

## หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา



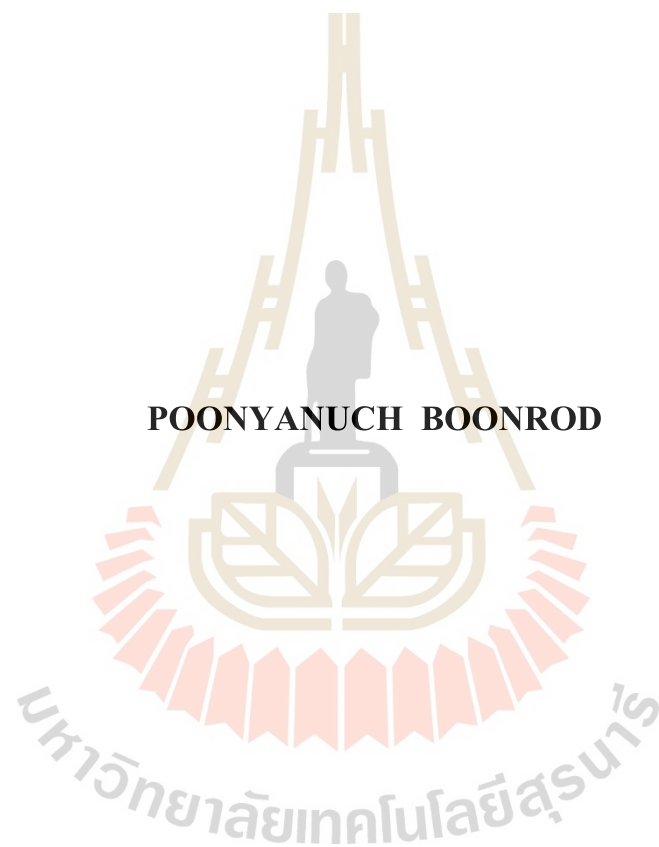
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการการบิน

สถาบันการบินพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2562

**THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION**



**POONYANUCH BOONROD**

**THIS THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF MANAGEMENT  
AVIATION MANAGEMENT  
CIVIL AVIATION TRAINING CENTER THAILAND  
ACADEMIC YEAR 2019**



## หลักสูตรนิตยการบิน ระดับอุดมศึกษา

สำนักงานการบินพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับ  
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อ. ดร.ชอุญรัตน์ คำเพราะ)

ประธานกรรมการ

(อ. ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(อ. ดร.อภิรดา นามแสง)

กรรมการ

ช.อ.

(อ. น.อ.อนันต์ชัย ทองเจริญ)

กรรมการ

(อ. ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว)

รักษาการ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
สำนักงานการบินพลเรือน

(อ. ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว)

ผู้อำนวยการกองวิชาบริหารการบิน

ปริญญช บัญรอด : หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว, 297 หน้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ที่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางการบินระดับสากล วิธีการดำเนินวิจัย ประกอบด้วย การศึกษาค้นคว้าจากคู่มือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร โครงสร้างหลักสูตรสถาบันการศึกษาต่างประเทศ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ มาสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ด้านนิรภัยการบิน มากกว่า 10 ปีเป็นต้นไป จำนวน 7 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัด กองทัพอากาศ จำนวน 1 ท่าน โดยใช้แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ด้วยตารางสังเคราะห์และจัดกลุ่มคำที่มีความหมาย คล้ายคลึงกันมาทำการบรรยายเชิงพรรณนา

ผลการวิจัยพบว่า โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา เฉพาะในรายวิชา เอกบังคับ (วิชาชีพ) มีจำนวน 8 รายวิชา ได้แก่ มนุษย์ปัจจัยกับนิรภัยการบิน ระบบนิรภัย ระบบการจัดการด้านนิรภัย นิรภัยการบิน หลักการและการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน และ พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้นำเสนอรายวิชา เพิ่มเติมซึ่งไม่ได้เกิดจากการสังเคราะห์รายวิชาจากสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ จำนวน 22 รายวิชา ซึ่งสามารถนำไปจัดแบ่งตามแต่ละกลุ่มรายวิชา ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 กลุ่มรายวิชา ธุรกิจการบิน จำนวน 5 รายวิชา ได้แก่ เศรษฐศาสตร์ความปลอดภัย มาตรฐานสนามบิน ภาพรวมอุตสาหกรรมการบิน สถิติเพื่อธุรกิจ และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน กลุ่มที่ 2 กลุ่มวิชาความรู้ทั่วไป จำนวน 3 รายวิชา ได้แก่ คณิตศาสตร์ การบัญชีการเงิน และหลักการตลาด กลุ่มที่ 3 กลุ่มวิชาการบริหารจัดการ จำนวน 4 รายวิชา ได้แก่ การศึกษาผลกระทบ การจัดการการสื่อสาร การจัดการทั่วไป และการจัดการการเปลี่ยนแปลง และกลุ่มที่ 4 กลุ่มวิชาความรู้เฉพาะทางด้านนิรภัยการบิน จำนวน 10 รายวิชา ได้แก่ กฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอันตราย การประยุกต์ใช้และการควบคุมระบบการจัดการนิรภัยการบิน วัฒนธรรมความปลอดภัย การค้นหาและระบุสิ่งที่อันตราย การวิเคราะห์หารากฐานสาเหตุ การประกันการบิน



การตรวจสอบภายในด้านความปลอดภัย สาเหตุของอุบัติเหตุและการป้องกันทางการบิน การศึกษาระบบวิเคราะห์ห้มนุษย์ปัจจัยและการจำแนกประเภท (HFACS) และการบริหารความเสี่ยง

ทั้งนี้ การจัดการศึกษาของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา สามารถนำรายวิชาที่ผ่านการสังเคราะห์และตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านนินัยการบินนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของหลักสูตรต่อไป



สาขาวิชา การจัดการการบิน  
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา ณชชช ๒๓,๙๐๑  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ธรรมาธิ  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. น

POONYANUCH BOONROD : THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR  
HIGHER EDUCATION

THESIS ADVISOR : WARAPORN TEMKAEW, Ph.D., 297 PP

The purpose of this research was to study the Aviation Safety Curriculum for Higher Education that meets the international aviation safety standards. The research methodology consisted of, the study about an aviation safety manuals, documents, journals, and related researches parallel with the study and analysis of the Aviation Safety Curriculum from the international higher education institutes. The collected data used for examine by the aviation safety specialists who working in the aviation safety field over 10 years which consisted of 7 officers; including 2 officers from Thai Airways International Public Co.,Ltd. (THAI), 1 officer from Civil Aviation Authority of Thailand (CAAT), 3 officers from Airports of Thailand Public Co.,Ltd. (AOT), and 1 officer from Royal Thai Air Force (RTAF); by using the checklist. The data analysis consisted of the synthetic table and the organize groups with similar meanings to descriptive.

The results of this research was the Aviation Safety Curriculum for Higher Education. Core Course which consisted of 8 subjects; Human Factors in Aviation Safety, System Safety, Safety Management System, Aviation Safety, Principle and Investigation Aircraft Accident, Aviation Safety Data Analysis, Aircraft Crash and Emergency Management, Fundamentals of Occupational Safety and Health. Furthermore, the aviation safety specialists were suggested an additional subject which were non-synthesis from the international higher education institutes. These consisted of 22 subjects and divided into 4 courses; (1) Aviation Business Course which consisted of 5 subjects; Aviation Safety Economics, Aerodrome Standard, Aviation industry, Business Statistics, and Introduction to Aeronautics. (2) General Education Course which consisted of 3 subjects; Mathematics, Financial Accounting, and Marketing. (3) Administration and Management Course which consisted of 4 subjects; Aeronautical Study, Communication Management, General Management, and Management of Change. and (4) Specific Course which consisted of 10 subjects; Dangerous Goods Regulations, SMS Implementation and Control, Safety Culture Implementation, Hazard identification, Root Cause Analysis, Aviation Insurance, Internal Audit, Aviation Accident Causation and Prevention, Human Factor Analysis and Classification System (HFACS), and Safety Risk Management.

As a result, the higher education institutions are able to apply these subjects that have been synthesized and examined by the aviation safety specialists in accordance with the institution's entity and identity to conduct the education curriculum.



Aviation Management

Academic Year 2019

Student's Signature

Advisor's Signature

Co-Advisor's Signature

B. Poonyanuch

Mr. Pemsawat

A. Namany

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือทั้งในด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัยจากบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อ. ดร. วราภรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนผู้วิจัยทั้งในด้านวิชาการและการดำเนินชีวิตเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ตั้งแต่เรียนระดับปริญญาตรี จนกระทั่งเข้าเรียนระดับปริญญาโท ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาหลังเลิกงานหรือในวันหยุด เพื่อชี้แนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย ให้ความช่วยเหลือในการตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์ รวมถึงช่วยแก้ไขปัญหาและแนะนำทางออกที่ดีที่สุดให้แก่ผู้วิจัยจนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ อ. ดร. อภิรดา นามแสง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขและตรวจทานวิทยานิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์ด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณ อ. น.อ. อนันต์ชัย ทองเจริญ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำและแบ่งปันความรู้ที่ดียิ่งแก่ผู้วิจัย

ขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบินทุกท่านที่คอยให้ความรู้และช่วยเหลือให้คำชี้แนะมาโดยตลอด และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสำนักงานบัณฑิตวิทยาลัยทุกท่าน รวมถึงเจ้าหน้าที่ของสถาบันการบินพลเรือนบางท่าน ที่ได้ให้การช่วยเหลือและให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบินทั้ง 7 ท่าน รวมถึงท่านผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้กรุณาสละเวลาส่วนตัวให้ข้อมูลและแบ่งปันความรู้เพื่อใช้ประกอบการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท สถาบันการบินพลเรือน รุ่นที่ 3 ทุกท่าน รวมถึงเพื่อน ๆ รุ่นที่ 2 และ รุ่นที่ 4 บางท่าน ที่ได้แบ่งปันความรู้ ให้ความช่วยเหลือ ให้มิตรภาพและความสัมพันธ์อันดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่น้อง ที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุนด้านการศึกษาและในทุก ๆ ด้านเป็นอย่างดีเสมอมา จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิต

บุญนุช บุญรอด

## สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ (ภาษาไทย)                               | ง    |
| บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)                            | ฉ    |
| กิตติกรรมประกาศ                                  | ช    |
| สารบัญ   | ฉ    |
| สารบัญตาราง                                      | ฎ    |
| สารบัญภาพ  | ฐ    |
| บทที่  |      |
| 1    บทนำ  | 1    |
| 1.1    ความเป็นมาและความสำคัญ                    | 1    |
| 1.2    วัตถุประสงค์การวิจัย                      | 2    |
| 1.3    ขอบเขตของการวิจัย                         | 2    |
| 1.3.1    ขอบเขตด้านเนื้อหา                       | 2    |
| 1.3.2    กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ                | 3    |
| 1.3.3    ขอบเขตด้านระยะเวลา                      | 3    |
| 1.4    ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                 | 3    |
| 1.5    คำอธิบายศัพท์                             | 4    |
| 2    ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง    | 5    |
| 2.1    ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร             | 5    |
| 2.1.1    ความหมายของหลักสูตร                     | 5    |
| 2.1.2    ความสำคัญของหลักสูตร                    | 6    |
| 2.1.3    องค์ประกอบของหลักสูตร                   | 8    |
| 2.1.4    ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร             | 12   |
| 2.1.5    รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร                  | 13   |
| 2.2    แนวคิดอันตราย การป้องกัน และการสูญเสีย    | 23   |
| 2.3    ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุ | 26   |
| 2.3.1    ทฤษฎีโดมิโน                             | 29   |



## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| 2.3.2 ทฤษฎี Swiss Chesses  | 31   |
| 2.3.3 ทฤษฎีมนุษย์ปัจจัย แนวคิดแบบจำลอง SHELL   | 33   |
| 2.3.4 ทฤษฎีแบบจำลอง 5M   | 41   |
| 2.4 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิน   | 43   |
| 2.4.1 ความหมายของนิตยการบิน  | 43   |
| 2.4.2 วิวัฒนาการแนวความคิดนิตยการบิน   | 44   |
| 2.4.3 ความสำคัญของนิตยการบินต่ออุตสาหกรรมการบิน  | 47   |
| 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  | 49   |
| 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ   | 49   |
| 2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ   | 51   |
| 2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย   | 56   |
| 3 วิธีการดำเนินการวิจัย  | 57   |
| 3.1 ขั้นตอนการวิจัย  | 57   |
| 3.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ   | 58   |
| 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย   | 59   |
| 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล  | 61   |
| 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล   | 61   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล   | 63   |
| 4.1 ผลการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายและข้อกำหนดด้านนิตยการบิน                                   | 63   |
| 4.2 ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนิตยการบินที่มีต่อ (ร่าง) หลักสูตรนิตยการบิน ระดับอุดมศึกษา | 91   |
| 4.2.1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมภาพรวม (ร่าง) หลักสูตรนิตยการบิน ระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ             | 94   |
| 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาที่มีความเหมาะสมนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ)                   | 101  |
| 5 สรุปผลและอภิปรายผล   | 108  |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย   | 108  |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 วิเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร โดยยึดคำถามพื้นฐานสำคัญ 4 ประการของ Tyler ในการพิจารณาองค์ประกอบหลักสูตรตามที่นักการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้เสนอไว้ | 10   |
| 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิตยการบิณของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ   | 68   |
| 4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน   | 91   |
| 4.3 การวิเคราะห์ผลการพิจารณาความเหมาะสมภาพรวม (ร่าง) หลักสูตรนิตยการบิณ ระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ   | 95   |
| 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาที่มีความเหมาะสมและนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ)  | 101  |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 การเปรียบเทียบหลักการและเหตุผลของ Tyler กับองค์ประกอบหลักสูตร            | 8    |
| 2.2 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler  | 16   |
| 2.3 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Taba   | 17   |
| 2.4 แบบการจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor, Alexander and Lewis               | 18   |
| 2.5 แบบการจำลองการพัฒนาหลักสูตรของวิชัย วงษ์ใหญ่                             | 20   |
| 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างอันตราย การป้องกัน และการสูญเสีย                      | 24   |
| 2.7 ลำดับชั้นของปัจจัยที่ส่งผลให้แนวป้องกันแตกแยก                            | 25   |
| 2.8 แบบจำลองทฤษฎีโดมิโน  | 30   |
| 2.9 แบบจำลอง Swiss chesses   | 32   |
| 2.10 แบบจำลอง SHELL  | 34   |
| 2.11 แบบจำลอง SHELL และระบบการบิน  | 34   |
| 2.12 ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุทางการบิน                        | 37   |
| 2.13 รูปแบบของการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts)                            | 38   |
| 2.14 แบบจำลอง 5M   | 41   |
| 2.15 ระบบการบิน  | 43   |
| 2.16 วิวัฒนาการแนวความคิดนิรภัยการบิน  | 46   |
| 2.17 กรณีศึกษา ตัวอย่างค่าใช้จ่ายของเครื่องบิน Cessna 310 หลังเกิดอุบัติเหตุ | 48   |
| 2.18 กรอบแนวคิดการวิจัย  | 56   |
| 3.1 สรุปลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย  | 59   |
| 4.1 กรอบการดำเนินการจัดการด้านนิรภัยการบิน                                   | 64   |
| 4.2 กลุ่มรายวิชาซึ่งจำแนกตามกรอบการจัดการด้านนิรภัยการบิน                    | 90   |
| 5.1 แผนภาพสรุปการศึกษาหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา                    | 109  |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

แม้ว่าการคมนาคมขนส่งทางอากาศในปัจจุบัน จะเป็นรูปแบบการเดินทางที่มีสถิติด้านความปลอดภัยสูงเมื่อเทียบกับการเดินทางในรูปแบบอื่น แต่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ีอุบัติเหตุทางอากาศร้ายแรงที่เกี่ยวข้องกับเครื่องบินโดยสารของสายการบินในแถบภูมิภาคเอเชีย มักเกิดขึ้นบ่อยครั้งและส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก อาทิ ในปี พ.ศ. 2557 สายการบิน Malaysia Airlines ได้สูญเสียเครื่องบินโดยสารไปจำนวน 2 ลำ จากกรณีการหายสาบสูญของเครื่องบินโดยสารในเที่ยวบิน MH370 และเครื่องบินโดยสารในเที่ยวบิน MH17 ถูกขีปนาวุธไม่ทราบฝ่ายยิงตกเหนือ่านฟ้ายูเครน รวมถึงในปีเดียวกันนี้เอง เครื่องบินโดยสารของสายการบิน Indonesia AirAsia เที่ยวบินที่ QZ8501 ประสบอุบัติเหตุตกกลางทะเลชวา และเมื่อปี พ.ศ. 2559 เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับเครื่องบินโดยสารของสายการบิน TransAsia Airways เที่ยวบินที่ GE235 ตกแม่น้ำในกรุงไทเปของไต้หวัน ซึ่งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ล้วนสะท้อนให้เห็นถึง การขาดประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยทางการบินอย่างเพียงพอ ภายใต้มาตรฐานสากล และจากการสอบสวนหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุทางการบินนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พบว่ามากกว่าร้อยละ 50 ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของมนุษย์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินมากที่สุด (ธัญปวีณ์ ชัยธัญวิวัฒน์, 2559) อย่างไรก็ตาม อุบัติเหตุทางอากาศมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นค่อนข้างต่ำ แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมักจะส่งผลกระทบอย่างร้ายแรงเป็นวงกว้าง นอกจากสร้างความเสียหายหรือความสูญเสียทั้งทรัพย์สินและชีวิตของผู้โดยสารเป็นจำนวนมากแล้ว ยังก่อให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นของสายการบินซึ่งมีมูลค่ามหาศาลตามมามากมาย รวมทั้งส่งผลให้องค์กรธุรกิจประสบปัญหาการขาดทุนได้ ซึ่งในบางกรณีอาจร้ายแรงจนต้องขายกิจการหรือปิดกิจการไป เนื่องจากชื่อเสียงหรือภาพลักษณ์เป็นสิ่งที่เรียกกลับคืนมาได้ยาก

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ในฐานะหน่วยงานกลางระหว่างรัฐภาคีสมาชิก (States) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยทางการบิน (Aviation safety) อันสูงสุด ด้วยการกำหนดมาตรการหรือนโยบายด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน สอดคล้องกับมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติ



(Standards and Recommended Practices; SARPs) ไว้ในภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย (Annex 19 Safety Management) โดยประยุกต์มาจากเอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย (Doc 9859 Safety Management Manual; SMM) ซึ่งระบุเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการกำหนดความรับผิดชอบ (Responsibilities) และแนวทางการปฏิบัติ (Processes) ในเรื่องการจัดการด้านนิรภัย เพื่อให้หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องได้นำไปเป็นต้นแบบในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องด้านการบินพลเรือนในประเทศภายใต้มาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ เพื่อส่งเสริมและพัฒนากิจการด้านการบินพลเรือนระหว่างประเทศ รวมถึงเพิ่มขีดความสามารถด้านความปลอดภัยทางการบินและประสิทธิภาพการให้บริการเดินอากาศให้แก่รัฐภาคีสมาชิกองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศจึงได้ผลักดันการดำเนินการตามแผนงานในระดับภูมิภาค ประกอบด้วย 1) ด้านนิรภัยการบิน 2) ด้านการให้บริการเดินอากาศ 3) ด้านการสอบสวนอุบัติเหตุ และ 4) ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ดังนั้น เพื่อให้การตระหนักรับรู้ด้านนิรภัยการบินเป็นไปอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านการศึกษาและการฝึกอบรม ควรพัฒนาและเปิดหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบินให้บุคลากรในประเทศได้ทำการศึกษาและพัฒนาทักษะ ความรู้ ความเชี่ยวชาญ เฉพาะ เพื่อนำไปต่อยอดและประยุกต์ใช้กับกิจการการบินพลเรือนในประเทศ ซึ่งจากการสำรวจของผู้วิจัยพบว่า ประเทศไทยยังคงมีความขาดแคลนหลักสูตรที่เปิดสอนด้านการบินที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเรื่อง หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นไปตามกฎระเบียบและมาตรฐานสากล ตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมการบินในการผลิตบุคลากรทางการบินต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษาที่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางการบินระดับสากล

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาเนื้อหาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา และได้กำหนดขอบเขตของการทำวิจัยครั้งนี้ไว้ดังนี้

### 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา มีดังนี้

1) การศึกษากฎหมายและข้อกำหนดด้านนิรภัยการบิน ได้แก่ ภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย เอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย ขององค์การการบิน

พลเรือนระหว่างประเทศ และ แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร แนวคิดอันตราย การป้องกัน และการสูญเสีย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบิน และงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) การศึกษาโครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ จำนวน 3 แห่ง ประกอบด้วย

- มหาวิทยาลัยการบิน Embry-Riddle สหรัฐอเมริกา
- มหาวิทยาลัย Liberty สหรัฐอเมริกา และ
- มหาวิทยาลัย Everglades สหรัฐอเมริกา

### 1.3.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ มีดังนี้

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ จึงใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ (Key informant) ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Criterion based selection) ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจและสามารถให้ข้อมูลในเรื่องนั้นได้ลึกซึ้งดีที่สุดในจำนวน 7 ท่าน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 2 ท่าน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 3 ท่าน
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดกองทัพอากาศ จำนวน 1 ท่าน

### 1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา ในการศึกษาครั้งนี้

ผู้วิจัยเริ่มเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 และเริ่มการสัมภาษณ์ ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นำร่างหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการเปิดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย และสามารถนำไปเป็นพื้นฐานการจัดการฝึกอบรมในหน่วยงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เน้นด้านมาตรฐานความปลอดภัย

## 1.5 คำอธิบายศัพท์

1.5.1 หลักสูตร หมายถึง โครงสร้างหลักสูตรนิตยการบิน ระดับอุดมศึกษา

1.5.2 ความปลอดภัยทางการบินหรือนิตยการบิน (Aviation safety) หมายถึง การดำเนินกิจกรรมเพื่อป้องกันการสูญเสียชีวิตทรัพย์สินและชีวิตของผู้เกี่ยวข้องจากอากาศยานอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการบิน ดังนั้น วัตถุประสงค์หลักของความปลอดภัยทางการบิน คือการป้องกันอุบัติเหตุ เพื่อรักษาชีวิตและทรัพย์สินของบุคคลที่เกี่ยวข้องจากอุบัติเหตุทางการบิน และเพื่อความสำเร็จของภารกิจ

1.5.3 ระดับอุดมศึกษา หมายถึง ระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรี

1.5.4 โครงสร้างหลักสูตร หมายถึง รายวิชา คำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิตในแต่ละรายวิชา



## บทที่ 2

### ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยเรื่อง หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ทบทวนเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ บทความทางวิชาการ รวมทั้งสื่อสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร
- 2) แนวคิดอันตราย การป้องกัน และการสูญเสีย
- 3) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุ
- 4) แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบิน
- 5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 6) กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร

##### 2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

นักวิชาการ นักวิจัย และนักพัฒนาหลักสูตร ได้ให้นิยามความหมายของหลักสูตรไว้อย่างหลากหลายตามทัศนคติของแต่ละบุคคล ดังนี้

Stephen Joseph (2015) ได้นิยามความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร หมายถึงแบบแผนซึ่งกำหนดแนวทางในการสอน หรือเอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายหรือจุดสิ้นสุดที่วางไว้

Kerr อ้างถึงใน Jadhav and Patankar (2013) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง การเรียนรู้อย่างครอบคลุมทุกเรื่องราวทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งจะจัดเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้ โดยโรงเรียนจะเป็นผู้วางแผนหรือชี้แนะ

วิเชียร ชำรงโสตถิสกุล อ้างถึงใน นาฏสุรีย์ วงศ์อรินทร์ (2558) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง เอกสารที่สถานศึกษาระบุไว้ในแผนการดำเนินการซึ่งกำหนดเป้าหมายที่มุ่งหวังว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุได้ ด้วยการกำหนดเนื้อหา กิจกรรมหรือประสบการณ์อย่างเป็นระบบ

วิชย วงศ์ใหญ่ (2554) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ทั้งแบบแคบและแบบกว้าง ดังนี้

- 1) ความหมายของหลักสูตรแบบแคบ หมายถึง วิชาที่สอน และ
- 2) ความหมายของหลักสูตรแบบกว้าง หมายถึง มวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดให้กับผู้เรียนทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ทั้งที่เป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม

สำนักงานราชบัณฑิตยสถาน (2556) ได้อธิบายความหมายของหลักสูตรตามพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถานไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง แผนการจัดการศึกษาที่ประมวลเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ และกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ หลักการ จุดหมาย สาระการเรียนรู้ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการต่าง ๆ ตามจุดหมายที่กำหนดไว้

รุ่งทิwa จันทรวิฒนวงษ์ (2557) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้สองนัย ดังนี้

- 1) เนื้อหาสาระ หมายถึง ความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีทั้งเป็นข้อเท็จจริงและกระบวนการความคิดพื้นฐาน มโนทัศน์และระบบการคิด และ
- 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประสบการณ์ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะในการที่จะดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ทั้งในและนอกโรงเรียน ร่วมกิจกรรมทางสังคมภายใต้การดูแลของโรงเรียน

ความหมายของหลักสูตรจึงสรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง เอกสารซึ่งเป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์และกรอบแนวทางในการให้การศึกษาที่สถานศึกษาเป็นผู้วางแผน โดยการจัดเนื้อหาสาระ ประสบการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ต้องการจะจัดให้กับผู้เรียนทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้อย่างเต็มตามศักยภาพและมีทักษะในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข รวมทั้งสามารถพัฒนาไปในขอบเขตของข้อกำหนดทางการศึกษาที่สถานศึกษาได้กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

เนื่องด้วยทิศทางการเปลี่ยนแปลงของกระแสโลกาภิวัตน์หรือการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีสมัยใหม่ จึงกล่าวกันว่าหลักสูตรเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการกำหนดทิศทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้และสามารถนำไปพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองหรือสังคมได้อย่างเหมาะสมตลอดชีวิต โดยได้มีนักวิชาการ นักการศึกษา และนักวิจัยหลาย ๆ ท่านได้อธิบายและให้ความคิดเห็นถึงความสำคัญของหลักสูตร ซึ่งส่วนใหญ่มีความเห็นที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนี้

วิชย วงษ์ใหญ่ (2554) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตรมีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาเป็นอย่างมาก ซึ่งจะเห็นได้จากลักษณะการจัดการศึกษาของไทยทุกประเภทและทุกระดับการศึกษา



ทั้งการจัดการศึกษานอกระบบและการจัดการศึกษาในระบบที่ต่างก็นำหลักสูตรไปใช้เป็นหลักในการจัดการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร โดยการกำหนดให้มีเนื้อหาสาระและกิจกรรมการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ทั้งนี้ ความสมบูรณ์มากน้อยของหลักสูตรจะขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดการศึกษา เช่น รูปแบบหลักสูตร โครงสร้างเนื้อหาสาระที่เป็นหมวดหมู่ในลักษณะวิชาพื้นฐานหรือวิชาการศึกษาทั่วไป วิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน และวิชาเลือกเสรี

รุ่งทิวา จันทน์วัฒนวงษ์ (2557) ได้ศึกษาและสรุปความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรมีความสำคัญในการจัดการศึกษา 3 ระดับ ได้แก่

1) หลักสูตรระดับชาติ เป็นหลักสูตรแม่บทที่นำมาใช้กำหนดแนวทางและเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษาสำหรับควบคุมการเรียนการสอนในแต่ละระดับการศึกษาและเป็นสิ่งที่กำหนดความเจริญของชาติ

2) หลักสูตรระดับสถานศึกษา เป็นเครื่องมือในการแปลงจุดมุ่งหมายและนโยบายทางการศึกษาของชาติไปสู่การปฏิบัติภายในสถานศึกษาซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่นนั้น ๆ โดยการกำหนดกรอบคุณภาพมาตรฐานผู้เรียน โครงสร้างเวลาเรียน เนื้อหาวิชา กิจกรรม และแนวทางการวัดประเมินผล และ

3) หลักสูตรระดับห้องเรียนหรือระดับการเรียนการสอน ที่เกิดขึ้นจริงในห้องเรียน เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน สำหรับการจัดเนื้อหาสาระและมวลประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตรระดับสถานศึกษาและเป้าประสงค์หรือสอดคล้องตามเจตนารมณ์การศึกษาของชาติ หลักสูตรจึงเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษา

ชาญชัย อาจินสมาจาร อ่างถึงใน เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์ (2558) ได้อธิบายความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรเป็นเครื่องมือที่ถ่ายทอดเจตนารมณ์หรือเป้าหมายของการศึกษา ลงสู่การปฏิบัติ หรือเป็นสิ่งที่นำจุดมุ่งหมายและนโยบายการศึกษา ไปแปลงเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในสถานศึกษา และเป็นกรอบทิศทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าจะได้เรียนรู้อะไร มีวิธีการเรียนรู้ และเมื่อเรียนจบครบหลักสูตรแล้วจะได้รับผลจากการเรียนรู้อย่างไร

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของหลักสูตรในการจัดการศึกษา โดยหลักสูตรนับเป็นเครื่องมือที่จะทำให้การจัดการศึกษาบรรลุผลตามจุดหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหลักสูตรจะเป็นตัวกำหนดความมุ่งหมาย ขอบข่ายเนื้อหาสาระ แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนการสอน แหล่งทรัพยากร และการประเมินผลสำหรับการจัดการศึกษาของผู้สอนและผู้บริหาร เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ นอกจากนี้

หลักสูตรยังเป็นตัวบ่งชี้ทิศทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับแนวโน้มการพัฒนาของประเทศ

### 2.1.3 องค์ประกอบของหลักสูตร

เนื่องจากองค์ประกอบของหลักสูตรเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบ และเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์พร้อม ซึ่งจะทำให้การออกแบบและการพัฒนาหลักสูตรเป็นไปอย่างครอบคลุมและมีความชัดเจนมากที่สุด ทั้งนี้ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

Beauchamp อ้างถึงใน ชุมศักดิ์ อินทร์รักษ์ (2551) ได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ 4 ประการ ประกอบด้วย

- 1) เนื้อหา
- 2) จุดมุ่งหมาย
- 3) การนำหลักสูตรไปใช้ และ
- 4) การประเมินผล

Tyler อ้างถึงใน วิชัย วงศ์ใหญ่ (2554) ได้นำเสนอแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการและเหตุผลสำหรับการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเริ่มต้นจากคำถามพื้นฐานสำคัญ 4 ประการ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การเปรียบเทียบหลักการและเหตุผลของ Tyler กับองค์ประกอบหลักสูตร  
ที่มา Tyler อ้างถึงใน วิชัย วงศ์ใหญ่ (2554)

Taba อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555) ได้กำหนดองค์ประกอบสำคัญของหลักสูตรไว้ 4 ประการ ประกอบด้วย

- 1) จุดประสงค์
- 2) เนื้อหา
- 3) วิธีการสอนและการดำเนินการ และ
- 4) การประเมินผลหลักสูตร

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2552) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตรไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดหรือใช้กับกลุ่มเป้าหมายใด จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

- 1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 2) เนื้อหาสาระ
- 3) การจัดการเรียนรู้ และ
- 4) การวัดและประเมินผล

รุ่งทิwa จันทร์วัฒนวงษ์ (2557) ได้ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์องค์ประกอบหลักสูตรที่นักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตรไว้อย่างสอดคล้องกัน ซึ่งจะช่วยให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรใช้เป็นแนวทางสำหรับสร้างและพัฒนาหลักสูตร และวางแผนในการออกแบบหลักสูตร โดยองค์ประกอบสำคัญของหลักสูตรมี 4 ประการ ดังนี้

- 1) วัตถุประสงค์
- 2) เนื้อหา
- 3) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และ
- 4) การประเมินผล

นาฏสุรีย์ วงศ์อรินทร์ (2558) ได้ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตรตามแนวคิดนักการศึกษาไว้หลายท่านทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยองค์ประกอบสำคัญของหลักสูตรมี 6 ประการ ดังนี้

- 1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 2) โครงสร้างของหลักสูตร
- 3) สาระความรู้หรือเนื้อหา
- 4) กระบวนการเรียนการสอน
- 5) การประเมินผล และ
- 6) สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

ตารางที่ 2.1 วิเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร โดยยึดคำถามพื้นฐานสำคัญ 4 ประการของ Tyler ในการพิจารณาองค์ประกอบหลักสูตรตามที่นักการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้เสนอไว้

| องค์ประกอบหลักสูตร   | นักการศึกษาต่างประเทศ |      |           | นักการศึกษาไทย |                         |                       | รวม |
|--|-----------------------|------|-----------|----------------|-------------------------|-----------------------|-----|
|  | Tyler                 | Taba | Beauchamp | วิทย์ วงศ์ใหญ่ | รุ่งกวี จันทร์รัตน์วงษ์ | นาถศุริย์ วงศ์อริมิตร |     |
| 1. มีวัตถุประสงค์อะไรบ้างที่สถาบันการศึกษาต้องการบรรลุ                             |                       |      |           |                |                         |                       |     |
| 1.1 การกำหนดจุดประสงค์   | √                     |      |           |                |                         |                       | 1   |
| 1.2 จุดประสงค์   |                       | √    |           |                |                         |                       | 1   |
| 1.3 วัตถุประสงค์   |                       |      |           |                | √                       |                       | 1   |
| 1.4 จุดมุ่งหมาย  |                       |      | √         |                |                         |                       | 1   |
| 1.5 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร   |                       |      |           | √              |                         | √                     | 2   |
| 2. วิธีการคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไรจึงจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ |                       |      |           |                |                         |                       |     |
| 2.1 การเลือกเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้                                    | √                     |      |           |                |                         |                       | 1   |
| 2.2 เนื้อหา  |                       | √    | √         |                | √                       |                       | 3   |
| 2.3 เนื้อหาสาระ  |                       |      |           | √              |                         |                       | 1   |
| 2.4 สาระความรู้หรือเนื้อหา   |                       |      |           |                |                         | √                     | 1   |
| 3. จัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไรจึงจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ      |                       |      |           |                |                         |                       |     |
| 3.1 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้  | √                     |      |           |                |                         | √                     | 2   |
| 3.2 การจัดการเรียนรู้  |                       |      |           | √              |                         |                       | 1   |
| 3.3 กระบวนการเรียนการสอน   |                       |      |           |                | √                       |                       | 1   |
| 3.4 วิธีการสอนและการดำเนินการ  |                       | √    |           |                |                         |                       | 1   |
| 3.5 การนำหลักสูตรไปใช้   |                       |      | √         |                |                         |                       | 1   |
| 4. จะประเมินประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไร                       |                       |      |           |                |                         |                       |     |
| 4.1 การประเมินผลการเรียนรู้  | √                     |      |           |                |                         |                       | 1   |
| 4.2 การประเมินผลหลักสูตร   |                       | √    |           |                |                         |                       | 1   |
| 4.3 การประเมินผล   |                       |      | √         |                | √                       | √                     | 3   |
| 4.4 การวัดและประเมินผล   |                       |      |           | √              |                         |                       | 1   |

ตารางที่ 2.1 วิเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร โดยยึดคำถามพื้นฐานสำคัญ 4 ประการของ Tyler ในการพิจารณาองค์ประกอบหลักสูตรตามที่นักการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้เสนอไว้ (ต่อ)

| องค์ประกอบหลักสูตร               | นักการศึกษาต่างประเทศ |      |           | นักการศึกษาไทย |                         |                       | รวม |
|----------------------------------|-----------------------|------|-----------|----------------|-------------------------|-----------------------|-----|
|                                  | Tyler                 | Taba | Beauchamp | วิชัย วงศ์ใหญ่ | รุ่งทิวา จันทร์วัฒนวงษ์ | นาถสุรีย์ วงศ์อรินทร์ |     |
| 5. อื่น ๆ                        |                       |      |           |                |                         |                       |     |
| 5.1 โครงสร้างของหลักสูตร         |                       |      |           |                |                         | √                     | 1   |
| 5.2 สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน |                       |      |           |                |                         | √                     | 1   |

จากตารางที่ 2.1 พบว่า องค์ประกอบหลักสูตรที่นักการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้เสนอไว้นั้นอาจมีความแตกต่างกันบ้างในส่วนของรายละเอียดหรือการเลือกใช้คำ แต่เมื่อพิจารณาความหมายและคำอธิบายล้วนเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือมีความสอดคล้องกันในประเด็นใหญ่ ๆ อย่างครบถ้วน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้หลักสูตรสามารถนำหลักสูตรไปใช้ได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ จึงสามารถสรุปได้ว่าหลักสูตรควรประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นความมุ่งหวังที่คาดว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุหลังการใช้หลักสูตร ทั้งความรู้ ทักษะความสามารถ ตลอดจนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จะให้เกิดผลแก่ผู้เรียน โดยจะเป็นตัวกำหนดทิศทางในการดำเนินการจัดการศึกษาซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม ทำให้ผู้สอนรู้ว่าควรกำหนดเนื้อหา ประสบการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร ตลอดจนวิธีดำเนินการเรียนการสอนและประเมินผล นอกจากนี้ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาองค์ประกอบอื่น ๆ ให้ความเหมาะสมและชัดเจนมากขึ้น

2) เนื้อหาสาระ เป็นเนื้อหาสาระของวิชาความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ และเป็นเครื่องมือสำคัญที่ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และเกิดคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ โดยสิ่งเหล่านั้นเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการเรียนรู้ ซึ่งรุ่งทิวา จันทร์วัฒนวงษ์ (2557) ได้เสนอให้การพิจารณาการจัดเนื้อหาควรมีการจัดลำดับจากง่ายไปยาก การติดตามความจำเป็นสิ่งที่ต้องเรียนก่อนเรียนหลัง การติดตามลำดับของเวลา การติดตามหัวข้อเรื่อง และการจัดจากส่วนรวมไปส่วนย่อยหรือจากส่วนย่อยไปส่วนรวม



3) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการแปลงวัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระของหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

4) การประเมินผล เป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาผลการประเมินความพึงพอใจหรือความเหมาะสมหลังจากนำหลักสูตรไปใช้ และหากพบว่าผลไม่เป็นที่น่าพอใจจะได้นำไปเสนอปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องมากขึ้น โดยการประเมินจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

#### 2.1.4 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร เป็นกระบวนการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางความคิด ความรู้ และพฤติกรรมซึ่งเป็นไปตามความมุ่งหมายและจุดประสงค์ที่สถานศึกษาได้กำหนดไว้ ดังนั้นหลักสูตรที่ดีจะต้องมีการพัฒนาหรือปรับปรุงอยู่เสมอ เพื่อให้มีความเหมาะสมและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการปกครองของประเทศ ตลอดจนความก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่าง ๆ ทั้งนี้ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

Ronnie Espergal Pasigui (2012) ได้นิยามความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร คือ กระบวนการเลือก การจัดการดำเนินงาน และการประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความต้องการ ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน รวมถึงลักษณะของสังคมหรือชุมชน

Amanda Stutt (2018) ได้นิยามความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร คือ กระบวนการซึ่งเป็นขั้นเป็นตอน (Step-by-step) ในการสร้างและปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาของโรงเรียน วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย โดยเมื่อมีการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ และการเปลี่ยนแปลงไปของโลกในทุก ๆ วันจะต้องบรรจุอยู่ในหลักสูตรการศึกษาด้วย รวมทั้งนวัตกรรมด้านเทคนิคและกลยุทธ์การสอน (เช่น การเรียนรู้เชิงรุกหรือการเรียนรู้แบบผสมผสาน) จะได้รับการคิดค้นอย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นสถาบันการศึกษาจะต้องวางแผนรับมือการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตและนำไปเป็นเครื่องมือในการสร้างหลักสูตรของสถาบันการศึกษา

สมนึก ทองเพชร (2552) กล่าวว่าไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นอย่างสอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน รวมถึงด้านสภาพเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ขวัญใจ อุณหวัฒน์ไพบูลย์ (2560) ได้สรุปความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่หรือการจัดทำหลักสูตรเดิมให้ดีขึ้น ด้วยการวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ด้วย ได้แก่ การวางแผนจัดทำหรือร่างหลักสูตร การใช้หลักสูตร การประเมินผลหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพในการนำไปพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน ได้อย่างต่อเนื่อง ให้สามารถประกอบวิชาชีพได้อย่างมีคุณภาพ

ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรจึงสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตร คือ การปรับปรุงหรือการออกแบบหลักสูตรขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการกำหนดจุดมุ่งหมาย การเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินผล เพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

### 2.1.5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร เป็นการกำหนดทิศทางการสร้างหลักสูตร และการปรับเปลี่ยนรูปแบบหลักสูตรให้มีความเหมาะสมกับสภาพสังคมในปัจจุบันและแนวโน้มความต้องการในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีขั้นตอนและกระบวนการดำเนินงานซึ่งสลับซับซ้อนอย่างไรก็ตาม ได้มีนักพัฒนาหลักสูตรหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร (Models of curriculum development) ไว้หลายรูปแบบ ดังนี้ (สกุลปริยวัศว์ หงษ์สกุล, 2559; นาถสุรีย์ วงศ์อรินทร์, 2558; รุ่งทิวา จันทร์วัฒนวงษ์, 2557; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2554)

1) รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler เป็นต้นแบบของการพัฒนาหลักสูตรที่สถาบันการศึกษาส่วนมาก ทั้งในต่างประเทศและประเทศไทยนำไปใช้เป็นหลักแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร โดยมีแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรแบบวิธีการและเป้าหมาย (Means ends approach) ซึ่งจะเริ่มจากการตอบคำถามพื้นฐาน 4 ข้อ ดังนี้

ข้อที่ 1 มีจุดประสงค์อะไรบ้างที่สถาบันการศึกษาต้องการบรรลุ

ข้อที่ 2 จะมีวิธีการคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไรจึงจะสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้

ข้อที่ 3 จะจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไรจึงจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ

ข้อที่ 4 จะประเมินประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไร

จากคำถามพื้นฐานทั้ง 4 ข้อตามลำดับดังกล่าวข้างต้น จะทำให้กระบวนการการพัฒนาสูตรของ Tyler เป็นไปอย่างมีหลักการและเป็นเหตุเป็นผล โดยรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler สามารถสรุปและอธิบายแต่ละขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

- การกำหนดจุดประสงค์ โดยอาศัยการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล (Sources of objectives) ต่าง ๆ ดังนี้

- การศึกษาแหล่งข้อมูลจากผู้เรียน (Learners) ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

- การศึกษาแหล่งข้อมูลจากสังคม (Society) โดยศึกษาจากความต้องการของสังคมและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- การศึกษาแหล่งข้อมูลจากเนื้อหาสาระวิชา (Subject matter) ซึ่งนักพัฒนาหลักสูตรจะต้องพิจารณาเนื้อหาวิชาหรือสาขาวิชาเฉพาะที่เกี่ยวข้อง รวมถึงจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการต่าง ๆ

จากการศึกษาจากแหล่งข้อมูลทั้งหมดที่ได้กล่าวไปแล้วนั้นเมื่อนำไปประมวลผลจะได้ออกมาเป็นจุดประสงค์ชั่วคราว (Tentative objectives) ซึ่งจะต้องนำไปพิจารณาและกลั่นกรอง (Screen) อีกครั้งให้มีความสอดคล้องกับพื้นฐานทางจิตวิทยา (Psychology) และปรัชญา (Philosophy) ในการพัฒนาหลักสูตรมากยิ่งขึ้น จึงจะได้มาซึ่งจุดประสงค์ขั้นสุดท้าย (Final objectives) ซึ่งมีความเป็นไปได้และมีความสอดคล้องมากที่สุด

- การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ (Selection of learning experiences) ในการวางโครงสร้างของหลักสูตร จากการตั้งคำถามในข้อสอง นักพัฒนาหลักสูตรจะต้องกำหนดและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ Tyler ได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- ผู้เรียนควรได้รับโอกาสในการฝึกกิจกรรมและเรียนรู้ในเนื้อหาสาระวิชาตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์

- กิจกรรมและประสบการณ์นั้นควรจะทำให้ผู้เรียนยินยอมปฏิบัติตามพฤติกรรมที่ได้ระบุไว้ในจุดประสงค์

- กิจกรรมและประสบการณ์นั้นควรจะต้องอยู่ในขอบข่ายที่พึงปฏิบัติได้

- กิจกรรมและประสบการณ์หลาย ๆ ด้านของการเรียนรู้จะนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงข้อเดียวได้ และ

- กิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้เพียงหนึ่งอย่างอาจตอบสนองวัตถุประสงค์หลายข้อได้

นอกจากนี้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Organization of learning experiences) Tyler กล่าวไว้ว่า ในการพิจารณาการจัดประสบการณ์เรียนรู้จะต้องให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ในด้านเวลาต่อเวลา และเนื้อหาต่อเนื้อหา เรียกว่า เป็นความสัมพันธ์แบบแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งมีเกณฑ์การจัดดังนี้

- ความต่อเนื่อง เป็นการจัดเนื้อหา กิจกรรมและประสบการณ์ การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและบ่อยครั้งตลอดหลักสูตร

- การจัดลำดับการเรียนรู้ เป็นการจัดลำดับก่อนหลังของเนื้อหา ควรจัดลำดับจากสิ่งที่เกิดขึ้นก่อน ไปสู่สิ่งที่เกิดขึ้นทีหลัง หรือจากสิ่งที่มีความง่ายไปสู่สิ่งที่มีความยาก ดังนั้นการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ในการเรียนรู้ควรจะมีการจัดเรียงลำดับก่อนหลัง

- การบูรณาการ เป็นการจัดขอบข่ายเนื้อหาและประสบการณ์ การเรียนรู้ในหลักสูตรให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน จากหัวข้อเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกหัวข้อเนื้อหา หนึ่งของรายวิชา หรือจากรายวิชาหนึ่งไปยังรายวิชาอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกัน การจัด ประสบการณ์จึงควรเป็นไปในลักษณะที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนทักษะทาง ความคิดและมีพฤติกรรมการแสดงออกซึ่งสอดคล้องกัน เนื้อหาที่เรียนเป็นการเพิ่มความสามารถ ทั้งหมดของผู้เรียนที่จะสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดย ประสบการณ์การเรียนรู้จะเป็นแบบแผนของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม

• การประเมินผล (Evaluations) จะทำให้ทราบผลของการดำเนินการ ซึ่งบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และจะต้องดำเนินการแก้ไขในส่วนใด โดยการดำเนินการในการพิจารณาดังต่อไปนี้

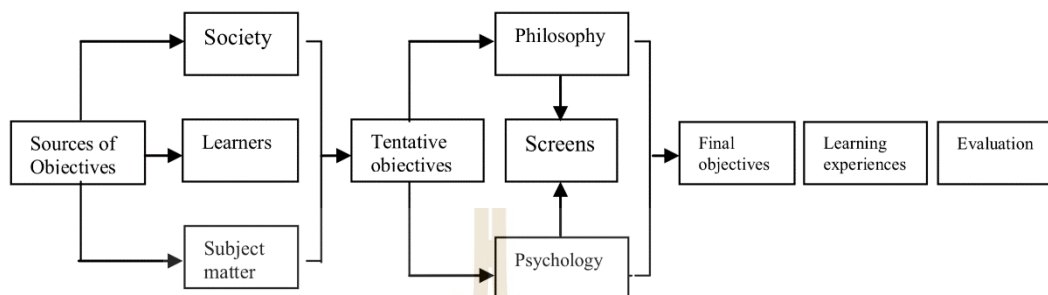
- กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและประเมินพฤติกรรมที่คาดหวัง  
 - ดำเนินการวิเคราะห์สิ่งที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมเหล่านั้น  
 - ศึกษาและสำรวจข้อมูลเพื่อนำไปสร้างเป็นเครื่องมือในการดำเนินการ วัดและประเมินพฤติกรรมเหล่านั้นให้มีความเหมาะสม

- ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการดำเนินการ ใช้เกณฑ์พิจารณา ความเป็นปรนัย ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง

- การพิจารณาผลการประเมินให้เป็นประโยชน์ เพื่ออธิบายผล การเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม การอธิบายถึงส่วนดีของหลักสูตรหรือสิ่งที่จะต้องปรับแก้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

จากรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler พบว่าเป็นรูปแบบที่มี กระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่ให้ความสำคัญกับขั้นตอนในการกำหนดจุดประสงค์ เพื่อให้มี ความสอดคล้องและเหมาะสมมากที่สุด โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเพื่อกำหนด จุดประสงค์ชั่วคราว ซึ่งได้มาจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องด้านต่าง ๆ และส่วนที่สอง การกำหนดจุดประสงค์ขั้นสุดท้าย ด้วยการนำจุดประสงค์ชั่วคราวที่ได้มาจากส่วนแรกไปกลั่นกรอง และพิจารณาด้วยข้อมูลด้านปรัชญาการศึกษาและจิตวิทยาการเรียนรู้ สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่า การสร้าง หรือพัฒนาหลักสูตรต้องคำนึงถึงการกำหนดจุดประสงค์เป็นอันดับแรก เนื่องจากจุดประสงค์ที่

