ที่บุคลากรยังไม่คุ้นชิน นอกจากนี้ ความไม่คุ้นเคยของผู้ปฏิบัติงานกับสภาพแวดล้อมใหม่ อาจก่อให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่ายขึ้น ดังนั้นจึงควรมีมาตรการเสริม เช่น การจัดการอบรมเฉพาะด้าน การใช้เทคโนโลยีสนับสนุน และการติดตามตรวจสอบเหตุการณ์อย่างใกล้ชิดในช่วงเริ่มต้นเพิ่มขึ้นในช่วงแรก เนื่องจากความซับซ้อนของจุดตัดเพิ่มขึ้นและความคุ้นชินของบุคลากรยังน้อย

## 8. สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดเหตุการณ์การรुक้าทางวิ่งในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคลากร การสื่อสาร สัญลักษณ์และเครื่องหมาย โครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี และ

วัฒนธรรมความปลอดภัย ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องอาศัยการจัดการร่วมกันอย่างเป็นระบบและบูรณาการ องค์ประกอบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) ที่เน้นการใช้การบริหารจัดการความปลอดภัยเชิงระบบ (Safety Management System: SMS) ผ่านการระบุปัจจัยเสี่ยง การประเมินความเสี่ยง และการส่งเสริมการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม (Just Culture) เพื่อยกระดับความปลอดภัยอย่างยั่งยืน

ผลการวิจัยเชิงปริมาณสะท้อนว่าผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีความตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของตนเอง และเห็นว่าการสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ พนักงานภาคพื้น และนักบิน เป็นหัวใจสำคัญในการลดความเสี่ยงของการเกิดการรुक้าทางวิ่ง โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่เร่งด่วนหรือมีสภาพอากาศเลวร้าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Koopmans (2019) และ Goodheart (2018) ที่ระบุว่าความซับซ้อนของทางวิ่งหรือการก่อสร้างที่ยังไม่แล้วเสร็จมีแนวโน้มทำให้เกิดการรुक้าทางวิ่งสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญชี้ให้เห็นว่าความเคยชินในการปฏิบัติงานและการไม่ยืนยันคำสั่งจากหอบังคับการบินเป็นปัจจัยหลักของความผิดพลาดที่นำไปสู่การรुक้าทางวิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Orasanu et al. (2012) ที่กล่าวถึง “Risk Perception” ในการตัดสินใจของนักบินภายใต้แรงกดดัน อีกทั้งยังยืนยันถึงความจำเป็นในการฝึกอบรมเชิงสถานการณ์ (Simulation-based training) เพื่อเพิ่มทักษะการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ การส่งเสริมการปฏิบัติที่เป็นธรรม (Just Culture) และการจัดตั้งคณะทำงานความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบิน (Local Runway Safety Team) ที่ทำหน้าที่วิเคราะห์เหตุการณ์ ติดตามแนวโน้ม และทบทวนมาตรฐานการปฏิบัติงาน (SOP) ร่วมกันระหว่างหน่วยงาน ถือเป็นแนวทางที่ได้รับการสนับสนุนทั้งจากข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลวิจัยของ ธัญวิทย์ ชัยธัญวิวัฒน์ (2561) และ เจน ยุทธ์ ศิริบุญ (2564) ที่ชี้ว่าปัจจัยด้านมนุษย์ เช่น ความล่าช้า ความเคยชิน และการรับรู้ที่คลาดเคลื่อน ล้วนมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุทางการบิน

ข้อจำกัดของการวิจัย การเก็บข้อมูลทำเฉพาะที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งอาจไม่สามารถสรุปผลไปยังท่าอากาศยานอื่นได้โดยตรง เนื่องจากแต่ละสนามบินมีลักษณะการปฏิบัติงานและโครงสร้างทางวิ่งแตกต่างกัน

ข้อเสนอเชิงนโยบายและข้อเสนอในการปฏิบัติ ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางเชิงปฏิบัติที่ควรนำไปประยุกต์ใช้ดังนี้

- 1) การจัดตั้งคณะทำงานความปลอดภัยทางวิ่งของสนามบิน (Local Runway Safety Team) เพื่อทำหน้าที่ติดตาม วิเคราะห์ และจัดทำแนวทางป้องกันการรुक้าทางวิ่งอย่างต่อเนื่อง
- 2) การฝึกอบรมเชิงสถานการณ์ (Simulation-based training) อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง สำหรับนักบินเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ และพนักงานภาคพื้น เพื่อเพิ่มทักษะการตัดสินใจและการสื่อสารในสถานการณ์ที่กดดัน