ได้มาเป็นตัวกำหนดการดำเนินการในขั้นตอนต่อ ๆ ไปให้เป็นไปด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถสรุปขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler เป็นแผนภาพดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler

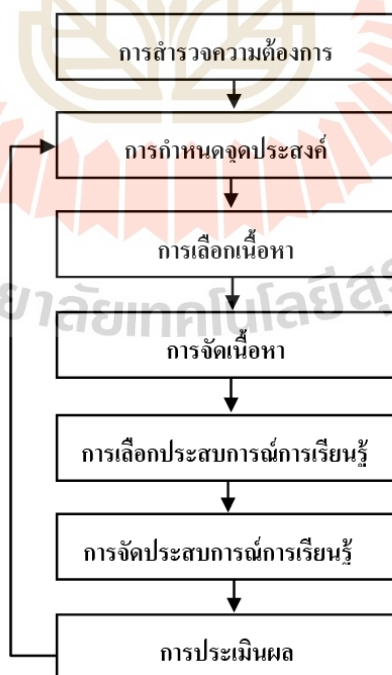
ที่มา Ralph Tyler อ้างถึงใน Fred C. Lunenburg (2011)

2) รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Tabá มีแนวคิดความเชื่อว่า ผู้สอนควรเป็นผู้ดำเนินการการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร และได้นำเสนอแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรแบบวิธีการจากเบื้องล่างสู่เบื้องบน โดยจะเริ่มจากจุดใดจุดหนึ่งก่อนตามความถนัดหรือสนใจ ซึ่งรูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Tabá จะแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจความต้องการ เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของผู้เรียน ผู้สอนควรเริ่มต้นด้วยการสำรวจและหาข้อมูลของสภาพปัญหาต่าง ๆ ของสังคมส่วนใหญ่ ความบกพร่องหรือความต้องการและความหลากหลายของผู้เรียน
- ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดจุดประสงค์ จะต้องมีความครอบคลุมและชัดเจนในทุกประเด็นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเป็นสิ่งที่กำหนดพื้นฐานและทิศทางของการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุผล
- ขั้นตอนที่ 3 การเลือกเนื้อหา จะต้องคัดเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้า โดยจุดประสงค์จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวทางในการคัดเลือกรายวิชาหรือเนื้อหาของหลักสูตร
- ขั้นตอนที่ 4 การจัดเนื้อหา เป็นการนำเนื้อหาสาระที่คัดเลือกไว้ในขั้นตอนก่อนหน้าไปจัดเรียงตามลำดับชั้นความสำคัญให้มีเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด เช่น ผู้เรียนในอันดับ (Sequences) นี้จะต้องเรียนในเนื้อหาอยู่ในระดับวิชา (Levels) ชั้นนี้ เป็นต้น โดยมีตัวแปรสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาควบคู่ไปกับการจัดวางเนื้อหาวิชา เช่น ระดับวุฒิภาวะ ระดับคุณวุฒิทางวิชาการของผู้เรียน ฯลฯ ซึ่ง Tabá ได้แบ่งลักษณะการจัดเนื้อหาสาระของหลักสูตรออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

- ประเภทที่ 1 หลักสูตรรายวิชา  
 - ประเภทที่ 2 หลักสูตรรวมวิชา  
 - ประเภทที่ 3 หลักสูตรเน้นกระบวนการทางสังคมและภาระหน้าที่  
 ในชีวิตประจำวัน

- ประเภทที่ 4 หลักสูตรกิจกรรมหรือประสบการณ์ และ
- ประเภทที่ 5 หลักสูตรแกนวิชา
- ขั้นตอนที่ 5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้สอนคัดเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์ที่จะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งมีความสอดคล้องกันกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้
- ขั้นตอนที่ 6 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นขั้นตอนซึ่งคล้ายคลึงกันกับขั้นตอนในการจัดเนื้อหา ซึ่งผู้สอนจะกำหนดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีลำดับขั้นและเหมาะสมกับผู้เรียน
- ขั้นตอนที่ 7 การประเมินผล กำหนดวิธีและเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่าสามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่และอย่างไร ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของ Taba เป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 2.3



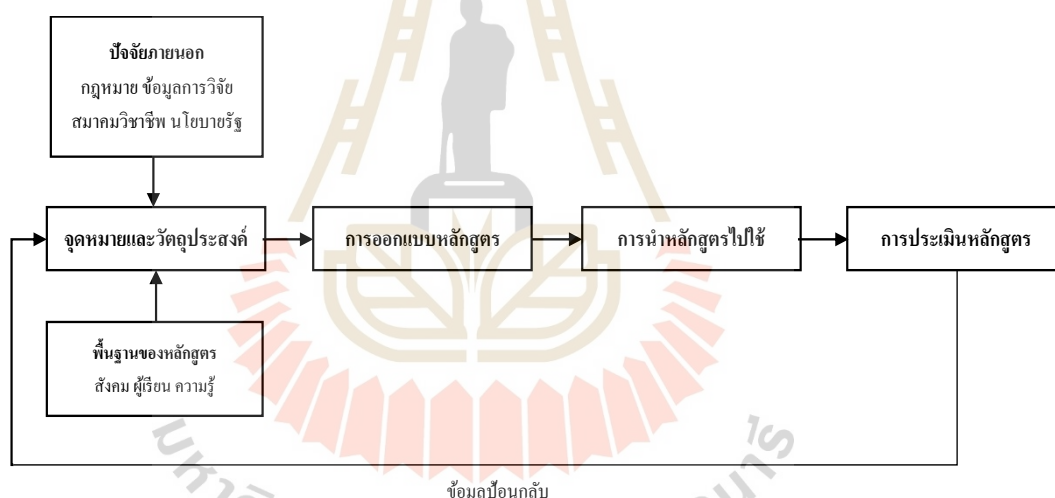
ภาพที่ 2.3 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Taba

ที่มา Taba Hilda อ้างถึงใน วิจัย วงศ์ใหญ่ (2554)



จากรูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Tabá พบว่า มีรูปแบบและกระบวนการพัฒนาซึ่งพัฒนามาจากรูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler และเนื่องมาจากผู้สอนและผู้เรียนมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดและมีความเข้าใจกัน ได้มากที่สุด ทำให้ Tabá มีความเชื่ออย่างมากว่าผู้สอนควรเป็นผู้ออกแบบและพัฒนาหลักสูตร จากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler การดำเนินการในขั้นตอนที่สอง การเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ Tabá ได้นำมาแตกเป็นประเด็นย่อยออกเป็น 4 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้ การเลือกเนื้อหา การจัดเนื้อหา การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้เนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้มีความชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียนที่สุด

3) รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor, Alexander and Lewis (1981) มีแนวความคิดการจัดหลักสูตรที่มุ่งสร้างโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน Tabá ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แบบการจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor, Alexander and Lewis

ที่มา Galen Saylor and His Associates อ้างถึงใน Fred C. Lunenburg (2011)

จากภาพที่ 2.4 แสดงให้เห็นถึง รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor, Alexander and Lewis ออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ตามลำดับดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย และขอบเขต (Goals, objectives and domains) ซึ่งเป้าหมายในแต่ละประเด็นจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตนั้น ๆ ของหลักสูตร โดยขอบเขตจะมีทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านพัฒนาการของบุคคล ด้านสมรรถภาพทางสังคม ด้านทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และด้านความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน นอกจากนี้ อาจจะมี



ขอบเขตอื่น ๆ ที่สำคัญ ซึ่งนักพัฒนาหลักสูตรสามารถพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน และสังคม รวมถึงการพิจารณาปัจจัยภายนอก เช่น ข้อบังคับทางกฎหมายของรัฐ ข้อค้นพบ จากงานวิจัยต่าง ๆ ประชญาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร เป็นต้น

- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) เป้าหมายและ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรจะเป็นข้อมูลในการตัดสินใจและการวางแผนการออกแบบหลักสูตร โดยการพิจารณาดัดสินใจคัดเลือกและจัดเนื้อหาสาระให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา สาระที่ได้เลือกไว้ นอกจากนี้ควรให้มีส่วนที่สัมพันธ์กับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ลักษณะของสังคม ตลอดจนข้อกำหนดต่าง ๆ ของสังคมและปรัชญาการศึกษา ทั้งนี้ ลักษณะของ การออกแบบเนื้อหาสาระของหลักสูตรสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

- ประเภทที่ 1 การออกแบบหลักสูตรที่มุ่งเน้นเนื้อหาวิชาหรือสาขาวิชา (Subject matter or discipline)
- ประเภทที่ 2 การออกแบบหลักสูตรที่มุ่งเน้นสมรรถภาพเฉพาะ หรือเน้นเทคโนโลยี (Specific competencies or technology)
- ประเภทที่ 3 การออกแบบหลักสูตรที่มุ่งเน้นความสำคัญของมนุษย์ หรือเน้นกระบวนการ (Human traits or processes)
- ประเภทที่ 4 การจัดหลักสูตรที่มุ่งเน้นภาระหน้าที่หรือกิจกรรมใน สังคม (Social functions or activities) และ
- ประเภทที่ 5 การจัดหลักสูตรที่มุ่งเน้นความต้องการจำเป็นและความสนใจหรือเน้นกิจกรรมของผู้เรียน (Individual need and interests or activities)

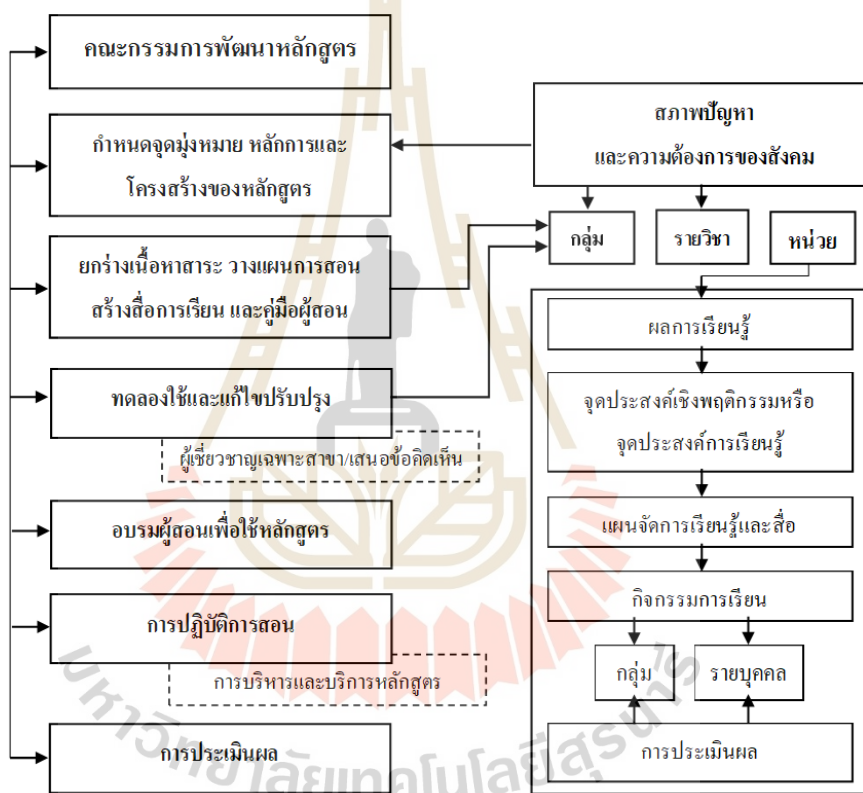
- ขั้นตอนที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum implementation) ผู้สอน จะต้องระบุแนวทางในการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ โดยการวางแผนและจัดทำแผนการสอน จากรูปแบบต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กับผู้เรียนและหลักสูตรด้วยการ คัดเลือกวิธีการสอน สื่อและวัสดุ การเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่มุ่งหวังไว้

- ขั้นตอนที่ 4 การประเมินหลักสูตร (Curriculum evaluation) เป็นขั้นสุดท้าย ของการพัฒนาหลักสูตร โดยนักพัฒนาหลักสูตรและผู้สอนจะคัดเลือกวิธีการประเมินผล เพื่อตรวจสอบการประสบความสำเร็จของหลักสูตร โดยการประเมินผลหลักสูตรควรมุ่งเน้น การประเมินตัวหลักสูตร คุณภาพการสอน และพฤติกรรมทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลของ การประเมินจะช่วยให้นักพัฒนาหลักสูตรสามารถตัดสินใจได้ว่า หลักสูตรนี้สามารถนำมาใช้ต่อไป ได้ หรือควรปรับปรุงแก้ไข หรือยกเลิกการใช้

จากรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor, Alexander and Lewis พบว่า มีรูปแบบและกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรจะตั้งอยู่บนหลักพื้นฐานทางสังคม หลักปรัชญา

และจิตวิทยา รวมถึง จากปัจจัยภายนอก เช่น ข้อมูลการวิจัย นโยบายของรัฐ กฎหมาย สมาคมวิชาชีพ เป็นต้น เพื่อให้หลักสูตรกับการเรียนการสอนมีความครอบคลุมและสัมพันธ์กันในทุก ๆ ด้าน

4) รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของวิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) ได้ศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรจากหลักการและแนวคิดของนักพัฒนาหลักสูตรหลาย ๆ คน ทั้งจากต่างประเทศและในประเทศ รวมถึงจากประสบการณ์ในวงการการศึกษาที่ผ่านมามาเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับแก้ให้เข้ากับระบบการศึกษาของไทยมากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แบบการจำลองการพัฒนาหลักสูตรของวิชัย วงษ์ใหญ่  
 ที่มา วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554)

จากภาพที่ 2.5 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ วิชัย วงษ์ใหญ่ จะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร กำหนดจุดมุ่งหมาย หลักการและโครงสร้างของหลักสูตร จากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของสังคมปัจจุบัน รวมถึงการปรึกษาข้อคำชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา

- ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการยกร่างเนื้อหาสาระของแต่ละกลุ่มประสบการณ์ หน่วยการเรียนรู้ และรายวิชา โดยการปรึกษาขอคำชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผู้เชี่ยวชาญจะต้องร่วมกันกำหนดผลการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ วางแผนการสอน ทำบันทึกการสอน ผลิตสื่อการสอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล

- ขั้นตอนที่ 3 นำหลักสูตรใหม่ที่ได้ไปทดลองใช้ในสถานศึกษานำร่อง ซึ่งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเป็นผู้กำหนด และหากพบข้อบกพร่องใด ๆ ให้ทำการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข

- ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการอบรมผู้สอน ผู้บริหารทุกระดับ และบุคลากรทางการศึกษาให้เข้าใจในทุกบริบทของหลักสูตรใหม่ เพื่อให้การใช้หลักสูตรใหม่เป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร รวมทั้งการประชาสัมพันธ์หลักสูตรให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ

- ขั้นตอนที่ 5 นำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ก่อนประกาศใช้จริง

จากรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของวิชัย วงษ์ใหญ่ พบว่า วิชัย วงษ์ใหญ่กำหนดให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเป็นผู้นำดำเนินการหลักในการพัฒนาหลักสูตร โดยมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเป็นกำลังสนับสนุนด้วยการให้คำปรึกษาชี้แนะในทุกขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาหลักสูตร และรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของวิชัย วงษ์ใหญ่จุดเด่นอยู่ที่การนำหลักสูตรใหม่ที่ได้มาไปทดลองใช้ในสถานศึกษาก่อนนำไปสู่การใช้จริง เพื่อว่าหากพบปัญหาหรือข้อบกพร่องจะได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

หลังจากการพิจารณารูปแบบการพัฒนาหลักสูตรต่าง ๆ ของนักการศึกษาทั้งหมด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่า รูปแบบการพัฒนาเหล่านี้มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยอาจมีความแตกต่างกันเล็กน้อยในส่วนของรายละเอียด ในบางรูปแบบอาจจะมีการรายละเอียดขั้นตอนย่อยเพิ่มเข้ามามากขึ้น อย่างไรก็ตาม แต่ละรูปแบบยังมีขั้นตอนที่เป็นจุดร่วมเหมือนกัน เพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข ดังนั้น รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรจึงสามารถสรุปและแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ประกอบด้วย

- ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์ เป็นขั้นตอนแรกที่มีสำคัญอย่างมาก เป็นตัวกำหนดทิศทางในการดำเนินงานในขั้นตอนต่อ ๆ ไปให้เป็นไปอย่างมีระบบและสอดคล้องกัน โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

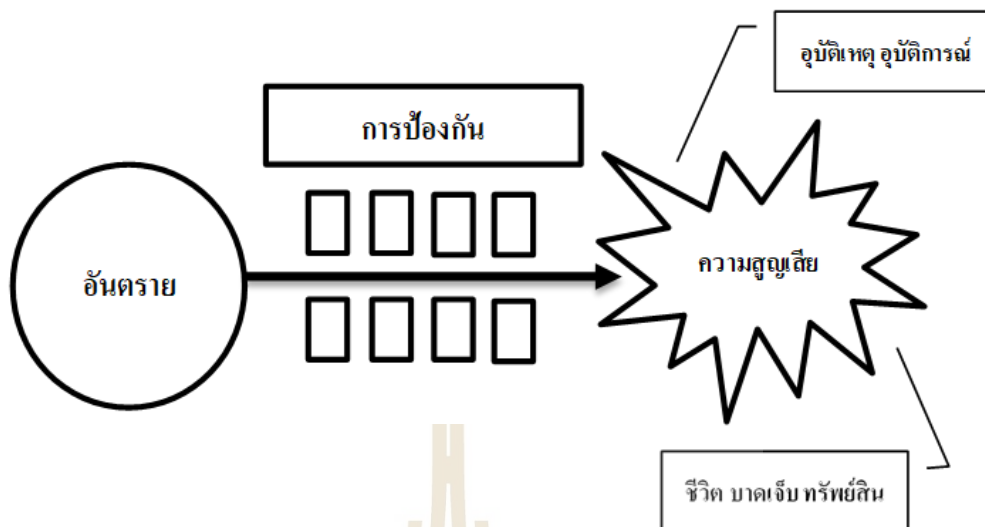
- ผู้พัฒนาหลักสูตร เริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจำเป็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร เช่น ข้อมูลด้านเนื้อหาวิชา ข้อมูลด้านผู้เรียนหรือสังคม ข้อกฎหมาย ระเบียบ บังคับ ข้อมูลพื้นฐานด้านปรัชญาต่าง ๆ ข้อมูลสภาพและปัญหาที่เป็นอยู่ของสังคม ฯลฯ โดยอาศัย การนำหลาย ๆ ข้อมูลพื้นฐานฯ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน
- ผู้พัฒนาหลักสูตร ปรึกษาขอคำชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเฉพาะ ร่วมด้วย
- นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำไปกำหนดจุดประสงค์ให้มีความครอบคลุมและชัดเจนมากที่สุด
  - ขั้นตอนที่ 2 การเลือกและจัดเนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์การเรียนรู้จะต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้า โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้
    - ผู้พัฒนาหลักสูตร กำหนดแนวทางในการวางโครงสร้างหลักสูตร โดยการกำหนดรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นต้น ให้เป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอนและเหมาะสมกับผู้เรียน
    - ผู้พัฒนาหลักสูตร ปรึกษาขอคำชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเฉพาะ ร่วมด้วย
    - ขั้นตอนที่ 3 การนำไปใช้หรือวิธีการสอน เป็นขั้นตอนการแปลงหลักสูตรไปสู่การจัดการเรียนการสอน โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้
      - ผู้สอนทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร โดยการเสริมสร้างทักษะความรู้และการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ของหลักสูตร
      - ผู้สอนกำหนดแนวทางในการนำหลักสูตรไปสู่การดำเนินการเรียนการสอน โดยการวางแผนและจัดทำแผนการสอนจากรูปแบบต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนและหลักสูตร
        - ผู้สอนสรรหาวิธีการหรือกลยุทธ์ต่าง ๆ เช่น วิธีการสอน สื่อ วัสดุการเรียน การสอนที่จะเสริมสร้างและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาไปในทิศทางที่มุ่งหวังไว้
        - ผู้สอนปรึกษาขอคำชี้แนะจากผู้พัฒนาหลักสูตรและผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเฉพาะร่วมด้วย
      - ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล เพื่อให้ทราบผลของการดำเนินการว่าสามารถบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้
        - ผู้พัฒนาหลักสูตร สร้างเครื่องมือที่จะนำไปใช้ประเมินหลักสูตร
        - ผู้พัฒนาหลักสูตร ดำเนินการประเมินหลักสูตร

- ผู้พัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์และนำเสนอผลของการประเมินหลักสูตร ซึ่งอาจพบว่ามีบางประเด็นที่ต้องนำไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

## 2.2 แนวคิดอันตราย การป้องกัน และการสูญเสีย

แม้ว่าผลลัพธ์ของความเสียหายและการบาดเจ็บหลังเกิดอุบัติเหตุจะไม่สามารถคาดการณ์ได้ แต่มนุษย์สามารถพยากรณ์ความน่าจะเป็นที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของอันตราย (Hazard) หรือความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk) ที่จะนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุได้ ซึ่งองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (2017) ได้ให้นิยามความหมายของอันตรายไว้ในเอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย ซึ่งระบุไว้ว่า อันตราย (Hazard) หมายถึง สภาพหรือวัตถุที่มีศักยภาพที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บแก่บุคคล สร้างความเสียหายหรือทำลายอุปกรณ์และโครงสร้าง รวมทั้งลดความสามารถในการทำงาน และอันตรายยังเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ James T. Reason อ้างถึงใน สิทธิบัญญัติ มงคลอภิบาล (2559) ได้แบ่งลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- ประเภทที่ 1 เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับบุคคลและมักเกิดขึ้นบ่อย แต่มีผลกระทบที่ตามมาจะเกิดขึ้นในวงแคบ ๆ แก่เฉพาะบุคคลหรือกลุ่มผู้เกี่ยวข้องเท่านั้นที่ตระหนักและหันมาให้ความสนใจที่จะค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุและหาหนทางในการแก้ไขป้องกันไม่ให้เหตุการณ์ดังกล่าวได้เกิดขึ้นอีกในอนาคต ดังนั้น แนวทางในการป้องกันจึงจำกัดอยู่แค่ในกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุเพียงแค่นั้น และ
- ประเภทที่ 2 อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากองค์กร แม้จะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยครั้ง แต่หากได้เกิดขึ้นจะสร้างความเสียหายในวงกว้างให้แก่องค์กร รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างมหาศาล นอกจากนี้ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับองค์กรพบว่าสาเหตุมาจากหลาย ๆ ปัจจัยรวมกันและส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับบุคลากรภายในองค์กร ตั้งแต่ระดับผู้บริหารไปจนถึงผู้ปฏิบัติงาน แต่จากความพยายามต้องการหลุดพ้นจากหายนะ Reason จึงได้จัดทำกรอบแนวคิดรูปแบบของการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับองค์กร ดังภาพที่ 2.6



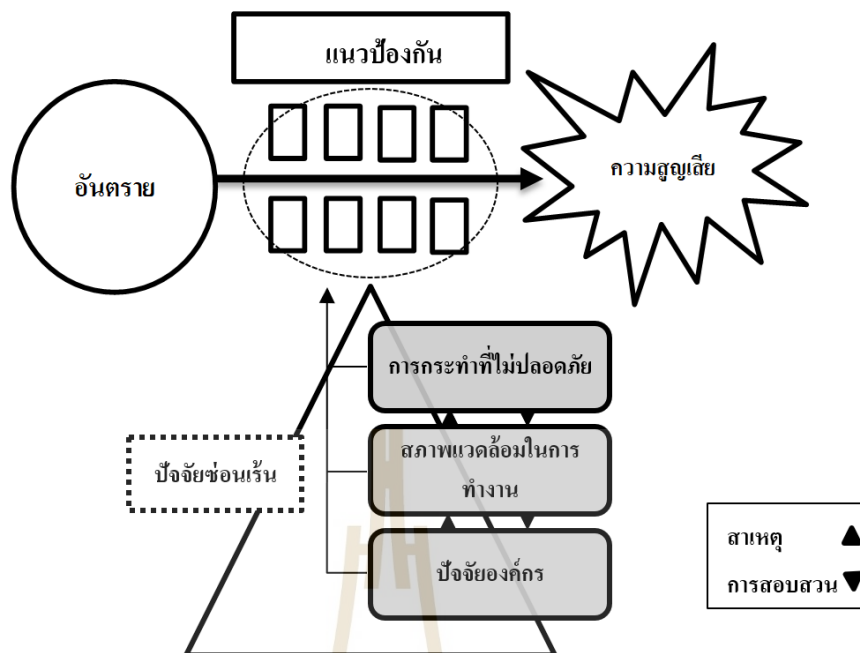
ภาพที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างอันตราย การป้องกัน และการสูญเสีย  
ที่มา Reason อ้างถึงใน สหิทธิบัญญัติ มงคลอภิบาล (2559)

จากภาพที่ 2.6 แสดงให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ระหว่างอันตราย การป้องกัน และความสูญเสีย รวมถึงกระบวนการการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับองค์กรส่วนใหญ่เกิดจากแนวป้องกันอันตราย แปรแยกจากกันหรือถูกทำลายลง ทำให้อันตรายสามารถเล็ดรอดผ่านแนวป้องกันออกไปและก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งทรัพย์สิน ชีวิตและกรบาดเจ็บของบุคคลในที่สุด ทั้งนี้ แนวป้องกัน (Defenses) หมายถึง แนวทางต่าง ๆ ที่ได้รับการออกแบบเพื่อนำมาใช้ในการป้องกันอันตราย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชีวิตของมนุษย์ ระบบเศรษฐกิจ และผลผลิตของการดำเนินขององค์กร โดยการป้องกันจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

- ลักษณะที่ 1 การป้องกันเชิงรูปธรรม (Hard application) ได้แก่ อุปกรณ์เทคโนโลยี สัญญาณเตือนภัย การใช้เสียงประกาศ อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE) การควบคุมทางด้านวิศวกรรม เป็นต้น

- ลักษณะที่ 2 การป้องกันเชิงนามธรรม (Soft application) ได้แก่ การออกกฎหมาย การตรวจสอบติดตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและขั้นตอนการปฏิบัติ การฝึกอบรม การฝึกซ้อมและการบรรยายสรุป รวมถึงการควบคุมระบบการบริหารจัดการองค์กร เช่น ระบบหรือระเบียบ การออกบัตรอนุญาตทำงาน ใบอนุญาต ใบประกาศ การจัดการเวลาเข้าออกงาน การควบคุม กำกับดูแล ฯลฯ





ภาพที่ 2.7 ลำดับชั้นของปัจจัยที่ส่งผลให้แนวป้องกันแตกแยก

ที่มา Reason อ้างถึงใน สิทธิปฏิภม มงคลอภิบาล (2559)

จากภาพที่ 2.7 แสดงให้เห็นถึง ลำดับชั้นของสาเหตุปัจจัยที่ทำให้แนวป้องกันแตกแยกหรือถูกทำลาย ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจาก 3 ปัจจัยหลัก ดังนี้

- ปัจจัยที่ 1 การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe act) เกิดจากการกระทำของบุคคลหรือกลุ่มเพื่อนร่วมงานซึ่งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย การปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน (Front-line operation) เช่น นักบิน ลูกเรือ พนักงานควบคุมการจราจรทางอากาศ พนักงานภาคพื้นดิน เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง เจ้าหน้าที่ทางเทคนิค เป็นต้น ที่ล้วนแต่มีภาระหน้าที่หลักเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งมีความซับซ้อนเข้าใจยาก โดยการกระทำที่ไม่ปลอดภัยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้ดังนี้

- ความบกพร่อง (Error) เช่น ความบกพร่องในการรับรู้ การพลั้งเผลอ การหลงลืม เป็นต้น
- การฝ่าฝืน (Violation) เช่น การฝ่าฝืนมาตรฐานหรือกฎระเบียบการปฏิบัติการฝ่าฝืนจนถือเป็นนิสัย การฝ่าฝืนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เป็นต้น

- ปัจจัยที่ 2 เงื่อนไขของสภาพแวดล้อม (Environmental condition) เกิดจากสภาพแวดล้อมหรือภาระหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานซึ่งส่งผลกระทบต่อโดยตรงที่สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดการกระทำที่ไม่ปลอดภัย เช่น วัสดุ อุปกรณ์ แสง สี เสียง อุณหภูมิ สถานที่ทำงาน สภาพอากาศ รวมทั้งเทคโนโลยีและเครื่องจักรกล

- ปัจจัยที่ 3 ปัจจัยองค์กร (Organization factor) หรือปัจจัยต้นน้ำ เป็นปัจจัยสำคัญอันดับแรกที่มีส่วนทำให้แนวป้องกันแตกแยกหรือถูกทำลาย ซึ่งเกิดจากความผิดพลาดที่เกี่ยวกับการตัดสินใจของผู้บริหารองค์กรเป็นผลผลิตของสภาวะหรือปัจจัยซ่อนเร้น (Latent condition) และผลลัพธ์ของสิ่งนั้น ๆ จะไม่ปรากฏออกมาในทันที แต่จะฝังรากลึกและสะสมอยู่ในองค์กรเป็นระยะช่วงหนึ่ง จนกระทั่งได้รับการกระตุ้นโดยเงื่อนไขของสภาพแวดล้อมที่สัมพันธ์กับการปฏิบัติงาน ซึ่งสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติเกิดกระทำที่ไม่ปลอดภัย และนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุที่ส่งผลให้เกิดความสูญเสียของทรัพย์สิน ชีวิตและการบาดเจ็บของบุคคลในท้ายที่สุด

### 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุ

แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย บทที่ 6 การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (State safety risk management) ข้อ 6.3 การสอบสวนอุบัติเหตุ ระบุว่า การสอบสวนอุบัติเหตุเป็นกระบวนการสำคัญในการจัดการด้านนิรภัยการบิน ที่จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ รวมทั้งปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นในระบบการบินอันจะนำไปสู่การกำหนดมาตรการที่จำเป็นในการป้องกันแก้ไข เพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์ซ้ำอีก

นอกจากนี้ ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง อุบัติเหตุที่ต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ ณ วันที่ 15 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 ได้ระบุนิยามความหมายของอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ไว้ดังนี้

ข้อ 2 ระบุว่า อุบัติเหตุที่ต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ หมายความว่าถึงอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรงตามภาคผนวก 13 แห่งอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ

ข้อ 3 ระบุว่า อุบัติเหตุตามภาคผนวก 13 หมายถึง เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของอากาศยาน ในกรณีอากาศยานมีนักบิน เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นระหว่างเวลาที่มีบุคคลใด ๆ ขึ้นไปบนอากาศยาน โดยมีเจตนาที่จะทำการบิน จนถึงเวลาที่บุคคลเหล่านั้นทั้งหมดได้ลงจากอากาศยาน หรือในกรณีอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นระหว่างที่อากาศยานพร้อมที่จะเคลื่อนที่โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการบิน จนถึงเวลาที่อากาศยานนั้นหยุดเคลื่อนที่เมื่อสิ้นสุดการบินและระบบขับเคลื่อนหลักหยุดทำงาน ซึ่ง

- 1) มีบุคคลเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บสาหัส อันเป็นผลมาจาก
  - ก) การอยู่ในอากาศยานนั้น หรือ
  - ข) การสัมผัสโดยตรงกับส่วนใด ๆ ของอากาศยานนั้น รวมถึงส่วนต่าง ๆ ที่ได้หลุดออกจากอากาศยานนั้น หรือ

ค) การสัมผัสโดยตรงกับความร้อนที่ออกมาจากส่วนท้ายของเครื่องยนต์ (Jet blast)

ยกเว้น เมื่อการเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บสาหัสดังกล่าว เกิดขึ้นจากเหตุตามธรรมชาติ เกิดจากการกระทำของตนหรือบุคคลอื่น หรือเมื่อการบาดเจ็บดังกล่าวเกิดขึ้นกับบุคคลที่แอบโดยสารไปกับอากาศยานโดยหลบซ่อนอยู่นอกบริเวณที่ปกติจัดเตรียมไว้สำหรับผู้โดยสารและลูกเรือ หรือ

2) อากาศยานได้รับความเสียหายหรือโครงสร้างอากาศยานล้มเหลว (Structure failure) ซึ่ง

ก) มีผลกระทบที่เสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้าง สมรรถนะหรือคุณลักษณะทางการบินของอากาศยาน และ

ข) โดยปกติ จำเป็นต้องได้รับการซ่อมใหญ่ (Major repair) หรือการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ได้รับผลกระทบ

ยกเว้น กรณีเครื่องยนต์ขัดข้องหรือได้รับความเสียหาย โดยความเสียหายนั้นเกิดขึ้นเฉพาะกับเครื่องยนต์เพียงเครื่องเดียว (รวมถึง ฝาครอบเครื่องยนต์ (Engine cowlings) หรือเครื่องประกอบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์) ใบพัด (Propellers) ปลายปีก (Wing tips) เสาอากาศ (Antennas) อุปกรณ์ที่ใช้เก็บข้อมูลมาประมวลเพื่อแสดงค่าต่าง ๆ (Probes) ครีป (Vanes) ยาง (Tires) ห้ามล้อ (Brakes) ล้อ (Wheels) ฝาครอบเพื่อลดแรงต้านอากาศ (Fairings) ฝาปิด (Panels) ประตูฐานล้อ (Landing gear doors) กระจกด้านหน้าห้องนักบิน (Windscreens) พื้นผิวภายนอกของอากาศยาน (Aircraft skin) (เช่น รอยเว้าหรือรูขนาดเล็ก) หรือความเสียหายเล็กน้อยที่เกิดขึ้นกับใบพัดหลักของเฮลิคอปเตอร์ (Tail rotor blades) ฐานล้อ (Landing gear) และความเสียหายเล็กน้อยที่เกิดขึ้นจากลูกเห็บ (Hail) หรือนกชนอากาศยาน (Bird strike) (รวมถึง รูต่าง ๆ บริเวณฝาครอบส่วนหัวของอากาศยาน (Radome)) หรือ

3) อากาศยานสูญหายหรือไม่สามารถเข้าถึงได้อย่างแท้จริง

ข้อ 7 ระบุว่า อุบัติการณ์รุนแรงตามภาคผนวก 13 หมายความว่า อุบัติการณ์ตามภาคผนวก 13 ที่มีกรณีแวดล้อมบ่งชี้ว่า มีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดอุบัติเหตุตามภาคผนวก 13 ขึ้น ทั้งนี้ ในกรณีอากาศยานมีนักบิน เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นระหว่างที่มีบุคคลใด ๆ ขึ้นไปบนอากาศยานโดยมีเจตนาที่จะทำการบิน จนถึงเวลาที่บุคคลเหล่านั้นทั้งหมดได้ลงจากอากาศยาน หรือในกรณีอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้นในระหว่างที่อากาศยานพร้อมที่จะเคลื่อนที่โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการบินจนถึงเวลาที่อากาศยานนั้นหยุดเคลื่อนที่เมื่อสิ้นสุดการบินและระบบขับเคลื่อนหลักหยุดทำงาน อาทิ

- 1) การใกล้ชนกันซึ่งจำเป็นต้องทำการบังคับอากาศยานเพื่อหลีกเลี่ยงการชนกัน หรือเพื่อหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่ไม่ปลอดภัย หรือเมื่อสมควรที่จะทำการหลีกเลี่ยง
- 2) การชนกันซึ่งไม่จัดว่าเป็นอุบัติเหตุตามภาคผนวก 13
- 3) การควบคุมอากาศยานเข้าสู่ภูมิประเทศ และอากาศยานเกือบชนกับภูมิประเทศนั้น
- 4) การยกเลิกการบินวิ่งขึ้น (Aborted take-off) บนทางวิ่งที่ปิด (Closed runway) หรือทางวิ่งที่อากาศยานอื่นใช้งาน (Engaged runway) บนทางขับ (Taxiway) (ยกเว้นการปฏิบัติการบินของเฮลิคอปเตอร์ที่ได้รับอนุญาต) หรือทางวิ่งที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้ (Unassigned runway)
- 5) การบินวิ่งขึ้น (Take-off) จากทางวิ่งที่ถูกปิดหรือทางวิ่งที่อากาศยานอื่นใช้งาน การบินวิ่งขึ้นบนทางขับ (ยกเว้นการปฏิบัติการบินของเฮลิคอปเตอร์ที่ได้รับอนุญาต) หรือทางวิ่งที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้
- 6) การบินร่อนลง (Landing) หรือพยายามบินร่อนลงบนทางวิ่งที่ถูกปิดหรือทางวิ่งที่อากาศยานอื่นใช้งาน การบินร่อนลงบนทางขับ (ยกเว้นการปฏิบัติการบินของเฮลิคอปเตอร์ที่ได้รับอนุญาต) หรือทางวิ่งที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้
- 7) ความล้มเหลวโดยสิ้นเชิงที่จะบรรลุสมรรถนะที่คาดหมาย ระหว่างการบินวิ่งขึ้น หรือในช่วงเริ่มต้นการไต่ระดับ (Initial climb)
- 8) การเกิดเพลิงไหม้และ/หรือควันในห้องนักบิน (Cockpit) ห้องผู้โดยสาร (Passenger compartment) ห้องบรรทุกสัมภาระ (Cargo compartment) หรือเพลิงไหม้เครื่องยนต์ แม้ว่าเพลิงนั้นจะถูกดับแล้วด้วยการใช้สารดับเพลิง
- 9) เหตุการณ์ที่นักบินมีความจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในกรณีฉุกเฉิน
- 10) โครงสร้างอากาศยานล้มเหลว หรือเครื่องยนต์แยกออกเป็นชิ้นส่วน รวมถึงเครื่องยนต์กังหันไอพ่น (Turbine engine) ล้มเหลวและมีชิ้นส่วนภายในพุ่งทะลุออกมาภายนอก ทางทิศทางอื่นที่ไม่ใช่ท่อท้ายของเครื่องยนต์ (Uncontained turbine engine failure) ซึ่งไม่ถูกจัดว่าเป็นอุบัติเหตุตามภาคผนวก 13
- 11) การทำงานผิดพลาดหลายอย่างของระบบต่าง ๆ ของอากาศยาน อย่างน้อย 1 ระบบ ซึ่งมีผลกระทบรุนแรงต่อการปฏิบัติการของอากาศยาน
- 12) นักบินสูญเสียความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ในขณะที่ทำการบิน
- 13) สถานการณ์เกี่ยวกับระดับปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงหรือจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งทำให้นักบินต้องประกาศภาวะฉุกเฉิน (Emergency declaration) อาทิ น้ำมันเชื้อเพลิงไม่เพียงพอ หรือหมดหรือเครื่องยนต์ขาดน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel starvation) หรือไม่สามารถนำน้ำมันเชื้อเพลิงที่เต็มมากับอากาศยานมาใช้ได้ทั้งหมด (All usable fuel on board)

14) การรุกร้าทางวิ่ง (Runway incursions) ซึ่งมีความรุนแรงระดับ A ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ เลขที่ 8970 ว่าด้วยคู่มือการป้องกันการรุกร้าทางวิ่ง (ICAO Doc 9870: The Manual on the Prevention of Runway Incursions)

15) อุบัติการณ์ตามภาคผนวก 13 ที่เกิดขึ้นระหว่างการบินขึ้นหรือการบินร่อนลงของอากาศยาน อาทิ การบินร่อนลงก่อนถึงทางวิ่ง การวิ่งเลขของทางวิ่ง หรือการวิ่งออกด้านข้างของทางวิ่ง

16) ความล้มเหลวของระบบต่าง ๆ สภาวะอากาศ การปฏิบัติการ นอกเหนือจากการปฏิบัติการที่ได้รับอนุมัติ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ซึ่งทำให้หรืออาจทำให้เกิดความยากลำบากในการควบคุมอากาศยาน

17) ความล้มเหลวของระบบมากกว่า 1 ระบบ ในระบบสำรองซึ่งจำเป็นต้องมีสำหรับการนำร่องและการเดินอากาศ

18) การปลดสายโยยัดสัมภาระ (Slung load) หรือสัมภาระอื่น (Other load) ที่บรรทุกมาภายนอกอากาศยาน ในกรณีฉุกเฉินหรือโดยไม่ตั้งใจ

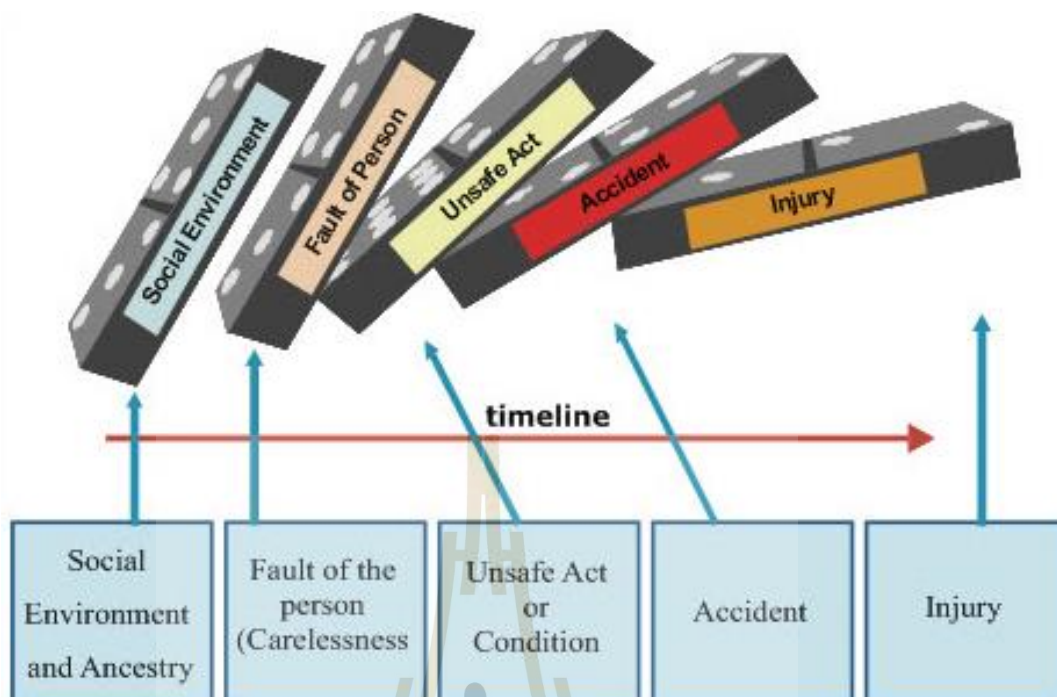
ข้อ 8 ระบุว่า อุบัติการณ์ตามภาคผนวก 13 หมายความว่า เหตุการณ์นอกเหนือจากอุบัติเหตุตามภาคผนวก 13 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของอากาศยาน ที่มีผลกระทบหรืออาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของการปฏิบัติการดังกล่าว

ทั้งนี้ วัตถุประสงค์ของการสอบสวนคือ การเสนอบทเรียน เพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุทำนองเดียวกันขึ้นอีก มิใช่การตำหนิบุคคลหรือกำหนดให้บุคคลใดรับผิดชอบ ไม่ว่าทางใด ๆ โดยจะมีการเสนอข้อเสนอนี้หรือคำแนะนำเพื่อความปลอดภัยที่ได้รับจากการสอบสวน เพื่อส่งเสริมความปลอดภัยด้านการบิน อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุและนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอบสวนหาสาเหตุของอุบัติเหตุมีดังนี้

### 2.3.1 ทฤษฎีโดมิโน (Domino theory)

เกิดในช่วงยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม ค.ศ. 1931 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ชื่อ H.W. Heinrich หลังจากการศึกษาข้อมูลทางสถิติการเกิดอุบัติเหตุ Heinrich พบว่าสาเหตุของอุบัติเหตุร้อยละ 88 เกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe act) ของผู้ปฏิบัติงาน ร้อยละ 10 เกิดจากสภาพที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) และร้อยละ 2 มาจากปัจจัยสภาพแวดล้อม (Social environment) เช่น สภาพอากาศ ภัยธรรมชาติ ทั้งนี้สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุตามแบบจำลองทฤษฎีโดมิโนเปรียบได้กับตัวโดมิโนที่ถูกนำมาตั้งเรียงกันเป็นแถวตอนเรียงหนึ่งต่อเนื่องกันจำนวนห้าตัว และเมื่อตัวแรกล้มตัวถัดไปก็จะล้มตามมา เรียกว่า ปฏิกริยาลูกโซ่ (Chain reaction)





ภาพที่ 2.8 แบบจำลองทฤษฎีโดมิโน

ที่มา H.W. Heinrich อ้างถึงใน Seyyed Shahab Hosseinian and Zahra Jabbarani Torghabeh (2012)

จากภาพที่ 2.8 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการเกิดอุบัติเหตุตามแนวความคิดทฤษฎีจากการเปรียบเทียบการล้มลงแบบเรียงตามลำดับต่อเนื่องกัน ไปของตัวโดมิโน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

โดมิโนตัวที่ 1 สะท้อนให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมทางสังคม และสิ่งที่สืบทอดต่อกันมาจากรุ่นสู่รุ่น (Social environment and inherited behavior) ซึ่งมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ความดีร้น ความก้าวร้าว ความเห็นแก่ตัว ความใจร้อน ฯลฯ นอกจากนี้การสืบทอดและพัฒนาจากสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ สภาพแวดล้อมจากการอบรมเลี้ยงดู ซึ่งส่งผลให้บุคคลเกิดความบกพร่องได้

โดมิโนตัว 2 สะท้อนให้เห็นถึงความบกพร่องในตัวบุคคล (Fault of the person) ที่เกิดจากความแตกต่างทางกรรมพันธุ์โดยกำเนิดหรือได้รับมาจากปัจจัย (ตัวโดมิโน) ก่อนหน้า เช่น อารมณ์โกรธ การกระทำโดยประมาทหรือการละเลย รวมถึงความล้มเหลวของอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนนำไปสู่การเกิดปัจจัยตัวต่อไป

โดมิโนตัวที่ 3 สะท้อนให้เห็นถึงการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe act) และสภาพที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) เกี่ยวข้องโดยตรงกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ อันเป็นผลมาจากปัจจัยสะสมก่อนหน้า โดยการผสมผสานกันของปัจจัยทั้งสามเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ



นอกจากนี้ Heinrich กล่าวว่า การกระทำที่ไม่ปลอดภัยและสภาพที่ไม่ปลอดภัยเป็นศูนย์กลางในการป้องกันอุบัติเหตุและเป็นปัจจัยที่ง่ายที่สุดที่จะช่วยบรรเทา

โดมิโนตัวที่ 4 เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากปัจจัยสะสมก่อนหน้าจนส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ (Accident) เนื่องจากบุคคลมีการกระทำที่ไม่ปลอดภัย อันเนื่องมาจาก 2 สาเหตุ ประกอบด้วย (1) สาเหตุโดยตรง ได้แก่ บุคคลไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ หรือขั้นตอนที่กำหนดไว้ และ (2) สาเหตุซ่อนเร้น ได้แก่ การขาดประสิทธิภาพในการกำกับดูแลอย่างเพียงพอ อย่างไรก็ตาม หากปล่อยให้ทั้งสองสาเหตุเกิดขึ้นพร้อมกัน จะก่อให้เกิดลำดับเหตุการณ์อันจะเกิดต่อเนื่องกันไปตามลำดับจนกระทั่งเกิดอุบัติเหตุในที่สุด

โดมิโนตัวที่ 5 ผลจากการเกิดอุบัติเหตุได้สร้างความสูญเสียหรือบาดเจ็บ (Injury or damage) ในท้ายที่สุด

จากทฤษฎีโดมิโนที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่า แนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุจะต้องกำจัด โดมิโนตัวที่ 3 หรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัยและสภาพที่ไม่ปลอดภัยออกไปให้ได้ จึงจะสามารถป้องกันการเริ่มต้น (ตัดขาดปฏิกิริยาลูกโซ่) หรือการป้องกันไม่ให้อุบัติเหตุ (โดมิโนตัวที่ 4) และความสูญเสียหรือบาดเจ็บ (โดมิโนตัวที่ 5) เกิดขึ้นไว้ได้ ทั้งนี้ สภาพแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมของบุคคล (โดมิโนตัวที่ 1) และความบกพร่องของบุคคล (โดมิโนตัวที่ 2) เป็นเรื่องที่แก้ไขและปรับปรุงได้ยากและต้องใช้เวลา