- 3) การประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงาน โดยเฉพาะระหว่างหอบังคับการบิน นักบิน และหน่วยงานภาคพื้น ควรมีการประชุมทบทวนเหตุการณ์รายไตรมาสผ่าน Local Runway Safety Team (LRST)
- 4) การส่งเสริมการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม (Just Culture) ภายในองค์กร เพื่อสร้างบรรยากาศการทำงานที่เน้นการเรียนรู้จากความผิดพลาดและการป้องกันเชิงรุก แทนการมุ่งลงโทษ

## 9. References

- กระทรวงคมนาคม. (2561). ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่องอุบัติเหตุที่ต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.
- เจนยุทธ์ ศิริบุญ. (2564). อุบัติเหตุทางการบินเชิงวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ธัญปวีณ์ ชัยธัญวิวัฒน์. (2561). อุบัติเหตุเครื่องบินกับธุรกิจการบิน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เนติศดา ทอนสูงเนิน. (2562). ความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยทางการบินที่ส่งผลต่อการเลือกใช้บริการสายการบินไทยแอร์เอเชียของผู้ใช้บริการชาวไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน. (2554). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2562.
- ไพรัช แผ้วสกุล. (2560). แนวทางการเสริมสร้างความปลอดภัยในกิจกรรมการบิน. วารสารนิรภัยการบิน, 25(2), 15–22.
- Airservices Australia. (2018). Runway Incursion Analysis Report (Dec 2016–Nov 2017). Canberra: Australian Government.
- Bhargava, D. (2021). Runway incursion prevention: A systematic review of incidents and technologies. Journal of Aviation Safety, 7(1), 12–25.
- CAAT. (2021). Thailand Annual Safety Report 2020. Bangkok: Civil Aviation Authority of Thailand.
- CAAT. (2022). Thailand Annual Safety Report 2021. Bangkok: Civil Aviation Authority of Thailand.
- CAAT. (2022). แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ ฉบับแก้ไขครั้งที่ 1 พ.ศ. 2566. สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย.
- CAAT. (2023). Thailand Annual Safety Report 2022. Bangkok: Civil Aviation Authority of Thailand.
- CAAT. (2023). แผนปฏิบัติการด้านความปลอดภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ พ.ศ. 2567–2569. สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย.
- EASA. (2023). Annual Safety Review 2023. Cologne, Germany: European Union Aviation Safety Agency.

- FAA (Federal Aviation Administration). (2012). Runway Incursion Best Practices. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- FAA. (2024). Tenerife runway collision – PH-BUF (KLM Flight 4805). Washington, D.C.: Federal Aviation Administration. สืบค้น กุมภาพันธ์ 28, 2568,จาก [https://www.faa.gov/lessons\\_learned/transport\\_airplane/accidents/PH-BUF](https://www.faa.gov/lessons_learned/transport_airplane/accidents/PH-BUF)
- ICAO. (2007). Doc 9870: Manual on the Prevention of Runway Incursions. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.
- ICAO. (2015). Runway Safety Team Handbook (2nd ed., Rev.2). Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.
- ICAO. (2017). Global Runway Safety Action Plan: Final Edition 01. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.
- ICAO. (2024). Global Runway Safety Action Plan: Final Edition 02. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.
- Koopmans, H. B. (2019). Airport design and runway incursion risk factors: A comparative study. International Journal of Aviation Operations, 6(3), 39–52.
- Kyodo News. (2024, January 5). Crew believed entry was cleared in Haneda crash. สืบค้น มีนาคม 15, 2568,จาก <https://english.kyodonews.net>
- Lee, J. (2015). Passenger perception and behavioral intention following airline accidents: An empirical study. Journal of Air Transport Management, 45, 55–62.
- NTSB. (2023). Preliminary Report: JFK Runway Incursion Incident. Washington, D.C.: National Transportation Safety Board.
- Orasanu, J., Fischer, U., & Davison, J. (2012). Risk perception: A critical element of aviation safety. NASA Ames Research Center.
- Reuters. (2024, January 2). Fire breaks out after Japan Airlines plane collides with coast guard aircraft at Haneda. สืบค้น เมษายน 29, 2568,จาก <https://www.reuters.com>
- Russo, L. (2021). Understanding runway incursion scenarios in busy international airports. ICAO Global Runway Safety Conference Proceedings.
- The Japan Times. (2024, January 4). Haneda collision attributed to human error. สืบค้น เมษายน 2, 2568,จาก <https://www.japantimes.co.jp>