### 2.3.2 ทฤษฎี Swiss chesses

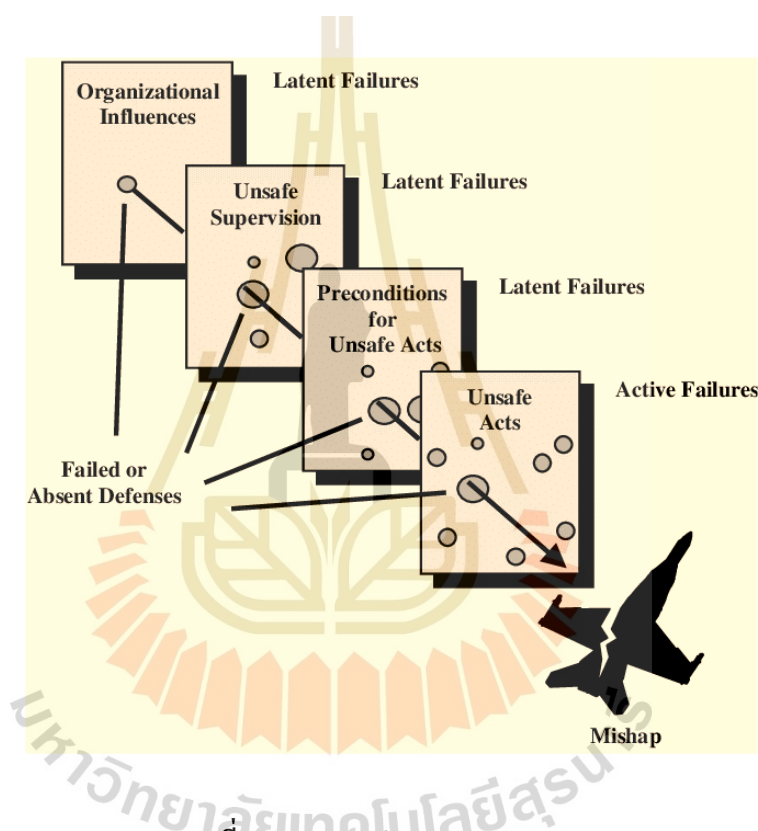
ทฤษฎี Swiss chesses หรือ Reason model นำเสนอโดย ศาสตราจารย์ James T. Reason เพื่อค้นหาว่าสิ่งใดเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ Reason ได้เปรียบเทียบกระบวนการตามลำดับของการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุเป็นแผ่นชีสแต่ละแผ่น โดยที่แต่ละช่องโหว่ของแผ่นชีสในแต่ละลำดับชั้น คือ มาตรการป้องกันที่ล้มเหลวของแต่ละกระบวนการป้องกัน ดังภาพที่ 2.9 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมาจากความล้มเหลวของแนวในการป้องกันประกอบด้วย 4 ปัจจัย ตามลำดับดังนี้

1) อิทธิพลขององค์กร (Organizational influences) เป็นความบกพร่องในส่วนของกระบวนการบริหารจัดการการดำเนินงานหรือการตัดสินใจขององค์กร เช่น องค์กรไม่สามารถจัดหาบุคลากรให้เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โครงสร้างในการปฏิบัติงานที่ไม่มีผู้รับผิดชอบด้านความปลอดภัยอย่างชัดเจน นโยบายขององค์กรไม่ส่งเสริมเรื่องความปลอดภัย

2) การกำกับดูแลที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe supervision) เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ทำหน้าที่กำกับดูแลไม่มีความรู้ ความสามารถหรือความใส่ใจเพียงพอในการปฏิบัติงาน รวมถึงสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัยและขาดการตรวจสอบ เช่น การไม่กำหนดวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน

3) สภาพะก่อนการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Pre-conditions for unsafe acts) สภาพการปฏิบัติงานที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานสากล ทั้งที่มาจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัย และสภาพของผู้ปฏิบัติงานที่มาตรฐานต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดซึ่งจะส่งผลให้เกิดการกระทำที่ไม่ปลอดภัยต่อไป

4) การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe acts) ของผู้ปฏิบัติงาน เป็นความผิดพลาดของมนุษย์ (Human error) หรือการฝ่าฝืนกฎข้อบังคับ (Violation) ที่กำหนดไว้ จนนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์



ภาพที่ 2.9 แบบจำลอง Swiss chesses

ที่มา Reason อ้างถึงใน Scott A. Shappell and Douglas A. Wiegmann (2000)

ทั้งนี้ ความบกพร่องหรือความล้มเหลวของแต่ละปัจจัยเหล่านี้ล้วนเกิดจากปัจจัย 2 ประการ ดังนี้

1) ปัจจัยซ่อนเร้น (Latent failures) เป็นความบกพร่องแอบแฝงที่ซ่อนตัวอยู่ภายในระบบขององค์กร ซึ่งสิ่งเหล่านี้เรียกว่า สภาพที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe condition) เช่น ความบกพร่องในการออกแบบเครื่องมือ ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด และความบกพร่องของการฝึกอบรม จนกระทั่งเกิดการกระทำที่ล้มเหลวซึ่งส่งผลให้อันตราย (Hazard) สามารถทะลุผ่านลำดับชั้นของแนวป้องกันจนนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

ปัจจัยซ่อนเร้นถือเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดช่องโหว่ในการป้องกันภายในระบบการบิน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้ดังนี้

- องค์กรขาดประสิทธิภาพในการระบุอันตราย (Hazard) หรือการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk management) ตามมาตรฐานสากล
- การเบี่ยงเบนออกจากมาตรฐานซึ่งยอมรับโดยทั่วกัน (Normalization of deviance) ซึ่งสะท้อนข้อบกพร่องในบริบทของการดำเนินงาน (Operational) เช่น การขาดแคลนทรัพยากรบุคคลขององค์กรจะนำมาซึ่งการละเมิดกฎข้อบังคับหรือขั้นตอนการดำเนินงานที่กำหนดไว้ของผู้ปฏิบัติงาน

2) การกระทำที่ล้มเหลว (Active failures) หรือ การกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe acts) เป็นความบกพร่องที่มองเห็นได้ เกิดจากการกระทำหรือการละเลยที่จะกระทำของมนุษย์ ทั้งที่เป็นความผิดพลาด (Errors) และการฝ่าฝืน (Violations) กฎข้อบังคับ การฝึกอบรมหรือระเบียบการปฏิบัติที่กำหนดไว้ ซึ่งส่งผลให้แนวการป้องกันถูกทำลายลงและเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ โดยความแตกต่างระหว่างความผิดพลาดและการฝ่าฝืนต้องมองที่เจตนา

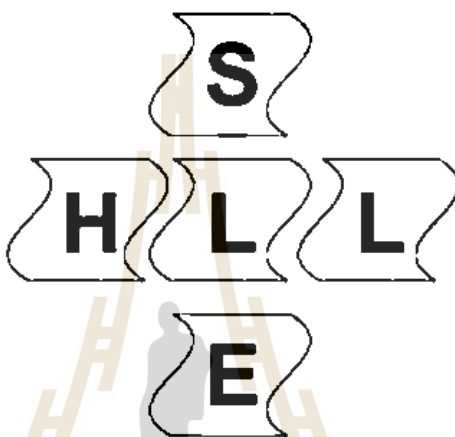
ดังนั้น องค์กรจะต้องให้การสนับสนุนในทุกกระบวนการของการดำเนินงาน ซึ่งจะต้องครอบคลุมทั้งระบบการบิน โดยที่ระบบการป้องกันความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางการบินสามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้านหลัก ประกอบด้วย 1) ด้านการกำหนดกฎข้อบังคับ (Regulation) 2) ด้านการฝึกอบรม (Training) และ 3) ด้านเทคโนโลยี (Technology) การป้องกันถือเป็นค่าใช้จ่ายความปลอดภัยลำดับสุดท้ายไว้ด้กกับปัจจัยซ่อนเร้น รวมถึงผลของความผิดพลาดของมนุษย์

### 2.3.3 ทฤษฎีมนุษย์ปัจจัย แนวคิดแบบจำลอง SHELL

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ได้ระบุความหมายของมนุษย์ปัจจัยหรือปัจจัยมนุษย์ (Human factor) ไว้ใน เอกสารฉบับที่ 9683 คู่มือการฝึกอบรมมนุษย์ปัจจัย (ICAO Doc 9683 Human Factors Training Manual, 1998) ไว้ว่า ปัจจัยมนุษย์ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับวิถีในการดำเนินชีวิตและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร (Machines) ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับกระบวนการดำเนินงาน (Procedures) ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม (Environments) และที่สำคัญ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ (People) ด้วยกันเอง

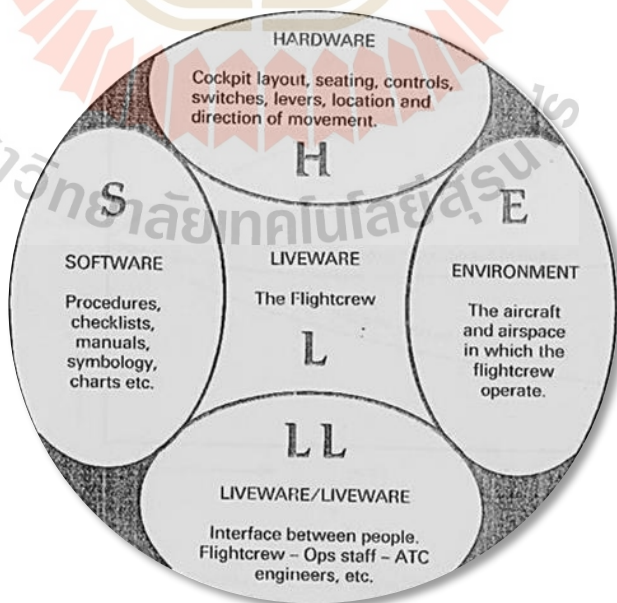
นอกจากนี้ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ได้ระบุนิยามความหมายของมนุษย์ปัจจัย (Human factor) ไว้ในเอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย (2017) ไว้ว่า มนุษย์ปัจจัย หมายถึง สิ่งใด ๆ ที่สามารถส่งผลกระทบต่อความสามารถของบุคคล (Human performance) ทั้งนี้ การกำหนดขอบเขตของปัจจัยมนุษย์ด้านการบิน และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในการทำงานระหว่างมนุษย์ (L) และองค์ประกอบอื่น ๆ ภายในระบบการบิน (SHELL) ดังภาพที่ 2.10 ประกอบด้วย

- Software (S) หมายถึง ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedures) การฝึกอบรม (Training) การสนับสนุนความช่วยเหลือ (Support) ฯลฯ
- Hardware (H) หมายถึง เครื่องจักร (Machines) และอุปกรณ์ (Equipment)
- Environment (E) หมายถึง สภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างเป็นระบบระหว่าง L-H-S
- Liveware (L) หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานในระบบการบินทั้งหมด



ภาพที่ 2.10 แบบจำลอง SHELL

ที่มา Frank Hawkins อ้างถึงใน ญูฬิงศ์ สนส่ง และ เสกสรรค์ สุทธิสงค์ (2560)



ภาพที่ 2.11 แบบจำลอง SHELL และระบบการบิน

ที่มา Frank Hawkins อ้างถึงใน Benjamin Barker (2017)

จากภาพที่ 2.11 แบบจำลอง SHELL สะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบในระบบการบิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ความสัมพันธ์ระหว่าง Liveware และ Hardware (L-H) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และอุปกรณ์ เครื่องจักร หรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น อากาศยาน เครื่องยนต์ อุปกรณ์ภาคพื้น ระบบเทคโนโลยีต่าง ๆ ฯลฯ เนื่องด้วยธรรมชาติของมนุษย์ทำให้ในบางครั้งความสัมพันธ์ในการปฏิบัติงานทางการบินระหว่างมนุษย์และเทคโนโลยีมีแนวโน้มเอียงที่จะไม่ตรงกันและก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ อย่างไรก็ตาม แนวโน้มเอียงดังกล่าวจะนำไปสู่การซ่อนเร้นข้อบกพร่องร้ายแรงซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนหลังเกิดเหตุเท่านั้น

- ความสัมพันธ์ระหว่าง Liveware และ Software (L-S) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และระบบซึ่งให้การสนับสนุนภายในสถานที่ทำงาน เช่น เอกสารคู่มือ (Manuals) กฎระเบียบข้อบังคับ (Regulations) รายการตรวจสอบ (Checklists) สิ่งตีพิมพ์ (Publications) ขั้นตอนมาตรฐานในการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedures; SOPs) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer software) นอกจากนี้ยังรวมถึงความใหม่ของประสบการณ์ ความแม่นยำถูกต้อง รูปแบบและการนำเสนอ คำศัพท์ ความชัดเจนของสัญลักษณ์ เป็นต้น

- ความสัมพันธ์ระหว่าง Liveware และ Liveware (L-L) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลภายในสภาพแวดล้อมการทำงานเดียวกัน ตั้งแต่ฝ่ายบริหารจนถึงฝ่ายปฏิบัติการ โดยระบบการบินมีผู้ปฏิบัติงานแตกต่างกันไปหลายสาขา เช่น ลูกเรือ เจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ วิศวกรซ่อมบำรุงอากาศยาน และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการอื่น ๆ ซึ่งทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะต้องตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องการสื่อสารและทักษะการมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี (Inter-personal skills) รวมทั้งวัฒนธรรมขององค์กรและกระบวนการของกลุ่ม (Group dynamics) จะเข้ามามีบทบาทในการกำหนดสมรรถภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยในปัจจุบันได้มีการมุ่งเน้นให้นำการจัดการทรัพยากรการบิน (Crew Resource Management; CRM) การขยายการให้บริการการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Services; ATS) และการปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุง (Maintenance operations) เข้ามาบริหารจัดการเพื่อป้องกันการเกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน (Operational errors) ภายในระบบการบินอย่างครอบคลุม

- ความสัมพันธ์ระหว่าง Liveware และ Environment (L-E) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งภายในและภายนอก โดยสภาพแวดล้อมภายในในการทำงานมักมาจากปัจจัยทางกายภาพ ประกอบด้วย อุณหภูมิ (Temperature) แสง (Ambient light) เสียง (Noise) การสั่นสะเทือน (Vibration) และคุณภาพของอากาศ (Air quality) สำหรับสภาพแวดล้อมภายนอก หมายถึงถึงลักษณะของการปฏิบัติงานประกอบด้วย ปัจจัยจากสภาพอากาศ โครงสร้างพื้นฐานทางการบิน และสภาพภูมิประเทศ



ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกของตัวมนุษย์ ประกอบด้วย

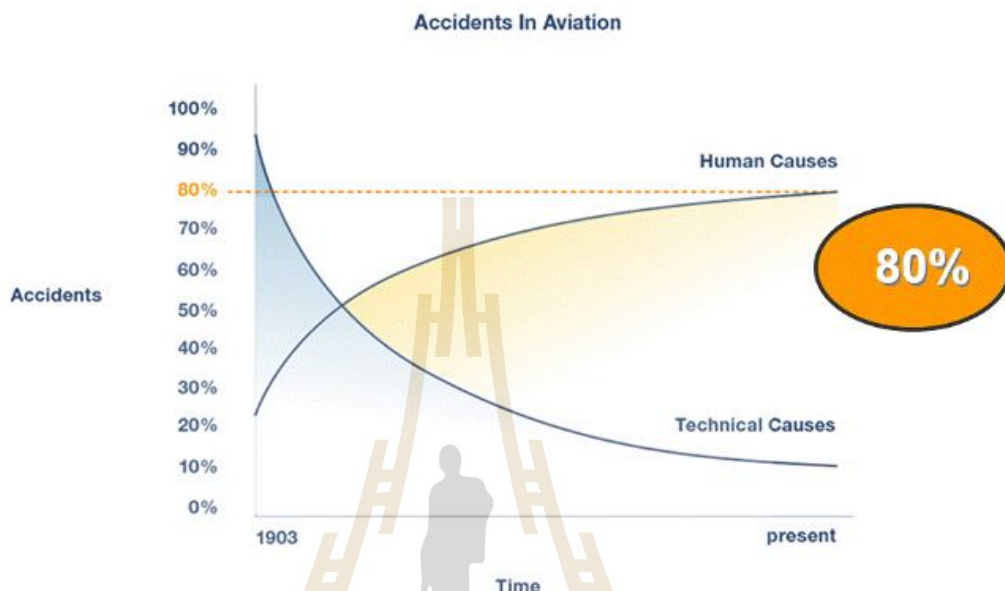
- ปัจจัยทางสรีระวิทยา (Physiological forces) ประกอบด้วย สุขภาพ ร่างกาย สภาวะทางการแพทย์ของร่างกาย (เช่น น้ำตาลในเลือดต่ำ อาการหัวใจเต้นผิดปกติ โรคประจำตัวหรือโรคติดต่อ) ความเครียด ความล้า โรคต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้โรคซึ่งอาจแสดงอาการขึ้นได้ขณะทำการบินอยู่กลางอากาศ เช่น สภาวะการพร่องออกซิเจน (Hypoxia) สภาวะการเกิดฟองก๊าซไนโตรเจนขึ้นในเลือด (Decompression sickness) การหมดสติเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก (Gravity-Induced Loss of Consciousness; GLOC) ความเครียดเนื่องจากสภาพอากาศ (Thermal stress) การสูญเสียน้ำของร่างกาย (Dehydration) และ

- ปัจจัยทางจิตวิทยา (Psychological forces) เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถจับต้องได้ แต่จะส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพหรือการกระทำของมนุษย์ (Human performance) อย่างมาก ซึ่งเกิดจากสภาวะของร่างกายและอารมณ์ ความสามารถของสมองในการประมวลผลข้อมูล และลักษณะของบุคลิกภาพ ยกตัวอย่างทัศนคติและพฤติกรรมที่เป็นอันตรายต่อการบิน เช่น การไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (Macho) ความใจร้อน (Impulsive) ความประมาท (Invulnerable) ความรู้สึกและการกระทำที่ต่อต้านกฎเกณฑ์ (Anti-authority) การยอมแพ้ซึ่งคิดว่าเป็นเรื่องของโชคชะตา (Resignation) ไม่สามารถแก้ไขได้ เป็นต้น รวมทั้งลักษณะในการดำเนินการขององค์กรซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการตัดสินใจและสร้างความกดดันในการพัฒนา สิ่งเหล่านี้อาจส่งผลให้เกิดการกระทำที่เบี่ยงเบนออกไปจากการกระทำที่เป็นมาตรฐานปฏิบัติได้

จากทฤษฎีมนุษย์ปัจจัย แนวคิดแบบจำลอง SHELL พบว่า Liveware ซึ่งอยู่ตรงกลางแสดงถึงผู้ปฏิบัติงานในระดับปฏิบัติการ (Front line) แม้ว่ามนุษย์จะสามารถปรับตัวได้อย่างน่าประหลาดใจ แต่ในทางตรงกันข้าม สมรรถภาพ (Performance) ของมนุษย์เป็นสิ่งที่มีความจำจำกัดและไม่สามารถรักษาให้คงอยู่ในระดับเดิมได้เหมือน Hardware สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่ามนุษย์ไม่สามารถทำงานร่วมกันกับองค์ประกอบอื่น ๆ ได้อย่างสมบูรณ์แบบ ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความตึงเครียดที่อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสมรรถภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานจึงมีความจำเป็นจะต้องเข้าใจความสัมพันธ์ในการทำงานระหว่างมนุษย์และองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของมนุษย์ปัจจัย รวมถึงเพื่อให้การทำงานร่วมกันของแต่ละองค์ประกอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การปฏิสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบเหล่านี้จะต้องได้รับการพิจารณาและประเมินในทุกภาคส่วนของระบบการบิน นอกจากนี้ ทฤษฎีมนุษย์ปัจจัย แนวคิดแบบจำลอง SHELL สะท้อนให้เห็นว่า เมื่อมนุษย์ทำงานไม่สัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นรอบ ๆ ตัว ย่อมจะส่งผลให้เกิดความผิดพลาดตามมา โดยความผิดพลาดของมนุษย์ (Human error) เป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้เสมอ



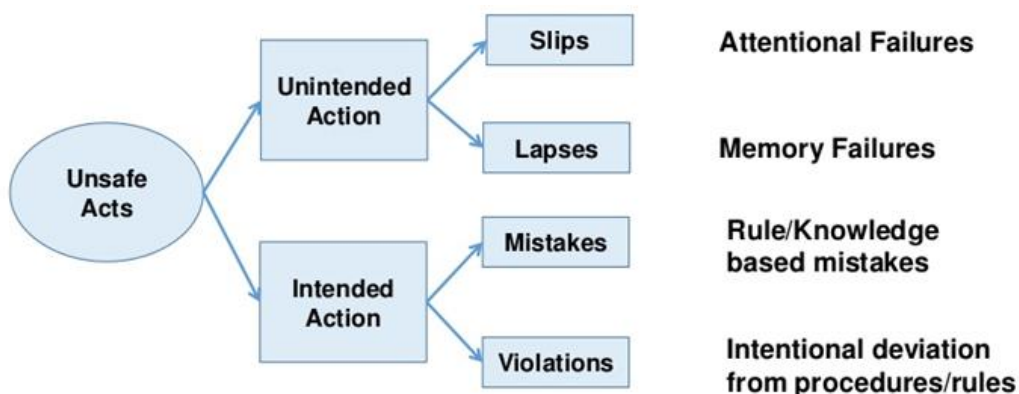
ทั้งนี้ อุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางการบิน ร้อยละ 80 เกิดจากมนุษย์ และจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาพอากาศ อุปกรณ์ การซ่อมบำรุง สนามบิน การควบคุมการจราจรทางอากาศ ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุทางการบิน  
ที่มา <http://bit.ly/2FuD0UY>, สืบค้นเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2562

การนำเสนอและพัฒนารูปแบบแนวคิดการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe acts) ของ James T. Reason นำมาใช้อธิบายความผิดพลาดหรือการกระทำของมนุษย์ที่อาจนำไปสู่การกระทำที่ไม่ปลอดภัยให้เข้าใจได้ง่าย โดยการแบ่งการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ออกเป็น 2 ลักษณะ ประกอบด้วย

- 1) ความผิดพลาด (Error) เป็นการกระทำซึ่งเกิดจากความไม่รู้ว่าสิ่งที่กระทำนั้นผิด ได้แก่ การพลั้งเผลอ การหลงลืม การทำผิด เป็นต้น และ
- 2) การฝ่าฝืน (Violation) เป็นการกระทำที่เกิดขึ้นจากความตั้งใจทั้ง ๆ ที่ทราบว่าสิ่งนั้นเป็นสิ่งที่ผิด



ภาพที่ 2.13 รูปแบบของการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts)

ที่มา Reason อ้างถึงใน Werner Schierschmidt (2016)

จากภาพที่ 2.13 แสดงให้เห็นถึง รูปแบบของการกระทำที่ไม่ปลอดภัย โดยการกำหนดจากเจตนาของผู้กระทำ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การกระทำที่เกิดจากความไม่ตั้งใจ (Unintended action) นับเป็นความผิดพลาด (Errors) ซึ่งเกิดได้ทั้งจากการกระทำหรือไม่กระทำของผู้ปฏิบัติงานที่มีพฤติกรรมที่เบี่ยงเบนออกไปจากเส้นความคาดหวังขององค์กรหรือความตั้งใจของตัวผู้ปฏิบัติงานเอง โดยรัฐและผู้ประกอบการด้านการบินจะต้องให้ความสำคัญให้มีมาตรการในการป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความผิดพลาดและผลกระทบของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถระบุและรายงานของผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้เพื่อนำไปวิเคราะห์และให้มีการดำเนินการแก้ไขอย่างเหมาะสม โดยการกระทำที่เกิดจากความไม่ตั้งใจ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- ประเภทที่ 1 การพลั้งเผลอ (Slips) เป็นความผิดพลาดซึ่งเกิดจากการละเลย (Attention Failures) เช่น การกระทำซึ่งตรงกันข้ามกับที่วางแผนไว้ (Reversal) การละเลยที่จะกระทำ (Omission) การกระทำผิดตามลำดับขั้นตอน (Misordering) หรือการประเมินเวลาที่ จะกระทำผิดพลาด (Mistiming)

- ประเภทที่ 2 การหลงลืม (Lapses) เป็นความล้มเหลวของหน่วยความจำ (Memory Failures) เช่น การลืมปฏิบัติตามขั้นตอนในรายการตรวจสอบ (Checklist)

2) การกระทำที่เกิดจากความตั้งใจ (Intended Action) จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- ประเภทที่ 1 การกระทำผิด (Mistakes) คือ การไม่รู้ว่าจะสิ่งที่ได้ตั้งใจกระทำลงไปนั้นเป็นการกระทำที่ผิด นับเป็นความผิดพลาดอีกประการหนึ่ง ซึ่งหลายครั้งที่การกระทำผิดส่วนใหญ่เกิดจากความไม่เข้าใจในสถานการณ์ที่กำลังดำเนินอยู่ประจวบกับการเลือกปฏิบัติ

ที่ไม่เหมาะสมมาใช้สถานการณ์นั้น และการกระทำผิดมักเป็นอันตรายร้ายแรงกว่าการหลงลืม เนื่องจากผู้ปฏิบัติกระทำลงไปโดยไม่รู้ว่าสิ่งที่กระทำนั้นเป็นการกระทำผิดจึงทำให้ไม่มีความพยายามที่จะแก้ไขให้ถูกต้อง โดยการกระทำผิด จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

- การกระทำผิดโดยไม่สามารถปฏิบัติตามข้อปฏิบัติที่กำหนดไว้ (Rule Based Mistake) เช่น ผู้ปฏิบัติได้รับการถ่ายทอดขั้นตอนการปฏิบัติอย่างผิด ๆ มาตั้งแต่ต้น และ

- การกระทำผิดโดยที่มีทักษะความรู้หรือความชำนาญอย่างไม่เพียงพอ (Knowledge Based Mistake) เช่น ผู้ปฏิบัติอาจไม่ได้รับการถ่ายทอดความรู้พื้นฐานมาอย่างครบถ้วน ทำให้ไม่อาจปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

- ประเภทที่ 2 การฝ่าฝืน (Violations) เป็นการกระทำที่เกิดจากความตั้งใจในการประพฤตินิยมหรือการจงใจฝ่าฝืนกฎข้อบังคับ ข้อปฏิบัติ รวมถึงขนบธรรมเนียมปฏิบัติ แม้ว่าผู้กระทำจะไม่ได้เจตนาก่อให้เกิดอุบัติเหตุ อย่างไรก็ตาม การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบหรือข้อปฏิบัติกำหนดไม่ได้เกิดจากการฝ่าฝืนเพียงเท่านั้น แต่อาจเกิดจากความผิดพลาดด้วยได้เช่นกัน นอกจากนี้ การฝ่าฝืนขนบธรรมเนียมปฏิบัติของผู้ปฏิบัติอาจเนื่องมาจากผู้ปฏิบัติเชื่อว่าการฝ่าฝืนก็เพื่อความสะดวกในการบรรลุภารกิจ ซึ่งการฝ่าฝืนลักษณะนี้นับเป็นข้อผิดพลาดในการตัดสินใจและอาจไม่มีมาตรการการลงโทษทางวินัยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบาย โดยการฝ่าฝืนจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

- การฝ่าฝืนตามสถานการณ์ (Situational Violations) เป็นการกระทำโดยเจตนาที่จะฝ่าฝืนเนื่องจากมีสภาวะแวดล้อมบางประการมาบังคับ ซึ่งผู้ปฏิบัติกระทำเพื่อมุ่งหวังสร้างผลงาน เช่น ภาระงานที่มากเกินไป การทำงานแข่งกับเวลา เครื่องมือขาดแคลน ไม่มีผู้กำกับดูแล เป็นต้น

- การฝ่าฝืนจนเคยชิน (Routine Violations) เป็นการฝ่าฝืนที่กระทำจนเป็นนิสัย เนื่องจากเห็นว่าไม่เป็นอันตรายหรือความความเสี่ยงน้อย เนื่องจากกระบวนการหรือขั้นตอนในการปฏิบัติงานมีความยุ่งยาก เกิดปัญหาที่พบจากการใช้งานจริงหรือความสามารถในการใช้ ความบกพร่องในการออกแบบเทคโนโลยีสำหรับมนุษย์ รวมถึงสาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมอันมิชอบเนื่องด้วยต้องการหาวิธีเอาชนะปัญหาหรือข้อจำกัดต่าง ๆ จนในที่สุดได้กลายเป็นธรรมเนียมในการปฏิบัติของกลุ่มและจะดำเนินไปจนกว่าจะเกิดผลกระทบร้ายแรง อย่างไรก็ตาม การกระทำที่เป็นการฝ่าฝืนจนเคยชินซึ่งได้รับการตรวจประเมินความเสี่ยงแล้วว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้จึงจะสามารถปฏิบัติต่อไปได้ แต่ในบางกรณีได้รับการสั่งห้ามปฏิบัติอย่างเด็ดขาด

- การฝ่าฝืนจากการน้อมนำขององค์กร (Organizationally Induced Violations) เป็นส่วนต่อขยายออกจากการฝ่าฝืนจนเคยชิน อันเนื่องมาจากความต้องการที่จะ

ตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นขององค์กร โดยการเพิกเฉยหรือยึดหยุ่นการป้องกันความปลอดภัยออกไป ซึ่งในความเป็นจริงแล้วองค์กรจะต้องสร้างความสมดุลระหว่างผลผลิตขององค์กร (Output) กับการป้องกันความเสี่ยงด้านความปลอดภัยซึ่งสามารถควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ทั้งนี้ ความผิดพลาดและการฝ่าฝืนแตกต่างกันโดยกลไกทางจิต ซึ่งเป็นกลไกการป้องกันตนเองทางจิตของแต่ละบุคคลในการหาทางออกให้กับจิตใจของบุคคล เมื่อต้องเผชิญสถานการณ์เลวร้าย ซึ่งวิธีการในการแก้ไขความผิดพลาดส่วนมากนั้น เป็นผลมาจากความบกพร่องในส่วนของกระบวนการรับรู้หรือกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งแตกต่างจากการฝ่าฝืนที่เกิดจากแรงกระตุ้นพื้นฐานหรือเป็นผลพวงมาจากวัฒนธรรมภายในองค์กร อย่างไรก็ตาม ความผิดพลาดต่าง ๆ เหล่านี้สามารถทำให้ลดลงได้โดยการจัดฝึกอบรม การจัดทำคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงานและการตรวจสอบความปลอดภัย การกำหนดมาตรการป้องกันอันตรายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น รวมถึงการวางกลยุทธ์ด้านความปลอดภัยเพื่อให้สามารถควบคุมหรือกำจัดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งกลยุทธ์ที่ใช้ในการควบคุมความผิดพลาดของมนุษย์ได้ดังนี้

- กลยุทธ์การลดความผิดพลาด (Reduction Strategies) คือ การเปิดช่องว่างให้สามารถแทรกแซงได้โดยตรงเพื่อลดหรือกำจัดปัจจัยที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด เช่น การพัฒนาปัจจัยทางการยศาสตร์ (Ergonomic Factors) การลดสิ่งกีดขวางที่รบกวนสิ่งแวดล้อม การฝึกอบรมต่าง ๆ
- กลยุทธ์การดักจับความผิดพลาด (Capturing Strategies) คือ การสมมติว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อดักจับข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานตั้งแต่เริ่มต้น เช่น การทำรายการตรวจสอบ (Checklists) การจัดทำแผนการดำเนินงาน (Task Cards)
- กลยุทธ์การทนต่อความผิดพลาด (Tolerance Strategies) คือ การแสดงความสามารถของระบบในการยอมรับว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจริงแต่ไม่ส่งผลกระทบร้ายแรง เช่น ระบบสำรอง (Redundant Systems) หรือกระบวนการตรวจสอบซึ่งมีความซับซ้อนหลายชั้น ถือเป็นตัวอย่างของมาตรการเพื่อเพิ่มความทนทานต่อข้อผิดพลาดของระบบ

นอกจากนี้ เนื่องจากสมรรถภาพของบุคลากรโดยทั่วไปจะได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยองค์กรและปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยประกอบด้วย นโยบายขององค์กร ขั้นตอนและกระบวนการในการสื่อสาร ข้อปฏิบัติต่าง ๆ การจัดสรรทรัพยากรและข้อจำกัดด้านงบประมาณที่อาจก่อให้เกิดข้อผิดพลาดได้ สำหรับการฝ่าฝืนนั้นเป็นพฤติกรรมที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างทันที โดยการเปลี่ยนแปลงทัศนคติความเชื่อและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย รวมทั้งการสร้างจิตสำนึกและวัฒนธรรมความปลอดภัยให้เกิดขึ้นทั้งองค์กร

### 2.3.4 ทฤษฎีแบบจำลอง 5M

อุตสาหกรรมการบินนับเป็นอุตสาหกรรมการผลิตรูปแบบหนึ่ง ที่มีรูปแบบการดำเนินงานขององค์กรธุรกิจด้านการบินส่วนใหญ่เป็นไปเพื่อกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ เนื่องจากกิจกรรมหลัก ๆ ขององค์กรดำเนินไปเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ โดยวัตถุประสงค์หลักที่แท้จริงขององค์กรธุรกิจย่อมเป็นไปเพื่อแสวงหาผลกำไรและนำรายได้เข้าสู่องค์กรเพื่อนำไปตอบแทนให้กับผู้เกี่ยวข้องและผู้ถือหุ้น แต่สิ่งที่แฝงหรือเป็นผลพวงของการผลิตสินค้าหรือบริการขององค์กรซึ่งขัดขวางการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร คือ อันตรายและความเสี่ยงด้านความปลอดภัย นอกจากนี้ T.P. Wright (1940) ได้คิดค้นแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุ ดังภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 แบบจำลอง 5M

**ที่มา** T.P. Wright อ้างถึงใน สมชนก เทียมเทียบรัตน์ (2550)

แนวทางในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุตามแบบจำลอง 5M เป็นแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ประกอบด้วย

- 1) คน (Man) คือ บุคคลผู้ปฏิบัติงานทางบิน เช่น นักบิน ลูกเรือ เจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ ช่างซ่อมบำรุง เจ้าหน้าที่ให้บริการภาคพื้น เป็นต้น
- 2) เครื่องจักร (Machine) คือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับการออกแบบการผลิต การซ่อมบำรุง ฯลฯ ซึ่งจะถูกจะนำมาใช้ในการปฏิบัติงานทางการบิน เช่น อากาศยาน เครื่องช่วยเดินอากาศ



3) สิ่งแวดล้อม (Media or Medium) คือ สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติภารกิจทางการบิน เช่น สภาพอากาศ สภาพภูมิประเทศ สิ่งกีดขวาง แสงสี เสียง ฯลฯ

4) ภารกิจ (Mission) คือ วัตถุประสงค์หรือหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทางการบิน ซึ่งจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละองค์กร เช่น หน่วยงานการบินทางทหารมีภารกิจเป็นการรบ หน่วยงานการบินของพลเรือน (สายการบิน) มีภารกิจเป็นการขนส่งผู้โดยสาร ไปรษณีย์ หรือสินค้าให้ถึงจุดหมายปลายทาง เป็นต้น ดังนั้น ความปลอดภัยจึงได้เข้ามาเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การปฏิบัติภารกิจสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

5) การบริหารและการจัดการ (Management) คือ การแสดงความเป็นผู้นำผ่านการบริหารและการจัดการในการปฏิบัติภารกิจทางการบิน โดยการวางแผนในการประกอบธุรกิจ และการจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอ เช่น ทรัพยากรบุคคล อากาศยาน วัสดุในการซ่อมบำรุง เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นส่วนสำคัญเพื่อให้องค์กรบรรลุผลวัตถุประสงค์ที่วางไว้ แต่ในทางกลับกันหากการบริหารและการจัดการขององค์กรเกิดความล้มเหลวจะเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ

การบริหารจัดการองค์กร ธุรกิจการบินมองว่าความปลอดภัยจัดเป็นกระบวนการดำเนินงานขององค์กรรูปแบบหนึ่งเช่นเดียวกับการบริหารจัดการด้านการเงิน การบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล การบริหารจัดการการปฏิบัติการ เป็นต้น โดยการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยถือเป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จ (Core business) ที่ถือเป็นหน้าที่ของทุกคนในองค์กร ตั้งแต่ระดับผู้บริหาร หัวหน้างาน ตลอดจนผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งผู้บริหารระดับสูงมีหน้าที่รับผิดชอบในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการสรรทรัพยากรซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด เช่น ทรัพยากรบุคคล วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ เป็นต้น ให้กับแต่ละองค์ประกอบภายในหรือแต่ละปัจจัยแห่งความสำเร็จขององค์กรธุรกิจ

ทั้งนี้ องค์กรจะต้องให้ความสำคัญกับการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร โดยจะต้องมีการระบุไว้อย่างชัดเจนและครอบคลุมในทุกประเด็น เพื่อป้องกันความสับสนและความขัดแย้งระหว่างแต่ละองค์ประกอบภายในอุตสาหกรรมการบิน โดยเฉพาะผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับอากาศยานโดยตรง วัตถุประสงค์ขององค์กรจะต้องแบ่งออกเป็น 2 ข้อเป็นอย่างน้อย เช่น วัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าและบริการ กล่าวคือ ความตรงต่อเวลาของเที่ยวบิน และวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย กล่าวคือ การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่จะก่อให้เกิดความสูญเสียร้ายแรงตามมา



## 2.4 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิน

ระบบการบิน (Aviation system) เป็นระบบซึ่งมีความซับซ้อนและประกอบไปด้วยระบบย่อย (Sub-system) หรือองค์ประกอบย่อย หรือหน่วยงานต่าง ๆ ภายในอุตสาหกรรมการบิน (Aviation industry) มากมาย เช่น ผู้ประกอบกิจการการผลิตอากาศยาน หน่วยซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน ลูกเรือ ผู้โดยสาร สนามบิน ผู้ให้บริการการจราจรทางอากาศ ฯลฯ ดังภาพที่ 2.15 ซึ่งแต่ละองค์ประกอบย่อยจะมีลักษณะหน้าที่หรือการปฏิบัติงานที่ต่างกันตามไปแต่ละสาขา แต่ทุกหน่วยงานจะมีแนวความคิดและความร่วมมือกันในการประสานดำเนินงานต่าง ๆ ซึ่งมีความเชื่อมโยงถึงกัน เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยทางการบินอย่างทั่วถึงกัน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การดำเนินงานภายในอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ขององค์กรได้กำหนดไว้



ภาพที่ 2.15 ระบบการบิน

ที่มา สัทธีรัฐพ์ มงคลอภิบาล (2559)

### 2.4.1 ความหมายของนิตยการบิน

นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ และหน่วยงานด้านการบิน ได้ให้นิยามความหมายของความปลอดภัยทางการบินหรือนิตยการบิน ซึ่งค่อนข้างเป็นไปในทำนองเดียวกัน ดังนี้

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (2006) ให้นิยามความหมายของนิตยการการบินไว้ว่า นิตยการการบิน หมายถึง สภาวะซึ่งมีความเสี่ยงที่บุคคลจะได้รับอันตรายหรือ

เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินสูญลดลงและดำรงไว้ในระดับต่ำซึ่งเป็นระยะที่ยอมรับได้ โดยอาศัยกระบวนการระบุนอันตรายและการจัดการความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง

กองการบิน สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2561) ได้ให้ความหมายของนิรภัยการบินไว้ในคู่มือการดำเนินงานด้านนิรภัยการบินไว้ว่า นิรภัยการบิน หมายถึง วิธีการปฏิบัติหรือดำเนินกิจกรรมใด ๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติภารกิจการบิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิทักษ์รักษาชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งการป้องกันอากาศยานอุบัติเหตุ

สมชนก เทียมเทียบรัตน์ (2550) ได้อธิบายความหมายของนิรภัยการบินไว้ว่า นิรภัยการบิน หมายถึง การดำเนินกิจกรรมเพื่อป้องกันการสูญเสียทรัพย์สินและชีวิตของผู้เกี่ยวข้องจากอากาศยานอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการบิน ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ เพื่อรักษาชีวิตและทรัพย์สินของบุคคลที่เกี่ยวข้องจากอุบัติเหตุทางการบิน และเพื่อความสำเร็จของภารกิจ

Kathleen Hanser and Jim Proux (2002) ได้ให้ความหมายของนิรภัยการบินไว้ว่า นิรภัยการบิน หมายถึง ความพยายามในการดำเนินงานเพื่อให้อากาศยานสามารถรักษา ระยะห่างจากปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือการสูญเสีย กล่าวคืออากาศยานจะต้องมีความปลอดภัยอยู่เสมอ

Huang Jiefang (2008) ได้สรุปความหมายของนิรภัยการบินไว้ว่า นิรภัยการบิน หมายถึง การปราศจากซึ่งอันตรายหรือความเสี่ยงใด ๆ ทั้งสิ้นนั่นเอง

ความหมายของนิรภัยการบินจึงสามารถสรุปได้ว่า นิรภัยการบิน หมายถึง กระบวนการดำเนินงานเพื่อป้องกันอันตรายหรือความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายให้ลดน้อยลงหรือดำรงไว้ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เพื่อไม่ให้นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการบินซึ่งส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งทรัพย์สินและชีวิตของผู้เกี่ยวข้อง

#### 2.4.2 วิวัฒนาการแนวความคิดนิรภัยการบิน

นับหลายทศวรรษที่ผ่านมา ความเจริญก้าวหน้าในหลาย ๆ ด้าน รวมถึงด้านการบิน ทำให้แนวความคิดและแนวทางการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางการบินต้องได้รับการพัฒนาควบคู่ไปด้วยอย่างเหมาะสม โดยวิวัฒนาการแนวความคิดนิรภัยการบิน แบ่งออกเป็น 4 ยุค ดังภาพที่ 2.16 ดังต่อไปนี้ (ICAO Doc 9859 Safety Management Manual, 2018)

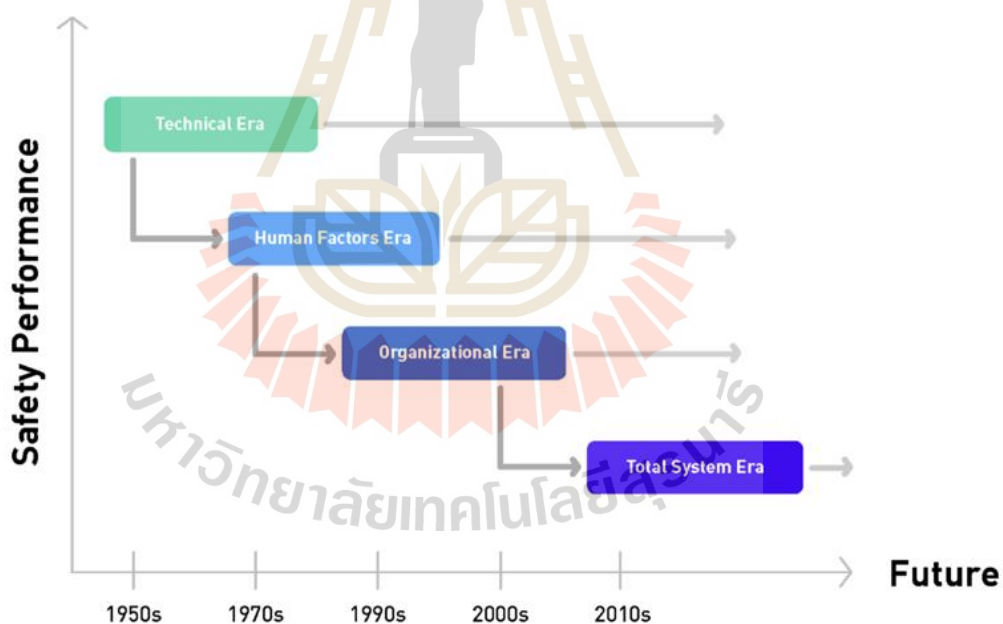
1) ยุคทางเทคนิค (Technical era) เริ่มตั้งแต่ช่วงต้นทศวรรษ ค.ศ. 1950 จนถึงปลายทศวรรษ ค.ศ. 1960 การบินได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของการคมนาคมขนส่งมวลชนอีกรูปแบบหนึ่ง เทคโนโลยีด้านการบินต่างมีความเจริญก้าวหน้าอย่างมาก มีการคิดค้นเทคโนโลยีเพื่อช่วยสนับสนุนด้านความปลอดภัย เช่น การคิดค้นเครื่องช่วยการเดินอากาศ (Air navigation aids)

เครื่องวัดประกอบการบิน (Aircraft instruments) และอุปกรณ์บันทึกข้อมูลการบิน (Flight recorder) ฯลฯ ในยุคนี้จึงมีความเชื่อว่าความบกพร่องด้านความปลอดภัยทางการบินส่วนใหญ่มักมีเหตุปัจจัยมาจากปัจจัยทางเทคนิค (Technical factors) และความล้มเหลวทางเทคโนโลยี (Technological failures) และในปี ค.ศ. 1950 ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุลดจำนวนลงที่ละน้อย รวมถึงการปฏิบัติตามแนวทางด้านความปลอดภัยซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับกฎระเบียบและการกำกับดูแลความปลอดภัย

2) ยุคปัจจัยมนุษย์ (Human factors era) เริ่มตั้งแต่ช่วงต้นทศวรรษ ค.ศ. 1970 จนถึงช่วงกลางทศวรรษ ค.ศ. 1990 สืบเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการยกระดับข้อบังคับด้านความปลอดภัย ทำให้ในช่วงต้นปี ค.ศ. 1970 อัตราการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การคมนาคมขนส่งทางอากาศเริ่มมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การสอบสวนหาสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่ผ่านมามีทำให้มนุษย์ตระหนักได้ว่าอุบัติเหตุเกิดจากฝีมือมนุษย์เอง สิ่งนี้นำไปสู่การการลงทุนเพื่อลดความผิดพลาดในประเด็นปัจจัยมนุษย์หรือการทำงานระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร และแม้จะมีการลงทุนด้านทรัพยากรเพื่อลดความผิดพลาด แต่การปฏิบัติงานของมนุษย์ยังคงถูกอ้างถึงว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้บ่อยครั้ง แต่ในช่วงต้นปี ค.ศ. 1990 เป็นที่ยอมรับโดยทั่วกันว่าการศึกษาด้านปัจจัยมนุษย์จะต้องมุ่งเน้นไปที่ตัวบุคคลในบริบทด้านความเสี่ยงในการดำเนินงานของบุคคลภายใต้สภาพแวดล้อมที่ซับซ้อน รวมถึงปัจจัยหลายอย่างที่จะส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของบุคคลนั้น ๆ

3) ยุคด้านองค์กร (Organizational era) ตั้งแต่ช่วงกลางทศวรรษ ค.ศ. 1990 จนถึงปัจจุบัน นอกเหนือไปจากปัจจัยทางเทคนิคและปัจจัยมนุษย์แล้ว ในยุคนี้มุมมองด้านความปลอดภัยได้มุ่งให้ความสำคัญไปที่ปัจจัยองค์กร (Organizational factors) เนื่องจากองค์กรมีทำหน้าที่ควบคุมตัวแปรทั้งหมดในระบบ จากการนำเสนอแนวคิดอุบัติเหตุทางองค์กร (Organizational accident) โดยคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมา ซึ่งวัฒนธรรมขององค์กรและนโยบายในการควบคุมกำกับดูแลความเสี่ยงด้านความปลอดภัยเชิงรุกอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังนำข้อมูลเหตุการณ์อุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นไปร่วมทำการวิเคราะห์ ตรวจสอบและติดตามสิ่งจะก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านความปลอดภัย รวมถึงหาทางป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นจุดเริ่มต้นในการดำเนินการจัดการความปลอดภัยภายในองค์กรให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศได้นำเสนอระบบการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management System; SMS) ซึ่งเป็นระบบที่สนับสนุนให้หน่วยงานด้านการบินสามารถจัดสรรทรัพยากรและบริหารความเสี่ยงซึ่งคงไว้ในระดับที่ยอมรับได้ และการจัดการความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้มาตรฐานเดียวกัน

4) ยุคระบบรวมเบ็ดเสร็จ (Total system era) ตั้งแต่ช่วงต้นศตวรรษที่ 21 รัฐบาลสมาชิก (States) ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศและผู้ประกอบการด้านการบิน (Service providers) ได้รวบรวมแนวทางด้านความปลอดภัยตั้งแต่อดีต เพื่อนำไปพัฒนาระดับความปลอดภัยให้สูงขึ้นสมบูรณ์ขึ้น โดยการนำโปรแกรมความปลอดภัยของรัฐ (State Safety Programme; SSP) และระบบการจัดการด้านนิรภัย (SMS) มาปรับใช้กันอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม ระบบความปลอดภัยในปัจจุบันได้มุ่งเน้นไปที่การดำเนินงานด้านความปลอดภัยส่วนบุคคล (Individual safety performance) และการควบคุมเฉพาะจุด (Local control) โดยการพิจารณาในบริบทที่เล็กที่สุดก่อนของระบบการบิน เพื่อให้เกิดการตระหนักรู้ถึงความซับซ้อนของระบบการบินและบทบาททางด้านนิรภัยการบินที่แตกต่างกันของแต่ละองค์กร และจากตัวอย่างเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ในอดีตสะท้อนให้เห็นว่า การขาดประสิทธิภาพในการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ทางด้านการบินมีส่วนทำให้เกิดผลลัพธ์เชิงลบได้



ภาพที่ 2.16 วิวัฒนาการแนวความคิดนิรภัยการบิน

ที่มา ICAO Doc 9859 Safety Management Manual (2018)

จากการประยุกต์วิวัฒนาการด้านความปลอดภัยเข้าด้วยกัน ทำให้รัฐฯและผู้ประกอบการทางด้านการบินหันมาให้ความสนใจและพิจารณาถึงการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) และการประสานการดำเนินงาน (Interfaces) ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ทางด้านการบินหรือองค์ประกอบของระบบกันอย่างจริงจังในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการประสานงานด้านนิรภัย

โดยองค์ประกอบของระบบ ประกอบด้วย บุคลากรการบิน กระบวนการปฏิบัติ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ทำให้บุคลากรมีบทบาทในเชิงบวกหรือมีส่วนร่วมในระบบมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การประสานดำเนินงานระหว่างผู้ประกอบการทางการบินหรือระหว่างผู้ประกอบการทางการบินและรัฐจะต้องมีการทำความเข้าใจในระบบการบินทั้งหมดเพื่อให้มีการดำเนินการจัดการที่เป็นไปอย่างมีระบบ

### 2.4.3 ความสำคัญของการประกันภัยการบินต่ออุตสาหกรรมการบิน

ในปี ค.ศ.1800 เป็นยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมโรงงาน ประเทศแถบยุโรปเริ่มใช้มาตรการให้ผู้ประกอบการโรงงานต้องจ่ายค่าชดเชยเพื่อช่วยเหลือพนักงานที่ได้รับบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยอันเป็นผลมาจากการปฏิบัติงาน ส่งผลให้ผู้ประกอบการโรงงานเริ่มตระหนักเห็นถึงความสำคัญของการลงทุนสำหรับการป้องกันอุบัติเหตุกันมากขึ้น เนื่องจากการลงทุนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุมีภาระค่าใช้จ่ายน้อยกว่าค่าชดเชยหลังเกิดอุบัติเหตุ ในอุตสาหกรรมการบิน ผลลัพธ์ของความสูญเสียหรือความเสียหายที่ตามมาหลังจากเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการบินหรืออากาศยาน อุบัติเหตุ นอกจากส่งผลต่อชีวิตและทรัพย์สินแล้วยังกระทบต่อการดำเนินงานองค์กรอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมการบินหรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในวงกว้าง ทั้งการดำเนินงานของสนามบิน การควบคุมจราจรทางอากาศ จากความหนาแน่นของการจราจรภายในอากาศหรือภาคพื้นดินที่เพิ่มมากขึ้น ผู้โดยสารหรือสินค้าไม่สามารถเดินทางออกหรือเข้าสู่สนามบินได้ และที่สำคัญมูลค่าของความเสียหายของอากาศยานอุบัติเหตุมีมูลค่าสูงมากเมื่อเทียบกับการเกิดอุบัติเหตุของยานพาหนะรูปแบบอื่น ๆ ดังภาพที่ 2.17 ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายเมื่ออากาศยานเกิดอุบัติเหตุ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 ค่าใช้จ่ายของความเสียหาย คือ ค่าใช้จ่ายในการประกันภัย เพื่อเป็นการกระจายความเสี่ยงออกไปสายการบินจะจ่ายค่าเบี้ยประกันให้กับบริษัทประกันภัยที่สามารถให้การชดเชยซึ่งครอบคลุมค่าใช้จ่ายเมื่ออากาศยานเกิดอุบัติเหตุ โดยทั่วไปค่าเบี้ยประกันจะคำนวณตามอัตราส่วนของราคาอากาศยาน โดยในแต่ละปีถ้าไม่เกิดอุบัติเหตุ ค่าเบี้ยประกันย่อมจะลดลง

ประเภทที่ 2 ค่าใช้จ่ายทางอ้อม ได้แก่ ค่าเสียเวลา ค่าความไม่สะดวกหรือไม่สามารถปฏิบัติงานได้ของอากาศยานหรืออุปกรณ์ และ

ประเภทที่ 3 ค่าใช้จ่ายทางอ้อมเมื่ออากาศยานเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ ค่าประกันภัย ค่าเบี้ยประกันที่เพิ่มขึ้น ค่าเสียเวลา/ค่าทำงานล่วงเวลา ค่าใช้จ่ายในการสอบสวนอากาศยาน อุบัติเหตุ ค่าใช้ให้แก่ญาติของผู้เสียชีวิต ค่าใช้จ่ายในการทำความสะอาดพื้นที่ประสบอุบัติเหตุ ค่าฝึกอบรมบุคลากร (ทดแทน) ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานหรือภาระงานที่เพิ่มขึ้นของทรัพยากรต่าง ๆ ที่เหลืออยู่ ค่าปรับและคำสั่งแจ้งระงับการบิน ค่าดำเนินการทางกฎหมาย ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติตามคำแนะนำหรือข้อแก้ไขด้านความปลอดภัย (Recommendation) การสูญเสียชื่อเสียงและความเชื่อมั่นในการดำเนินธุรกิจขององค์กร ฯลฯ



**กรณีศึกษา**

**ตัวอย่างค่าใช้จ่ายของเครื่องบิน Cessna 310 เกิดอุบัติเหตุจากการไม่มาตรฐานขณะลงสนามบิน**



เครื่องบิน Cessna 310 เป็นเครื่องบินขนาดเล็กสองเครื่องยนต์ ประเภท 6 ที่นั่ง และนำมาใช้เป็นเครื่องบินเช่าเหมาลำ ซึ่งมีอัตราค่าเช่าเหมาอยู่ที่ 350 เหรียญสหรัฐต่อชั่วโมง นอกจากนี้ เครื่องบินสามารถทำการบินได้ 550 ชั่วโมงต่อปี และทำรายได้ให้องค์กรปีละ 3.3 หมื่นเหรียญสหรัฐ

เมื่อเครื่องบินลำดังกล่าวเกิดอุบัติเหตุ อันมีสาเหตุมาจากนักบิน ล้มมาตรฐานขณะลงสนามบิน ซึ่งเป็นอุบัติเหตุขั้นเล็กและไม่พบผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุการณ์ดังกล่าว แต่มีค่าใช้จ่ายหลังเกิดอุบัติเหตุตามมามีมูลค่ามหาศาล ดังนี้

**ค่าใช้จ่ายทางตรง**

- ค่าซ่อมเครื่องบิน ประมาณ 5 พันเหรียญสหรัฐ

**ค่าใช้จ่ายทางอ้อม**

- ค่าเบี้ยประกัน 1.9 พันเหรียญสหรัฐ
- ค่าสูญเสียโอกาสและกำไรเนื่องจากไม่สามารถทำการบินได้ ประมาณ 5 พันเหรียญสหรัฐ
- ค่าจัดตารางบินใหม่ ประมาณ 3.2 พันเหรียญสหรัฐ
- ค่าเสื่อมเสียประวัติทำให้มูลค่าของเครื่องบินลดลง ประมาณ 1 หมื่นเหรียญสหรัฐ
- ค่าย้ายเครื่องบินออกจากทางวิ่ง ประมาณ 1 พันเหรียญสหรัฐ
- ค่าทำความสะอาดทางวิ่ง ประมาณ 1.56 พันเหรียญสหรัฐ

รวมทั้งหมด ประมาณ 44.3 หมื่นเหรียญสหรัฐ หรือเท่ากับ 1.77 ล้านบาทไทย

**ภาพที่ 2.17** กรณีศึกษา ตัวอย่างค่าใช้จ่ายของเครื่องบิน Cessna 310 หลังเกิดอุบัติเหตุ  
**ที่มา** สมชนก เทียมเทียบรัตน์ (2550)

ทั้งนี้ การป้องกันอุบัติเหตุหรือการดำเนินกิจกรรมการด้านการบินใด ๆ ให้เป็นไปด้วยความปลอดภัยจะสามารถช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของความเสียหายและความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับอากาศยานอุบัติเหตุ อันมีมูลค่ามากมายมหาศาล โดยเฉพาะการสูญเสียชื่อเสียงและความเชื่อมั่นในการดำเนินธุรกิจขององค์กร เป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลายาวนานกว่าจะสามารถเรียกคืนกลับมาได้ ดังนั้น นิรภัยการบินจึงมีเป้าหมายสำคัญคือ เพื่อพัฒนาแก้ไขและคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยสูงสุดภายในอุตสาหกรรมการบิน อันจะนำไปสู่ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้บริการ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสาธารณชน



## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

ชนะชัย กลางประดิษฐ์ และ นิวาริน วิสุทธานิช (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการความเสี่ยงของอุบัติเหตุที่เกิดจากยานพาหนะภายในบริเวณเขตปฏิบัติการการบิน พบว่า อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมการบินไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดหรือเกิดขึ้นกับสิ่งใดก็ถือว่าเป็น สิ่งที่ไม่สามารถยอมรับให้เกิดได้ เพราะความเสียหายที่เกิดขึ้นมานั้นไม่สามารถคาดการณ์ ถึงความสูญเสียได้เลย ดังนั้น จึงต้องให้ความสำคัญในทุก ๆ ด้านของกระบวนการทำงาน ถึงแม้ว่า อากาศยานจะเป็นสิ่งที่ได้รับความสำคัญมากที่สุดก็ตาม แต่ส่วนประกอบอื่น ๆ ก็สามารถส่งผลให้ เกิดเป็นอุบัติเหตุได้เช่นกัน นอกเหนือจากการเกิดอุบัติเหตุแล้วอุบัติเหตุก็เป็นสิ่งที่ละเลยไม่ได้ ด้วย เนื่องจากอุบัติเหตุสามารถเปลี่ยนไปเป็นอุบัติเหตุได้ทุกเมื่อ ดังนั้น โครงการนี้จึงมี จุดมุ่งหมายที่จะศึกษาในเรื่องของความเสี่ยงที่เกิดจากยานพาหนะในเขตปฏิบัติการการบิน โดยหาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงจากทฤษฎี 5M ซึ่งประกอบไปด้วย ปัจจัยด้านมนุษย์ (Man) เครื่องจักร (Machine) ภารกิจ (Mission) สภาพแวดล้อม (Media) และการจัดการ (Management) โดยนำข้อมูลจากการเก็บบันทึกการสอบสวนพนักงานกระทำความผิดของ บริษัท ทำอากาศยาน ไทย จำกัด (มหาชน) (AOT) และศึกษาหาแนวทางการป้องกันแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อลดความเสี่ยงนั้น ๆ

จากการศึกษาพบว่า ความเสี่ยงพบนั้นมักเกิดมาจากปัจจัยมนุษย์ (Man) ที่เป็นการตั้งใจฝ่าฝืน (Violation) เป็นส่วนใหญ่

ธัญปวีณ์ ชัยธัญวิวัฒน์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง อุบัติเหตุเครื่องบินกับธุรกิจการบิน พบว่า อุบัติเหตุจากการเดินทางด้วยเครื่องบินเมื่อเกิดขึ้นแล้วสามารถสร้างความสูญเสียเป็นอย่างมาก อีกทั้ง ยังส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของสายการบิน ดังนั้น วัตถุประสงค์ที่สำคัญ ของการศึกษานี้ คือ เพื่อศึกษาสถิติและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางการบิน โดยศึกษา การเกิดอุบัติเหตุทางอากาศตั้งแต่ปี 2000 จนถึง ปี 2016

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินมากที่สุด คือ มนุษย์ คิดเป็นร้อยละ 53 ซึ่งความบกพร่องที่เกิดขึ้นมาจากทางด้านร่างกายและจิตใจที่นำไปสู่ การตัดสินใจที่ผิดพลาด ทำให้เกิดความล้มเหลวในการตระหนักรู้เกี่ยวกับสถานการณ์และข้อมูล ต่าง ๆ พร้อมทั้งขาดการเฝ้าระวังในการรับรู้ข้อมูล ปัจจัยรองลงมาที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ สายการบิน คือ สภาพอากาศ ถึงแม้ผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุ ทำให้ภาพลักษณ์ของ สายการบิน และความน่าเชื่อถือของสายการบินลดลง อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์จำนวนอุบัติเหตุ ทางการบินที่เกิดขึ้นกับจำนวนผู้โดยสาร พบว่า อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นไม่มีผลต่อการตัดสินใจ ในการเลือกใช้บริการด้วยเครื่องบินของผู้โดยสาร ซึ่งเหตุผลเหล่านี้อาจมีสาเหตุจากระยะห่างหรือ ความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุทางเครื่องบินที่มีอัตราการลดน้อยลง เนื่องจากธุรกิจการบินได้เรียนรู้จาก

ความผิดพลาดในอดีต และนำมาเป็นกรณีศึกษา เรียนรู้ ปรับปรุง และพัฒนา ทั้งทางด้านบุคลากร และเครื่องยนต์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยในธุรกิจการบินสูงสุด

บุญญวัฒน์ อักษรกิตติ์ และ วรรมนต์ สันติศิริ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางป้องกันอากาศยานอุบัติเหตุ ตามหลักการจัดการทรัพยากรการบิน กรณีศึกษา อุบัติเหตุที่เกิดกับอากาศยานพาณิชย์แบบปีกตรึง ในประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี 2004 - 2014 พบว่าเนื่องจากอุบัติเหตุของสายการบินต่าง ๆ ทั่วโลกนั้นก่อให้เกิดมีความสูญเสียอย่างมากในแต่ละครั้ง คณะผู้ทำวิจัยจึงได้จัดทำการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุต่ออากาศยานพาณิชย์แบบปีกตรึงที่เกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี ค.ศ. 2004 - 2014 และทำการหาแนวทางป้องกันตามหลักการจัดการทรัพยากรการบิน โดยทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุการเกิดในแต่ละเหตุการณ์ ทางคณะผู้วิจัยใช้แหล่งข้อมูลทุติยภูมิจากเว็บไซต์ NTSB Reports ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่บ้านที่อุบัติเหตุอากาศยานในประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี ค.ศ.2004 -2014 โดยทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดในแต่ละครั้งว่าเกิดจากปัจจัยใด โดยใช้แนวคิดของ SHELL Model รวมไปถึงการบันทึกช่วงเวลาที่เกิดเหตุและจำนวนผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บ

จากข้อมูลที่คณะผู้วิจัยได้รวบรวมมานั้นปรากฏว่า อุบัติเหตุในแต่ละครั้งล้วนเป็นผลมาจากปัจจัยมนุษย์ (Liveware) เป็นส่วนใหญ่ ถึงร้อยละ 68 ปัจจัยทางด้านเทคนิคและอุปกรณ์ (Hardware) ร้อยละ 22 และปัจจัยทางด้านกฎระเบียบข้อบังคับ (Software) ร้อยละ 10 การเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้งส่วนใหญ่จะเกิดในช่วงเวลาที่เครื่องบินกำลังร่อนลง (Landing) ถึงร้อยละ 55 รองลงมาก็เป็นช่วงที่เครื่องบินกำลังบินขึ้น (Takeoff) ถึงร้อยละ 30 ในช่วงที่อากาศยานทำการบิน ร้อยละ 10 และช่วงที่อากาศยานจอดอยู่บริเวณภาคพื้นร้อยละ 5 แนวทางการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้น คือ การใช้หลักการจัดการทรัพยากรการบิน (Crew Resource Management) ให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ลดความผิดพลาดของมนุษย์ (Human error) ลดความเครียด (Stress) เพิ่มความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ (Decision making) และทำให้มนุษย์รู้จักข้อจำกัดของตนเอง (Human limitation) เพื่อเป็นแนวทางในการลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

พงศันที ทูมมานนท์ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการความเสี่ยงในการปฏิบัติการบินด้านมนุษย์ปัจจัยและการกิจปัจจัยของนักบินลำเลียง กองบิน 6 กองทัพอากาศ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การจัดการปัจจัยความเสี่ยงในการปฏิบัติการบินด้านมนุษย์ 2) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงด้านภารกิจ และ 3) เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการปัจจัยความเสี่ยงด้านมนุษย์และด้านภารกิจ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักบินลำเลียง กองบิน 6 กองทัพอากาศ จำนวน 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์แบบ T-test การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า ด้านประชากรศาสตร์ส่วนใหญ่มีชั้นยศเรืออากาศเอก เป็นนักบินที่ 2 อายุระหว่าง 31 ถึง 35 ปี สถานภาพแต่งงาน มีระยะเวลาที่รับราชการ 7 ถึง 9 ปี มีชั่วโมงบินเฉพาะแบบ ระหว่าง 501 ถึง 750 ชั่วโมงบิน ทำการบิน 2 ถึง 3 เที่ยวบินต่อสัปดาห์ ได้รับการอบรมหลักสูตรนรภัยการบิน แต่ไม่เคยทำงานเกี่ยวกับนรภัยการบิน และเคยประสบกับเหตุการณ์อากาศยานอุบัติเหตุ ส่วนปัจจัยเสี่ยงในการปฏิบัติภารกิจการบินที่เกิดจากมนุษย์และการจัดการ รวมทั้งภารกิจ ได้แก่ ด้านครอบครัว สุขภาพ การทำงาน และวินัยในการบิน นักบินไม่เคยเกิดพฤติกรรม แต่สำหรับด้านการตระหนักรู้ในการบินนักบินมีพฤติกรรมเกิดปัจจัยเสี่ยงน้อยมาก ในด้านการบินเดินทางนักบินไม่ค่อยเกิดปัจจัยเสี่ยง แต่สำหรับด้านการบินกลางคืน การบินเครื่องวัดประกอบ การบิน การบินรับ-ส่ง บุคคลสำคัญ และการบินช่วยเหลือและกู้ภัย นักบินเกิดปัจจัยเสี่ยงเป็นบางครั้ง

รัช สุขกิจ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความรู้ความเข้าใจด้านนรภัยการบินของข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจด้านนรภัยการบินของข้าราชการ กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจด้านนรภัยการบินของข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก จำแนกตามตัวแปร ชั้นยศ อายุ เพศ วุฒิการศึกษาและระยะเวลาปฏิบัติงาน ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก ที่รับราชการอยู่จริงภายในหน่วย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีจำนวนไม่มากจึงได้เก็บรวบรวมทั้งหมด จำนวน 132 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านนรภัยการบิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบความแปรปรวนทางเดียวและทดสอบรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe'

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ข้าราชการครึ่งหนึ่งมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนรภัยการบินอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 30.30 มีความรู้ระดับปานกลาง และมีเพียงร้อยละ 20.45 ที่มีความรู้ในระดับดี ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ข้าราชการที่มีเพศ คุณวุฒิการศึกษาแตกต่างกัน มีผลต่อความรู้ความเข้าใจด้านนรภัยการบินของข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก ไม่แตกต่างกัน แต่ข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก ที่มีชั้นยศ อายุ และระยะเวลาปฏิบัติงานแตกต่างกันมีผลต่อความรู้ความเข้าใจด้านนรภัยการบินของข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## 2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Yu-Hern Chang and Meng-Yuan Liao (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของการให้ความรู้ด้านนรภัยการบินและการตระหนักรู้ในเรื่องความปลอดภัยภายในห้องโดยสาร โดยการพิจารณาจาก 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทัศนคติ (Attitude)

และด้านพฤติกรรม (Behavior) หรือเรียกว่า การให้ความรู้แบบ KAB ซึ่งนำมาใช้ในด้านที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการฝึกอบรม เช่น การฝึกอบรมการจัดการทรัพยากรการบิน (Crew Resource Management) การฝึกอบรมนักบินการฝึกอบรมช่าง อย่างไรก็ตาม การให้ความรู้แบบ KAB ไม่ได้ถูกนำไปใช้ในการให้ความรู้ในเรื่องความปลอดภัยภายในห้องโดยสารสำหรับผู้โดยสาร บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชักจูงให้ผู้โดยสารของสายการบินมีความเข้าใจและตระหนักรู้ในเรื่องความปลอดภัยภายในห้องโดยสาร รวมถึงทัศนคติและพฤติกรรมในเชิงบวก

ผลจากการสำรวจผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานในไต้หวัน จำนวน 2 แห่ง พบว่า การให้ความรู้ด้านนิตยการบินมีผลลัพธ์ในเชิงบวก สำหรับความเข้าใจด้านความปลอดภัยภายในห้องโดยสาร รวมถึงทัศนคติและพฤติกรรม ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปเปิดการเรียนการสอนด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับ การใช้อุปกรณ์ฉุกเฉิน (Emergency equipment procedures) การตระหนักรู้สถานการณ์ (Situation awareness) การเตรียมพร้อมตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉิน (Emergency responses) และ กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยภายในห้องโดยสาร (Cabin-safety regulations)

Olja Cokorilo and Gianluca Dell'Acqua (2013) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การระบุอันตราย (Hazards Identification) ทางการบิน โดยการนำเทคนิคของระบบการจัดการนิตย (SMS) มาใช้ พบว่า การระบุอันตราย เป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อกระบวนการดำเนินงานตามระบบการจัดการด้านนิตย (SMS) ในอุตสาหกรรมการบิน อันตรายจะถูกระบุผ่านวิธีการ (เชิงปริมาณ) ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven) หรือกระบวนการเชิงคุณภาพ เช่น การอภิปราย การสัมภาษณ์ และการระดมสมอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ประกอบด้วย อันตรายจากธรรมชาติ (Natural hazards) อันตรายทางเทคนิค (Technical hazards) และอันตรายทางเศรษฐกิจ (Economic hazards) เนื่องจากขอบเขตของอันตรายทางการบินนั้นกว้างมาก บทความนี้จึงได้พัฒนาวิธีการแบบเชิงปริมาณสำหรับการประเมินอันตรายทางการบิน ช่วงระหว่างการปฏิบัติการของอากาศยานในแต่ละวัน โดยพัฒนามาจากการประเมินปัจจัยเสี่ยง (Hazardous factors) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น ในบริเวณที่เคยเกิดอุบัติเหตุ ภัยธรรมชาติ และองค์ประกอบเฉพาะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ลำดับเวลา (Timing) ลำดับของเหตุการณ์ (Sequencing) และการพึ่งพาอาศัยกัน (Mutual Dependency) ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวควรนำไปใช้ในการสอบสวนปัจจัยด้านนิตยการบินและการประเมินอันตราย (Hazards) ทางการบินแบบยืดหยุ่น

Jie Li and Xiaohong Guo (2015) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การกระจายความรู้และการวิเคราะห์เหมืองข้อความ (Text mining) เรื่องนิตยการบินระหว่างประเทศ พบว่า นิตยการบินได้กลายเป็นหัวข้อยอดนิยมบนสื่อสังคมออนไลน์เกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของนิตยการบินที่เกิดขึ้น



ในปีค.ศ. 2014 โดยทั่วไปของการศึกษาวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบินมักจะกำหนดเป็นเพียงหัวข้อแคบ ๆ หรือเฉพาะเจาะจงลงไป แต่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พยายามวิเคราะห์นิตยการบินจากมุมมองใหม่ ๆ โดยการศึกษาจากสื่อสิ่งพิมพ์ของอดีตนักวิทยาศาสตร์ และได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ จาก Web of Science และจากการดาวน์โหลดเอกสารทางวิทยาศาสตร์มากกว่า 1,000 ฉบับ บทความนี้จะกล่าวถึง การกระจายความรู้ (Knowledge distribution) และในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิน

ผลของการศึกษาพบว่า เอกสารที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบินส่วนใหญ่มาจากวารสาร Aviation Space และ Environmental Medicine โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ แสดงให้เห็นว่า องค์การนาซ่า (NASA) และสหรัฐอเมริกา รวมถึงสหภาพยุโรปเป็นภูมิภาคที่มีความกระตือรือร้นต่อการศึกษาวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิน และการวิเคราะห์ข้อมูลด้านหัวข้อ แสดงให้เห็นว่า “aviat”, “safeti”, “accid”, “human”, “risk” and “factor” เป็นคำศัพท์ด้านนิตยการบินที่มีความถี่ในการปรากฏสูง รวมถึง “analysi”, “human”, “factor”, “risk” and “aircraft” เป็นคำศัพท์ที่ถูกมองว่าเป็นศูนย์กลางข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบินอยู่ในระดับมาก กลุ่มหัวข้อด้านนิตยการบิน แสดงให้เห็นว่า หลักด้านนิตยการบินมุ่งให้ความสำคัญ 5 ด้าน และสามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่า ปัจจัยภายในและภายนอกด้านนิตยการบิน การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) และปัจจัยมนุษย์ (Human-factors) เป็นต้น

Hyuntae Jung et al. (2018) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กระบวนการตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven) การให้บริการข้อมูล และการประยุกต์ใช้ในนิตยการบินระดับโลก เพื่อนำเสนอแนวทางการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา การประยุกต์ใช้ข้อมูลและการให้บริการ ซึ่งพัฒนาโดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ประกอบด้วย ตัวชี้วัด iSTARS SIMS และ iIMPLEMENT แนวทางเหล่านี้จะเข้ามาช่วยส่งเสริมการตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล และสนับสนุนให้ผู้มีส่วนได้เสียสามารถระบุและจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย รวมถึงเป็นส่วนสนับสนุนในการพัฒนาและการเผยแพร่ข้อมูลความปลอดภัยและการดำเนินงานของแผนนิตยการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSPs) และระบบการจัดการด้านนิตย (SMS) การจัดการด้านนิตยได้รับการสนับสนุนจากการตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven decision making; D3M) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดด้านนิตยการบินขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ อันเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นสำหรับการเชื่อมโยงสื่อสารทั่วโลกและการพัฒนาอย่างยั่งยืน กรอบแนวคิดดังกล่าวได้รับการยกย่องว่าเป็นนวัตกรรมเนื่องจากเป็นหนึ่งในกรณีแรกของหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการกำกับดูแลในการบูรณาการแนวทางที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลในการกำหนดบรรพชาภิบาลโลก (Global Governance) และข้อบังคับระหว่างประเทศ (International regulations) องค์การสหประชาชาติ (UN) ในฐานะเป็นองค์การชำนาญพิเศษ (Specialized agency) จึงได้จัดตั้งองค์การการบินพลเรือน

ระหว่างประเทศขึ้นเพื่อสนับสนุนรัฐภาคีสมาชิกในการเพิ่มสมรรถนะแนวทางที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลเพื่อประโยชน์สาธารณะ

Timothy B. (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัญหาของหลักสูตรฝึกอบรมด้านนิรภัยการบิน ระดับเตรียมอุดมศึกษา กล่าวโดยผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมการบิน การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลจากการสังเกตการณ์ของผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยในอุตสาหกรรมการบิน โดยการคัดสรรบุคคลากรซึ่งผ่านการฝึกอบรมแล้วและบุคคลากรผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยต่อไป เมื่อพิจารณาถึงปัญหาของการเตรียมบัณฑิตให้พร้อมสำหรับการประกอบอาชีพในอุตสาหกรรมการบินซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความพร้อมของผู้สำเร็จหลักสูตรของสถาบันเตรียมอุดมศึกษา (Postsecondary academic) ซึ่งมีความพร้อมตอบสนองต่อความต้องการและความจำเป็นของการจัดการหลักสูตรนิรภัย (Safety program management) ในอุตสาหกรรมการบิน ทั้งนี้ มีผู้สมัคร จำนวน 55 คน ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเข้ารับการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน

ผลของการศึกษาพบว่า หลักสูตรของสถาบันเตรียมอุดมศึกษา (Postsecondary academic) มีการสอนแบบเน้นทฤษฎีเป็นหลัก แตกต่างจากการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-centered approach) ตามแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ทำให้ผู้สำเร็จการศึกษาในระดับเตรียมอุดมศึกษา (Postsecondary graduates) ขาดความพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพในอุตสาหกรรมการบิน ในปัจจุบันนี้มหาวิทยาลัยชั้นนำด้านการบินมักเปิดทำการเรียนสอนในหลักสูตรนักบินและหลักสูตรนิรภัยการบินเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น หลักสูตรเหล่านี้จะต้องสามารถตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมและเป็นไปตามกฎข้อบังคับด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการของอากาศยาน (Movement of aircraft) อุปกรณ์ภาคพื้น (Ground equipment) และมนุษย์ (People)

I Made Ady Wirawan (2009) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากรอบการทำงานของระบบความปลอดภัยและอาชีวอนามัย สำหรับการบินพลเรือนในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ประเทศอินโดนีเซียกำลังเผชิญกับปัญหาด้านความปลอดภัยอย่างร้ายแรง จากกรณีอากาศยานพลเรือนประสบอุบัติเหตุบ่อยครั้ง และจากรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุทางการบินครั้งล่าสุด พบว่า อุบัติเหตุที่ถือเป็นอุบัติเหตุขั้นร้ายแรง (Major Accident) ได้เกิดขึ้น 2 ครั้ง ในปี 2007 นั้นมีสาเหตุหลัก ๆ มาจากลูกเรือ (Flight crews) สิ่งนี้สะท้อนให้ถึงความสำคัญของความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Occupational Health and Safety; OHS) สำหรับการบินพลเรือน ทั้งนี้ การปรับปรุงระบบ OHS จะช่วยพัฒนาการบินพลเรือนของอินโดนีเซียให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

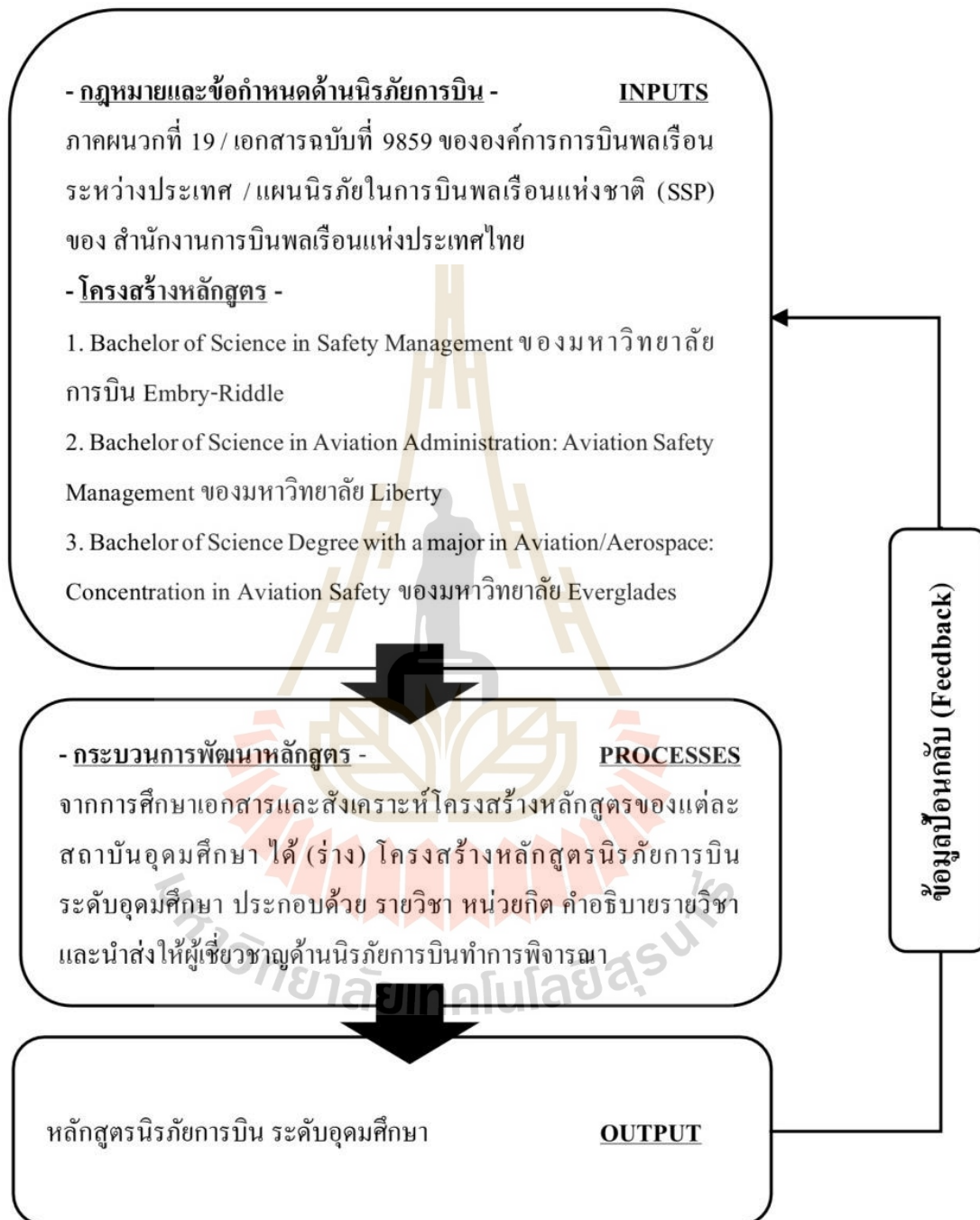


บทความนี้ได้นำเสนอผลการออกแบบ OHS เพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบินพลเรือนของอินโดนีเซีย โดยพิจารณาจากสถานการณ์ภายในประเทศ ปัญหาในปัจจุบันและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังนำผลงานการออกแบบในอุดมคติจากบทวิจารณ์วรรณกรรมและแนวปฏิบัติที่ดีจากประเทศที่พัฒนาแล้วในบางประเทศมาร่วมพิจารณาถึงหลักการสำคัญและองค์ประกอบที่จำเป็นต่อการออกแบบระบบ OHS สำหรับการบินพลเรือน

Husam Kharoufah et al. (2018) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หาสาเหตุมนุษย์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุทางการขนส่งทางอากาศเชิงพาณิชย์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 ถึงปี ค.ศ. 2016 การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) โดยการบันทึกข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล (Database) และจัดหมวดหมู่เที่ยวบิน เช่น วันเดือนปี (Date) บริษัทผู้ผลิต (Manufacturer) สายการบิน (Carrier) เข้าภาพรัฐที่เกิดเหตุ (State of occurrence) แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบความเป็นอิสระต่อกันของสองประชากร (Chi-square test) โดยนำค่าสถิติที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของแต่ละสาเหตุมนุษย์ปัจจัย โดยการสุ่มตัวอย่าง 200 เหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของการขนส่งคมนาคมทางอากาศเชิงพาณิชย์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 ถึงปี ค.ศ. 2016 วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ คือการค้นหาและระบุสาเหตุมนุษย์ปัจจัยหลักที่เป็นตัวแปรสำคัญที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางการบิน

ผลการศึกษาพบว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อปัจจัยมนุษย์อย่างมีนัยสำคัญสูงสุดซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ ได้แก่ การตระหนักรู้สถานการณ์ (Situation awareness) การไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน (Non-adherence) นอกจากนี้การปฏิบัติการทางการบินแบบเช่าเหมาลำ (Charter operations) ถูกพบว่า มีอัตราสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการปฏิบัติงานทางการบินประเภทอื่น ๆ ทั้งนี้จากการตรวจพบข้อบกพร่องอย่างมีนัยสำคัญ (Significant finding) ของแต่ละทวีปพบว่า ทวีปแอฟริกาเป็นทวีปที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางการบินสูงกว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการจราจรและการเคลื่อนไหวกของเครื่องบิน (Aircraft movement) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึง สายการบินที่ประสบอุบัติเหตุและอุบัติการณ์สำคัญเท่านั้นที่ได้รับความสนใจจากสื่ออย่างมีนัยสำคัญ เช่น สายการบิน Air Asia เที่ยวบินที่ 8501 เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม ค.ศ. 2014 สายการบิน TransAsia Airways เที่ยวบินที่ 235 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 2015 และสายการบิน Air France เที่ยวบินที่ 447 เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน ค.ศ. 2009 และจากเหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางอากาศเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่า การขาดการตระหนักรู้สถานการณ์ (Situation awareness) และการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน (Non-adherence) เป็นปัจจัยหลักของการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์อย่างมีนัยสำคัญ

## 2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2.18 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง หลักสูตรนิริภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยศึกษาข้อมูลจากเอกสาร บทความที่เกี่ยวข้องกับนิริภัยการบิน รวมถึงการศึกษาโครงสร้างหลักสูตรของสถาบันการศึกษาต่างประเทศที่เปิดทำการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

- 1) ขั้นตอนการวิจัย
- 2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ
- 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 4) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5) การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษากฎหมายและข้อกำหนดด้านนิริภัยการบิน ได้แก่ ภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิริภัย เอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิริภัย ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และแผนนิริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย รวมถึง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร แนวคิดอันตราย การป้องกัน และการสูญเสีย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับนิริภัยการบิน และงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร โครงสร้างหลักสูตรสถาบันการศึกษาต่างประเทศ จำนวน 3 แห่ง ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยการบิน Embry-Riddle สหรัฐอเมริกา (2) มหาวิทยาลัย Liberty สหรัฐอเมริกา และ (3) มหาวิทยาลัย Everglades สหรัฐอเมริกา

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ซึ่งได้จากการศึกษาเอกสาร (Document Research) ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 4 สร้างเครื่องมือแบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist) สำหรับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ โดยดำเนินการออกแบบแบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย ตามกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องและความสอดคล้องของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 5 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน จำนวน 7 ท่าน เพื่อให้พิจารณาถึงความเหมาะสมของ (ร่าง) โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา

ขั้นตอนที่ 6 วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพื่อนำมาสรุปหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา

ขั้นตอนที่ 7 หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา

ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.1

### 3.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ จึงใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลคนสำคัญ (Key informant) ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Criterion based selection) ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจและสามารถให้ข้อมูลในเรื่องนั้นได้ลึกซึ้งดีที่สุด จำนวน 7 ท่าน ดังนี้

- ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 2 ท่าน ได้แก่

- หัวหน้ากลุ่มงาน (Chief Specialist) กองตรวจประสิทธิภาพความปลอดภัยองค์กร
- ผู้จัดการกองความเสี่ยงด้านการบินฝ่ายความปลอดภัย ความมั่นคงและมาตรฐาน

การบิน

- ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน ได้แก่

- พนักงานด้านการรักษาความปลอดภัย (Security Officer) ฝ่ายมาตรการรักษาความปลอดภัยการบินพลเรือน

- ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

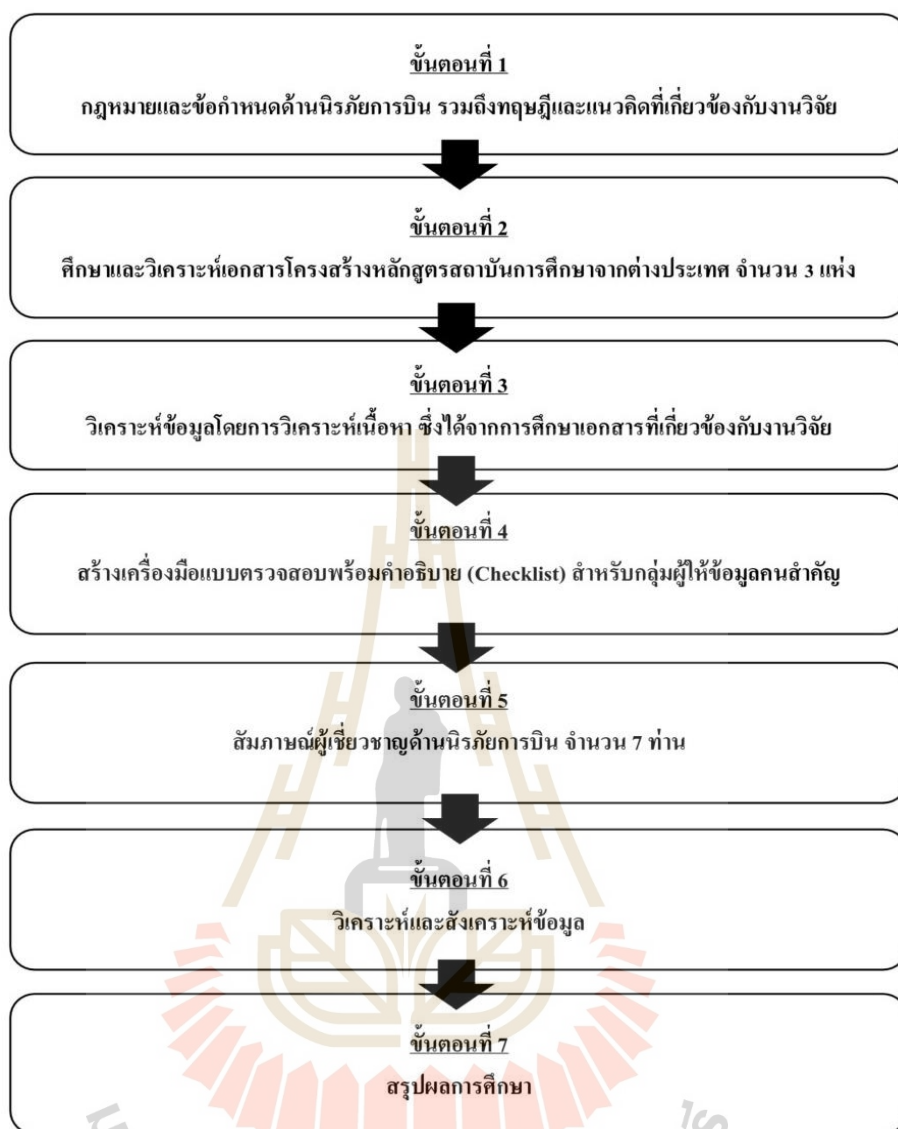
- เจ้าหน้าที่นิรภัยท่าอากาศยานอาวุโส ฝ่ายมาตรฐานท่าอากาศยานและความปลอดภัย

- ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานและความปลอดภัยท่าอากาศยาน ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

- ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ณ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

- ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน สังกัดกองทัพอากาศ จำนวน 1 ท่าน ได้แก่

- รองเจ้ากรม กรมจเรทหารอากาศ



ภาพที่ 3.1 สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาหลักสูตรนันทนาการบิน ระดับอุดมศึกษาที่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางการบินระดับสากล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

- 1) แบบตารางวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลโครงสร้างหลักสูตรนันทนาการบิน ระดับอุดมศึกษา ของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ จำนวน 3 แห่ง ประกอบด้วยชื่อหลักสูตร รายวิชา (เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับนันทนาการบิน) จำนวนหน่วยกิตในแต่ละรายวิชา คำอธิบายรายวิชา

2) แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist) โดยกำหนดผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informant) แบบเจาะจงไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีการฝากข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะให้กับผู้วิจัยเพิ่มเติมเพื่อนำไปพัฒนาหลักสูตรนิตยการบิณ ระดับอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist) ประกอบด้วย ชื่อและนามสกุล ตำแหน่งปัจจุบัน สังกัด วุฒิกการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิณหรือความปลอดภัย

- ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรายวิชาที่นำมาใช้ในหลักสูตรนิตยการบิณ ระดับอุดมศึกษา แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist) มี 9 หัวข้อ ดังนี้

- ข้อที่ 1 ในด้านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่นำมาสรุปใช้สำหรับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิตยการบิณท่านคิดว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 2 ท่านคิดว่ารายวิชาที่ได้นำมาจำแนกตามกรอบการจัดการหลักสูตรนิตยการบิณมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 2.1 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 1 นโยบายความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 2.2 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 2 การบริการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 2.3 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 3 การประกันความปลอดภัย (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 2.4 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 4 การส่งเสริมนิตยการบิณ (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 3 ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความสอดคล้องกับภาคผนวกที่ 19 ขององค์การการบิณพลเรือนระหว่างประเทศมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 4 ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความสอดคล้องกับแผนนิตยการบิณพลเรือนแห่งชาติ (SSP) หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานนิตยการบิณของสำนักงานการบิณพลเรือนแห่งประเทศไทยมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 5 ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบการจัดการนิตยการบิณมีความเหมาะสมกับระดับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในงานภาคอุตสาหกรรมการบิณมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)

- ข้อที่ 6 ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความเหมาะสมสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ของสถาบันการศึกษาของไทยมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)



- ข้อที่ 7 ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความเหมาะสมในการเปิดหลักสูตรระดับอุดมศึกษา (ปริญญาตรี) มากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)
- ข้อที่ 8 ท่านคิดว่าคำอธิบายรายวิชามีความสมบูรณ์และชัดเจนมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 4)
- ข้อที่ 9 ท่านคิดว่าจำนวนหน่วยกิตในแต่ละรายวิชาที่กำหนดมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 4)
  - ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่น ๆ แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้
    - ข้อที่ 1 ท่านคิดว่ารายวิชาใดที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ) โปรครระบุอย่างน้อย 10 ถึง 20 รายวิชา (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 4)
    - ข้อที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 และเริ่มการสัมภาษณ์ ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 เป็นระยะเวลาประมาณ 1 ปี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)** เป็นการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร โดยผู้วิจัยเลือกใช้เนื้อหาจาก ภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย และ โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เป็นเนื้อหาหลัก ในส่วนของเนื้อหาข้อย่อยอื่น ๆ จะเป็นเอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย ตำราวิชาการ วิทยานิพนธ์ วารสารหรือบทความ และการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางอินเทอร์เน็ต

2) **ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)** จากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) โดยใช้แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informant) จำนวน 7 ท่าน

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ โดยทำการศึกษาวิเคราะห์จากเอกสารในรูปแบบตารางวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล โครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วย รายวิชา จำนวนหน่วยกิต คำอธิบายรายวิชา จากสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศที่เปิดทำการเรียนการสอนในหลักสูตรนิรภัยการบิน ร่วมกับกฎ ระเบียบข้อบังคับและมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบิน

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน โดยใช้แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist) เป็นเครื่องมือประกอบรวมในการสัมภาษณ์ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการใช้แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบายนั้น ผู้วิจัยได้นำค่าสถิติที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

กำหนดการให้คะแนนคำตอบของแบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist) เกี่ยวกับระดับความคิดเห็นในส่วนของความเหมาะสมใช้มาตราส่วนประมาณค่าโดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต 5 ระดับ (Likert's Five Rating scale) ได้แก่

|                  |   |         |                                |
|------------------|---|---------|--------------------------------|
| ระดับความคิดเห็น | 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| ระดับความคิดเห็น | 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับมาก        |
| ระดับความคิดเห็น | 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| ระดับความคิดเห็น | 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อย       |
| ระดับความคิดเห็น | 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

การแปลความหมายพิจารณาจากค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ของ Best อ้างถึงใน ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2541)

$$\begin{aligned} \text{ช่วงการวัด} &= \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} - \text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ \text{แทนค่าได้ดังนี้} &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

จากเกณฑ์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้กำหนดการแปลความหมายตามลำดับคะแนนประเมินความคิดเห็นของแบบสอบถามเพื่อการวิจัย ดังนี้

|                  |             |         |                              |
|------------------|-------------|---------|------------------------------|
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 1.00 - 1.80 | หมายถึง | ความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 1.81 - 2.60 | หมายถึง | ความเหมาะสมในระดับน้อย       |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 2.61 - 3.40 | หมายถึง | ความเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 3.41 - 4.20 | หมายถึง | ความเหมาะสมในระดับมาก        |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 4.21 - 5.00 | หมายถึง | ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |

เมื่อได้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาผนวกและทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ในรูปแบบข้อความแบบบรรยาย (Descriptive) ต่อไป

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการทำวิจัย เรื่อง “หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ที่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางการบินระดับสากล ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- 1) ผลการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายและข้อกำหนดด้านนิรภัยการบิน
- 2) ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบินที่มีต่อ (ร่าง) หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist)

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรายวิชาที่นำมาใช้ในหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นอื่น ๆ

#### 4.1 ผลการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายและข้อกำหนดด้านนิรภัยการบิน

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษา ภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย เอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และ แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พบว่า โครงสร้างการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบิน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กรอบแนวคิดการดำเนินงานการจัดการด้านนิรภัยการบิน ประกอบด้วย 1) องค์ประกอบที่ 1 คือ นโยบายความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย (Safety policy and objectives) 2) องค์ประกอบที่ 2 คือ การบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk management) 3) องค์ประกอบที่ 3 คือ การประกันความปลอดภัย (Safety assurance) และ 4) องค์ประกอบที่ 4 คือ การส่งเสริมนิรภัยการบิน (Safety promotion) ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 กรอบการดำเนินการจัดการด้านนิรภัยการบิน

ที่มา ปุณณช นุญรอด (2562)

จากภาพที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า กรอบการดำเนินการจัดการด้านนิรภัยการบิน ประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ สรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 คือ นโยบายความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย (Safety policy and objectives) นโยบายความปลอดภัยการบิน เป็นการกำหนดเจตนารมณ์ทิศทาง วัตถุประสงค์ และพันธกิจด้านความปลอดภัยการบินของประเทศ โดยการระบุถึงแนวทางการดำเนินการที่สำคัญ และจำเป็นในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยซึ่งสะท้อนให้เห็นในทางปฏิบัติอย่างชัดเจน รวมถึงการพัฒนาความปลอดภัยด้านการบินของประเทศ สำหรับวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยการบิน เป็นการกำหนดทิศทางในภาพรวมในการจัดการด้านนิตยการบินพลเรือนของประเทศ เพื่อแสดงผลลัพธ์ด้านความปลอดภัยที่มุ่งหวัง รวมทั้งการดำเนินการที่สำคัญและการจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็น ซึ่งประกอบด้วย

1) กฎหมายหลักด้านการบินพลเรือน โดยประเทศไทยมีกฎหมายหลักด้านการบินพลเรือนทางด้านความปลอดภัย คือ (1) พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 ซึ่งเป็นกฎหมายหลักที่ใช้ในการอนุวัติการตามอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติตามภาคผนวกของอนุสัญญาดังกล่าว โดยพระราชบัญญัตินี้จะกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข ข้อจำกัดในเรื่องอากาศยาน การจดทะเบียนและเครื่องหมายอากาศยาน แบบอากาศยาน การผลิตอากาศยานและการควบคุมความสมควรเดินอากาศ ผู้ประจำหน้าที่ สนาบบินและเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ บริการในลานจอดอากาศยานและบริการช่างอากาศ อุบัติเหตุ อำนาจตรวจ ยึดและหน่วยงาน รวมถึงบทกำหนดโทษ และ (2) พระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 กำหนดจัดตั้งสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบินพลเรือนให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานสากล รวมถึงด้านนิตยการบิน โดยการจัดทำแผนนิตยการบินพลเรือนแห่งชาติ เพื่อนำไปกำกับดูแลและควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนดังกล่าว

2) กฎข้อบังคับเฉพาะด้าน ประกอบด้วย กฎกระทรวง ข้อบังคับ ข้อกำหนด ประกาศ ระเบียบและคำสั่ง เพื่อกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และข้อจำกัดในเรื่องที่พ่วงเกี่ยวกับการกำกับดูแลการบินพลเรือนและการควบคุมกิจการการบินพลเรือนให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นปัจจุบันและทันต่อเหตุการณ์ โดยครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ด้านมาตรฐานผู้ประจำหน้าที่ ด้านมาตรฐานปฏิบัติการบิน ด้านมาตรฐานการขนวัตถุอันตรายทางอากาศ ด้านมาตรฐานความสมควรเดินอากาศ ด้านมาตรฐานวิศวกรรมการบิน ด้านมาตรฐานสนาบบิน ด้านมาตรฐานบริการการเดินอากาศ ด้านมาตรฐานเวชศาสตร์การบิน และด้านการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรงของอากาศยาน

3) ระบบ โครงสร้างองค์กร และหน้าที่ความรับผิดชอบ หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดสรรทรัพยากรทางการเงินและทรัพยากรบุคคลอย่างเพียงพอ



เพื่อให้การบริหารจัดการความปลอดภัยและการกำกับดูแลด้านความปลอดภัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4) บุคลากรทางเทคนิค โดยการส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะ ความรู้และความเชี่ยวชาญที่เหมาะสมเพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่กำกับดูแลด้านความปลอดภัย และการบริหารจัดการความปลอดภัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ

5) คู่มือแนะนำทางเทคนิค เครื่องมือ และข้อมูลสำคัญด้านความปลอดภัย หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องต้องมีการจัดทำ และเผยแพร่คู่มือและเอกสารแนะนำทางเทคนิคที่จำเป็น ซึ่งสอดคล้องกับข้อกำหนดฯ ให้มีความเข้าใจในข้อกำหนด กฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการด้านนิรภัย ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัย และช่วยให้สามารถดำเนินการตามภารกิจได้บรรลุเป้าหมายด้านความปลอดภัย

องค์ประกอบที่ 2 คือ การบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk management) ซึ่งประกอบด้วย

1) การกำหนดให้ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนจัดทำระบบการจัดการด้านนิรภัยการบิน ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดที่ออกใช้ รวมทั้งกรอบการดำเนินการระบบการจัดการด้านนิรภัย โดยต้องมีกระบวนการในการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนได้มีการระบุชี้สถานะอันตรายและการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2) การสอบสวนอุบัติเหตุ คือ การสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรงที่เกิดขึ้นแก่อากาศยานในราชอาณาจักรหรืออากาศยานไทยในต่างประเทศ เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการดำเนินการเกี่ยวกับอุบัติเหตุของอากาศยานและสอดคล้องกับมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกที่ 13 แห่งอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ค.ศ. 1944 โดยเป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน

3) การระบุชี้สถานะอันตรายและการประเมินความเสี่ยง คือ การกำหนดกระบวนการระบุชี้สถานะอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย ทั้งนี้เพื่อควบคุมและลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยมีการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความปลอดภัย การวิเคราะห์ข้อมูล และการประเมินความเสี่ยง และ

4) การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย เป็นการกำหนดมาตรการและการประเมินผล โดยมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสมจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน ระยะเวลา และความซับซ้อนในการดำเนินการ รวมทั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบอื่น และเมื่อมีการดำเนินการมาตรการนั้นแล้วจะต้องมีการติดตามและตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินการบรรลุผลตามที่ตั้งไว้



องค์ประกอบที่ 3 คือ การประกันความปลอดภัย (Safety assurance) เพื่อให้มั่นใจได้ว่ากระบวนการด้านความปลอดภัยดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยที่ตั้งไว้โดยความร่วมมือของผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบินของประเทศ ซึ่งประกอบด้วย

1) การตรวจติดตามด้านความปลอดภัย เป็นการตรวจประเมินระบบการจัดการด้านนิรภัย ตลอดจนการตรวจประเมินตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัยและเป้าหมายความปลอดภัย รวมถึงกระบวนการในการระบุสถานะอันตรายและการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และ

2) การจัดการสมรรถนะความปลอดภัย เป็นการระบุชี้ประเด็นปัญหาความปลอดภัยที่สำคัญของทุกภาคส่วนในอุตสาหกรรมการบินเพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีตัวชี้วัดที่ครอบคลุม การระบุเป้าหมายสมรรถนะความปลอดภัยเพื่อกำหนดเป็นตัวชี้วัดของแต่ละภาคส่วน การระบุระดับการแจ้งเตือน เมื่อตัวชี้วัดใด ๆ จำเป็นต้องมีการดำเนินการบางอย่าง และมีการทบทวนตัวชี้วัดเพื่อพิจารณาปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมตามความเหมาะสม และจำเป็นเพื่อให้บรรลุระดับความปลอดภัยที่ตั้งไว้

องค์ประกอบที่ 4 คือ การส่งเสริมนิรภัยการบิน (Safety promotion) เป็นการเสริมสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยให้ผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบินได้มีการตระหนักรู้เรื่องความปลอดภัย ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย และร่วมมือกันพัฒนาให้กระบวนการจัดการด้านนิรภัยของประเทศมีประสิทธิภาพ และเพื่อสนับสนุนผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาวัฒนธรรมองค์กรในอันที่จะส่งเสริมประสิทธิภาพของแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติและการจัดการด้านนิรภัยการบิน จำเป็นต้องมีการสื่อสารสองทางเกี่ยวกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลด้านความปลอดภัยภายใน และ
- 2) การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลด้านความปลอดภัยภายนอก

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาโครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เอกสารข้อมูลโครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ ประกอบด้วย

- (1) มหาวิทยาลัยการบิน Embry-Riddle สหรัฐอเมริกา
- (2) มหาวิทยาลัย Liberty สหรัฐอเมริกา และ
- (3) มหาวิทยาลัย Everglades สหรัฐอเมริกา

ซึ่งผู้วิจัยนำมาสังเคราะห์รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิรภัยการบิน โดยนำมาใช้เฉพาะกลุ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบิน สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)                                       | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)  | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)   |
|--|--|---|--|
| <b>1. ชื่อหลักสูตร (ภาษาอังกฤษ)</b>  |  |   |  |
| Bachelor of Science in Safety Management                                       | Bachelor of Science in Aviation Administration: Aviation Safety Management     | Bachelor of Science Degree with a major in Aviation/Aerospace: Concentration in Aviation Safety | -ไม่มี-  |
| <b>2. ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย)</b>   |  |   |  |
| หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านนิรภัย                           | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการบิน วิชาการจัดการด้านนิรภัยการบิน | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการการบิน/อวกาศ วิชาการจัดการด้านนิรภัย                        | -ไม่มี-  |
| <b>3. กลุ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบิน</b>                             |  |   |  |
| เคมีทั่วไป 1<br>(General Chemistry I)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                      | -ไม่มี-  | -ไม่มี-   | <i>ERAU:</i> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางเคมีทั่วไป ประกอบด้วยสารประกอบอนินทรีย์ ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม (ประกอบด้วย เลขควอนตัมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน) สมบัติของธาตุ พันธะเคมี และปฏิกิริยาเคมี (ประกอบด้วย ปฏิกิริยารีดอกซ์ (Oxidation-reduction reaction) โมเลกุลรูปทรงเรขาคณิต สถานะของสาร (ประกอบด้วย สมบัติของแก๊ส) หลักการของสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี และเคมีอินทรีย์ |
| ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1<br>(General Chemistry I Laboratory)<br>จำนวน 1 หน่วยกิต | -ไม่มี-  | -ไม่มี-   | <i>ERAU:</i> การทำการทดลองเปรียบเทียบเกี่ยวกับวัสดุ ประกอบด้วย ปริมาณสารสัมพันธ์ สถานะของสาร กฎของก๊าซ สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ และปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน (Oxidation-reduction)   |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)   | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|---|---|---|
| -ไม่มี-  | คณิตศาสตร์เชิงเทคนิคขั้นสูง<br>(Advanced Technical Mathematics)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานพีชคณิต สมการเชิงเส้นและอสมการ สมการกำลัง การแปรผัน พหุนาม ตรีโกณมิติ เลขยกกำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม และตรีโกณมิติ การใช้ตาราง ระบบพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว ผลคูณไขว้  |
| ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีวิจัย<br>(Introduction to Research Methods)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | -ไม่มี-   | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย การกำหนดสมมติฐาน แนวทางการแก้ปัญหา การเกิดความรู้ใหม่ การวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การทบทวนวรรณกรรม การออกแบบวิธีการวิจัย การประเมินผล การวิเคราะห์ การเผยแพร่  |
| -ไม่มี-  | กฎหมายธุรกิจ<br>(Business Law)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                                  | -ไม่มี-   | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับระบบกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา หลักการทางกฎหมายในเชิงธุรกิจ องค์กรธุรกิจ การละเมิด นิตินกรรมสัญญา ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจ้างงาน ทฤษฎีสินทางปัญญา กฎหมายระหว่างประเทศ   |
| -ไม่มี-  | องค์กรและธุรกิจการบิน<br>(Corporate & Business Aviation)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต        | การปฏิบัติการขององค์กรการบิน<br>(Corporate Aviation Operations)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีทางธุรกิจ การศึกษาความเป็นไปได้ การเลือกและการครอบครองอากาศยาน การปฏิบัติงานระหว่างประเทศ ข้อกำหนดในการบำรุงรักษา การมีวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดี<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานขององค์กรการบิน ประกอบด้วย การประเมินและการคัดเลือกอากาศยานขององค์กร การอำนวยความสะดวกการบิน (Flight operations) โปรแกรมการบำรุงรักษา กระบวนการจัดตารางการบิน (Scheduling procedures) การจัดสรรงบประมาณ และการฝึกอบรมลูกเรือ |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)   | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)   | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)   |
|--|---|--|--|
| พฤติกรรมองค์กร<br>(Organizational Behavior)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต  | พฤติกรรมองค์กร 1<br>(Organizational Behavior I)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต             | -ไม่มี-  | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์และองค์กรธุรกิจ<br><b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเชิงพฤติกรรม เทคนิคต่าง ๆ แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรภายในองค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุด พฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานที่นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้แก่องค์กร  |
| -ไม่มี-  | -ไม่มี-   | แรงงานสัมพันธ์ด้านการบิน<br>(Aviation Labor Relations)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแรงงานและการจัดการในอุตสาหกรรมการบิน ประกอบด้วย ความเป็นมาของการพัฒนาสายการบิน สภาพแรงงาน การเจรจาต่อรอง สัญญาแรงงาน กฎข้อบังคับและการแทรกแซงของรัฐ ขั้นตอนการร้องทุกข์ การแก้ไขข้อขัดแย้ง ประเด็นปัญหาในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน  |
| ความรับผิดชอบต่อสังคมและ<br>จรรยาบรรณกับการจัดการ<br>(Social Responsibility and Ethics in<br>Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | จรรยาบรรณในองค์กรการบิน<br>(Aviation Organizational Ethics)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | จรรยาบรรณทางธุรกิจ<br>(Business Ethics)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญของความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจ ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับศีลธรรมและจรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ ประกอบด้วย เศรษฐกิจ กฎหมาย การเมือง จรรยาบรรณ และสังคม<br><b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือที่จำเป็นต่อการรับรู้ หลักการจัดการที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณทั่วไปในอุตสาหกรรมการบิน<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาและความขัดแย้งด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณ ความรับผิดชอบต่อจรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจสมัยใหม่ |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)                     | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)   |
|--|---|---|--|
| -ไม่มี-  | หลักการตลาด<br>(Principles of Marketing)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                  | -ไม่มี-   | <i>LU:</i> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของหลักการตลาด นโยบายการตลาด และกลยุทธ์ที่ใช้ในการระบุและตอบสนองต่อความจำเป็นและความต้องการของผู้บริโภค   |
| -ไม่มี-  | หลักการเศรษฐศาสตร์มหภาค<br>(Principles of Macroeconomics)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | <i>LU:</i> ศึกษาเกี่ยวกับวงจรธุรกิจ การว่างงาน ภาวะเงินเฟ้อ นโยบายการคลัง และนโยบายการเงินของรัฐบาล ระบบการเงินของประเทศสหรัฐอเมริกา และมูลค่าของเงินดอลลาร์ในตลาดแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ  |
| -ไม่มี-  | การบัญชีการเงิน<br>(Financial Accounting)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                 | -ไม่มี-   | <i>LU:</i> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางการเงิน ประกอบด้วย บัญชีแยกประเภททั่วไป สมุดบัญชีขึ้นต้น การเปิดและปรับ กระบวนการนำเข้า การจัดทำบทลง งบการเงิน บัญชีทรัพย์สิน หนี้สิน กิจการเจ้าของคนเดียว (Sole-proprietorship) จำนวนเงินในบัญชีที่มีอยู่จริง (Equity) ราชรับและรายจ่าย |
| สถิติเชิงธุรกิจ<br>(Business Statistics)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | -ไม่มี-   | <i>ERAU:</i> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางสถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน ประกอบด้วย ประเภทของข้อมูล เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย ความน่าจะเป็นเบื้องต้น การแจกแจง ความน่าจะเป็น การกระจายตัวของค่าตัวอย่าง การทดสอบสมมติฐาน ช่วงของความเชื่อมั่น การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย   |
| -ไม่มี-  | -ไม่มี-   | การเขียนสำหรับผู้จัดการ<br>(Writing for Managers)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <i>EU:</i> ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการเขียนอย่างมืออาชีพ และการใช้ตัวสะกด (Proofreading skills) เพื่อสนับสนุนวัตถุประสงค์ของการจัดการ เพื่อเผยแพร่ให้ทราบโดยทั่วทั้งภายในและภายนอกสถานประกอบการหรือองค์กรการกุศล  |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU) | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)  | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)   | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|--|--|---|
| -ไม่มี-                                  | -ไม่มี-  | การคิดเชิงวิพากษ์ทางธุรกิจ<br>(Critical Thinking in Business)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต            | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทางความคิด ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การรับรู้ ความเชื่อ ภาษาและความคิด การมีปฏิสัมพันธ์และการสร้างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องในเชิงธุรกิจ   |
| -ไม่มี-                                  | -ไม่มี-  | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความยั่งยืน<br>(Introduction to Sustainability)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความยั่งยืน ในหลากหลายมุมมอง เริ่มตั้งแต่วิถีการใช้ชีวิตของแต่ละบุคคลไปจนถึงรัฐบาลและกลยุทธ์สู่นโยบายระดับชาติและระดับนานาชาติ การปกป้องความสมบูรณ์เชิงนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน การรักษาและปรับปรุงสภาพแวดล้อม   |
| -ไม่มี-                                  | หลักการบริหารการบิน<br>(Principles of Aviation Administration)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-  | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับธุรกิจการบริการด้านการบิน ประกอบด้วย การดำเนินการจัดการ การตลาด กระแสเงินสด และการกำกับดูแลทรัพย์สิน   |
| -ไม่มี-                                  | พื้นฐานความรู้ด้านการบิน<br>(Aviation Foundations)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต             | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน<br>(Introduction to Aeronautics)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต         | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกฎการบิน ลักษณะการพัฒนา ทฤษฎีการเรียนรู้ และความรู้ทางเทคนิคด้านการบิน<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำการบิน โครงสร้างอากาศยาน แนวคิดการนำร่อง (Navigation concepts) กระบวนการสื่อสาร ทำอากาศยาน น่านฟ้า (Airspace) และการจราจรทางอากาศในประเทศ รวมถึงภารกิจของสหพันธ์บริหารการบินแห่งชาติ (FAA) คณะกรรมการความปลอดภัยในการขนส่งแห่งชาติ (NTSB) และองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA) ของประเทศสหรัฐอเมริกา |



ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)      | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)   |
|---|---|---|--|
| -ไม่มี-                                       | -ไม่มี-   | ประวัติศาสตร์การบิน<br>(History of Aviation)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต              | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นมาและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผลของสงครามที่นำไปสู่การพัฒนาอากาศยานพลเรือนและอากาศยานทหาร ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความสำเร็จและบุคคลที่มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาวงการการบินของประเทศสหรัฐอเมริกา   |
| -ไม่มี-                                       | -ไม่มี-   | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอวกาศ<br>(Introduction to Space)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอวกาศ วิทยาศาสตร์ การบิน (Astronautics) การสำรวจอวกาศ (Space exploration) โปรแกรมทางอวกาศต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมในอวกาศ รวมถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวงโคจร (Orbits) จรวดขนส่งและการเข้าสู่วงโคจร (Launch and orbiting vehicles) และการทำนาเวจวงโคจร                              |
| ภาวะผู้นำ<br>(Leadership)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | ภาวะผู้นำกับการบิน<br>(Aviation Leadership)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต       | -ไม่มี-   | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางและรูปแบบของการเป็นผู้นำ การเปลี่ยนแปลงภายในองค์กร การพัฒนาองค์กร<br><b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการความเป็นผู้นำ ปัจจัยมนุษย์ การจัดการทรัพยากรบุคคล (CRM) การจัดการภัยคุกคามและข้อบกพร่อง แนวคิดของระบบการจัดการด้านนิรภัย ข้อมูลกรณีศึกษาจากอากาศยานอุบัติเหตุ และเหตุการณ์อุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้น |
| -ไม่มี-                                       | ระบบอากาศยานไร้คนขับ<br>(Unmanned Aerial Systems)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นมาของอากาศยานไร้คนขับ องค์ประกอบในการบังคับและควบคุม ระบบนำร่องของประเทศสหรัฐอเมริกา (National Airspace System) ข้อบังคับของสหพันธ์บริหารการบินของประเทศสหรัฐอเมริกา (FAA) ที่เป็นปัจจุบันและในอนาคต  |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)  | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|---|---|---|---|
| ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา<br>(Introduction to Psychology)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | -ไม่มี-   | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานด้านจิตวิทยา ชีวจิตสังคม (Biopsychosocial) บึงจิตภายในจิตใจ (Intra-psychic) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล บึงจิตองค์กรที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ รวมถึงการวิเคราะห์หลักจิตวิทยาเชิงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ได้แก่ ความรู้สึกรับรู้ การเรียนรู้ แรงจูงใจ อารมณ์ ความทรงจำ บุคลิกภาพ จิตพยาธิวิทยา (Psychopathology) จิตวิทยาสรีรศาสตร์ (Physiological psychology) และกระบวนการทางสังคม   |
| มนุษย์บึงจิตกับนิรภัยการบิน<br>(Human Factors in Aviation Safety)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | มนุษย์บึงจิตกับการบิน<br>(Aviation Human Factors)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                   | มนุษย์บึงจิตกับการบิน<br>(Aviation Human Factors)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับบึงจิตทางจิตวิทยา (Psychological) สรีรวิทยา (Physiological) การยศาสตร์ (Human engineering) ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน<br><b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับขอบเขตข้อบึงจิตด้านการบินและที่มีผลกระทบต่อนักบิน แนวคิดมนุษย์บึงจิต ข้อจำกัดทางจิตวิทยา (Psychological) และสรีรวิทยา (Physiological) ของผู้ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อน การจัดการทรัพยากรบุคคล (CRM) สภาพแวดล้อมในการทำงาน<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์การมีปฏิริยาตอบสนองทางกายภาพ (Physiologically) และทางจิตวิทยา (Psychologically) ของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการด้านการบิน รวมถึงการยศาสตร์ (Ergonomics) |
| -ไม่มี-   | การปฏิบัติการการบำรุงรักษาด้านการบิน<br>(Aviation Maintenance Operations)<br>3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นผู้นำในด้านการบำรุงรักษา การพัฒนาโปรแกรมการบำรุงรักษา การวางแผนทางเทคนิค การควบคุม และการฝึกอบรม รวมถึงลักษณะของการปฏิบัติการการบำรุงรักษา   |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)       | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)                                  | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)                                       | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|--|--|---|
| การยศาสตร์<br>(Ergonomics)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-  | สรีรวิทยาทางการบิน<br>(Physiology of Flight)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต     | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยา (Physiological) และสภาพแวดล้อม (Ergonomics) ในสถานประกอบการ หลักการเกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ การออกแบบพื้นที่ในการปฏิบัติงาน ระบบการทำงานระหว่างผู้ปฏิบัติงานและเครื่องจักร (Human-machine system) การวิเคราะห์และออกแบบจอบควบคุม และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านเวชศาสตร์การบินที่มีผลต่อลูกเรือและผู้โดยสาร ประกอบด้วย การค้นหาสาเหตุ ลักษณะอาการ การป้องกันและการรักษาเบื้องต้น |
| -ไม่มี-  | สภาพอากาศทางการบิน<br>(Aviation Weather)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | อุตุนิยมวิทยาทางการบิน<br>(Aviation Meteorology)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับสภาพอากาศที่เป็นอันตราย อุตุนิยมวิทยากับการวางแผนการบิน อุปกรณ์แจ้งสภาพอากาศและมนุษย์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการบิน<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิ แรงดัน ความชื้น ความเสถียร เมฆ มวลอากาศ แนวปะทะ พายุฝนฟ้าคะนอง น้ำแข็ง หมอก รวมถึงการวิเคราะห์และใช้ข้อมูลสภาพอากาศ การแปลความหมายแผนที่ของกรมอุตุนิยมวิทยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Weather Bureau) การรายงานการพยากรณ์อากาศที่เกี่ยวข้องกับการบิน                                 |
| -ไม่มี-  | -ไม่มี-  | การจัดการสายการบิน<br>(Airline Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต       | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวข้องกับนโยบายทางธุรกิจ หน้าที่การจัดการการปฏิบัติการของสายการบิน การบริหารจัดการภายในและผลกระทบภายนอกจากกฎข้อบังคับและเศรษฐกิจ   |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU) | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)                                      | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)                                   | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|--|--|---|
| -ไม่มี-                                  | -ไม่มี-  | การวางแผนท่าอากาศยาน<br>(Airport Planning)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต   | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการในการวางแผนผังและการออกแบบท่าอากาศยาน ประกอบด้วย การออกแบบตามรูปทรงเรขาคณิต การระบายน้ำภายในท่าอากาศยาน การออกแบบทางวิ่งและลานจอด พื้นที่สำหรับจอดรถ แบบผังอาคารผู้โดยสารและอาคารสินค้า ถนนเข้าออก กฎข้อบังคับขีดความสามารถของท่าอากาศยาน แนวโน้มการเติบโตในอนาคต และการสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีกับชุมชนรอบท่าอากาศยาน   |
| -ไม่มี-                                  | การจัดการท่าอากาศยาน<br>(Airport Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | การจัดการท่าอากาศยาน<br>(Airport Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของท่าอากาศยาน ประกอบด้วย กระบวนการวางแผน การบริหารจัดการ หน้าที่และการปฏิบัติงาน ที่เกี่ยวข้องกับท่าอากาศยานระหว่างประเทศ ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่และความรับผิดชอบหลักของท่าอากาศยาน หลักในการจัดการท่าอากาศยาน ความเป็นมาของท่าอากาศยานในประเทศสหรัฐอเมริกา พื้นฐานการวางแผนและการใช้พื้นที่ภายในท่าอากาศยาน ขีดความสามารถของท่าอากาศยาน การปฏิบัติการของท่าอากาศยาน การบริหารท่าอากาศยาน |
| -ไม่มี-                                  | -ไม่มี-  | การขนส่งสินค้าทางอากาศ<br>(Air Cargo)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต        | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของรูปแบบในการขนส่งประกอบด้วย ทางอากาศ ทางทะเล ทางราง ทางถนน และทางท่อ (Pipeline) ซึ่งแต่ละรูปแบบมีข้อดีและข้อจำกัดอย่างไร การแข่งขันและการเชื่อมโยงถึงกันของแต่ละรูปแบบ รวมถึงแนวทางการพัฒนาในอนาคต   |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)  | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)   |
|---|---|---|--|
| -ไม่มี-   | -ไม่มี-   | การควบคุมการจราจรทางอากาศ<br>(Air Traffic Control)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                  | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับระบบควบคุมการจราจรทางอากาศแห่งชาติ ประกอบด้วย การควบคุมการจราจรทางอากาศในเขตการควบคุมของ Air Route Traffic Control Center (ARTCC) เขตการควบคุมของ Terminal Radar Approach Control (TRACON) และเขตการควบคุมของหอคอยควบคุม (Control towers) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารของเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ กระบวนการการใช้เรดาร์ในการนำร่องและการปฏิบัติแบบไม่ใช้เรดาร์  |
| โครงการการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนิรภัย<br>(Safety Management Capstone Course)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | โครงการ: การวิจัยขั้นสูง<br>(Capstone: Advanced Research Concepts)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต            | โครงการการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบิน<br>(Aviation Capstone Course)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>ERAU:</b> การจัดทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความปลอดภัย และอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา<br><b>LU:</b> การจัดทำโครงการการศึกษาแบบกรณีศึกษา (Case study) หรือหัวข้อโครงการวิจัย (Capstone topic) หรือเอกสารเชิงหลักการ (Concept Paper) ประกอบด้วย การรวบรวมปัญหาการวิจัย การกำหนดวิธีการ และการทบทวนวรรณกรรม<br><b>EU:</b> การจัดทำและนำเสนอ โครงการที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาในอุตสาหกรรมการบิน/อวกาศที่เป็นปัจจุบันและในอนาคตตามที่ได้เรียนมาตลอดหลักสูตร |
| -ไม่มี-   | การดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบิน<br>(Aviation Research Implementation)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-   | <b>LU:</b> การศึกษาและจัดทำกรวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบิน ประกอบด้วย การกลั่นกรองปัญหาการวิจัยและวิธีการวิจัย การวิจัยปัญหาและรายงานสรุปผล และการนำเสนอเพื่อเผยแพร่ในที่ประชุมอภิปรายระดับชาติหรือตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ   |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)                        | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)  | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)                               | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)   |
|---|--|--|--|
| -ไม่มี-   | -ไม่มี-  | การบริหารโครงการ<br>(Project Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>EU:</b> การจัดทำโครงการ อันประกอบด้วย การระบุ การพัฒนา และการนำไปใช้  |
| -ไม่มี-   | การฝึกงานด้านการบิน<br>(Aeronautics Internship)<br>จำนวน 3-6 หน่วยกิต                      | -ไม่มี-  | -ไม่มี-  |
| -ไม่มี-   | การสัมภาษณ์กับการบิน<br>(Aviation Interview)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                           | -ไม่มี-  | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งสำคัญสำหรับการสัมภาษณ์งานด้านการบิน ประกอบด้วย บุคลิกภาพ ทักษะการสื่อสาร ความรู้ทางวิชาชีพ แนวทางการตอบคำถาม หลักการกระบวนการการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการบิน (ADM) หลักการการจัดการทรัพยากรบุคคล (CRM) หลักการการจัดการภัยคุกคามและข้อบกพร่อง (TEM) |
| -ไม่มี-   | การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน<br>(Aviation Safety Data Analysis)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-  | <b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยการบินการติดตามข้อมูลการทำการบิน (FDM)   |
| หลักการจัดการ<br>(Principles of Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-  | -ไม่มี-  | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการและวิธีปฏิบัติด้านการจัดการ ประกอบด้วย ทฤษฎีการจัดการ หลักปรัชญา   |
| ระบบนิรภัย<br>(System Safety)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต               | -ไม่มี-  | -ไม่มี-  | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เทคนิคต่าง ๆ สำหรับระบบวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ป้องกัน และบรรเทาผลของการเกิดอุบัติเหตุ  |



ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิตยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)                                   | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)                         | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|---|--|---|
| ระบบการจัดการด้านนิตยการ<br>(System Safety Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | ระบบการจัดการด้านนิตยการ<br>(Safety Management Systems)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-  | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ระบบนิตยการกับอุตสาหกรรมการบิน แนวทางการปฏิบัติด้านความปลอดภัยที่เป็นปัจจุบัน การออกแบบอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย รวมถึงกระบวนการและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ<br><b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านนิตยการ (SMS) วัฒนธรรมความปลอดภัยแบบ Just culture และสำหรับภาคปฏิบัติ กำหนดให้มีการวางแผนและการฝึกซ้อมรับมือกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน  |
| นิตยการการบิน<br>(Aviation Safety)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                     | นิตยการการบิน<br>(Aviation Safety)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                      | นิตยการการบิน<br>(Aviation Safety)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมความปลอดภัยการบิน สำหรับการปฏิบัติงานภาคอากาศและภาคพื้นดิน ปัญหาหลักที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยการบิน วิวัฒนาการของความปลอดภัย ผลกระทบของอุบัติเหตุต่ออุตสาหกรรม มนุษย์ปัจจัย บทบาทของรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ<br><b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิตยการการบิน การจัดการความเสี่ยง องค์ประกอบของจิตวิทยานักบิน มนุษย์ปัจจัย แนวโน้มของการเกิดอุบัติเหตุ ปัจจัยในการวิเคราะห์<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับรายงานสรุปผลข้อมูลจากคณะกรรมการความปลอดภัยในการขนส่งแห่งชาติ (NTSB) ในกรณีศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ เช่น ข้อบกพร่องของนักบินหรือลูกเรือ การดุด่าทางวิ่ง สภาพอากาศ อากาศยานชนกันกลางอากาศ ข้อบกพร่องของการซ่อมบำรุง และความล้มเหลวของอุปกรณ์ |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิตยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)  | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU)   | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|---|---|---|---|
| การจัดการ โปรแกรม นิตยการบิน<br>(Aviation Safety Program<br>Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | โปรแกรม นิตยการการบิน<br>(Aviation Safety Programs)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | โปรแกรม นิตยการการบิน<br>(Aviation Safety Programs)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการในการพัฒนาและการจัดการ โปรแกรม ความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพ หลักปรัชญา วิวัฒนาการของ แนวความคิดในการป้องกันอุบัติเหตุขององค์กร<br><b>LU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับ โปรแกรม นิตยการการบิน ประกอบด้วย นโยบายของ องค์กร การจัดการความเสี่ยง การสอบสวนอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการบิน<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการของ โปรแกรมความปลอดภัยการบิน หลักการ ของโปรแกรมความปลอดภัยการบิน การพัฒนาโปรแกรมความปลอดภัย การบิน หน้าที่และความสำคัญของผู้จัดการความปลอดภัย (Safety managers) ภายในองค์กรการบิน |
| หลักการสอบสวนอุบัติเหตุ<br>(Principles of Accident Investigation)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต       | -ไม่มี-   | -ไม่มี-   | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการ สอบสวนอุบัติเหตุ การวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง (Root cause) การ วิเคราะห์สาเหตุโดยใช้ระบบ Management Oversight Risk Tree (MORT) การขึ้นแสนรายงานข้อมูลอุบัติเหตุและการดำเนินการแก้ไข   |
| การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ<br>(Aircraft Accident Investigation)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต        | -ไม่มี-   | -ไม่มี-   | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการประเมิน วิธีการและขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับ การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ ประกอบด้วย การพิจารณาและค้นหา สาเหตุของอุบัติเหตุ การรายงานและการติดตามที่ออกแบบมาเพื่อ หลีกเลี่ยงการเหตุการณ์เกิดอากาศยานอุบัติเหตุในทำนองเดียวกัน   |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)  | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU) | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)   | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|---|-----------------------------|--|---|
| <p>การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุ<br/>และภาวะฉุกเฉิน<br/>(Aircraft Crash and Emergency<br/>Management<br/>จำนวน 3 หน่วยกิต</p> | -ไม่มี-                     | <p>การเตรียมพร้อมตอบสนอง<br/>ต่อสภาวะฉุกเฉิน<br/>(Emergency Preparedness and<br/>Response)<br/>จำนวน 3 หน่วยกิต</p>                                | <p><b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการปฏิบัติและเทคนิคต่าง ๆ เมื่อเกิด<br/>อากาศยานอุบัติเหตุและในสภาวะฉุกเฉิน การบริหารและการดำเนินการของ<br/>ท่าอากาศยานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ<br/><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางและข้อมูลจากสำนักจัดการภาวะฉุกเฉินกลาง<br/>(Federal Emergency Management Agency; FEMA) เกี่ยวกับการจัดการ<br/>ทรัพยากรในระหว่างการปฏิบัติการภาวะฉุกเฉิน ประกอบด้วย ระบบเตือน<br/>ภัย ศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉิน และระบบบัญชาการเหตุการณ์</p>   |
| <p>พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการ<br/>ภาวะฉุกเฉิน<br/>(Fundamentals of Emergency<br/>Management)<br/>จำนวน 3 หน่วยกิต</p> | -ไม่มี-                     | <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิกฤตการณ์และ<br/>การจัดการภัยพิบัติ<br/>(Introduction to Crisis and Disaster<br/>Management)<br/>จำนวน 3 หน่วยกิต</p> | <p><b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นมาของการจัดการภาวะฉุกเฉิน<br/>(Emergency Management; EM) ของประเทศสหรัฐอเมริกา กฎหมายและ<br/>นโยบายต่าง ๆ การสำรวจและวิเคราะห์อันตรายจากภัยธรรมชาติและ<br/>เทคโนโลยี ประกอบด้วย การบรรเทา การเตรียมรับมือ การตอบสนอง<br/>และการฟื้นตัว รวมถึงระบบการจัดการในสภาวะฉุกเฉินแบบบูรณาการ<br/>การสั่งการเมื่อเกิดอุบัติการณ์และระบบการจัดการอุบัติการณ์แห่งชาติ<br/>(National Incident Management Systems) แนวทางการสนับสนุนการ<br/>ปฏิบัติการในภาวะฉุกเฉิน (ESF) ปัจจัยการประเมินความเสี่ยง การสื่อสาร<br/>และเผยแพร่แบบดั้งเดิมและแบบสื่อสังคมออนไลน์<br/><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความเบื้องต้นในการจัดการธรรมชาติ เทคโนโลยี<br/>วิกฤตและภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ การบรรเทาอันตราย (Hazard)<br/>การเตรียมความพร้อมในการรับมือ การตอบสนอง และการกู้คืนระบบ<br/>รวมถึงบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานรัฐและองค์กรที่<br/>เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน</p> |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)  | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU) | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU) | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|---|-----------------------------|--------------------------------|---|
| พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย<br>และอาชีวอนามัย<br>(Fundamentals of Occupational<br>Safety and Health)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                                 | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-                        | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพระราชบัญญัติความ<br>ปลอดภัยและสุขภาพอาชีวอนามัย (Occupational Safety and Health Act;<br>OSHA) ในสถานประกอบการ ประกอบด้วย สิทธิและความรับผิดชอบ<br>กระบวนการอุทธรณ์ การเก็บบันทึกข้อมูล แผนการป้องกันโดยสมัครใจ<br>มาตรฐานทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน  |
| กฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านสุขภาพ<br>กับความปลอดภัยและการบิน<br>(Health, Safety and Aviation Law)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต   | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-                        | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นทางกฎหมายและข้อกังวลเกี่ยวกับสุขภาพ<br>และความปลอดภัย ประกอบด้วย กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ขอบเขต<br>และอำนาจหน้าที่ของรัฐและหน่วยงานชำนาญการด้านสุขภาพและความ<br>ปลอดภัย หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการกำกับดูแลและกำหนดมาตรฐานทาง<br>กฎหมายสำหรับการปฏิบัติการในอุตสาหกรรมการบิน  |
| ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่ง<br>เพื่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัย<br>(Introduction to Health, Occupational,<br>and Transportation Safety)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-                        | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและอา<br>ชีวอนามัยในอุตสาหกรรมการบิน กฎหมายและข้อบังคับ ข้อตกลงด้าน<br>ความปลอดภัย ข้อกำหนดจรรยาบรรณวิชาชีพด้านสุขภาพและความ<br>ปลอดภัย ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำและการรายงานอันตราย<br>(Hazard) การประเมินผล แนวคิดการควบคุมสำหรับการจัดการความเสี่ยง<br>การสอบสวนอุบัติเหตุ การยศาสตร์ (Ergonomics) และการป้องกัน<br>อุบัติเหตุ |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)   | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU) | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)   | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|-----------------------------|--|---|
| การสูญเสียความควบคุมและ<br>การประกัน<br>(Loss Control & Insurance)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                                 | -ไม่มี-                     | การประกันและการจัดการความเสี่ยง<br>ด้านการบิน<br>(Aviation Insurance and Risk<br>Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการการสูญเสียความควบคุม การประกันภัย<br>และการจัดการความเสี่ยงทางการเงิน ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพด้าน<br>ความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม (SHE) ประกอบด้วย แนวคิด<br>พื้นฐานการจัดการความเสี่ยงทางการเงิน หลักการทางกฎหมาย<br>การประกันภัยสินและความรับผิดชอบตามกฎหมาย การประกันชีวิตและ<br>สุขภาพ ผลประโยชน์ของพนักงานการประกันสังคม หน้าที่และความ<br>รับผิดชอบทางการเงินของบริษัทประกัน รวมถึงการพิจารณาตัดสินใจข้อ<br>ของผู้บริโภค ขอบเขตความคุ้มครองการจัดการความเสี่ยงส่วนบุคคล และ<br>การวางแผนทางการเงิน<br><b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการประกันและการจัดการความเสี่ยงภายใน<br>อุตสาหกรรมการบิน |
| การปฏิบัติตามข้อกำหนด<br>ด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย<br>(Environmental Compliance and<br>Safety)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-  | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและความ<br>ปลอดภัยของสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตลอดจนอากาศ คุณภาพน้ำ<br>และสุขอนามัย แนวทางการปฏิบัติในพื้นที่เสี่ยง เช่น วัตถุอันตราย คลัง<br>เก็บของ การเคลื่อนย้าย และการขนส่ง รวมถึงการจัดการขยะและการทำ<br>ความสะอาด กฎและข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม และการคุ้มครองแรงงานที่<br>ต้องปฏิบัติงานร่วมกับวัตถุที่เป็นอันตราย  |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)   | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU) | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU) | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|-----------------------------|--------------------------------|---|
| <p>พิษวิทยากับสุขอนามัยและ<br/>อุตสาหกรรม<br/>(Industrial Hygiene and Toxicology)<br/>จำนวน 3 หน่วยกิต</p> | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-                        | <p><b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหลักการสุขศาสตร์ในอุตสาหกรรม ประกอบด้วย การรับรู้ การประเมินและควบคุมอันตรายทางเสียง การสัมผัสเพื่อกันกัมมันตภาพรังสี ความร้อน ความกดอากาศ สารเคมี สารปนเปื้อนในอากาศและสารชีวภาพ รวมถึงข้อกำหนดและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การใช้การควบคุมด้านวิศวกรรม (Engineering controls) และไม่ใช้การควบคุมด้านวิศวกรรม (Non-engineering controls) ในการบรรเทาหรือขจัดสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติและผู้เกี่ยวข้องในสถานประกอบการ</p> |
| <p>การป้องกันอัคคีภัย<br/>(Fire Protection)<br/>จำนวน 3 หน่วยกิต</p>                                       | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-                        | <p><b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัคคีภัยและการป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วย หลักการทางฟิสิกส์และเคมี ลักษณะเฉพาะและพฤติกรรมของไฟ วัสดุที่เป็นอันตราย ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (Fire suppression systems) เครื่องดับเพลิง และระบบตรวจจับและเตือนภัยต่าง ๆ รวมถึงวัสดุไวไฟอันเป็นอันตรายต่อการขนส่ง และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศ ทางราง ทางน้ำ และทางบก</p>  |
| <p>พฤติกรรมมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคี<br/>(Fire-Related Human Behavior)<br/>จำนวน 3 หน่วยกิต</p>          | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-                        | <p><b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัยและสถานการณ์ฉุกเฉิน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของมนุษย์ ระบบจำลองต่าง ๆ ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิต การออกแบบก่อสร้างอาคารภายในพื้นที่เสี่ยง</p>  |



ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU)   | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU) | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|-----------------------------|---|---|
| องค์กรกับการจัดการการป้องกัน<br>อัคคีภัย<br>(Fire Prevention Organization and<br>Management)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | -ไม่มี-                     | -ไม่มี-   | <b>ERAU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอัคคีภัยและเครื่องมือในการป้องกัน ศัพท์เฉพาะและมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การตรวจสอบและทบทวนแผน การวิจัย การวางแผนแม่บท ประเภทของอิทธิพล และกลยุทธ์ต่าง ๆ  |
| -ไม่มี-  | -ไม่มี-                     | การก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ<br>(Terrorism and Homeland Security)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                       | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติการการก่อการร้ายและความมั่นคงแห่งมาตุภูมิสำหรับผู้จัดการ ประกอบด้วย ประเด็นปัญหาการก่อการร้าย การป้องกัน และการคิดเชิงวิจารณ์ในการปฏิบัติการรักษาความปลอดภัย  |
| -ไม่มี-  | -ไม่มี-                     | ประเด็นความมั่นคงแห่งชาติและ<br>การก่อการร้าย<br>(National Security Issues and<br>Terrorism)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต  | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยระดับชาติและมาตรการการป้องกันการก่อการร้ายที่เป็นปัจจุบันของประเทศสหรัฐอเมริกาและต่างประเทศ   |
| -ไม่มี-  | -ไม่มี-                     | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษา<br>ความปลอดภัยการบิน<br>(Introduction to Aviation Security)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นมาของการพัฒนางานรักษาความปลอดภัย (Security profession) บทบาทของการรักษาความปลอดภัย (Security) ในอุตสาหกรรมการบิน นิติกรรมสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย (Contract security) การรักษาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial security) และการรักษาความปลอดภัยด้านการบิน (Aviation security) |

ตารางที่ 4.1 ตารางสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรหลักสูตรนิรภัยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ (ต่อ)

| มหาวิทยาลัยการบิน<br>Embry-Riddle (ERAU) | มหาวิทยาลัย<br>Liberty (LU) | มหาวิทยาลัย<br>Everglades (EU)  | คำอธิบายรายวิชา<br>(Courses Description)  |
|--|-----------------------------|---|---|
| -ไม่มี-                                  | -ไม่มี-                     | กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง<br>ด้านการบิน<br>(Aviation Law and Regulations)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต       | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่กำกับดูแล และหน่วยงาน<br>ท้องถิ่นในปัจจุบัน สหพันธรัฐ (Federal) กฎหมายระหว่างประเทศ  |
| -ไม่มี-                                  | -ไม่มี-                     | ข้อกำหนดด้านการบินของรัฐบาลกลาง<br>(Federal Aviation Regulations)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต                     | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการกำกับดูแลของรัฐบาลกลางที่ควบคุม<br>กิจกรรมการบินในประเทศสหรัฐอเมริกา ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับนักบิน<br>การปฏิบัติการและการบำรุงรักษาอากาศยาน สายการบิน และ<br>การปฏิบัติการของท่าอากาศยาน  |
| -ไม่มี-                                  | -ไม่มี-                     | มาตรการรักษาความปลอดภัย<br>ทางการบินและท่าอากาศยาน<br>(Aviation and Airport Security)<br>จำนวน 3 หน่วยกิต | <b>EU:</b> ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นและการวิเคราะห์กฎข้อบังคับและ<br>กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลท่าอากาศยานและการรักษา<br>ความปลอดภัยของสายการบิน ประกอบด้วย ข้อบังคับด้านการบินของ<br>หน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลของรัฐ วิศวกรรมการรักษาความ<br>ปลอดภัยการบิน มาตรการการป้องกัน แนวความคิดการรักษาความ<br>ปลอดภัยในปัจจุบัน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการกระทำของผู้ก่อการร้าย<br>แรงจูงใจ อาวุธที่มีอำนาจทำลายล้างสูง และมาตรการในการต่อต้านภัย<br>คุกคามทางการบิน |

จากผลสังเคราะห์ตารางที่ 4.1 พบว่า สถาบันการศึกษาทั้ง 3 แห่ง มีรายวิชาที่คล้ายคลึงกัน จำนวน 17 รายวิชา นอกจากนี้ พบว่า รายวิชาที่แตกต่างกันของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ ทั้งสามแห่ง ในบางรายวิชามีความสอดคล้องกับ ภาคนวทที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย และ แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) จำนวน 24 รายวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้มานำมาสรุปใช้ สำหรับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา รวมเป็นจำนวน 41 รายวิชา ดังนี้

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1. การปฏิบัติการขององค์กรการบิน<br>(Corporate Aviation Operations)                                   | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 2. พฤติกรรมองค์กร<br>(Organizational Behavior)   | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 3. ความรับผิดชอบต่อสังคมและจรรยาบรรณกับการจัดการ<br>(Social Responsibility and Ethics in Management) | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน<br>(Introduction to Aeronautics)                                  | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 5. ภาวะผู้นำกับการบิน<br>(Aviation Leadership)   | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 6. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา<br>(Introduction to Psychology)                                 | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 7. มนุษย์ปัจจัยกับนิรภัยการบิน<br>(Human Factors in Aviation Safety)                                 | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 8. การยศาสตร์<br>(Ergonomics)  | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 9. อุตุนิยมวิทยาการบิน<br>(Aviation Meteorology)   | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 10. ระบบอากาศยานไร้คนขับ<br>(Unmanned Aerial Systems)  | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 11. การปฏิบัติการการบำรุงรักษาด้านการบิน<br>(Aviation Maintenance Operations)                        | จำนวน 3 หน่วยกิต |
| 12. การวางแผนท่าอากาศยาน<br>(Airport Planning)   | จำนวน 3 หน่วยกิต |

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 13. การจัดการท่าอากาศยาน<br>(Airport Management)   | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 14. การจัดการสายการบิน<br>(Airline Management)   | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 15. การขนส่งสินค้าทางอากาศ<br>(Air Cargo)  | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 16. การควบคุมการจราจรทางอากาศ<br>(Air Traffic Control)                                     | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 17. โครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนิรภัย<br>(Safety Management Capstone Course)      | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 18. การฝึกงานการบิน<br>(Aeronautics Internship)  | จำนวน 3-6 หน่วยกิต |
| 19. นิรภัยการบิน<br>(Aviation Safety)  | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 20. ระบบนิรภัย<br>(System Safety)  | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 21. ระบบการจัดการด้าน<br>(Safety Management System)  | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 22. โปรแกรมนิรภัยการบิน<br>(Aviation Safety Programs)                                      | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 23. การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน<br>(Aviation Safety Data Analysis)                 | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 24. หลักการสอบสวนอุบัติเหตุ<br>(Principles of Accident Investigation)                      | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 25. การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ<br>(Aircraft Accident Investigation)                       | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 26. การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน<br>(Aircraft Crash and Emergency Management) | จำนวน 3 หน่วยกิต   |
| 27. พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการภาวะฉุกเฉิน<br>(Fundamentals of Emergency Management)  | จำนวน 3 หน่วยกิต   |

28. พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Fundamentals of Occupational Safety and Health)
29. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่งเพื่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Introduction to Health, Occupational, and Transportation Safety) จำนวน 3 หน่วยกิต
30. การประกันและการจัดการความเสี่ยงด้านการบิน จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Aviation Insurance and Risk Management)
31. กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการบิน จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Aviation Law and Regulations)
32. ข้อกำหนดด้านการบินของรัฐบาลกลาง จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Federal Aviation Regulations)
33. การปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Environmental Compliance and Safety)
34. พิษวิทยากับสุขอนามัยและอุตสาหกรรม จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Industrial Hygiene and Toxicology)
35. การป้องกันอัคคีภัย จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Fire Protection)
36. องค์กรกับการจัดการการป้องกันอัคคีภัย จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Fire Prevention Organization and Management)
37. พฤติกรรมมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัย จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Fire-Related Human Behavior)
38. การก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Terrorism and Homeland Security)
39. ประเด็นความมั่นคงแห่งชาติและการก่อการร้าย จำนวน 3 หน่วยกิต  
(National Security Issues and Terrorism)
40. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยการบิน จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Introduction to Aviation Security)
41. มาตรการรักษาความปลอดภัยทางการบินและท่าอากาศยาน จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Aviation and Airport Security)

จากผลศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูลเอกสารการบินที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานต่าง ๆ และผลการสังเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบินจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศ ซึ่งผู้วิจัย

ได้นำมาสรุปให้สอดคล้องกับภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย และแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) อันประกอบด้วย 4 องค์กรประกอบหลัก รวมถึงรายวิชาที่ได้ทำการสังเคราะห์และนำมาสรุปใช้สำหรับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิรภัยการบินระดับอุดมศึกษา จำนวน 41 รายวิชา สามารถนำมาจำแนกในแต่ละองค์ประกอบ ดังภาพที่ 4.2

|  |   |
|--|---|
| <p>องค์ประกอบที่ 1<br/>นโยบายความปลอดภัย<br/>และวัตถุประสงค์ด้าน<br/>ความปลอดภัย</p> | <p>กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการบิน (Aviation Law and Regulations) / ข้อกำหนดด้านการบินของรัฐบาลกลาง (Federal Aviation Regulations) / พฤติกรรมองค์กร (Organizational Behavior) / ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน (Introduction to Aeronautics) / ภาวะผู้นำกับการบิน (Aviation Leadership) / พฤติกรรมมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัย (Fire-Related Human Behavior) / การป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection) / องค์กรกับการจัดการการป้องกันอัคคีภัย (Fire Prevention Organization and Management) / การปฏิบัติการการบำรุงรักษาด้านการบิน (Aviation Maintenance Operations) / การวางแผนท่าอากาศยาน (Airport Planning) / การจัดการท่าอากาศยาน (Airport Management) / การจัดการสายการบิน (Airline Management) / การขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo) / การควบคุมจราจรทางอากาศ (Air Traffic Control) / โปรแกรมนิรภัยการบิน (Aviation Safety Programs) / ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการส่งต่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Introduction to Health, Occupational, and Transportation Safety) / พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Fundamentals of Occupational Safety and Health) / การฝึกงานการบิน (Aeronautics Internship) / การปฏิบัติการขององค์กรการบิน (Corporate Aviation Operations)</p> |
| <p>องค์ประกอบที่ 2<br/>การบริหารความเสี่ยง<br/>ด้านความปลอดภัย</p>                   | <p>นิรภัยการบิน (Aviation Safety) / ระบบนิรภัย (System Safety) / ระบบการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management System) / การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน (Aviation Safety Data Analysis) / หลักการสอบสวนอุบัติเหตุ (Principles of Accident Investigation) / การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ (Aircraft Accident Investigation) / การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและสภาวะฉุกเฉิน (Aircraft Crash and Emergency Management) / พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการสภาวะฉุกเฉิน (Fundamentals of Emergency Management) / การปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (Environmental Compliance and Safety) / อุทุนิยมวิทยาการบิน (Aviation Meteorology) / การยศาสตร์ (Ergonomics) / มนุษย์ปัจจัยกับนิรภัยการบิน (Human Factors in Aviation Safety) / ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา (Introduction to Psychology) / ระบบอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Systems)</p>  |
| <p>องค์ประกอบที่ 3<br/>การประกัน<br/>ความปลอดภัย</p>                                 | <p>การประกันและการจัดการความเสี่ยงด้านการบิน (Aviation Insurance and Risk Management) / พิษวิทยากับสุขอนามัยและอุตสาหกรรม (Industrial Hygiene and Toxicology) / ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยการบิน (Introduction to Aviation Security) / ประเด็นความมั่นคงแห่งชาติและการก่อการร้าย (National Security Issues and Terrorism) / การก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ (Terrorism and Homeland Security) / มาตรการการรักษาความปลอดภัยทางการบินและท่าอากาศยาน (Aviation and Airport Security)</p>  |
| <p>องค์ประกอบที่ 4<br/>การส่งเสริม<br/>นิรภัยการบิน</p>                              | <p>ความรับผิดชอบต่อสังคมและจรรยาบรรณกับการจัดการ (Social Responsibility and Ethics in Management) / โครงการการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management Capstone Course)</p>  |

ภาพที่ 4.2 กลุ่มรายวิชาซึ่งจำแนกตามกรอบการจัดการด้านนิรภัยการบิน

ที่มา ปุณณนุช บุญรอด (2562)



## 4.2 ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนิตยการบินที่มีต่อ (ร่าง) หลักสูตร นิตยการบิน ระดับอุดมศึกษา

จากผลการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกฎหมายและข้อกำหนดด้านนิตยการบิน และผลการศึกษาโครงสร้างหลักสูตรนิตยการบินของสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ จำนวน 3 แห่ง ที่ทำการเปิดการเรียนการสอน ระดับปริญญาตรี ได้แก่ 1) มหาวิทยาลัยการบิน Embry-Riddle สหรัฐอเมริกา 2) มหาวิทยาลัย Liberty สหรัฐอเมริกา และ 3) มหาวิทยาลัย Everglades สหรัฐอเมริกา ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาออกแบบ (ร่าง) หลักสูตรนิตยการบิน ระดับอุดมศึกษา เพื่อนำร่างหลักสูตรดังกล่าวให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ดังตารางที่ 4.2 พิจารณาและพร้อมให้ข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน

| ท่านที่ | ตำแหน่งปัจจุบัน                    | บริษัท / หน่วยงาน   | วุฒิการศึกษา | ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิน  |
|---------|------------------------------------|---|--------------|---|
| 1       | หัวหน้ากลุ่มงาน (Chief Specialist) | บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) / กองตรวจประสิทธิภาพความปลอดภัยขององค์กร (Safety Performance and Integration Department) | ปริญญาตรี    | 20 ปี ประกอบด้วย<br>(1) พ.ศ. 2542 - 2555 ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัยด้านภาคพื้น<br>(2) พ.ศ. 2555 - ปัจจุบัน ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มงาน (Chief Specialist)   |
| 2       | ผู้จัดการกองความเสี่ยงด้านการบิน   | บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) / ฝ่ายความปลอดภัย ความมั่นคงและมาตรฐานการบิน   | ปริญญาตรี    | 20 ปี ประกอบด้วย<br>(1) พ.ศ. 2540 - 2552 ตำแหน่ง Flight Data Analysis at Flight Safety Department<br>(2) พ.ศ. 2552 - 2559 ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายงานสอบสวนอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์การบิน<br>(3) พ.ศ. 2559 - 2562 ตำแหน่ง ผู้จัดการกองความเสี่ยงด้านการบิน |

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน (ต่อ)

| ท่านที่ | ตำแหน่งปัจจุบัน                                   | บริษัท / หน่วยงาน  | วุฒิการศึกษา | ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบิน  |
|---------|---|--|--------------|---|
| 3       | พนักงานด้านการรักษาความปลอดภัย (Security Officer) | สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย   | ปริญญาตรี    | 10 ปี ประกอบด้วย<br>(1) พ.ศ. 2551 - 2559 ตำแหน่งพนักงานฝ่ายควบคุมมาตรฐาน Safety และ Security<br>(2) พ.ศ. 2559 - ปัจจุบัน ตำแหน่งพนักงานฝ่ายมาตรการรักษาความปลอดภัยการบินพลเรือน   |
| 4       | เจ้าหน้าที่นิรภัยท่าอากาศยานอาวูโศ                | บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) / ฝ่ายมาตรฐานท่าอากาศยานและความปลอดภัย | ปริญญาตรี    | 10 ปี ประกอบด้วย<br>พ.ศ. 2552 - ปัจจุบัน ตำแหน่งเจ้าหน้าที่นิรภัยท่าอากาศยาน  |
| 5       | ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานและความปลอดภัยท่าอากาศยาน   | บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) / ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ                | ปริญญาตรี    | 14 ปี ประกอบด้วย<br>(1) ปี พ.ศ. 2548 - 2550 ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการท่าอากาศยาน<br>(2) ปี พ.ศ. 2550 - 2560 ตำแหน่งเจ้าหน้าที่นิรภัยท่าอากาศยาน<br>(3) ปี พ.ศ. 2560 - ปัจจุบัน ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานและความปลอดภัยท่าอากาศยาน |
| 6       | รองเจ้ากรม กรมจเรทหารอากาศ                        | กองทัพอากาศ  | ปริญญาโท     | 25 ปี ประกอบด้วย<br>(1) ตำแหน่ง นายทหารสอบสวน กองสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ กองนิรภัยการบิน กรมจเรทหารอากาศ<br>(2) ตำแหน่ง รองหัวหน้ากองสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ  |

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน (ต่อ)

| ท่านที่    | ตำแหน่งปัจจุบัน                                 | บริษัท / หน่วยงาน  | วุฒิการศึกษา | ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับนิตยสารการบิน  |
|------------|---|--|--------------|--|
| 6<br>(ต่อ) |   |  |              | กองนิตยสารการบิน กรมจเรทหารอากาศ<br>(3) ตำแหน่ง รองหัวหน้ากองกองตรวจกิจการทั่วไป กรมจเรทหารอากาศ<br>(4) ตำแหน่ง หัวหน้ากองตรวจสอบและประเมินผล 2 กองตรวจกิจการทั่วไป กรมจเรทหารอากาศ<br>(5) ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองแผนและโครงการ กรมจเรทหารอากาศ   |
| 7          | ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย | บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) / ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย | ปริญญาเอก    | 12 ปี ประกอบด้วย<br>(1) ปี พ.ศ. 2550 – 2552 ตำแหน่ง นักวิชาการด้านความปลอดภัย สำนักมาตรฐานท่าอากาศยานและความปลอดภัย สำนักงานใหญ่ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)<br>(2) ปี พ.ศ. 2552 – 2558 ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่นิตยสารท่าอากาศยาน (อาวูโส) ฝ่ายมาตรฐานท่าอากาศยานและความปลอดภัย สำนักงานใหญ่ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)<br>(3) ปี พ.ศ. 2558 - 2559 ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนความปลอดภัยท่าอากาศยาน ฝ่าย |

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน (ต่อ)

| ท่านที่    | ตำแหน่งปัจจุบัน | บริษัท / หน่วยงาน | วุฒิการศึกษา | ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับนิตยการบิน   |
|------------|-----------------|-------------------|--------------|--|
| 7<br>(ต่อ) |                 |                   |              | มาตรฐานท่าอากาศยานและความปลอดภัย สำนักงานใหญ่ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)<br>(4) ปี พ.ศ. 2559 - ปัจจุบัน<br>ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) |

#### 4.2.1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมภาพรวม (ร่าง) หลักสูตรนิตยการบินระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำเอกสารที่เกี่ยวข้องในการวิพากษ์ความเหมาะสมของหลักสูตรระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย 1) เอกสารเกี่ยวข้องกับ กรอบการจัดการด้านนิตยการบิน โดยสังเคราะห์จากภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิตย การขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และแผนนิตยการในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย 2) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างหลักสูตรนิตยการบินที่เปิดทำการเรียนการสอนในต่างประเทศ 3) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ผลการสังเคราะห์รายวิชาที่จำแนกตามกรอบการจัดการหลักสูตรนิตยการบิน 4) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ คำอธิบายรายวิชา พร้อมแบบสัมภาษณ์และแบบประเมินความเหมาะสมของรายวิชาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ผลการพิจารณาความเหมาะสมภาพรวม (ร่าง) หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |           |           |           |           |           |           | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล                     |
|---|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|---------------------------|
|   | ท่าน<br>1                  | ท่าน<br>2 | ท่าน<br>3 | ท่าน<br>4 | ท่าน<br>5 | ท่าน<br>6 | ท่าน<br>7 |           |      |                           |
| 1. การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่นำมาสรุปใช้สำหรับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิรภัยการบิน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด | 5                          | 3         | 3         | 4         | 3         | 4         | 2         | 3         | 0.98 | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 2. รายวิชาที่ได้นำมาจำแนกตามกรอบการจัดการหลักสูตรนิรภัยการบินมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด                                    | 5                          | 4         | 3         | 4         | 3         | 3         | 2         | 3         | 0.98 | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 2.1 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 1 นโยบายความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย                                    | 5                          | 4         | 3         | 4         | 3         | 3         | 2         | 3         | 0.95 | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 2.2 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 2 การบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย   | 5                          | 3         | 3         | 4         | 3         | 3         | 2         | 3         | 0.95 | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 2.3 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 3 การประกันความปลอดภัย   | 5                          | 2         | 3         | 4         | 3         | 4         | 2         | 3         | 1.11 | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 2.4 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 4 การส่งเสริมนิรภัยการบิน  | 5                          | 3         | 1         | 4         | 3         | 5         | 2         | 3         | 1.50 | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 3. รายวิชาในรอบมีความสอดคล้องกับภาคผนวกที่ 19 ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศมากน้อยเพียงใด                            | 5                          | 3         | 3         | 4         | 4         | 5         | 2         | 4         | 1.11 | มีความเหมาะสมระดับมาก     |

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ผลการพิจารณาความเหมาะสมภาพรวม (ร่าง) หลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |           |           |           |           |           |           | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล                     |
|---|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|---------------------------|
|   | ท่าน<br>1                  | ท่าน<br>2 | ท่าน<br>3 | ท่าน<br>4 | ท่าน<br>5 | ท่าน<br>6 | ท่าน<br>7 |           |      |                           |
| 4. รายวิชาในกรอบมีความสอดคล้องกับ SSP หรือมาตรฐานที่เกี่ยวกับงานนิรภัยการบินของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมากน้อยเพียงใด | 5                          | 3         | 3         | 4         | 4         | 3         | 3         | 4         | 0.79 | มีความเหมาะสมระดับมาก     |
| 5. รายวิชาในกรอบการจัดการนิรภัยมีความเหมาะสมกับระดับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในงานภาคอุตสาหกรรมการบินมากน้อยเพียงใด            | 4                          | 3         | 4         | 4         | 4         | 3         | 2         | 3         | 0.79 | มีความเหมาะสมระดับปานกลาง |
| 6. รายวิชาในกรอบมีความเหมาะสมสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ของสถาบันการศึกษาของไทยมากน้อยเพียงใด                                 | 4                          | 3         | 4         | 4         | 5         | 4         | 2         | 4         | 0.95 | มีความเหมาะสมระดับมาก     |
| 7. รายวิชาในกรอบมีความเหมาะสมในการเปิดหลักสูตรระดับอุดมศึกษา (ปริญญาตรี) มากน้อยเพียงใด   | 5                          | 3         | 4         | 4         | 5         | 3         | 1         | 4         | 1.40 | มีความเหมาะสมระดับมาก     |
| 8. คำอธิบายรายวิชามีความสมบูรณ์และชัดเจนมากน้อยเพียงใด  | 5                          | 4         | 4         | 4         | 4         | 3         | 2         | 4         | 0.95 | มีความเหมาะสมระดับมาก     |
| 9. จำนวนหน่วยกิตในแต่ละรายวิชาที่กำหนดมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด   | 5                          | 4         | 3         | 4         | 4         | 5         | 2         | 4         | 1.07 | มีความเหมาะสมระดับมาก     |
| รวม   |                            |           |           |           |           |           |           | 3.50      | 1.05 | มีความเหมาะสมระดับมาก     |



จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่า รายการประเมิน จำนวน 12 รายการ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 3.50 กล่าวคือ รายวิชาที่นำเสนอมีความเหมาะสมระดับมาก โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.05 กล่าวคือ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในแต่ละรายการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละรายการ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3 แปลความหมายได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีการแสดงความคิดเห็นว่า ประเด็นดังกล่าวมีความเหมาะสมระดับปานกลาง ประกอบด้วย หัวข้อที่ 1 หัวข้อที่ 2.1 หัวข้อที่ 2.2 หัวข้อที่ 2.3 หัวข้อที่ 2.4 และหัวข้อที่ 5 ทั้งนี้มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.79 - 1.50 กล่าวได้ว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดที่แตกต่างกัน

2) ระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 แปลความหมายได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีการแสดงความคิดเห็นว่า ประเด็นดังกล่าวมีความเหมาะสมระดับมาก ประกอบด้วย หัวข้อที่ 3 หัวข้อที่ 4 หัวข้อที่ 6 หัวข้อที่ 7 หัวข้อที่ 8 และหัวข้อที่ 9 ทั้งนี้มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.79 - 1.40 กล่าวได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 คน ได้เสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมในประเด็นย่อย สรุปได้ดังนี้

ท่านที่ 1 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย

- (1) ควรเพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสายการบิน
- (2) เนื่องจากสถานการณ์การบินในปัจจุบันมีปัจจัยและความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น

การร่างกรอบการจัดการหลักสูตรนิตยการบินต้องคำนึงถึงแนวโน้มของโอกาสและความเสี่ยง

ท่านที่ 2 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย

(1) ควรมีรายวิชาเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอันตราย (Dangerous Goods Regulations)

(2) ควรมีการแบ่งแยกเนื้อหาสาระในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาและระบุ สิ่งที่เป็นอันตราย (Hazard Identification) ออกมาเป็น 1 รายวิชา จากรายวิชาระบบการจัดการด้าน นิตย (SMS)

(3) ควรเพิ่มเติมนิตยวิชาการวิเคราะห์หารากฐานสาเหตุ (Root Cause Analysis)

(4) ขาดรายวิชาที่สำคัญตามเอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิตย ในองค์ประกอบที่ 3 การประกันความปลอดภัย (Safety Assurance) ประกอบด้วย

- การควบคุม ติดตาม กำกับดูแล และประเมินผลการดำเนินงานด้าน ความปลอดภัย (Safety performance monitoring and measurement)
- การพัฒนาระบบการจัดการด้านนิตยอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement of the SMS)

- การจัดการความเปลี่ยนแปลง (The management of change)
- (5) ขาดหลักสูตรที่สำคัญตามเอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย องค์ประกอบที่ 4 การส่งเสริมความปลอดภัย (Safety Promotion) ประกอบด้วย
- การฝึกอบรมและการให้ความรู้ด้านความปลอดภัย (Training and education)
  - การสื่อสารด้านความปลอดภัย (Safety communication)
- (6) มีบางรายวิชาที่ไม่สอดคล้องกับภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย เช่น รายวิชาการประกันและการจัดการความเสี่ยงด้านการบิน (Aviation Insurance and Risk Management) ซึ่งอ้างอิงจากเอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิรภัย ในองค์ประกอบที่ 3 การประกันความปลอดภัย (Safety Assurance)
- (7) รายวิชาควรมีความสอดคล้องกับแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานนิรภัยการบินของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- (8) บางรายวิชาควรมีรายละเอียด (คำอธิบายรายวิชา) มากกว่านั้น
- (9) รายวิชาที่มีรายละเอียดไม่พอที่จะกำหนดจำนวนหน่วยกิต
- ท่านที่ 3 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย
- (1) ในการจัดหมวดหมู่ของทั้ง 4 องค์ประกอบมีบางรายวิชาที่ยังไม่ตรงกับชื่อองค์ประกอบ
- (2) ในองค์ประกอบที่ 1
- รายวิชาที่ควรอยู่ในกลุ่มรายวิชาด้านการบริหารจัดการ เช่น พฤติกรรมองค์กร (Organizational Behavior) ภาวะผู้นำกับการบิน (Aviation Leadership) และ
  - รายวิชาที่ควรอยู่ในกลุ่มรายวิชาสำหรับการเตรียมความพร้อมก่อนสำเร็จการศึกษา เช่น การฝึกงานการบิน (Aeronautics Internship)
- (3) ในองค์ประกอบที่ 2
- รายวิชาที่ควรอยู่ในกลุ่มรายวิชาด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) เช่น การก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ (Terrorism and Homeland Security) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยการบิน (Introduction to Aviation Security) และ
  - รายวิชาที่ควรอยู่ในกลุ่มรายวิชาสำหรับการเตรียมความพร้อมก่อนสำเร็จการศึกษา เช่น โครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management Capstone Course)

## (4) ในองค์ประกอบที่ 3

- รายวิชาที่ควรอยู่ในกลุ่มรายวิชาด้านความรู้ทั่วไปด้านความปลอดภัย เช่น พิษวิทยากับสุขอนามัยและอุตสาหกรรม (Industrial Hygiene and Toxicology) และ

- รายวิชาที่ควรอยู่ในกลุ่มรายวิชาด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) เช่น ประเด็นความมั่นคงแห่งชาติและการก่อการร้าย (National Security Issues and Terrorism)

(5) ขาดรายวิชาในกลุ่มรายวิชาด้านการส่งเสริมนิรภัยการบิน เช่น การตระหนักรู้ การสื่อสารทั้งภายในและนอกองค์กร

(7) เพื่อความสมบูรณ์ควรพิจารณาจัดกลุ่มรายวิชาและลำดับความสำคัญของรายวิชาให้เหมาะสม

(8) เพื่อความสมบูรณ์ควรพิจารณาเพิ่มวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

(9) ควรพิจารณาปัจจัยจากสิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้ไว้ (Need to know) กับสิ่งที่ควรเรียนรู้ไว้ (Nice to know) เพื่อกำหนดจำนวนหน่วยกิตให้เหมาะสม

ท่านที่ 4 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย

(1) ควรเพิ่มเติมรายวิชามาตรฐานสนามบิน

(2) ควรเพิ่มเติมรายวิชาการศึกษาผลกระทบ (Aeronautical Study) และการประเมินความเสี่ยง

ท่านที่ 5 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย

(1) รายวิชาที่เกี่ยวกับอค์คิภัย และรายวิชาที่เกี่ยวกับความปลอดภัยและสุขอนามัย ควรจัดอยู่ในองค์ประกอบที่ 2

(2) ไม่ควรนำรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย (Security) มาบรรจุไว้ในหลักสูตร

(3) รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับภาวะฉุกเฉิน (Emergency) ควรจัดอยู่ในองค์ประกอบที่ 1

(4) รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน (Aviation Safety Data Analysis) ควรจัดอยู่ในองค์ประกอบที่ 3

(5) รายวิชาพิษวิทยากับสุขอนามัยและอุตสาหกรรม (Industrial Hygiene and Toxicology) ควรจัดอยู่ในองค์ประกอบที่ 2

(6) ควรมีรายวิชาเกี่ยวกับการจัดการการเปลี่ยนแปลง (Management of Change)

(7) ควรมีรายวิชาเกี่ยวกับการจัดการการสื่อสาร (Communication Management)

ท่านที่ 6 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย

(1) มีบางรายวิชาที่ยังไม่ควรนำมาให้ศึกษาในระดับปริญญาตรีในหลักสูตรนิรภัยการบิน

(2) รายวิชาที่ไม่สมควรบรรจุไว้ในองค์ประกอบที่ 1 ได้แก่ พฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัย (Fire Related Human Behavior) และการป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection)

(3) รายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา (Introduction to Psychology) ควรเพิ่มเติมเนื้อหาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยาการบิน (Aviation Psychology) ในหลักสูตรหรือรายวิชานี้ด้วย

(4) รายวิชาการก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ (Terrorism and Homeland Security) ควรจะเป็นรายวิชาเลือกหรืออาจยังไม่มี ความจำเป็นต่อประเทศไทยเท่าไรที่นักศึกษาต้องนำมาศึกษาในระดับปริญญาตรี

(5) รายวิชาประเด็นความมั่นคงแห่งชาติและการก่อการร้าย (National Security Issues and Terrorism) ควรจะเป็นรายวิชาเลือกหรืออาจยังไม่มี ความจำเป็นต่อประเทศไทยเท่าไรที่นักศึกษาต้องนำมาศึกษาในระดับปริญญาตรี

(6) รายวิชาส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิรภัย แต่ควรที่จะเพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวกับด้านเศรษฐศาสตร์ความปลอดภัยและควรบรรจุไว้เป็นวิชาบังคับ เนื่องจากกระบวนการนิรภัยการบินมีความเกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์ขององค์กร โดยเฉพาะองค์กรที่เป็นธุรกิจด้านการบิน (มิใช่องค์กรราชการหรือองค์กรที่ไม่หวังผลกำไรในการประกอบกิจการ) รวมถึงเพื่อให้เข้ากับอุตสาหกรรมการบินในระดับมหภาคของประเทศหรือของสากล

(7) รายวิชาที่มีความสอดคล้องเหมาะสมสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ของสถาบันการศึกษาของไทย แต่อาจมากเกินไปจนความจำเป็นที่จะต้องศึกษาในระดับปริญญาตรี

(8) มีความเหมาะสมและสามารถเปิดหลักสูตรได้ตามมาตรฐานสากล แต่การศึกษาในระดับปริญญาตรีที่เป็นปริญญาด้านนิรภัยการบินโดยตรงอาจจะยังไม่ซับซ้อนของอุตสาหกรรมการบินของประเทศไทยในปัจจุบัน (อุตสาหกรรมการบินของไทยยังไม่รุ่งเรืองมาก

เท่ากับประเทศที่มีการเดินทางทางอากาศเป็นหลัก) ตลาดแรงงานที่จะรองรับบัณฑิตที่จบด้านนี้อาจมีไม่เพียงพอในปัจจุบัน

ท่านที่ 7 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ประกอบด้วย

- (1) รายวิชาที่นำมาสรุปใช้สำหรับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรนิรภัยการบิน ส่วนใหญ่มีความซ้ำซ้อนกัน
- (2) ควรเพิ่มเติมนายวิชาต่อไปนี้ได้แก่ เศรษฐศาสตร์ การจัดการทางการเงิน และการจัดการทั่วไป
- (3) หลักสูตรดังกล่าวนี้ให้ความสำคัญเรื่องการบริหารจัดการ จึงควรมีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานการจัดการ
- (4) ควรเพิ่มเติมนายวิชาการบริหารความเสี่ยง
- (5) รายวิชาการรักษาความปลอดภัยไม่ควรนำมาเป็นหัวข้อ แต่ควรบรรจุรวมอยู่ในรายวิชาภาพรวมอุตสาหกรรมการบิน
- (6) ควรเพิ่มเติมนายวิชาคณิตศาสตร์และรายวิชาสถิติ
- (7) ควรเพิ่มเติมนายวิชาการบริหารการเปลี่ยนแปลงและรายวิชาการตรวจสอบภายในด้านความปลอดภัย

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาที่มีความเหมาะสมนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ) สรุปได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาที่มีความเหมาะสมและนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ)

| วิชาที่ | ชื่อรายวิชา  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |        |        |        |        |        |        | สรุป |
|---------|--|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|         |  | ท่าน 1                     | ท่าน 2 | ท่าน 3 | ท่าน 4 | ท่าน 5 | ท่าน 6 | ท่าน 7 |      |
| 1       | การปฏิบัติการขององค์กรการบิน (Corporate Aviation Operations)   | ✓                          | ✓      | -      | -      | -      | ✓      | -      | ×    |
| 2       | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน (Introduction to Aeronautics)  | ✓                          | ✓      | -      | -      | -      | ✓      | -      | ×    |
| 3       | มนุษย์ปัจจัยกับนิรภัยการบิน (Human Factors in Aviation Safety) | ✓                          | ✓      | ✓      | -      | ✓      | ✓      | -      | ●    |
| 4       | การยศาสตร์ (Ergonomics)  | ✓                          | -      | ✓      | -      | -      | -      | -      | ×    |

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาที่มีความเหมาะสมและนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ  
(วิชาชีพ) (ต่อ)

| วิชา<br>ที่ | ชื่อรายวิชา   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |           |           |           |           |           |           | สรุป |
|-------------|---|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
|             |   | ท่าน<br>1                  | ท่าน<br>2 | ท่าน<br>3 | ท่าน<br>4 | ท่าน<br>5 | ท่าน<br>6 | ท่าน<br>7 |      |
| 5           | การจัดการสายการบิน (Airline Management)   | √                          | -         | -         | -         | -         | -         | -         | ×    |
| 6           | การขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo)  | √                          | -         | -         | √         | -         | -         | -         | ×    |
| 7           | ระบบนิรภัย (System Safety)  | √                          | √         | √         | √         | √         | -         | -         | ●    |
| 8           | ระบบการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management System)                                  | √                          | √         | √         | √         | √         | √         | -         | ●    |
| 9           | นิรภัยการบิน (Aviation Safety)  | √                          | √         | √         | √         | √         | -         | -         | ●    |
| 10          | การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ (Aircraft Accident Investigation)                       | √                          | -         | -         | √         | √         | √         | -         | ●    |
| 11          | การวางแผนท่าอากาศยาน (Airport Planning)   | √                          | -         | -         | √         | -         | -         | -         | ×    |
| 12          | การปฏิบัติการการบำรุงรักษาด้านการบิน (Aviation Maintenance Operations)              | √                          | -         | -         | √         | -         | -         | -         | ×    |
| 13          | อุตุนิยมวิทยาการบิน (Aviation Meteorology)  | √                          | -         | -         | -         | -         | √         | -         | ×    |
| 14          | โครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management Capstone Course)      | √                          | √         | √         | -         | -         | -         | -         | ×    |
| 15          | การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน (Aviation Safety Data Analysis)                 | √                          | √         | √         | √         | √         | -         | -         | ●    |
| 16          | การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน (Aircraft Crash and Emergency Management) | √                          | √         | -         | √         | √         | √         | -         | ●    |
| 17          | กฎหมายเกี่ยวกับสุขภาพกับความปลอดภัยและการบิน (Health, Safety and Aviation Law)      | √                          | √         | -         | -         | -         | √         | -         | ×    |
| 18          | การก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ (Terrorism and Homeland Security)                | √                          | -         | -         | -         | -         | -         | -         | ×    |



ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาที่มีความเหมาะสมและนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ  
(วิชาชีพ) (ต่อ)

| วิชา<br>ที่ | ชื่อรายวิชา   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |           |           |           |           |           |           | สรุป |
|-------------|---|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
|             |   | ท่าน<br>1                  | ท่าน<br>2 | ท่าน<br>3 | ท่าน<br>4 | ท่าน<br>5 | ท่าน<br>6 | ท่าน<br>7 |      |
| 19          | มาตรการรักษาความปลอดภัยทางการบินและท่าอากาศยาน (Aviation and Airport Security)  | √                          | -         | -         | √         | -         | √         | -         | ×    |
| 20          | โปรแกรมนิรภัยการบิน (Aviation Safety Programs)  | √                          | √         | √         | -         | √         | √         | -         | ●    |
| 21          | หลักการสอบสวนอุบัติเหตุ (Principles of Accident Investigation)  | -                          | √         | √         | √         | √         | √         | -         | ●    |
| 22          | พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการภาวะฉุกเฉิน (Fundamentals of Emergency Management)  | -                          | √         | -         | √         | √         | √         | -         | ●    |
| 23          | พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Fundamentals of Occupational Safety and Health)                               | -                          | √         | √         | -         | -         | √         | -         | ×    |
| 24          | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่งเพื่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Introduction to Health, Occupational, & Transportation Safety) | -                          | √         | -         | -         | -         | √         | -         | ×    |
| 26          | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยการบิน (Introduction to Aviation Security)  | -                          | √         | -         | √         | -         | √         | -         | ×    |
| 25          | การประกันและการจัดการความเสี่ยงด้านการบิน (Aviation Insurance and Risk Management)  | -                          | √         | √         | -         | -         | √         | -         | ×    |
| 27          | การปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (Environmental Compliance and Safety)  | -                          | √         | -         | -         | -         | -         | -         | ×    |
| 28          | กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการบิน (Aviation Law and Regulations)  | -                          | -         | √         | -         | -         | -         | -         | ×    |

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลรายวิชาที่มีความเหมาะสมและนำมาใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ) (ต่อ)

| วิชา<br>ที่ | ชื่อรายวิชา  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |           |           |           |           |           |           | สรุป |
|-------------|--|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
|             |  | ท่าน<br>1                  | ท่าน<br>2 | ท่าน<br>3 | ท่าน<br>4 | ท่าน<br>5 | ท่าน<br>6 | ท่าน<br>7 |      |
| 29          | ข้อกำหนดด้านการบินของรัฐบาลกลาง (Federal Aviation Regulations) | -                          | -         | √         | √         | -         | √         | -         | ×    |
| 30          | การฝึกงานการบิน (Aeronautics Internship)                       | -                          | -         | √         | -         | -         | -         | -         | ×    |
| 31          | การจัดการท่าอากาศยาน (Airport Management)                      | -                          | -         | -         | √         | -         | -         | -         | ×    |
| 32          | การควบคุมจราจรทางอากาศ (Air Traffic Control)                   | -                          | -         | -         | √         | -         | -         | -         | ×    |
| 33          | พฤติกรรมองค์กร (Organizational Behavior)                       | -                          | -         | -         | -         | -         | √         | -         | ×    |
| 34          | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา (Introduction to Psychology) | -                          | -         | -         | -         | -         | √         | -         | ×    |
| 35          | ภาวะผู้นำกับการบิน (Aviation Leadership)                       | -                          | -         | -         | -         | -         | √         | -         | ×    |

หมายเหตุ

- หมายถึง เห็นด้วย เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นมากกว่า จำนวน 4 ท่าน เป็นต้นไป
- × หมายถึง ไม่เห็นด้วย เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นน้อยกว่า จำนวน 4 ท่าน

จากตารางที่ 4.4 ผู้วิจัยได้ทำการเลือกรายวิชาที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน จำนวนมากกว่า 4 ท่าน เป็นต้นไป สามารถนำไปใช้เป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ) จำนวน 10 รายวิชา ดังนี้

- 1) มนุษย์ปัจจัยกับนิกายการบิน (Human Factors in Aviation Safety)
- 2) ระบบนิกาย (System Safety)
- 3) ระบบการจัดการด้านนิกาย (Safety Management System)
- 4) นิกายการบิน (Aviation Safety)
- 5) การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ (Aircraft Accident Investigation)

- 6) การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน (Aviation Safety Data Analysis)
- 7) การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน (Aircraft Crash and Emergency Management)
- 8) โปรแกรมนิรภัยการบิน (Aviation Safety Programs)
- 9) หลักการสอบสวนอุบัติเหตุ (Principles of Accident Investigation)
- 10) พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการภาวะฉุกเฉิน (Fundamentals of Emergency Management)

แต่เนื่องจากมีรายวิชาที่เนื้อหาคล้ายคลึงกัน จำนวน 4 รายวิชา ผู้วิจัยจึงได้ผนวกเป็นรายวิชาเดียวกัน ได้แก่ รายวิชาที่ 3) และรายวิชาที่ 8) ผนวกเป็นรายวิชาระบบการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management System) และรายวิชาที่ 5) และรายวิชาที่ 9) ผนวกเป็นรายวิชาหลักการและการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ (Principle and Investigation Aircraft Accident)

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญบางท่าน ได้เสนอรายวิชาหรือเนื้อหาอื่น ๆ เพิ่มเติม ซึ่งไม่ได้อยู่ในโครงสร้างเอกสาร ดังนี้

ท่านที่ 2 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมไว้ว่า ควรมีรายวิชาเกี่ยวกับแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้ (Implementation) ในเรื่องต่าง ๆ เช่น การประยุกต์ใช้และการควบคุมระบบการจัดการด้านนิรภัย (SMS Implementation and Control) วัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture Implementation) และเพิ่มเติมหลักสูตรที่สำคัญที่ต้องใช้ในการพัฒนาด้วย เช่น การค้นหาและระบุสิ่งที่เป็นอันตราย (Hazard Identification) การวิเคราะห์หารากฐานสาเหตุ (Root Cause Analysis) เป็นต้น

ท่านที่ 3 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมไว้ว่า จากการพิจารณาวิชาที่สรุปในเอกสารฉบับที่ 3 (เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ผลการสังเคราะห์รายวิชาที่จำแนกตามกรอบการจัดการหลักสูตรนิรภัยการบิน) และเอกสารฉบับที่ 4 (เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ คำอธิบายรายวิชา) สามารถจัดกลุ่มรายวิชาได้ 5 กลุ่มรายวิชา ดังนี้

- (1) ความรู้ด้านธุรกิจการบิน
- (2) ความรู้ด้านความปลอดภัย/นิรภัยในการทำงาน
- (3) ความรู้ด้านการบริหารจัดการ
- (4) ความรู้เฉพาะทางด้านนิรภัยการบิน
  - (4.1) องค์ประกอบที่ 1 นโยบายความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย
  - (4.2) องค์ประกอบที่ 2 การบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย
  - (4.3) องค์ประกอบที่ 3 การประกันความปลอดภัย

(4.4) องค์ประกอบที่ 4 การส่งเสริมนันทนาการบิน

(5) ความรู้เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนสำเร็จการศึกษา

ท่านที่ 5 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

(1) ควรเปลี่ยนชื่อวิชา ข้อกำหนดด้านการบินของรัฐบาลกลาง (Federal Aviation Regulations) เป็นชื่อว่า ข้อกำหนดด้านการบินของหน่วยงานกำกับดูแลภาครัฐ (Governmental Aviation Regulations) เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย

(2) ไม่ควรนำรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย (Security) มาบรรจุไว้ในหลักสูตร เนื่องจากมุ่งเน้นคนละประเด็นกับเรื่องความปลอดภัยหรือนันทนาการ (Safety)

(3) ผู้สอนในแต่ละรายวิชาควรเป็นผู้สำเร็จการศึกษาหรือมีความรู้ในเรื่องนั้น และควรมีประสบการณ์ในด้านนั้น ๆ อย่างถ่องแท้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับหลักการและแนวคิดที่ถูกต้องในแต่ละวิชา

ท่านที่ 6 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

(1) ควรเพิ่มเติมนรายวิชาดังต่อไปนี้

(1.1) สาเหตุของอุบัติเหตุและการป้องกันทางการบิน (Aviation Accident Causation and Prevention)

(1.2) การศึกษาระบบวิเคราะห์ห้มนุษย์ปัจจัยและการจำแนกประเภท (Human Factor Analysis & Classification System; HFACS)

(1.3) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน (Introduction to Aeronautics)

(2) ในบริบทของอุตสาหกรรมการบินของประเทศไทยในปัจจุบันและในทศวรรษที่ 21 นี้ สถาบันอุดมศึกษาควรเปิดหลักสูตรระดับปริญญาตรีในเรื่องของ “การบริหารธุรกิจ” วิชาเอกการจัดการความปลอดภัยในการบิน จึงจะมีความเหมาะสมและตอบโจทย์ของตลาดแรงงานในประเทศไทยในปัจจุบัน และเพื่อเป็นพื้นฐานในการเปิดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีในเรื่องนันทนาการบินโดยตรง ต่อไปเมื่อบริบทของอุตสาหกรรมการบินของประเทศไทยมีความพร้อมและเหมาะสมมากกว่านี้

ท่านที่ 7 ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

(1) ควรเพิ่มเติมนรายวิชาดังต่อไปนี้

(1.1) เศรษฐศาสตร์

(1.2) การจัดการทั่วไป

(1.3) การจัดการทางการเงิน

(1.4) การบริหารความเสี่ยง

(1.5) การจัดการเปลี่ยนแปลง

(1.6) การสื่อสาร

(1.7) หลักการตลาด

(2) รายวิชาระบบนิรภัย ระบบการจัดการด้านนิรภัย และนิรภัยการบินด้วย ทั้ง 3 ล้วนมีเนื้อสาระเช่นเดียวกัน ไม่ควรแยกเป็นคนละรายวิชา

(3) รายวิชาควรเรียนให้ครบ 3 S ประกอบด้วย ความปลอดภัย (Safety) การรักษาความปลอดภัย (Security) และการให้บริการ (Service) ทั้งนี้การรักษาความปลอดภัย (Security) และการให้บริการ (Service) ให้มีเนื้อสาระแบบองค์รวม

(4) เพิ่มเติมรายวิชาวัฒนธรรมความปลอดภัย



## บทที่ 5

### สรุปผลและอภิปรายผล

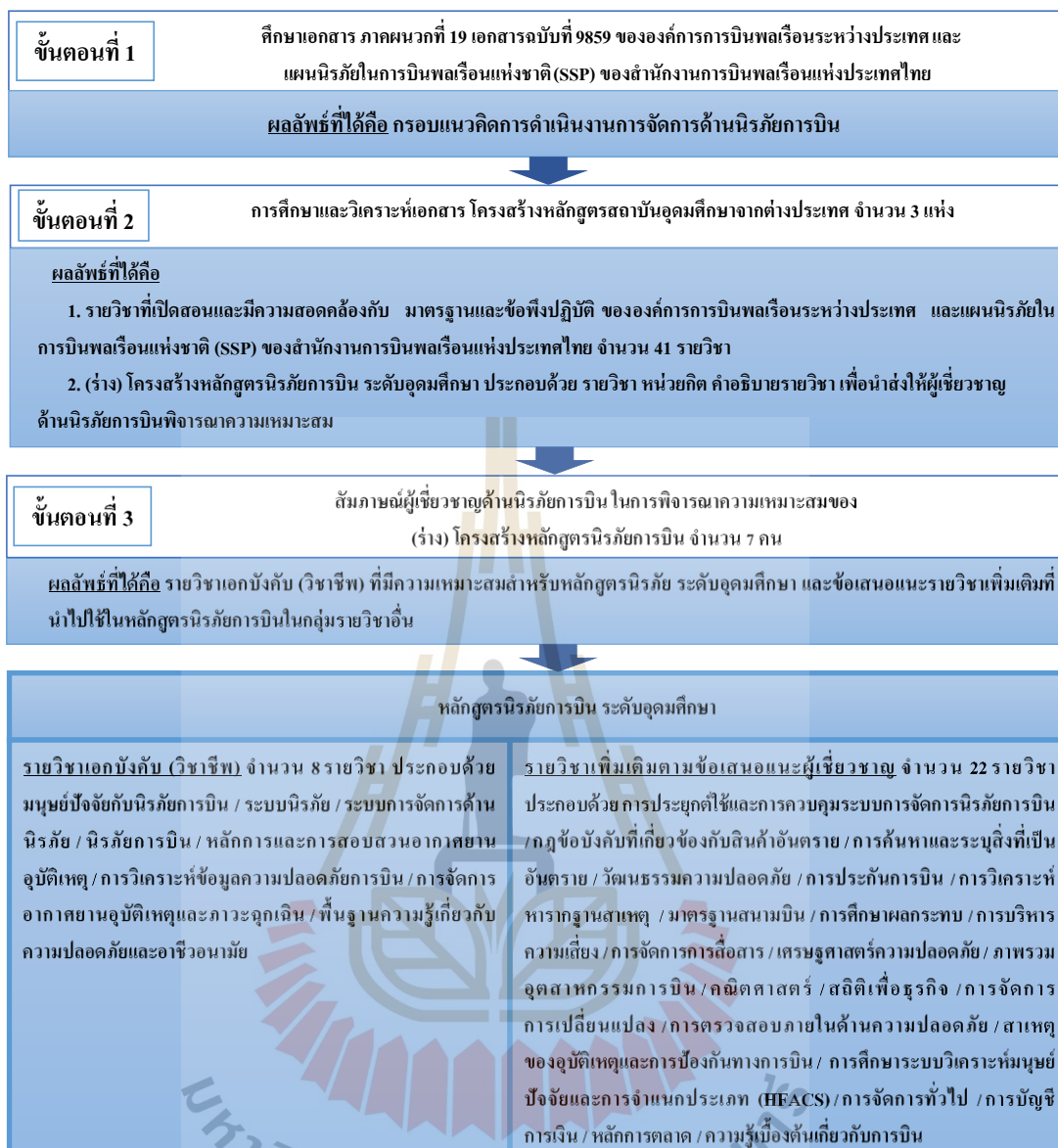
การวิจัย เรื่อง หลักสูตรนិรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักสูตรนិรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษาที่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางการบินระดับสากล ทำการรวบรวมข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องในการกำหนดกรอบการดำเนินการจัดการด้านนិรภัยการบินและโครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน จากสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ และส่วนที่ 2 การนำข้อมูลที่ได้รวบรวมจากส่วนที่ 1 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน โดยส่วนที่ 2 นั้น ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist)

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ด้วยตารางสังเคราะห์และจัดกลุ่มที่มีความหมายคล้ายคลึงกันมาทำการบรรยายเชิงพรรณนา

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารทางวิชาการร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนិรภัยการบินในภาคอุตสาหกรรมการบินของไทย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจากกองทัพอากาศ ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ผู้เชี่ยวชาญจากสายการบินไทย และผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านนិรภัยการบิน ไม่น้อยกว่า 10 ปี ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลดังกล่าวสรุปผลการวิจัยดังภาพที่ 5.1





ภาพที่ 5.1 แผนภาพสรุปการศึกษาหลักสูตรนริภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา

ที่มา ปุณยนุช บุญรอด (2562)

จากภาพที่ 5.1 สามารถอธิบายขั้นตอนการศึกษาหลักสูตรนริภัยการบิน ระดับอุดมศึกษาได้ดังนี้

1) ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารภาคนวทที่ 19 การจัดการด้านนริภัย เอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนริภัย ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

**ผลลัพธ์ที่ได้คือ** กรอบแนวคิดการดำเนินงานการจัดการด้านนริภัยการบิน ประกอบด้วย

(1) องค์ประกอบที่ 1 คือ นโยบายความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย (Safety policy and objectives) (2) องค์ประกอบที่ 2 คือ การบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk management) (3) องค์ประกอบที่ 3 คือ การประกันความปลอดภัย (Safety assurance) และ (4) องค์ประกอบที่ 4 คือ การส่งเสริมนิรภัยการบิน (Safety promotion)

2) ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร โครงสร้างหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาจากต่างประเทศ จำนวน 3 แห่ง ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยการบิน Embry-Riddle สหรัฐอเมริกา (2) มหาวิทยาลัย Liberty สหรัฐอเมริกา และ (3) มหาวิทยาลัย Everglades สหรัฐอเมริกา

**ผลลัพธ์ที่ได้คือ** รายวิชาที่เปิดสอนและมีความสอดคล้องกับ มาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติ ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จำนวน 41 รายวิชา ได้แก่

- (1) การปฏิบัติการขององค์กรการบิน (Corporate Aviation Operations)
- (2) พฤติกรรมองค์กร (Organizational Behavior)
- (3) ความรับผิดชอบต่อสังคมและจรรยาบรรณกับการจัดการ (Social Responsibility and Ethics in Management)
- (4) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน (Introduction to Aeronautics)
- (5) ภาวะผู้นำกับการบิน (Aviation Leadership)
- (6) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา (Introduction to Psychology)
- (7) มนุษย์ปัจจัยกับนิรภัยการบิน (Human Factors in Aviation Safety)
- (8) การยศาสตร์ (Ergonomics)
- (9) อุตุนิยมวิทยาการบิน (Aviation Meteorology)
- (10) ระบบอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Systems)
- (11) การปฏิบัติการการบำรุงรักษาการบิน (Aviation Maintenance Operations)
- (12) การวางแผนท่าอากาศยาน (Airport Planning)
- (13) การจัดการท่าอากาศยาน (Airport Management)
- (14) การจัดการสายการบิน (Airline Management)
- (15) การขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo)
- (16) การควบคุมการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Control)
- (17) โครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management Capstone Course)
- (18) การฝึกงานการบิน (Aeronautics Internship)
- (19) นิรภัยการบิน (Aviation Safety )

- (20) ระบบนิรภัย (System Safety)
- (21) ระบบการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management System)
- (22) โปรแกรมนิรภัยกับการบิน (Aviation Safety Programs)
- (23) การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน (Aviation Safety Data Analysis)
- (24) หลักการสอบสวนอุบัติเหตุ (Principles of Accident Investigation)
- (25) การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ (Aircraft Accident Investigation)
- (26) การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน (Aircraft Crash and Emergency Management)
- (27) พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการภาวะฉุกเฉิน (Fundamentals of Emergency Management)
- (28) พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Fundamentals of Occupational Safety and Health)
- (29) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่งเพื่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Introduction to Health, Occupational, and Transportation Safety)
- (30) การประกันและการจัดการความเสี่ยงด้านการบิน (Aviation Insurance and Risk Management)
- (31) กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการบิน (Aviation Law and Regulations)
- (32) ข้อกำหนดด้านการบินของรัฐบาลกลาง (Federal Aviation Regulations)
- (33) การปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (Environmental Compliance and Safety)
- (34) พิษวิทยากับสุขอนามัยและอุตสาหกรรม (Industrial Hygiene and Toxicology)
- (35) การป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection)
- (36) องค์กรกับการจัดการการป้องกันอัคคีภัย (Fire Prevention Organization and Management)
- (37) พฤติกรรมมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัย (Fire-Related Human Behavior)
- (38) การก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ (Terrorism and Homeland Security)
- (39) ประเด็นความมั่นคงแห่งชาติและการก่อการร้าย (National Security Issues and Terrorism)
- (40) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยการบิน (Introduction to Aviation Security)
- (41) มาตรการรักษาความปลอดภัยทางการบินและท่าอากาศยาน (Aviation and Airport Security)

จากนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ข้างต้น มาดำเนินการ (ร่าง) โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย รายวิชา หน่วยกิต คำอธิบายรายวิชา เพื่อนำส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบินทำการพิจารณาความเหมาะสม (ตามภาคผนวก จ)

3) ขั้นตอนที่ 3 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบิน จำนวน 7 ท่าน ในการพิจารณาความเหมาะสมของ (ร่าง) โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน เพื่อนำมาสรุปหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย

(1) หัวหน้ากลุ่มงาน (Chief Specialist) กองตรวจประสิทธิภาพความปลอดภัยองค์กร สังกัดบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

(2) ผู้จัดการกองความเสี่ยงด้านการบิน ฝ่ายความปลอดภัย ความมั่นคงและมาตรฐานการบิน สังกัดบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

(3) พนักงานด้านการรักษาความปลอดภัย (Security Officer) ฝ่ายมาตรการรักษาความปลอดภัยการบินพลเรือน สังกัดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

(4) เจ้าหน้าที่นิรภัยท่าอากาศยานอาวุโส ฝ่ายมาตรฐานท่าอากาศยานและความปลอดภัย สังกัดบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

(5) ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานและความปลอดภัยท่าอากาศยาน ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ สังกัดบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

(6) รองเจ้ากรม กรมจเรทหารอากาศ สังกัดกองทัพอากาศ และ

(7) ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ณ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย สังกัดบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

**ผลลัพธ์ที่ได้คือ** ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นรายวิชาที่นำเสนอมีความเหมาะสมระดับมาก และสามารถนำมากำหนดเป็นรายวิชาเอกบังคับ (วิชาชีพ) จำนวน 8 รายวิชา ประกอบด้วย

(1) มนุษย์ปัจจัยกับนิรภัยการบิน (Human Factors in Aviation Safety)

(2) ระบบนิรภัย (System Safety)

(3) ระบบการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management System)

(4) นิรภัยการบิน (Aviation Safety)

(5) หลักการและการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ (Principle and Investigation Aircraft Accident)

(6) การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน (Aviation Safety Data Analysis)

(7) การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน (Aircraft Crash and Emergency Management)

(8) พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Fundamentals of Occupational Safety and Health)

นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้นำเสนอรายวิชาเพิ่มเติมที่ไม่ได้เกิดจากการสังเคราะห์รายวิชาจากสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ จำนวน 22 รายวิชา ซึ่งสามารถนำไปจัดแบ่งตามแต่ละกลุ่มรายวิชาได้ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มรายวิชาธุรกิจการบิน จำนวน 5 รายวิชา ประกอบด้วย

- (1) เศรษฐศาสตร์ความปลอดภัย (Aviation Safety Economics)
- (2) มาตรฐานสนามบิน (Aerodrome Standard)
- (3) ภาพรวมอุตสาหกรรมการบิน (Aviation industry)
- (4) สถิติเพื่อธุรกิจ (Business Statistics)
- (5) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน (Introduction to Aeronautics)

กลุ่มที่ 2 กลุ่มวิชาความรู้ทั่วไป จำนวน 3 รายวิชา ประกอบด้วย

- (1) คณิตศาสตร์ (Mathematics)
- (2) การบัญชีการเงิน (Financial Accounting)
- (3) หลักการตลาด (Marketing)

กลุ่มที่ 3 กลุ่มวิชาการบริหารจัดการ จำนวน 4 รายวิชา ประกอบด้วย

- (1) การศึกษาผลกระทบ (Aeronautical Study)
- (2) การจัดการการสื่อสาร (Communication Management)
- (3) การจัดการทั่วไป (General Management)
- (4) การจัดการการเปลี่ยนแปลง (Management of Change)

กลุ่มที่ 4 กลุ่มวิชาความรู้เฉพาะทางด้านนิรภัยการบิน จำนวน 10 รายวิชา ประกอบด้วย

- (1) การประยุกต์ใช้และการควบคุมระบบการจัดการนิรภัยการบิน (SMS Implementation and Control)
- (2) กฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอันตราย (Dangerous Goods Regulations)
- (3) การค้นหาและระบุสิ่งที่เป็นอันตราย (Hazard Identification)
- (4) การวิเคราะห์หารากฐานสาเหตุ (Root Cause Analysis)
- (5) วัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture Implementation)
- (6) การประกันการบิน (Aviation Insurance)
- (7) การตรวจสอบภายในด้านความปลอดภัย (Internal Audit)

- (8) สาเหตุของอุบัติเหตุและการป้องกันทางการบิน (Aviation Accident Causation and Prevention)
- (9) การศึกษาระบบวิเคราะห์มนุษย์ปัจจัยและการจำแนกประเภท (Human Factor Analysis & Classification System; HFACS)
- (10) การบริหารความเสี่ยง (Safety Risk Management)

ทั้งนี้ ในการจัดการศึกษาของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา สามารถนำรายวิชาที่ผ่านการสังเคราะห์และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านนิตยการบินนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของหลักสูตร อย่างไรก็ตาม รายวิชาดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้เฉพาะกับวิชาเอก (วิชาชีพบังคับ) เท่านั้น ในส่วนของรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาอื่น ๆ ให้ขึ้นอยู่กับแต่ละมหาวิทยาลัยในการพิจารณาความเหมาะสมของรายวิชาต่อไป

## 5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยขออภิปรายผลที่ได้จากโครงสร้างหลักสูตรนิตยการบิน ระดับอุดมศึกษา เฉพาะรายวิชาเอก (วิชาชีพบังคับ) และรายวิชาเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ ดังกล่าวข้างต้น พบว่าแต่ละรายวิชาล้วนมีความสำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับนิตยการบินหรือความปลอดภัยทางการบิน รวมทั้งบางรายวิชามีความสอดคล้องและเป็นไปตามที่ระบุไว้ใน ภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนิตย เอกสารฉบับที่ 9859 คู่มือการจัดการด้านนิตย ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และ แผนนิตยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เช่น ระบบการจัดการด้านนิตย (Safety Management System) นิตยการบิน (Aviation Safety) การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ (Aircraft Accident Investigation) เป็นต้น

นอกจากนี้ยังพบว่า รายวิชามนุษย์ปัจจัยกับนิตยการบิน (Human Factors in Aviation Safety) มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชฎาภิวัฒน์ ชัยชัยวิวัฒน์ (2559) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง อุบัติเหตุเครื่องบินกับธุรกิจการบิน ซึ่งผลของการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินมากที่สุดคือ มนุษย์ คิดเป็นร้อยละ 53 โดยความบกพร่องที่เกิดขึ้นมาจากทางด้านร่างกายและจิตใจที่นำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาด ทำให้เกิดความล้มเหลวในการตระหนักรู้เกี่ยวกับสถานการณ์และข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งขาดการเฝ้าระวังในการรับรู้ข้อมูล ปัจจัยรองลงมาที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของสายการบินคือ สภาพอากาศ และ I Made Ady Wirawan (2009) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารอบการทำงานของระบบความปลอดภัยและอาชีวอนามัย สำหรับการบินพลเรือนในประเทศอินโดนีเซีย หลังจากพบว่า ประเทศอินโดนีเซียกำลังเผชิญกับปัญหาด้านความปลอดภัยอย่างร้ายแรง จากกรณีอากาศยานพลเรือนประสบอุบัติเหตุบ่อยครั้ง ผลการของการวิจัย พบว่า



ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Occupational Health and Safety; OHS) มีความสำคัญต่อระบบการบินพลเรือน ซึ่งสอดคล้องกับรายวิชาพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Fundamentals of Occupational Safety and Health) รวมทั้งรายวิชาการค้นหาและระบุสิ่งที่เป็นอันตราย (Hazard Identification) ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญนั้น มีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การระบุอันตราย (Hazards) ทางการบินโดยการนำเทคนิคของระบบการจัดการนิรภัย (SMS) มาใช้ ของ Olja Cokorilo และ Gianluca Dell'Acqua (2013) ที่พบว่า การระบุอันตราย (Hazards) เป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อกระบวนการในการดำเนินงานตามระบบการจัดการด้านนิรภัย (SMS) ซึ่งกับการศึกษารายวิชาดังกล่าวผลการวิจัยนั้นสอดคล้องกับข้อกฎหมายต่าง ๆ อีกทั้ง มีหลักฐานในเชิงประจักษ์ด้านงานวิจัยที่กล่าวถึงความจำเป็นในการกำหนดรายวิชาที่สอดคล้องกับภารกิจและบริบททางด้านนิรภัยการบิน

แต่ทั้งนี้ บุญญวัฒน์ อักษรกิตติ และ วรชมนต์ สันติศิริ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางป้องกันอากาศยานอุบัติเหตุ ตามหลักการจัดการทรัพยากรการบิน กรณีศึกษา อุบัติเหตุที่เกิดกับอากาศยานพาณิชย์แบบปีกตรึง ในประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี 2004 ถึง 2014 พบว่า แนวทางการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้น คือ การใช้หลักการจัดการทรัพยากรการบิน (Crew Resource Management) ให้กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ลดความผิดพลาดของมนุษย์ (Human error) ลดความเครียด (Stress) เพิ่มความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ (Decision making) และการให้มนุษย์รู้จักข้อจำกัดของตนเอง (Human limitation) เพื่อเป็นแนวทางในการลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

### 5.3 ข้อจำกัดของการวิจัย

- 1) การติดต่อประสานงานผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านล้วนมีภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ ทำให้การติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญบางท่านย่อมมีความล่าช้าไปบ้าง
- 2) ข้อมูลสนับสนุนงานวิจัย เอกสารคู่มือ หรือวารสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ส่วนมากเป็นภาษาอังกฤษ จึงมีความจำเป็นจะต้องแปลหรือตีความเนื้อหาสาระสำคัญจากภาษาอังกฤษไปเป็นภาษาไทยเสียก่อน ทั้งนี้ การแปลหรือตีความเนื้อหาสาระจากภาษาอังกฤษไปเป็นภาษาไทยอาจมีความคลาดเคลื่อนจากเดิมได้
- 3) ความสอดคล้องของหลักสูตรนิรภัยการบินกับอัตลักษณ์ของแต่ละมหาวิทยาลัย มีความแตกต่างกัน ส่งผลให้การศึกษาเนื้อหาโครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบินกับบริบทของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยมีข้อจำกัดในการนำไปประยุกต์ใช้ในแต่ละอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยเช่นกัน

#### 5.4 การประยุกต์ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน ที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย ดังนั้นสถาบันอุดมศึกษาหรือหน่วยงานด้านการบิน สามารถนำรายวิชาที่ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำหลักสูตรในระดับอุดมศึกษา หรือหลักสูตรระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยด้านการบินของประเทศ รวมทั้งสามารถนำไปสร้างบุคลากรด้านการบินที่มีความชำนาญเฉพาะทางเกี่ยวกับนิรภัยการบิน ตอบสนองการเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาบุคลากรด้านการบินของประเทศไทย และกลุ่มประเทศอาเซียนต่อไป

#### 5.5 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1) หลักสูตรนิรภัยการบิน เป็นหลักสูตรที่มีความสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมภายในอุตสาหกรรมการบินของไทยให้เป็นที่ไปด้วยความปลอดภัย ดังนั้น หากมีการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการศึกษาหลักสูตรนิรภัยการบินแบบระยะสั้น ซึ่งมีความหลากหลายและสามารถจำแนกระดับการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยได้

2) เนื่องจากอุตสาหกรรมการบินมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้การวิจัยในครั้งต่อไปมีความชัดเจนมากขึ้น ควรพิจารณาถึงบริบทและปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบินของไทยในปัจจุบัน รวมทั้งแนวโน้มทิศทางในอนาคต เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อตลาดแรงงานด้านการบินในประเทศไทย

## บรรณานุกรม

- กองการบิน สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการดำเนินงานด้าน  
นิตยสารการบิน (ร่าง). [ออนไลน์]. <http://bit.ly/36Dz2pk>, 2562.
- กองบรรณาธิการวอยซ์ออนไลน์. ย้อนรอยโศกนาฏกรรมและปริศนาที่ไม่คลี่คลาย'มาเลเซียแอร์  
ไลน์' MH370-MH17. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/36FJ1uc>, 2562.
- ก้องภพ เทิดสุวรรณ. ไขปมการบินเอเชีย ผลิตนักบินไม่ทัน อุบัติเหตุถึยิบ. [ออนไลน์].  
<http://bit.ly/2QTNm6h>, 2562.
- ขวัญใจ อุณหวัฒน์ ไพบูลย์. รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาไทย. วารสารวิชาการ  
อุตสาหกรรมการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 11 (กรกฎาคม-  
ธันวาคม 2560) : 27-45.
- ชนะชัย กลางประดิษฐ์และนิวาริน วิสุทธิพานิช. การจัดการความเสี่ยงของอุบัติเหตุที่เกิดจาก  
ยานพาหนะภายในบริเวณเขตปฏิบัติการการบิน. โครงการปริญาบัณฑิต, สาขาวิชา  
เทคโนโลยีการบิน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. 2556, อ้างถึงใน เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์. หลักสูตร: การออกแบบและการ  
พัฒนา (Curriculum: Design and Development). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2558.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. การพัฒนาหลักสูตร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2555, อ้างถึงใน นาถสุรีย์  
วงศ์อรินทร์. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เพื่อนคนแพรนี้ใจงาม สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาตอนต้น. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและ  
การสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550.
- ชุมศักดิ์ อินทร์รักษ์. การบริหารงานวิชาการและการนิเทศภายในสถานศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.  
ปัตตานี: ฝ่ายเทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักงานวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
วิทยาเขตปัตตานี, 2551.
- ณัฐพงษ์ สนส่ง และ เสกสรรค์ สุทธิสงค์. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในการให้บริการอุปกรณ์  
ของพนักงานบริการลานจอดในเขตพื้นที่ลานจอดอากาศยานท่าอากาศยานนานาชาติดอน  
เมือง. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย 11 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2560): 146-155.
- ดลนภา อุปนันท์. การสร้างหลักสูตรสถานศึกษารายวิชาเพิ่มเติมอาชีพในท้องถิ่น : การทำเมียงชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6. พินเนศวร์สาร 10 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2557): 157-172.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ชัยวัฒน์ ชัยชัยวัฒน์. อุบัติเหตุเครื่องบินกับธุรกิจการบิน. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญา  
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,  
2559.
- นาฏสุรีย์ วงศ์อรินทร์. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ฟ็อนคนแพร์นี้ใจงาม สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาตอนต้น. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและ  
การสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550.
- ปิปีชี นาวิกชน. มาเลเซียแอร์ไลน์: ทำไม “มหาเธร์” คิดปิดกิจการสายการบินแห่งชาติ. [ออนไลน์].  
<https://bbc.in/2T5qQH>, 2562.
- บุญญวัฒน์ อักษรกิตติและวรัญมนต์ สันติศิริ. การศึกษาแนวทางป้องกันอากาศยานอุบัติเหตุ ตาม  
หลักการจัดการทรัพยากรการบิน กรณีศึกษา อุบัติเหตุที่เกิดกับอากาศยานพาณิชย์แบบปีกตรึง  
ในประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี 2004 – 2014, ในวารสารการประชุมวิชาการเสนอ  
ผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ 37. (17-18 ธันวาคม 2558).
- ประชาชาติธุรกิจ ออนไลน์. กรม.อนุมัติเวนคืนมอเตอร์เวย์ “บางใหญ่-กาญจนบุรี” เป็นกรณีเร่งด่วน  
เชื่อมการเดินทาง 4 จังหวัด. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/2JtYnIE>, 2562.
- ฝ่ายนิรภัยการบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. แผนนิรภัยในการบินพลเรือน  
แห่งชาติ (SSP) พ.ศ. 2562. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/2kS52Dg>, 2562.
- ไทยรัฐออนไลน์. สาเหตุโหม่งโลกบินเล็กได้หวั่นเครื่องยนต์ดับหลังขึ้นบิน 37 วินาที. [ออนไลน์].  
<http://bit.ly/39Lk8iF>, 2562.
- พงศันที ทูมมานนท์. การจัดการความเสี่ยงในการปฏิบัติการบินด้านมนุษยปัจจัยและภารกิจปัจจัย  
ของนักบินลำเลียง กองบิน 6 กองทัพอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการ  
จัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือนสถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2558.
- ไพรัช แก้วสกุล. ICAO – ธงแดง “Red Flag”. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/2PuDLUc>, 2562.
- ภควัด พิริยพล. ย้อนทบทวน Annex19 Safety Management System:ความหมายของความปลอดภัย  
ที่ต่างออกไป. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/2MYrVjM>, 2562.
- รัช สุขกิจ. ความรู้ความเข้าใจด้านนิรภัยการบินของข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย  
กองทัพบก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, กลุ่มวิชาการบริหารทั่วไป วิทยาลัยการบริหาร  
รัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2560.
- รุ่งทิวา จันทน์วัฒนวงษ์. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร : Curriculum  
Development. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/2JBTrS>, 2562.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิชัย วงษ์ใหญ่. “หลักสูตร”สารานุกรมวิชาชีพครูเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา80พรรษา. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา, 2552.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. การพัฒนาหลักสูตร ระดับอุดมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท อาร์ แอนด์ ปริ้นท์ จำกัด, 2554.
- วารณี อนุอัน. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำสำหรับคณะกรรมการสโมสรนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2557.
- สกุลปรียวิศว์ หงษ์สกุล. รูปแบบหลักสูตรบริหารธุรกิจการบิณของสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการการบิณ สถาบันการบิณพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2559.
- สถาบันการบิณพลเรือน. สรุปข้อมูลข่าวสารอุตสาหกรรมการบิณของไทย ประจำเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 : ฉบับย่อ. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/31VhzoP>, 2562.
- สมชนก เทียมเทียรรัตน์. ความปลอดภัยทางการบิณเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดทิพย์วิสุทธิ, 2550.
- สมนึก ทองเพชร. การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการเลี้ยงโคพื้นเมือง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 2552.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. หลักสูตรแฝง. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/348YqkW>, 2562.
- สิทธิปัฐพ์ มงคลอภิบาล. ระบบการจัดการด้านนิรภัยของสนามบิณ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท แดกซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด, 2558.
- สิทธิปัฐพ์ มงคลอภิบาล. ระบบการจัดการด้านนิรภัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท แดกซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด, 2559.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. การวิจัยธุรกิจ. กรุงเทพฯ: ดวงกมล, 2541.
- เอสซีจีแอลบล็อกโลจิสติกส์. SCG-L Practice: Domino Theory กับการป้องกันอุบัติเหตุ. [Online]. <http://bit.ly/33jHKY0>, 2561.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

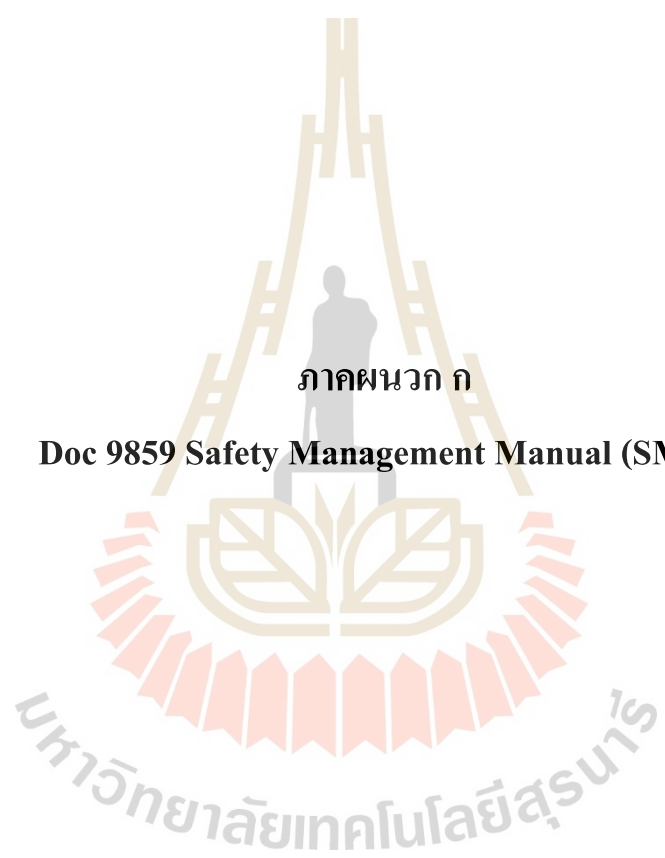
- เอ็มจีอาร์ออนไลน์. ผลสอบฉบับสมบูรณ์ชี้ต้นเหตุ“แอร์เอเชีย QZ8501”ตกในทะเลชวาเกิดจาก “ระบบควบคุมทางเสื่อ” มีปัญหา-นักบินตัดสินใจพลาด. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/2ZZxN0S>, 2562.
- เอ็มจีอาร์ออนไลน์. 2014 ปีสุดสะพรึงแควดวงการบิน MH370-MH17แล้วก็แอร์เอเชีย8501. [ออนไลน์]. <http://bit.ly/2s3FDKj>, 2562.
- Amanda Stutt. Curriculum Development And The 3 Models Explained. [Online]. <http://bit.ly/2Wsr6m8>, 2018.
- Aviation Safety Council Taipei, Taiwan. 4 February, 2015 TransAsia Airways Flight GE235 ATR72-212A Loss of Control and Crashed into Keelung River Three Nautical Miles East of Songshan Airport. [Online Report]. <http://bit.ly/36h9TAQ>, 2019.
- DVI Aviation. Aircraft Engine Failures. [Online]. <http://bit.ly/2FuD0UY>, 2019.
- Fred C., Lunenburg. Curriculum Development: Deductive Models. [Online]. <http://bit.ly/2Wt0QIx>, 2019.
- Husam Kharouf, et al. A review of human factors causations in commercial air transport accidents and incidents: From to 2000–2016. [Online]. <http://bit.ly/2N82OKP>, 2019.
- Hyuntae Jung, et al. Data-driven Decision-Making Processes, Data Services and Applications for Global Aviation Safety. [Online]. <http://bit.ly/2D8tXI3>, 2019.
- I Made Ady Wirawan. Developing a Framework for Civil Aviation Occupational Health and Safety System in Indonesia. [Online]. <http://bit.ly/2KNk1rH>, 2019.
- International Civil Aviation Organization. Annex 19 Safety Management Second Edition, July 2016. [Files PDF]. 2019.
- International Civil Aviation Organization. Doc 9683-AN/950 Human Factors Training Manual FIRST EDITION-1998. [Online]. <http://bit.ly/2O5mHBP>, 2019.
- International Civil Aviation Organization. Doc 9859-AN/474 Safety Management Manual (SMM) Fourth Edition-2017. [Online]. <http://bit.ly/2IjHnJm>, 2019.
- Jadhav, and Patankar. Role of Teachers’ in Curriculum Development for Teacher Education. [Online]. <http://bit.ly/2BZWnn3>, 2019.
- Jiefang HUANG. Aviation Safety and ICAO. [Online]. <http://bit.ly/2Da5W3m>, 2019.
- Jie Li and Xiaohong Guo. Knowledge Distribution and Text Mining of International Aviation Safety Research. [Online]. <http://bit.ly/2pl2IH0>, 2019.
- Kathleen Hanser and Jim Proux. Aviation Safety and Aviation Security. [Online]. <http://bit.ly/2NmtkAT>, 2019.



## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Olja Cokorilo and Gianluca Dell'Acqua. Aviation Hazards Identification Using Safety Management System (SMS) Techniques. [Online]. <http://bit.ly/2OdraUh>, 2019.
- Ronnie Espergal Pasigui. The Nature and Scope of Curriculum Development (Philippine Context). [Online Slides]. <http://bit.ly/36idkXU>, 2019.
- Seyyed Shahab Hosseinian and Zahra Jabbarani Torghabeh. Major theories of construction accident causation models: A literature review. International Journal of Advances in Engineering & Technology 4 (September 2012): 53-66.
- Scott A. Shappell and Douglas A. Wiegmann. The Human Factors Analysis and Classification System-HFACS. [Technical Report]. Virginia: National Technical Information Service, 2000.
- Stephen Joseph. Curriculum Politics in Higher Education: What Educators need to do to Survive. [Online]. <http://bit.ly/2RonoYO>, 2019.
- Timothy B. The Problem with Postsecondary Aviation Safety Training, as Voiced by Aviation Industry Professionals. [Online]. <http://bit.ly/37wTBEm>, 2019.
- UK Essays. Definitions Of Curriculum Its Purpose And How It Is Developed. [Online]. <http://bit.ly/36lMGNK>, 2019.
- Werner Schierschmidt. Human Factor in a Safety Management System – Breaking the Chain. [Online Slides]. <http://bit.ly/2TzUmlI>, 2019.
- Yu-Hern Chang, and Meng-Yuan Liao. The effect of aviation safety education on passenger cabin safety awareness. [Online]. <http://bit.ly/2OhTgNg>, 2019.





ภาคผนวก ก

**Doc 9859 Safety Management Manual (SMM)**

Doc 9859  
AN/474



# Safety Management Manual (SMM)

## Notice to Users

*This document is an unedited advance version of an ICAO publication as approved, in principle, by the Secretary General, which is made available for convenience. The final edited version may still undergo alterations in the process of editing. Consequently, ICAO accepts no responsibility or liability of any kind should the final text of this publication be at variance with that appearing here.*

Fourth Edition — 2017

International Civil Aviation Organization

## FOREWORD

The Standards and Recommended Practices (SARPs) in Annex 19 - *Safety Management* and the guidance provided in this ICAO Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859) are intended to support States in fulfilling their obligations regarding the Convention through the management of aviation safety risks. Annex 19 and this manual support the continued evolution of a proactive strategy to improve safety performance. The foundation of this proactive safety strategy is based on the implementation of State Safety Programmes (SSP), which includes ensuring service providers to implement Safety Management Systems (SMS), to systematically address safety risks. This fourth edition of the SMM supersedes the third edition, published in May 2013, in its entirety.

### **Purpose and objectives**

The purpose of the SMM is to provide States and service providers with guidance when implementing or maintaining safety management in their organisation in accordance with the SARPs in ICAO Annex 19. The objectives of this manual are to assist States to:

- transition towards a performance-based approach to safety;
- put in place mechanisms for the protection of safety information; and
- achieve the objectives outlined in the GASP.

Indirectly the manual should also support service providers in their transition towards a performance-based approach to safety while delivering their product and/or service.

**Note 1.**— *In this manual, the use of the male gender should be understood to include both male and female persons.*

### **Scope and exclusions**

The scope of this 4th edition of the SMM includes:

- Safety management guidance for all States, regardless of size or complexity;
- Safety management guidance for service providers required to implement SMS in Annex 19 regardless of size or complexity, and
- Safety management guiding principles that may be applied to aviation activities outside of the applicability of Annex 19.

The following are excluded from the scope the 4th edition of the SMM:

- Guidance to support sector-specific safety management SARPs found outside of Annex 19 (e.g. flight data analysis programmes);
- Guidance on the conduct of independent State accident and serious incident investigations.

### **Intended audiences**

The intended audiences for the SMM are:

- **States.** In particular: Senior managers with a role in aviation safety, safety managers, safety auditors, safety analysts from Civil Aviation Authorities (CAA) and Departments/Ministries of Transport; and
- **Service providers,** in particular, accountable executives, safety managers, internal safety auditors, safety investigators and safety analysts.

**Manual Structure**

The SMM is divided into three parts. Each part is divided into chapters. The manual structure intends to progressively build the reader's understanding of safety management. From background information, to key underpinning concepts to guidance on safety management implementation.

- **Part I – Introduction and background:** Introduces the reader to the concept of safety management and explains the background, benefits and history of ICAO safety management development. This part provides the reader with fundamental information underpinning safety management practice, such as: accident causation, practical drift and safety risk management. Safety culture is covered in detail in a separate chapter because of its importance as an enabler to effective safety management implementation.
- **Part II – Developing safety intelligence:** Part II comprises three important and interrelated topics about safety data and safety information. Part II begins with an important chapter about protection of safety data, safety information and related sources which is important to ensure its continued availability. A chapter follows this on safety performance management that provides the direction for safety management activities. Part II culminates by introducing and explaining data driven decision-making, and how this concept is leveraging the data collected to empower aviation leaders.
- **Part III – Effective safety management:** Provides specific guidance on implementing safety management on two levels:
  - for States to fulfil their safety management obligations through the implementation of a State safety programme (SSP); and
  - related to the implementation of SMS by service providers. States should use the guidance on the process for accepting the SMS of a service provider found in both chapters in Part III.

These two levels of safety management interact to drive the continuous improvement of safety performance for the aviation system of a State that consequently contributes to the overall improvement of global aviation safety.

**Safety Management Implementation Website**

This 4th edition of the SMM is complemented by the ICAO Safety Management website (<http://www.icao.int/XXXXXXX>). The website was established to address a recommendation stemming from the second High-level Safety Conference held in 2015 requesting ICAO to establish a mechanism for the sharing of best practices related to safety management. The website includes some of the examples and tools from the third edition of the SMM with additional practical examples, tools, and supporting educational material to be collected, reviewed and posted on an ongoing basis. A summary of the major changes between the fourth edition and the third edition of the SMM is also posted on the website.

Comments on this manual, particularly with regard to its application and usefulness, would be appreciated from all States, safety oversight audit missions and ICAO technical cooperation field missions. These will be taken into consideration in the preparation of subsequent editions. Comments should be addressed to:

The Secretary General  
International Civil Aviation Organization  
999 Robert Bourassa Boulevard  
Montréal, Québec H3C 5H7  
Canada



## 1. Chapter INTRODUCTION

### 1.1 WHAT IS SAFETY MANAGEMENT?

#### 1.1.1 Introduction to safety management

1.1.1.1 Safety management seeks to proactively mitigate safety risks before they result in aviation accidents and incidents. Safety management enables States to manage their safety activities in a more disciplined and focused manner. When a State and its aviation industry have a clear understanding of their role and contribution to safe operations, it enables them to prioritise safety risks and more effectively manage their resources for optimal aviation safety benefit.

1.1.1.2 The foundation of safety management is the implementation of a State safety programme (SSP) by States and safety management systems (SMS) by service providers. Each State's SSP combines with the benefits of each applicable service provider's SMS to synergistically and systematically address safety risks, improve the safety performance of each service provider, and consequently, the safety performance of the State.

#### 1.1.2 State safety programmes

A State safety programme is defined in Annex 19 as... "an integrated set of regulations and activities aimed at improving safety." The SSP is established and maintained by States as a structured approach to assist in managing aviation safety risks.

#### 1.1.3 Safety management systems

A safety management system is defined in Annex 19 as... ". A systematic approach to managing safety, including the necessary organizational structures, accountability, responsibilities, policies and procedures. An SMS is established and maintained by each service provider and operator identified in Chapter 3 of Annex 19 (see para 1.4 of this Part, for details on SMS applicability) to continuously improve safety performance by identifying hazards, collecting and analysing data and continuously assessing safety risks.

#### 1.1.4 Benefits of safety management

Below are listed some of the many benefits of safety management:

- 1) **Strengthened safety culture** - Effective safety management can strengthen an organization's safety culture by increasing the visibility of management's support and improving active involvement of staff in managing safety risk. When leadership actively endorses safety as a priority, it becomes part of the normal operations. 'The way we do things around here'.
- 2) **Documented, process-based approach to assure safety** - implementing safety management will result in a clear and documented approach to achieving safe operations that is understandable by personnel and can be readily explained to others. In addition, clearly defining baseline performance allows controlled changes when continuously improving the safety programme/system. This can help the organization optimize the resources required to implement change.
- 3) **Better understanding of safety-related interdependencies and relationships** - The process of documenting and defining linkages between SSP/SMS elements can benefit the organisation's understanding of the inter-process relationships. This leads to an enhanced understanding of the end-to-end process and exposes opportunities for increased efficiencies.
- 4) **Enhanced early detection of safety risks** - An effective SSP/SMS can improve the State/service provider's ability to detect emerging safety issues and can prevent incidents through

the proactive identification and management of safety risks. This, in turn, can result in the avoidance of costs - both monetary and social - from prevented incidents and accidents.

- 5) **Safety data-driven decision making** - An effective SSP/SMS can improve the State/service provider's ability to gather safety data about safety risks and present this as safety information to decision makers - in near real-time – so they can make better-informed and defensible decisions.
- 6) **Enhanced communication of safety** - SSP/SMS provides a common safety language throughout an organisation and throughout the industry. A common safety language is a key enabler to the development of a common understanding of the organisation's safety goals and accomplishments. In particular, it provides an appreciation for the organisation's safety objectives, safety performance indicators and safety performance targets, which provide the direction and motivation for safety. Staff will be more aware of the State/organisation's performance against its safety targets, and their individual contribution to the organisation's safety success.

The common safety language enables the aggregation of safety information across organisational entities. It is desirable for service providers with multiple aviation businesses. It is necessary for States overseeing multiple entities that are separate but have important interfaces.

- 7) **Demonstrable evidence that safety is a priority** - SSP/SMS provides demonstrable evidence that safety is a priority for the organisation. It can be demonstrated how:
  - management supports and enables safety;
  - safety risks are identified and managed; and
  - safety is assured and continually improved.

This results in increased confidence by the aviation community, internal and external to the organisation. Staff are confident about the organisation's safety performance – which can lead to the increased attraction and retention of high calibre staff. States and regional safety oversight organizations (RSOOs) are confident about the service provider's safety performance - which can lead to a change in regulatory involvement. This could ultimately decrease direct and indirect oversight costs. The general public is confident about the State and individual service provider's safety performance – which can lead to increased aviation activity, on-going viability and public/shareholder confidence.

- 8) **Resource Optimisation** - Having more safety information from multiple sources will enable more data-driven decision making. This enables decision makers in States and service providers to allocate:
  - decisions to the appropriate level; and
  - resources according to greatest concern or need.
- 9) **Possible Insurance Savings** - Some service providers may experience insurance cost savings or reduced workers' compensation premiums due to SMS results.
- 10) **Cost Savings** - Once effectively implemented, SSP/SMS can reduce the cost of operations by exposing inefficiencies in existing processes and systems. Integration with other internal or external management systems may also save additional costs.
- 11) **Cost Avoidance** - Proactive hazard identification and safety risk management can avoid the costs of having an occurrence. Direct costs from avoiding an occurrence may include: equipment repairs, compensation, injuries, property damage and schedule delays. Indirect costs may include: loss of business and damage to reputation, legal action, surplus spares, tools and training, increased insurance premiums, loss of staff productivity, equipment recovery and clean-up, cost of internal investigation, loss of use of equipment leading to short term replacement equipment.

- 12) **Increased Income** - Depending how the State or service provider is set up, effective safety management can potentially improve income for the organisation through a positive public image and increased market share and departures. This in turn could lead to a more favourable perception by the aviation community.

## 1.2 ANNEX 19 - SAFETY MANAGEMENT

### 1.2.1 Historical background

1.2.1.1 The provisions in Annex 19 were developed in response to recommendations provided by the Directors General of Civil Aviation Conference on a Global Strategy for Aviation Safety (Montréal, 20 to 22 March 2006) (DGCA/06) and the High-level Safety Conference (Montréal, 29 March to 1 April 2010) (HLSC/2010) regarding the need for an Annex dedicated to safety management. The Air Navigation Commission, having determined these issues to be of sufficient scope and importance, agreed to establish the Safety Management Panel (SMP) to provide recommendations for the development of the Annex.

### 1.2.2 Development of Annex 19

1.2.2.1 In its report to the ICAO Council on the HLSC/2010 outcomes, the Air Navigation Commission recommended that the development of the new Annex follow a two-phased process.

#### **Annex 19 - Phase One**

1.2.2.2 Phase one was to establish the safety management Annex through the consolidation and reorganization of existing SARPs.

1.2.2.3 In February 2012 the SMP delivered its recommendations for the transfer of the safety management provisions in Annexes 1; 6, Parts I, II and III; 8; 11; 13 and 14, Volume I to a new Annex 19. The ICAO Council adopted Annex 19 on 28 February 2013 and the new Annex became applicable on 14 November 2013.

1.2.2.4 Although the new Annex was not intended to introduce any new provisions, some modifications were made for the purposes of consistency and clarity. The following provisions were considered new:

- applicability of the SMS framework was extended to organizations responsible for the type design and manufacture of aircraft;
- four components of the SSP framework were elevated to the status of Standards in Chapter 3;
- scope of the State safety oversight (SSO) system critical elements (CEs) found in Appendix 1 addressed all service providers; and
- Safety data collection, analysis, sharing and exchange (Chapter 5) and the Principles for protection of safety data, safety information and related sources (Appendix 3) were introduced to support safety management activities.

1.2.2.5 Select sector-specific safety management requirements were retained in the Annex applicable to the field or activity of each specific service provider (e.g. requirements for flight data analysis programmes for air operators are retained in Annex 6, Part I).

#### **Annex 19 - Phase Two**

1.2.2.6 Phase two incorporates recent developments in safety management and lessons learned to date. The Safety Management Panel (SMP) and the Safety Information Protection Task Force (SIPTF) together contributed to the proposals for the first amendment to Annex 19. Amendment 1 was adopted by the Council on 2 March 2016, became effective on 11 July 2016 and is applicable on 7 November 2019. It addressed the following areas:

- An upgrade to SSP elements integrated with the SSO system CEs;
- The enhancement of SMS provisions, including the extension of an SMS to organizations responsible for the type design and/or manufacture of engines and propellers; and



- An upgrade and enhancement of provisions for the protection of safety data, safety information and related sources.

1.2.2.7 The second edition of Annex 19 was published as a result of the adoption of Amendment 1. This edition reflects the extensive nature of the amendment that completes the second phase of the development of the Annex.

1.2.2.8 The implementation of safety management provisions is highlighted in the GASP, which prioritizes the implementation of a SSO system as a prerequisite to establishing an SSP.

### 1.3 SAFETY MANAGEMENT APPLICABILITY

#### 1.3.1 Initial Introduction

1.3.1.1 The applicability dates for the original introduction of safety management provisions in the sector-specific Annexes are shown in Table 1 and Table 2, for States and service providers, respectively.

| Description                | Annex                  | Applicability Date |
|----------------------------|------------------------|--------------------|
| Safety Programme           | 6, 11 and 14           | 23 November 2006   |
| State Safety Programmes    | 1, 8, 13               | 18 November 2010   |
| SSP Framework (Attachment) | 1, 6, 8, 11, 13 and 14 | 18 November 2010   |

Table 1: Initial introduction of safety management SARPs for States

| Description                     | Annex                | Service Provider  | Applicability Date |
|---------------------------------|----------------------|---|--------------------|
| Safety Management Programme     | 11, amdt. 40         | Air Traffic Services (ATS) Providers  | 1 November 2001    |
| Safety Management Programme     | 14, Vol 1, amdt. 4   | Certified Aerodromes  | 1 November 2001    |
| Safety Management Systems (SMS) | 11, amdt 44          | ATS providers   | 23 November 2006   |
| SMS                             | 14, Vol 1, amdt. 8   | Certified Aerodromes  | 23 November 2006   |
| SMS                             | 6, amdt. 31          | Air Operators and Approved Maintenance Organizations (AMOs)   | 1 January 2009     |
| SMS                             | 6, Part II, amdt. 27 | International general aviation  | 18 November 2010   |
| SMS                             | 1, amdt. 169B        | Safety Management principles applied to the medical assessment process of license holders and Approved Training Organizations | 18 November 2010   |
| SMS Framework (Appendix)        | 1, amdt. 169B        | Approved Training Organizations   | 18 November 2010   |
| SMS Framework (Appendix)        | 6, amdt. 33B         | Air Operators and AMOs  | 18 November 2010   |

| Description              | Annex                | Service Provider                                | Applicability Date |
|--------------------------|----------------------|---|--------------------|
| SMS Framework (Appendix) | 11, amdt. 47B        | ATS providers                                   | 18 November 2010   |
| SMS Framework (Appendix) | 14, Vol 1, amdt. 10B | Certified Aerodromes                            | 18 November 2010   |
| SMS                      | 8, amdt. 101         | Aircraft design and manufacturing organizations | 14 November 2013   |

Table 2: Initial introduction of safety management SARPs for industry

### 1.3.2 Scope of Safety Management

1.3.2.1 State safety management responsibilities for all States are outlined in Annex 19, Chapter 3 and include requiring the service providers and operators identified in that Chapter to implement SMS. Safety management systems provisions are found in Chapter 4 and Appendix 2 of Annex 19.

1.3.2.2 Occupational safety, health and environment (OSHE) (also referred as occupational health and safety [OHS] or workplace health and safety [WHS]) is a field concerned with the safety, health, and welfare of people at work. The primary difference between aviation safety management and occupational health and safety (OSHE) systems is the intent. In many States employers have a legal duty to take reasonable care of the health and safety of their employees. The intention of OSHE programmes is to meet the legal and ethical obligation by fostering a safe and healthy work environment. These issues are normally addressed under a different government ministry from the one that handles aviation matters. As such, Annex 19, Chapter 2, Applicability, is written to intentionally exclude these issues from the scope of SSP and SMS by indicating that, "The Standards and Recommended Practices contained in this Annex shall be applicable to safety management functions related to, or in direct support of, the safe operation of aircraft."

1.3.2.3 No provision of Annex 19 is intended to transfer to the State the responsibilities of the aviation service provider or operator. This includes functions related to, or in direct support of, the safe operation of aircraft. States possess many tools to manage safety within its system and should consider the best options for the oversight of aviation activities that may not fall within current ICAO Annexes or are new or emerging activities.

### 1.3.3 SMS applicability

1.3.3.1 The assessment to determine the applicability of SMS was based on a set of criteria. These same criteria are expected to be used periodically to reassess the need to extend the applicability to other aviation organizations.

#### Total system approach

1.3.3.2 A systems safety approach considers the entire aviation industry as a system, and all entities (States and service providers) - and their safety management systems - as sub-systems. From this perspective, the State can consider the interactions and cause and effects throughout the whole system. To maximise interoperability between the individual sub-systems, ideally, all States and services providers would implement the same basic safety management processes. However, in reality, it is often impossible or impractical to build all SMS the same. In all likelihood, the primary concern of States and service providers will be how to best manage the interfaces between the similar interacting systems.

1.3.3.3 When considering SMS applicability, the link between the activity or category and other service providers who already have an SMS requirement under Annex 19 was considered. Application of SMS should reduce the risk of safety gaps or overlaps and responsibilities not increase safety risk through decreased interoperability.

#### Effectiveness of safety risk management across service providers

1.3.5.2 Where the State operates as a service provider there should be clear separation from the service provider functions and the State oversight organisation functions. This should be accomplished by having clearly defined roles and responsibilities for individuals to ensure there are no conflicts of interest.

## 1.4 IMPLEMENTING SAFETY MANAGEMENT

### 1.4.1 Prerequisites for implementation

There are prerequisites which organisations should consider before implementing an SSP or SMS:

- **Senior management commitment:** It is essential that senior management of all affected areas be committed to an effective implementation.
- **Safety oversight capability:** The State should already have a mature oversight system in place for the licensing, certification and approval of individuals and organizations performing aviation activities in their State, including qualified technical personnel.
- **Enforcement regime:** An enforcement policy and frameworks to enable parties to manage and resolve deviations and minor violations.
- **Safety information protection:** It is essential to have the protective legal framework to ensure the continued availability of safety data and safety information.

### 1.4.2 System description

1.4.2.1 The system description provides a starting point to implement the SSP/SMS. It is used to identify the processes, activities and interfaces that need to be assessed for hazard identification and safety risk assessment.

1.4.2.2 For guidance on how to describe the system – States refer to Part III, Chapter 1; service providers refer to Part III, Chapter 2.

### 1.4.3 Interfaces

1.4.3.1 When States and service providers are considering implementing safety management it is important to consider the safety risks induced by interfacing entities. Interfaces can be internal (e.g. between operations and maintenance or finance, human resources or legal departments), or they can be external (e.g. other State, service providers or contracted services). States and service providers have greater control over any related safety risks when interfaces are identified and managed. Interfaces should be defined within the system description.

#### **Interface safety impact assessment**

1.4.3.2 The State or service provider should identify any hazards related to the interfaces and carry out a safety risk assessment using its existing hazard identification and safety risk assessment processes (see Part I, Chapter 2 for details). For external interfaces, the State or service provider may consider working with the other organization to determine an appropriate safety risk control strategy based on the safety risks identified. The organizations working collaboratively may be able to identify hazards, assessing the safety risk as well as determining the appropriate safety risk control. This collaborative effort is needed because the safety risk perception may not be the same for each organization. The State, service provider and/or external organizations may carry out the safety risk control.

1.4.3.3 It is also important to recognise that each organization involved has the responsibility to identify and manage hazards that affect their own organization. This may mean the critical nature of the interface is different for each organization as they may apply different safety risk classifications and have different safety risk priorities (in term of safety performance, resources, time).

#### **Managing and monitoring the interfaces**

1.4.3.4 States and service providers are ultimately responsible for managing and monitoring their interfaces to ensure the safe provision of services. An effective approach to interface safety risk management is to establish formal agreements between interfacing organisation with clearly defined responsibilities.



# 1. Chapter

## STATE SAFETY MANAGEMENT

### 1.1 INTRODUCTION

#### 1.1.1 Introduction to State safety management responsibilities

Chapter 3 of Annex 19 contains SARPs related to the safety management responsibilities of States. This includes the establishment and maintenance of a State Safety Programme (SSP) to manage safety in an integrated manner.

#### 1.1.1 Background

1.1.1.1 The First Edition of Annex 19 contained two sets of provisions, that States were expected to address, the:

- 1) 8 Critical Elements (CEs) of a State's safety oversight system; and
- 2) SSP framework.

1.1.1.2 The safety oversight aspect reflected the traditional role of the State, which is to ensure the effective implementation by the aviation industry of prescriptive ICAO SARPs, while the SSP framework represented the incorporation of safety management principles.

1.1.1.3 Conceptually, from the beginning the safety oversight system and the SSP were closely connected in terms of the safety objectives that each seeks to achieve. Both address the functions and responsibilities of the State, the former primarily with regard to safety oversight and the latter with regard to safety management and safety performance. There are clearly some aspects of safety management within the 8 CEs that reflect the transition to a proactive approach in managing safety. For example, surveillance obligations (CE-7) can be considered an element of safety assurance and primary aviation legislation (CE-1) and specific operating regulations (CE-2) were also reflected in the original SSP framework as important safety risk controls.

1.1.1.4 In the second edition of Annex 19, these responsibilities have been integrated and are collectively referred to as the State's safety management responsibilities. The SARPs related to the State's safety management responsibilities, which cover both safety oversight and safety management, are inter-dependent and constitute an integrated approach towards safety management. Although the term SSP is still used in the second edition of Annex 19, the meaning has changed to encompass the integrated set of SARPs found in Chapter 3. As such, in the second edition of Annex 19 the SSP is no longer described as a framework, but rather as a programme to meet the State's safety management responsibilities, which includes safety oversight. This evolution is illustrated in **Figure 17** below.



Figure 17: State safety programme

1.1.1.5 The integrated SSP provides a streamlined approach to support States in managing their aviation safety performance.

## 1.2 STATE SAFETY PROGRAMME

### 1.2.1 State safety oversight system critical elements

1.2.1.1 State safety oversight (SSO) system critical elements (CE) form the foundation upon which the SSP is built. Annex 19 reminds States that, "...the State safety oversight system critical elements constitute the foundation of a State's SSP".

1.2.1.2 The second edition of Annex 19 emphasizes the importance of a safety oversight system by maintaining the provisions related to the 8 CEs at the level of a Standard. The majority of the requirements from the SSP framework have been upgraded to Recommended Practices, with a few upgraded to a Standard. Details on the CEs of a SSO system are addressed in the *Safety Oversight Manual, Part A, The Establishment and Management of a State's Safety Oversight System* (Doc 9734).

### 1.2.2 Overview of the State safety programme

1.2.2.1 An SSP is an integrated set of regulations and activities aimed at improving safety. For the establishment and maintenance of the SSP, the ICAO SARPs are structured under the following four components:

- 1) State safety policy, objectives and resources;
- 2) State safety risk management;
- 3) State safety assurance; and
- 4) State safety promotion.

1.2.2.2 The implementation of an SSP requires coordination among multiple authorities responsible for the aviation functions of the State. The implementation of an SSP does not alter the respective roles of the State's aviation organizations or their normal interaction with one another; rather, the SSP aims to leverage the collective safety functions and capabilities to further enhance safety within the State. When starting to implement an SSP, most States find they already have existing processes and activities that address aspects of an SSP. The implementation

of SSP aims to consolidate and enhance these processes with additional performance and safety risk-based elements, and facilitate the effective implementation of SMS by the aviation industry in the State.

1.2.2.3 The SSP aims to:

- a) ensure the State has an effective legislative framework in place with supporting specific operating regulations;
- b) ensure SRM and safety assurance coordination and synergy amongst relevant State aviation authorities;
- c) support effective implementation and appropriate interaction with service providers' SMS;
- d) facilitate the monitoring and measurement of the safety performance of the State's aviation industry; and
- e) maintain and/or continuously improve the State's overall safety performance.

### 1.2.3 Delegation of safety management functions and activities

1.2.3.1 The implementation of the safety management aspects of the SSP requires a paradigm shift. States are expected to complement their compliance-based oversight activities with activities to maintain and improve the State's aviation safety performance. Regulatory staff should be prepared to operate in a performance-based environment. Some safety management activities require new competencies (such as: conducting safety risk assessments or evaluating safety performance indicators (SPIs)).

1.2.3.2 Some States may find it challenging to adopt a safety management approach on their own because of the lack of necessary resources or competencies. These States may consider combining their resources with other States to more effectively and efficiently implement their SSP. States may also wish to consider delegating specific safety management functions to a Regional Safety Oversight Organisation (RSOO), Regional Accident and Incident Investigation Organization (RAIO) or another State. States may also consider delegating activities to other qualified entities - like trade associations, industry representative organizations or other bodies that may collect and analyse data on their behalf, provide training or conduct surveillance and monitoring activities.

1.2.3.3 A State may choose to delegate some specific functions or tasks under the SSP to another State or RSOO. For example, the task of leading an accident investigation or managing a voluntary safety reporting system could be delegated. Although a State may delegate specific functions, it will still need sufficient personnel to interface with the delegated entity and to process information provided by the delegated relevant authority entities. States should also consider the establishment of appropriate technical and administrative processes to ensure that the delegated functions are carried out effectively.

1.2.3.4 States may choose to receive assistance from an RSOO for the development of surveillance processes which include the development of organizational safety risk profiles for service providers, the planning and prioritization of inspections, audits and monitoring activities of approved organization/service providers. The State may choose to delegate the surveillance activities to the RSOO. In such cases, the State should ensure they retain access to surveillance/oversight records with documented outcomes. If surveillance is delegated, the State should at a minimum periodically monitor and review each service provider safety performance.

1.2.3.5 Delegation is a means for States with limited resources to ensure they have access to the appropriate expertise. Delegation may also allow States with a relatively low level of aviation activities to collectively gather safety data to identify trends and coordinate mitigation strategies. Guidance on the establishment of an RSOO can be found in Safety Oversight Manual, Part B, The Establishment and Management of a Regional Safety Oversight Organization (Doc 9734).

1.2.3.6 Importantly, States should note, that the ultimate responsibility for the SSP remains with the State regardless of the safety management-related functions and activities they may choose to delegate.

## 1.3 COMPONENT 1: STATE SAFETY POLICY, OBJECTIVES AND RESOURCES



### 1.3.1 Introduction to State safety policy, objectives and resources

1.3.1.1 The first SSP component defines how a State will manage safety throughout its aviation system. It includes determining the requirements, obligations, functions and activities of the different State aviation authorities related to the SSP, as well as the broad safety objectives to be achieved. The State safety policy and objectives should be documented to provide clear expectations and keep the safety management efforts of the State's Civil Aviation Authority, and those of other State aviation authorities, focused on maintaining and improving safety performance. This enables the State to provide clear safety guidelines to support an air transportation system that is continuously growing and increasing in complexity.

1.3.1.2 The State's legal framework dictates how aviation safety will be managed. Service providers have the legal responsibility for the safety of their products and services; they must be in compliance with safety regulations established by the State. Furthermore, the State should ensure that aviation authorities involved with the implementation and maintenance of the SSP have the necessary resources for the SSP to be implemented effectively.

1.3.1.3 Component 1 of the SSP, State safety policy, objectives and resources, is composed of the following elements:

- Primary aviation legislation;
- Specific operating regulations;
- State system and functions;
- Qualified technical personnel; and
- Technical guidance, tools and provision of safety-critical information.

1.3.1.4 Guidance on each of these topics is covered below.

### 1.3.2 Primary aviation legislation

1.3.2.1 Guidance on primary aviation legislation (CE-1) can be found in Doc 9734, Part A.

*Note.— Throughout this manual, the term "legislation" is used as a generic term to include primary aviation legislation and specific operating regulations.*

1.3.2.2 There may be a need for legislative provisions that empower the various State aviation authorities (e.g. a Civil Aviation Authority or Accident and Incident Investigation Authority) to perform their roles. Whether or not the primary aviation legislation needs to specifically mention SSP implementation as a role of the Civil Aviation Authority depends on the legal system of the State. Some States may consider SSP implementation implied in the functions already mentioned in their primary aviation legislation. In this case amendment of the primary aviation legislation may not be necessary. In such cases, evidence of SSP implementation should be clearly available in formal State documents. The State should also be able to demonstrate its commitment to address its safety management responsibilities, as outlined in Annex 19.

1.3.2.3 As part of its SSP, a State is expected to establish an enforcement policy that:

- a) supports and encourages a positive safety culture. (Ref. Part I, Chapter 3 for details of Safety Culture);
- b) describes how the State assures protection of safety data and information sources, especially if information provided is self-incriminating. Part II, Chapter 1 contains more details on the protection of safety data and information, and related sources; and
- c) specifies the conditions and circumstances under which service providers with an SMS are allowed to deal with and resolve events involving certain safety issues internally, within the context of their SMS and to the satisfaction of the relevant State authority, provided that the SMS is in accordance with the SMS framework and shown to be effective and mature.

1.3.2.4 By employing safety management principles, the relationship between a State and its service providers should evolve beyond compliance and enforcement, to a partnership aimed at maintaining or continuously improving safety performance.

### 1.3.3 Specific operating regulations

Guidance on specific operating regulations (CE-2), including adapting or adopting regulations from another State can be found in Doc 9734, Part A.

### 1.3.4 State system and functions

1.3.4.1 Guidance on State system and functions (CE-3) can be found in Doc 9734, Part A.

#### **SSP placeholder organization**

1.3.4.2 State's safety management responsibilities can be discharged by multiple aviation authorities within the State; for example the CAA and an independent Accident and Incident Investigation Authority. States should clarify which authority within the State is responsible for coordinating the maintenance and implementation of the SSP. This organization is sometimes referred to as the SSP placeholder organization. Many States assign this role to the CAA, given that the CAA is normally responsible for most of the SSP responsibilities. The roles and responsibilities of all the authorities involved should be identified and documented.

#### **SSP coordination group**

1.3.4.3 The State should establish a suitable coordination group with representation from the impacted aviation authorities with responsibilities related to the implementation and maintenance of the SSP. Appointment of a coordination group will facilitate good communication, avoid duplication of effort and conflicting policies and ensure effective and efficient SSP implementation. This group is a form of committee chaired by the head of the SSP placeholder organization.

1.3.4.4 The State may also find it beneficial to allocate the day-to-day planning and management of the SSP implementation to a person, a department or a team. Such a person, department or team can ensure that the various aspects work together to deliver the State's safety objectives.

#### **SSP functions and activities**

1.3.4.5 How States choose to organise their workforce and organisational structure to address the acceptance and monitoring of SMS implementation by service providers in compliance with Annex 19 is a matter for each State to decide. A State can choose to establish a new office or to add this responsibility to the responsibilities of existing offices - for example: airworthiness office, flight operation office, air navigation and aerodrome office, etc. The decision will depend on how the State chooses to address the new competencies required.

1.3.4.6 It is important for the various aviation authorities to have clarity on their role, as well as their SSP obligations, functions and activities. The State should ensure that each authority understands its contribution to meeting each requirement in Annex 19, and more importantly, to the management of safety in the State. The obligations and functions of each aviation authority with respect to SSP implementation should be documented so as to avoid ambiguity.

1.3.4.7 There should be appropriate governance structures in States where the staff involved in safety are located in different offices across the country. A complex governance structure may not be necessary for less complex aviation systems, where a limited number of people are involved in safety management. The State should ensure that all personnel have the same understanding of SSP implementation at a national level. The SSP implementation approach should be documented.



**State safety policy and safety objectives**

1.3.4.8 Effective implementation of a SSP requires commitment by the State's senior management and the support of personnel at all levels. State safety policies and State safety objectives are high-level statements endorsed by the State aviation authorities. They work together to guide safety behaviour and resource allocation, but they are not the same.

1.3.4.9 The commitment of senior management should be articulated in the State safety policy. The State safety policy is a formal document describing the State's safety intentions and direction. The State safety policy is a commitment by senior management to safety and to the promotion of a positive safety culture. It can be thought of as the State's safety mission and vision statement.

1.3.4.10 The safety policy demonstrates the senior management commitment to key practices that are essential for safety management and how they expect to deliver on their safety responsibilities, for example the use of a data-driven approach. The safety policy should reflect the State's core attitude, approach and commitment to safety. The principles reflected in the safety policy should be clearly visible in the day-to-day practices of the State.

1.3.4.11 A State safety policy is a statement of safety intent, and is implemented as a procedure or protocol. The State safety policy is endorsed by the State aviation authorities to demonstrate their commitment. A typical policy statement is: "We will achieve safety through our commitment to: (1) acceptance of accountability for safe conditions and behaviours (2) a culture of safety leadership, collaborative, open communication, etc."

1.3.4.12 State safety objectives are brief, high-level statements that provide direction for all relevant State aviation authorities. They represent the desired safety outcomes that the State aims to achieve within a time frame and with available resources. Safety objectives are specific and measurable. Safety objectives serve as the basis for evaluating safety performance. An example of a State safety objective is: "Reduction in unstable approaches by 50% by year XX".

1.3.4.13 It is also important, when defining the safety objectives, to take into account the State's ability to influence the desired outcomes and whether the scope of the objective is within the State's control. The safety objectives provide a blueprint for implementing and directing the State's resources. They represent the State's priorities regarding the management of safety.

1.3.4.14 The safety objectives help to define the State's acceptable level of safety performance (ALoSP) and the subsequent selection of SPIs and safety performance targets (SPTs). The State should periodically review its safety performance and progress toward meeting its SPTs to achieve the ALoSP. Further guidance on SPIs, SPTs and the ALoSP can be found in Part II, Chapter 2.

**State safety risk picture**

1.3.4.15 Development of safety objectives starts with a clear understanding of the 'safety risk picture' in the State. The safety risk picture reflects the State's understanding of the most significant safety risks in its aviation system. Safety risk in the aviation system is influenced by many different factors, such as the size and complexity of the aviation system as well as the operational environment. A State is in a better position to develop safety objectives that address safety risks when it has a clear understanding of its safety risk picture.

1.3.4.16 The State may use qualitative information and expert analysis to develop its initial understanding of the State's safety risk picture. Quantitative data should be used where available. States can create a diverse group of selected experts to participate in guided discussions to develop an understanding of the State's safety risk picture. This group would have a similar role as the service provider's 'safety review board' (SRB), as discussed in Part III, Chapter 2; in this case at State level. These experts can be guided by available safety trend information, known accidents and serious incidents contributing factors, or known deficiencies in the State's SSO processes. They could also consider regional objectives or global objectives as identified in the GASP. This brainstorming-type approach could be done collaboratively with service providers, so as to identify 'known' safety issues for each aviation sector.



1.3.4.17 Once the SSP is implemented, the State should periodically reassess its safety risk picture (and consequently its safety objectives) by analysing the safety data generated by the SSP. The analysis will also support the identification of emerging issues. Guidance on safety analysis can be found in Part II, Chapter 3.

#### **SSP Documentation**

1.3.4.18 The State should describe its SSP in a document to ensure that all relevant personnel have a common understanding. The document should include its structure and associated programmes, how its various components work together, as well as the roles of the different State aviation authorities. The documentation should complement existing processes and procedures and broadly describe how the various SSP sub-programmes work together to improve safety. Cross-references to safety responsibilities and accountabilities of authorities in supporting documentation may also be included. The State should choose a means of documentation and dissemination that would best serve its environment, for example in a physical document or on an appropriately controlled website. Regardless of the communication channel, the aim is to facilitate a common understanding of the SSP by all relevant personnel.

### **1.3.5 Qualified technical personnel**

1.3.5.1 Guidance on qualified technical personnel performing safety-related functions (CE-4) can be found in Doc 9734, Part A.

#### **General guidance**

1.3.5.2 States will need to identify and address the competencies required for effective implementation of SSP taking into account the roles and responsibilities under the SSP performed by their personnel. These competencies are in addition to those required for the conduct of compliance oversight and may be addressed by training existing staff or by hiring additional staff and include, but are not limited to:

- a) Enhanced leadership skills;
- b) Understanding of business processes;
- c) Experience and judgement required to assess performance and effectiveness;
- d) Safety risk-based surveillance;
- e) Safety data collection and analysis; and
- f) Safety performance measurement and monitoring.

1.3.5.3 Guidance on the development and maintenance of a strong inspectorate workforce can be found in ICAO Doc 10070 – Manual on the Competencies of Civil Aviation Safety Inspectors.

1.3.5.4 The State should determine the most appropriate training for personnel with different roles and responsibilities in the organization. The following are examples of training that should be considered:

- a) briefings or familiarization training for senior management on SSP, SMS, safety policy, objectives and ALoSP.
- b) training for inspectors on the SSP and SMS principles, how to carry out SMS assessments, how to evaluate a service provider's SPIs for acceptance and how to generally oversee the service provider in a safety management environment.
- c) soft skills training (effective communication skills, negotiation skills, conflict resolution, etc.) to support inspectors in working collaboratively with service providers to improve safety performance whilst ensuring continued compliance with established regulations.
- d) training for personnel responsible for data analysis, safety objectives, SPIs and SPTs;
- e) protection of safety data, safety information and related sources and enforcement policy training for legal personnel, etc.;
- f) SSP and SMS training for accident and incident investigators.

1.3.5.5 Safety training programmes for personnel involved in SSP-related duties should be coordinated amongst State organizations, as appropriate. The scope of SSP and SMS training or familiarization should reflect the actual SSP processes, and the SSP itself as it evolves and matures. Initial SSP and SMS training may be limited to generic SSP elements or SMS framework elements and guidance.

1.3.5.6 To ensure all relevant technical staff are properly qualified, the State should:

- a) develop an internal training policy and procedures; and
- b) develop an SSP and SMS training programme for relevant staff. Priority should be given to SSP-SMS implementation personnel and operational/field inspectors involved in service providers' SMS surveillance / monitoring; Including State-specific SSP processes and their relevance.

1.3.5.7 Many different types of SSP and SMS training are available including online courses, classroom courses, workshops, etc. The type and amount of training provided should ensure that relevant staff develops the competence needed to perform their roles and understand their contribution to the SSP. The aim is to ensure a person or team addresses each aspect of the SSP, and that they are trained to perform the allocated role.

1.3.5.8 Appropriate and sufficient training for inspectors will ensure consistent surveillance and inspector have the necessary capabilities to be effective in a safety management environment. States should consider the following:

- a) Surveillance and monitoring of service providers' SMS will require competencies that may not have been critical before SMS requirements were introduced. Inspectors will need to complement their existing technical knowledge with additional skills to assess the suitability and effectiveness of the service providers' SMS implementation. This approach requires working in partnership with industry, to gain the trust of service providers to facilitate sharing of safety data and information. States will need to provide the appropriate training to ensure that personnel responsible for interaction with the industry have the competencies and flexibility to perform the surveillance activities in an SMS environment. A training needs analysis can be used to identify the appropriate training.
- b) The training should also provide staff with an awareness of the role and contributions of other departments within their aviation authority and other State aviation authorities. This will allow inspectors as well as staff from different State aviation authorities to have a consistent approach. It will also facilitate a better understanding of safety risks across various sectors. Inspectors can also better understand how they contribute to achieving the State safety objectives.

#### 1.3.6 Technical guidance, tools and provision of safety-critical information

1.3.6.1 Guidance on Technical guidance, tools and the provision of safety-critical information (CE5) can be found in Doc 9734, Part A.

1.3.6.2 The State should consider providing guidance to their inspectors and to service providers to help with the interpretation of safety management regulations. This will promote a positive safety culture and aid the service provider in meeting their safety objectives, and consequently, the State's safety objectives – which are often achieved through regulation. The assessment of SMS may require additional tools to determine both the compliance and performance of the service providers' SMS. Any tools developed will require training for affected staff before being implemented.

## 1.4 COMPONENT 2: STATE SAFETY RISK MANAGEMENT

### 1.4.1 Introduction to State Safety Risk Management

1.4.1.1 States need to anticipate potential safety risks to the aviation system. The State should augment its traditional methods of analyzing the causes of an accident or incident with proactive processes and metrics to achieve this. Proactive processes and metrics enable the State to identify and address precursors and contributors of accidents, and strategically manage safety resources to maximize safety improvements. States should:



- a) require that their service providers implement SMS to manage and improve the safety of their aviation-related activities;
- b) establish means to determine whether service providers' safety performance is acceptable; and
- c) review and ensure that the service provider's SMS remains effective.

1.4.1.2 The State SRM component includes the implementation of SMS by service providers, including hazard identification processes and the management of associated safety risks. States should develop a mechanism to accept the SPIs and SPTs of service providers.

1.4.1.3 States should also apply the principles of SRM to their own activities. These include activities such as the development of regulations, selection of State SPIs and their associated SPTs, and prioritization of surveillance activities, among others.

1.4.1.4 An area often overlooked by service providers and regulators is the safety risk induced through interfaces with other entities. The interface between SSP and SMS(s) may pose a particular interface challenge for States and service providers. The State should consider highlighting through its regulations and supporting guidance material the importance of the SMS interface risk management. Examples of interface risk include:

- a) Dependency – organisation A is dependent on organisation B to provide goods or services. Organisation B is not clear about the expectation and organisation A's dependency and fails to deliver.
- b) Control – interfacing organisations often have minimal control of the quality or effectiveness of the interfacing organisation(s).

1.4.1.5 In both of these cases interface risk management can illuminate the risk, clarify the mutual expectations and mitigate unwanted consequences through mutually agreed boundary checks. Additional information on interfaces between service providers can be found in Part I, Chapter 1.

#### 1.4.2 Licensing, certification, authorization and approval obligations

1.4.2.1 Guidance on licensing, certification, authorization and approval obligations (CE-6) can be found in Doc 9734, Part A.

1.4.2.2 Licensing, certification, authorization and approval obligations are important components of the State safety risk control strategy. They provide the State with assurance that service providers and other pertinent industry representative organizations have achieved the required standards to operate safely within the aviation system. Some States have established common operating regulations to facilitate the recognition or acceptance of certificates, approvals and licenses issued by other States. Such arrangements do not absolve the State from its obligations under the Chicago Convention.

#### 1.4.3 Safety management system obligations

##### **SMS regulatory requirements**

1.4.3.1 In accordance with Annex 19, the State shall require that service providers and international general aviation operators implement SMS. The requirements established shall address the SMS framework found in Annex 19 Appendix 2 and the supporting guidance found in Part III, Chapter 2 of this manual. How these requirements are established will depend on the regulatory framework in the State.

1.4.3.2 States should institute a process that ensures the SMS is acceptable to the State. One approach is to establish timelines and milestones at the State level that represents the required SMS implementation progress. Additional guidance for service providers about how to develop and perform an SMS gap analysis and implementation plan can be found in Part III, Chapter 2.

1.4.3.3 The State's SMS regulatory requirements and SMS guidance material should be periodically reviewed, taking into consideration: industry feedback, periodic review of the State safety risk profile, current status, and applicability of ICAO SMS SARPs and guidance material.

*International general aviation*

1.4.3.4 SMS provisions for International general aviation (IGA) are addressed with some flexibility in Annex 19 and are therefore not included in the list of service provider. While this sector of aviation is expected to implement the SMS framework, the difference is that States are provided some flexibility in how the requirements are established. Consistent with other provisions found in Annex 6, Part II, the State of Registry shall establish criteria for IGA operators to implement an SMS.

1.4.3.5 The establishment of the criteria should require the application of the SMS framework as described in Annex 19, but this may be achieved in any of the following ways:

- a) Promulgation of the criteria within the existing specific operating regulations for IGA;
- b) The publication of requirements within the regulatory framework in a legal instrument other than specific operating regulations that defines the criteria; or
- c) Making references within the regulatory framework to SMS industry codes of practice that are recognized by the State.

1.4.3.6 In selecting the best approach for the establishment of the SMS criteria for IGA, the State of Registry should consider how the monitoring of the SMS will be performed, including the delegation of oversight to third parties. As with the SMS of service providers, in determining the acceptability of the SMS, the State of Registry should allow for scalability based on the size, operational environment and complexity of the operator.

1.4.3.7 In the case of large or turbojet aircraft under multiple States of Registry that are issued an Air Operator Certificate in accordance with Annex 6, Part I, the operator would be considered a service provider and treated as such with the SMS to be made acceptable to the State of the Operator.

**SMS Acceptance**

1.4.3.8 Many service providers have approvals from more than one State or conduct operations in more than one State. There is no Annex 19 requirement to oversee the SMS of a service provider that is outside of the State's responsibility. However, harmonization of SMS requirements does facilitate acceptance of SMS between States. Harmonization reduces oversight duplication and the need for service providers to comply with similar SMS obligations through (potentially) dissimilar requirements. States should be conscious of policies that increase the administrative and financial burden for certificate holders without adding significant safety value. Importantly, for service providers that do not benefit from common acceptance of basic certificate or approvals, the introduction of SMS has exacerbated the situation. States should endeavour to achieve the benefits of implementation without imposing additional undue burden on service providers.

1.4.3.9 States are encouraged to apply the requirements equally when granting approvals to other States' service providers, without excessive technical, legal, and administrative burdens. Many service providers need additional resources for initial acceptance by multiple States, and to support periodic monitoring or audits from States who have accepted their SMS. Additional effort is also required when requirements vary, are interpreted differently or conflict.

1.4.3.10 Annex 19 provides SMS framework requirements. States transpose the requirements into the State's regulatory framework. The performance of any organizational system or process, in practice, depends on how the requirements are implemented. There are two major components involved with SMS equivalence and the implications of SMS acceptance among States.

1.4.3.11 The first component concerns the formal aspects of recognition or acceptance of SMS. Some States have addressed these through bi-lateral or multi-lateral agreements that involve a mixture of diplomatic, legal, and technical arrangements between States. In some cases the acceptance is mutual, but not in all circumstances.

1.4.3.12 The second component is technical equivalence. Technical equivalence can be divided into five areas:



- 1) **Common Requirements.** While not sufficient to establish equivalence, use of a common set of requirements provides structure and efficiency for the technical evaluations. These have been established in the various ICAO Annexes.
- 2) **Implementation Expectations.** Each State identifies specific expectations for processes, programmes, methods, and tools for the other authority to demonstrate implementation and performance.
- 3) **Acceptance Methodology.** Methods States use to evaluate how processes and management capabilities vary between States. This is usually a function of the State's oversight system (CE-6, Licensing, certification, authorization and approval obligations).
- 4) **Performance Measurement.** The methodology used by each State to measure safety performance of certificated and approved organizations is aimed at improving the State's understanding of the performance potential and status of each organizations.
- 5) **Monitoring Policies and Methods.** Monitoring is essential to assure the performance status of organizations and their SMSs. This is an aspect of the State's surveillance obligations. Each State must develop an understanding and confidence in the methods used by another authority to oversee their SMSs. This supports acceptance or recognition the SMSs.

1.4.3.13 Annex 19 requires service providers to implement SMS. The SMS regulations that the State promulgates must be in accordance with Annex 19. Service provider's SMS must be made acceptable to the relevant State authority. Service providers are expected to conduct a gap analysis and develop a workable implementation plan (including approval by the State as an planned task). SMS implementations are generally conducted in three or four stages. Early, collaborative between the service provider and the State authorities will likely lead to smoother development and approval process. For information about safety management system implementation, see Part III, Chapter 2, SMS Implementation.

#### **Acceptance of SPIs and SPTs**

1.4.3.14 Service providers' proposed SPIs are reviewed and accepted by the relevant State regulatory organization as part of the SMS acceptance. States might consider planning the acceptance of a service provider's SPIs later in the implementation process. This is especially practical for service providers at initial certification as they have insufficient data to develop meaningful indications. The regulator may be satisfied that the proposed SPIs are appropriate and pertinent to the individual service provider's aviation activities. Some of the service provider's SPIs and SPTs may link to the State SPIs and SPTs for measuring and monitoring the ALoSP. This need not be the case for all SPIs and SPTs. More information on safety performance measurement is found in Part II, Chapter 2.

1.4.3.15 The acceptance of the service provider's SPTs may be addressed after the SPIs have been monitored over a period of time. This will establish a baseline performance. It may be based on targets established at the State, regional or global level. Achievement of State SPTs will require the coordination of safety risk mitigation actions with the service provider.

#### **One SMS across multiple service providers**

1.4.3.16 Organizations with multiple service provider certifications may choose to include them all under the scope of one SMS to capitalize on the benefits of SMS and better address interface aspects. The State regulator should consider the following when assessing the SMS of these parent organizations or the implementation of SMS requirements for service providers which are included in the scope of a wider SMS:

- 1) Ensure that SMS monitoring policies and processes are consistently applied throughout the State, in particular where inspectors from different organizations within the regulator are responsible for the oversight and monitoring of different service providers.
  - a. There should be evidence of management commitment for the consistent interpretation of regulations and application of oversight and monitoring.



- b. All oversight and monitoring personnel should be provided standardized training; ideally the training courses should include participants from different disciplines.
  - c. Where there are different oversight and monitoring organizations, common policies, procedures, and auditing tools need to be developed and implemented.
  - d. There should be consistent and frequent communication between the responsible inspectors assigned to each service provider.
  - e. Mechanisms should be in place to monitor the degree of standardization of the oversight and monitoring activities and any issues identified should be addressed.
  - f. Recognition that the service provider's activities may be addressed by the SMS at the corporate ('parent') level. This may include activities that require SMS and activities that are not within the applicability of Annex 19.
  - g. Ensure that the parent organization has documented:
    - i. its policies and procedures on how safety data and safety information is shared, communications are relayed, decisions are made, and resources are allocated across the different activity areas and, where applicable, with different regulatory authorities;
    - ii. the roles and responsibilities associated with its SMS and the accountability framework for the SMS; and
    - iii. the organizational structure and interfaces between different systems and activities in its system description.
- 2) Ensure awareness that parent organizations holding multiple certificates - some of which include certificates from foreign regulators - may elect to implement one SMS across the multiple service providers.
- a. Recognize that the scope of an SMS is clearly defined in the system description and details the individual activities. The service provider can demonstrate the compatible between their SMS processes and the corporate SMS.
  - b. Be aware that when the parent organization holds both domestic and international approvals, this scenario can induce additional challenges such as the acceptance of the SMS by different regulatory authorities. An agreement should be made with the other regulatory authorities on how oversight and monitoring will be shared, delegated or maintained separately (duplicated) where arrangements for SMS acceptance have not yet been established.

#### **Integrated Management Systems**

1.4.3.17 When assessing service providers having integrated their SMS with other management systems, regulator should consider:

- 1) Drafting a policy that clarifies the scope of their authority. They may not be responsible for oversight of the related management systems.
- 2) The resources necessary to assess and monitor an integrated management system. This could include staff with appropriate expertise, processes, procedures and tools.

1.4.3.18 There are benefits for the service provider to integrate the SMS with other management system. The integration should be completed to the satisfaction of the CAA, and in a way that the CAA can effectively 'see' and monitor the SMS.

1.4.3.19 Guidance for service provider implementing SMS as part of an integrated management system is available in Part III, Chapter 2.

#### 1.4.4 Accident and incident investigation

1.4.4.1 The Accident and Incident Investigation Authority (AIIA) must be functionally independent from any other organization. Independence from the Civil Aviation Authority (CAA) of the State is of particular importance. The interests of the CAA could conflict with the tasks entrusted to the AIIA. The rationale for the independence of this function from those of other organizations is that accident causation can be linked to regulatory or SSP-related factors. Also, such independence enhances the viability of the AIIA and avoids real or perceived conflicts of interest.

1.4.4.2 The accident investigation process has a pivotal role in the SSP. It enables the State to identify contributing factors and any possible failure within the aviation system, and generate the necessary countermeasures to prevent recurrence. This activity contributes to the continuous improvement of aviation safety by providing discovering active failures and contributing factors of accidents/incidents and provides reports on lessons learned from analysis of events. This can support development of corrective actions decisions and corresponding allocation of resources and may identify necessary improvements to the aviation system. Refer to ICAO Annex 13 and related guidance.

1.4.4.3 There are many safety occurrences that do not require an official investigation in accordance with Annex 13. These occurrences and identified hazards may be indicative of systemic problems. These problems can be revealed and remedied by a safety investigation lead by the service provider. For information about service provider safety investigations, refer to Part III, Chapter 2.

#### 1.4.5 Hazard identification and safety risk assessment

##### **General Guidance**

1.4.5.1 One of the most important roles of aviation authorities is to identify hazards and emerging trends across the aviation system. This is often achieved by analyzing safety data aggregated from multiple sectors. The level of complexity and sophistication of a State's SRM process will vary based on the size, maturity, and complexity of the aviation system in the State. General guidance on the SRM process can be found in Part I, Chapter 2.

1.4.5.2 Collection of internal and external safety data and safety information is essential to achieving an effective SSP. As less complex aviation systems may produce limited data. In this case collection and exchange of external data should be a priority. External data is available from other contracting States, such as: investigation reports, annual safety reports (including information and analysis on incidents), safety alerts, safety bulletins, safety studies, etc. At a regional level, ICAO groups (e.g., RASGs, PIRGs, etc.) may be good sources of safety information. The State's SDCPS should include procedures for the submission of accident and incident reports to ICAO, which will facilitate global safety information collection and sharing. See Part II, Chapter 1 for additional information about safety data and safety information protection.

1.4.5.3 The primary goal of SRM is to identify and control the potential consequences of hazards using the available safety data. The principles for SRM are the same for States and service providers. Service provider SRM information is available in Part III, Chapter 2.

1.4.5.4 Service providers have access to their own safety data. States have access to safety data from multiple service providers. Therefore, the State implementing common taxonomies to classify safety data it collects will greatly improve the effectiveness of the State SRM process. This also allows data gathered from multiple sources across different aviation sectors to be analysed more efficiently. The data analysis process inputs and outputs are depicted in Figure 17.

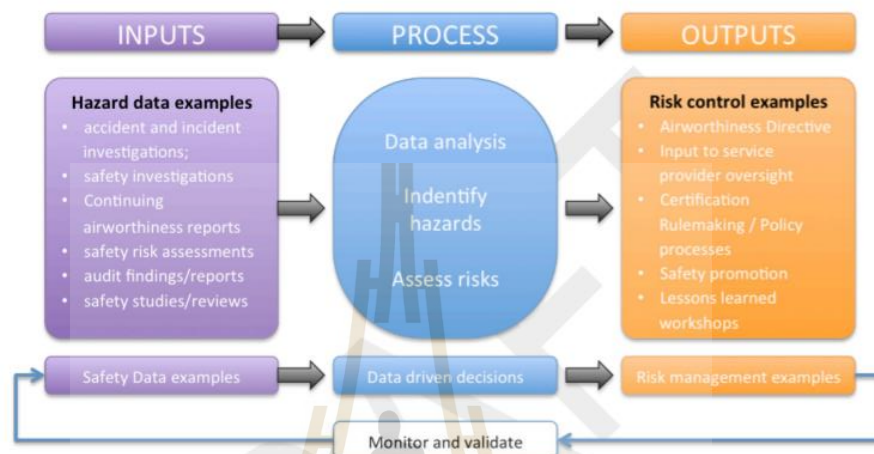


Figure 107: Data-driven analysis process

1.4.5.5 Inputs can be received from any part of the aviation system, including: accident and incident investigations; service provider safety investigations; continuing airworthiness reports; safety risk assessments; audit findings and audit reports; and safety studies and reviews.

1.4.5.6 When necessary, outputs or safety risk controls are applied to eliminate the hazard or reduce the level of safety risk to an acceptable level. A few of the many mitigation options available to the State include: Airworthiness Directives; providing input to refined oversight and monitoring of the service provider(s); amendments to certification, rulemaking or safety policies; safety promotion programme; facilitation of lessons learned workshops. The chosen action will obviously depend on the severity and type of issue being addressed. For more information about the data driven decision-making process, refer to Part II, Chapter 3.

#### Hazard Identification

1.4.5.7 Hazard identification is predicated on collection of representative data. It may be appropriate to combine or aggregate data from multiple sectors to ensure a comprehensive understanding of each hazard. The process depicted in Figure 17 is equally valid for reactive or proactive hazard identification. Analyzing the hazards identified during an incident or accident investigations is an example of a reactive methodology. A proactive one might include hazards identified during audits or inspections, or from mandatory reports. It could include being alerted to early signs of safety performance degradation from day-by-day system reliability monitoring.

1.4.5.8 Hazards exist at all levels in the State's aviation system. Accidents or incidents occur when hazards interact with certain triggering factors. As a result, hazards should be identified before they lead to accidents, incidents or other safety related occurrences.



1.4.5.9 States are encouraged to appoint an individual or team to gather, aggregate and analyse available data. The State safety analyst should analyze data to identify and document potential hazards as well as corresponding effects or consequences. The level of detail required in the hazard identification process depends on the complexity of the aviation process being considered.

1.4.5.10 To ensure effective hazard identification, a systematic process should be developed which includes the following elements:

- a) Access to the data sources necessary to support the management of safety risk in the State;
- b) Safety analysis team with appropriate analytical skills and operational experience, and training and experience in a variety of hazard analysis techniques; and
- c) Hazard analysis tool(s), appropriate for the data being collected (or will be collected) and the scope of aviation activities in the State.

#### **Hazard Identification Triggers**

1.4.5.11 There are many situations where hazard identification process should be initiated. Some of the major ones are:

- a) **System Design:** Hazard identification starts before the beginning of operations with a detailed description of the particular aviation system and its environment. The safety analysis team identifies the various potential hazards associated with the system as well as impacts to other interfacing systems.
- b) **System Change:** Hazard identification starts before introducing a change in the system (operational or organizational) and includes a detailed description of the particular change to the aviation system. The safety analysis team then identifies the potential hazards associated with the proposed change as well as impacts to other interfacing systems.
- c) **On Demand and Continuous Monitoring:** Hazard identification is applied to existing systems in operation. Data monitoring is used to detect changes in the hazard situation. For example, hazard manifestation may be more frequent or more severe than anticipated, or the agreed mitigation strategies are less effective than expected. Continuous monitoring and analysis can be established with notification thresholds based on a set of critical items of interest.

#### **Safety Risk Assessment**

1.4.5.12 General guidance on safety risk assessment can be found in Part I, Chapter 2. It should be noted that safety risk can be viewed and controlled across an aviation sector or a region.

1.4.5.13 There are many different tools to analyse data and use different safety risk modelling approaches. When selecting or developing their own safety risk assessment processes, States should ensure that the process works well for their environment.

### **1.4.6 Management of safety risks**

1.4.6.1 Guidance on resolution of safety issues (CE-8) can be found in Doc 9734, Part A.

1.4.6.2 The objective of the management of safety risks is to ensure safety risks are controlled and an acceptable level of safety performance is achieved. The appropriate State aviation authority develops, documents, and recommends appropriate safety risk mitigation or safety risk control strategies. Examples include: direct intervention with a service provider, implementing additional policies or regulations; issuing operational directives or influencing through safety promotional activities.

1.4.6.3 As a next step an evaluation of each proposed safety risk control should be performed. Ideal safety risk control candidates are cost effective, easy to perform, quickly implemented, completely effective, and do not introduce unintended consequences. Since most situations do not meet these ideals, candidate safety risk controls should be evaluated and selected based on balancing the attributes of effectiveness, cost, timeliness of implementation, and complexity. Once safety risk controls have been selected and implemented, they should be monitored and validated to ensure that the intended goals have been achieved.

1.4.6.4 Many of the safety risk controls require action by service provider(s). States should direct the service provider(s) to accomplish effective implementation. State may need to monitor the effectiveness of the safety risk controls and their impact on service provider's - and collectively - State's safety performance. Safety risk mitigation approaches are outlined in Part I, Chapter 2.

## 1.5 COMPONENT 3: STATE SAFETY ASSURANCE

### 1.5.1 Introduction to State safety assurance

1.5.1.1 Safety assurance activities aim to assure the State that their functions are achieving their intended objectives and SPTs. Service providers are required to implement safety assurance process, as part of their SMS, that provide each service provider with assurance that their safety processes are functioning effectively and they are on target to achieve their safety objectives. Similarly, State safety assurance, as part of their SSP, provide the State with assurance that its safety processes are functioning effectively and the State is on target to achieve its safety objectives via the collective efforts of the State's aviation industry.

1.5.1.2 Surveillance activities and safety data/information collection, analysis, sharing and exchange mechanisms ensure that regulatory safety risk controls are appropriately integrated into a service provider's SMS, that they are being practiced as designed, and the regulatory controls are having the intended effect on SRM. States can collect aviation safety data/information from numerous sources, including through surveillance processes and safety reporting programmes. This data should be analyzed at various levels, and should be used to make data driven decisions regarding surveillance activities and safety in the State's aviation system.

### 1.5.2 Surveillance obligations

Guidance on Surveillance obligations (CE-7) related to compliance monitoring can be found in Doc 9734, Part A.

#### *Prioritizing surveillance activities*

1.5.2.1 A safety risk-based surveillance (SRBS) approach enables prioritization and allocation of State's safety management resources commensurate with the safety risk profile of each service provider. States gain experience and familiarity with each service provider by monitoring the steadily developing maturity of their safety assurance process; in particular, their management of safety performance. Over time the State will accumulate an evidentiary picture of the service provider's safety abilities, particularly their management of safety risk. The State may choose to amend the scope and/or frequency of surveillance as their confidence and evidence of the service provider's safety capability grows.

1.5.2.2 SRBS is most appropriate for organizations with a mature SMS. SRBS may also be applicable to organizations where SMS has not yet been implemented. The foundation of effective SRBS is sufficient reliable and meaningful data. Without reliable and meaningful data it is difficult to defend adjustments to the surveillance scope or frequency.

1.5.2.3 States should develop or reinforce their data management capabilities to ensure they have reliable and comprehensive data upon which to make data-driven decisions. Individual sector safety risk analyses may also allow the State to evaluate common safety risks that affect multiple service providers with similar types of operations (for example, short-haul airlines). This facilitates safety risk ranking among service providers within a specific aviation sector or across sectors, and supports the allocation of surveillance resources to sectors or activities with greatest safety effect.

1.5.2.4 Analyses, at the sector level allows the State to view the aviation system in context: how the parts contribute to the whole. It empowers the State to identify which sector(s) will benefit from higher levels of support or intervention, and which sectors are the best candidates for a collaborative approach. This gives the State assurance that regulation across the aviation system is commensurate and targeted at the areas with greatest need. It is easier



to identify where changes to specific regulations are needed to achieve maximum regulatory effectiveness while ensuring minimal interference.

1.5.2.5 SRBS involves on-going interactions between the State and the aviation community beyond compliance-based audits and inspections. An SRBS approach uses the safety risk profile of the service provider to adapt its surveillance activities. The output of internal reviews, analyses and decision-making within the service provider's system becomes a targeted action plan addressing key safety risks and the mitigations that effectively address them. The analyses from both the State and the service provider define priority areas of safety concern, and outline the most effective means of addressing them.

1.5.2.6 Importantly, safety risk-based surveillance may not necessarily reduce the amount of surveillance conducted or the resources, the quality of the surveillance and the quality of the interaction between the regulator and the service provider will however be greatly improved.

**Service provider organizational safety risk profiles**

1.5.2.7 States may wish to develop organizational safety risk profiles that are consistent across each aviation sector to support the process of modifying the scope and frequency of their surveillance activities. Such tools should aim to capture and aggregate information that should already be available for service providers and may include factors such as:

- a) The financial health of the organization;
- b) Number of years in operation;
- c) Turnover rate of the key personnel such as the accountable executive and safety manager;
- d) Competence and performance of the accountable executive;
- e) Competence and performance of the safety manager; (for more information about accountable executive or safety manager competence, see Part III, chapter 2)
- f) Results of previous audits;
- g) Timely and effective resolution of previous findings;
- h) Measures of relative level of activity (exposure to safety risk);
- i) Indicators of the relative scope and complexity of the activities being performed;
- j) Maturity of the hazard identification and safety risk assessment process; and
- k) Measures of safety performance from State safety data analysis and performance monitoring activities.

1.5.2.8 An example of a process that can be used to modify the scope or frequency of the surveillance of a service provider is shown in Figure 18.

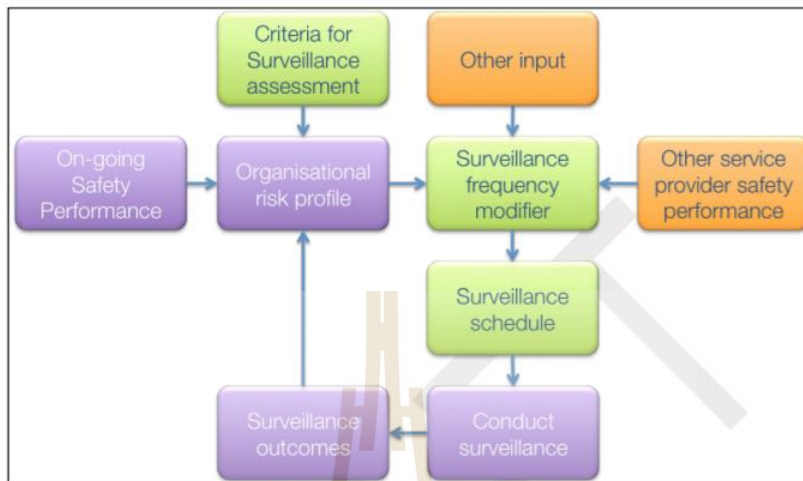


Figure 118: Safety data and safety risk based surveillance concept

**Monitoring a service provider's safety performance**

1.5.2.9 The State should periodically review each service provider's SPIs and SPTs. The review should take into consideration the performance and effectiveness of each SPI and SPT. The review may indicate a need to make adjustments to support the continuous safety improvement.

**1.5.3 State safety performance**

1.5.3.1 For general information on safety performance management, refer to Part II, Chapter 2.

**Acceptable level of safety performance**

1.5.3.2 State safety management responsibilities contained in Annex 19, Chapter 3, include the obligation by the State to establish and maintain an SSP that is commensurate with the size and complexity of the State's civil aviation system. Annex 19, 3.4.2.1 also requires States to shall establish the acceptable level of safety performance (ALoSP) to be achieved through their SSP.

1.5.3.3 Establishing and, most importantly, achieving the ALoSP is the ultimate outcome sought by the State through its SSP. The role of the State in the management of its safety performance should therefore be clearly understood. Part II, Chapter 2 discusses the basic concepts regarding safety performance management, as they apply to both the State and service provider organizations. This section focuses on the management of safety performance by of State. The ALoSP for the State should be agreed by a group of senior managers that represent the various aviation authorities involved in the SSP.

**General concepts**

1.5.3.4 The notion of ALoSP complements the traditional approach to safety oversight with a performance-based approach focused on measuring and monitoring the safety performance in the State. ALoSP does not replace safety oversight activities to assure regulatory compliance. On the contrary, it complements the existing compliance-based oversight regime. Specific safety performance management metrics (safety objectives, SPIs, SPTs, and alerts if appropriate) are necessary to express ALoSP in quantitative terms.

1.5.3.5 State criteria for defining ALoSP may vary depending on the context of each State aviation system. Within these criteria, the complexity of the aviation system is a paramount consideration. The criteria are also highly dependent on the maturity of the State safety oversight system. The more complex the State aviation system and the more mature its safety oversight system are, the more challenging it is to define the criteria for ALoSP.

1.5.3.6 Under an SSP, the primary focus of safety performance management by the State should be based upon two considerations: 1) the reduction of low-probability but high-severity events, thus preserving life and property; and 2) compliance with ICAO SARPs. ALoSP, once established, is the consensus within the State of the expected level of safety performance that its aviation system should deliver and includes the aggregate safety achievements that the State expects service providers under its authority to attain.

#### Establishing the ALoSP

1.5.3.7 The diagram in Figure 19 outlines the concept of ALoSP with the building blocks highlighted described in the subsequent paragraphs. For a description of the development of a State safety risk profile and the definition of safety objectives see paragraphs below.

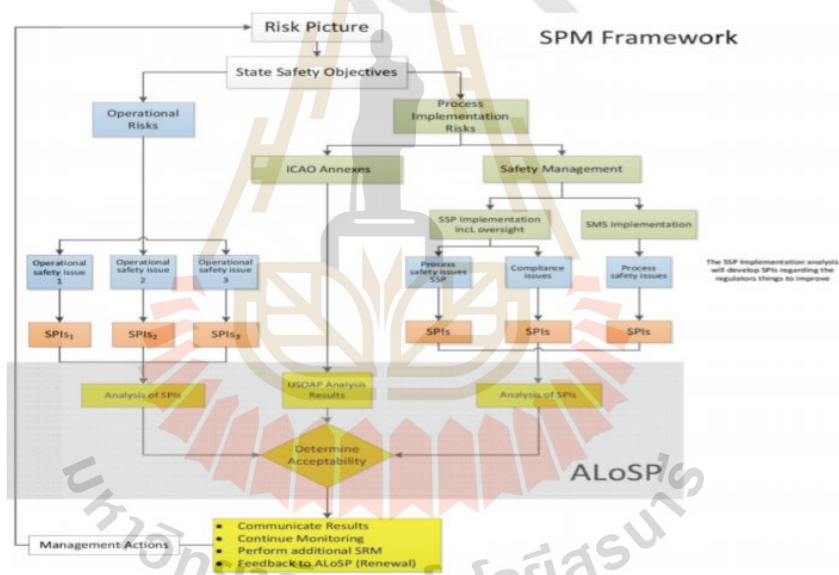


Figure 129: Acceptable level of safety performance



**Safety performance indicators and safety performance targets**

1.5.3.8 State safety performance management focuses on monitoring and measuring how well safety risks are being managed through mitigations implemented by the State. Part II, Chapter 2 discusses the monitoring and measurement conducted by reference to SPIs. Meaningful SPIs serve to highlight conditions that can be used to identify how a safety risk is being controlled. Effective SPIs should reflect the specific operational environment and contribute to safety risk mitigation decisions.

1.5.3.9 The monitoring / measurement strategy should include a set of SPIs that encompass all areas of the aviation system for which the State is responsible, and should reflect both outcomes (e.g. accidents, incidents, regulatory violations) as well as activities (operations where the safety risk mitigations in place performed as expected). This combination allows safety performance to be evaluated by not only what does not work (i.e. outcomes), but also with considerations of what works (i.e. activities where safety risk mitigations produced the results expected). In practical terms, this approach encompasses the consideration of SPIs reflecting two distinct types of safety risks: operational safety risk and process implementation safety risk.

- 1) Operational safety risks, depicted on the left-hand side of the diagram, focus on conditions that could lead to an unwanted outcome. These are the conditions associated with accidents, incidents, failures and defects. Operational safety risk is essentially a by-product of the delivery of services. For this reason, SPIs focused on operational safety risk will be mostly linked – indirectly – to service providers' SMS.
- 2) These SPIs reflect mainly operational safety issues identified by the SRM process of a service provider's SMS. The State's SRM process may also be used as an input, reflecting operational safety issues across the State aviation system derived from aggregation of service provider operational safety risk SPIs. There will be frequently a one-to-many relationship between an operational safety issue and related SPIs. That is, one operational safety issues may be indicated by several SPIs.
- 3) Process implementation safety risks (depicted on the right-hand side of the diagram) focuses on the means and resources necessary for operational safety risk to be managed. Management of safety risk from a process implementation perspective starts with the evaluation of ICAO SARPs implementation status (safety-related national laws and regulations), the implementation of SMS processes within the industry, and the implementation of SSP at the State level (which includes effective oversight and monitoring of the industry). If improvements in any of the above are necessary, the activities to achieve them should be planned, implemented and monitored, and adequate resources should be allocated for these activities. SPIs are then developed that allow tracking of the planning, implementation and/or effectiveness of the changes.
- 4) SPIs focused on 'process implementation safety risk' provide the State an alternative means other than strict compliance to monitor the adequacy of SMS institutional arrangement and implementation of SRM/SA processes by service providers. These SPIs may also be established by reference to needed improvements, as indicated by USOAP analyses and SSP continuous improvement activities. The results of USOAP audits, aggregation of SMS evaluations, and SSP continuous improvement information determine potential areas for improvement. These should be prioritized according to greatest benefit. This will contribute to improvement in the State aviation system's safety performance.

These SPIs should be distinct from operational safety risk SPIs.

1.5.3.10 SPIs for both the operational and process implementation safety risks become a key part of the State's safety assurance process. The aggregation of operational safety risks SPIs and process implementation safety risk SPIs broadens the feedback source for the maintenance of an accurate State safety risk picture and pertinent safety objectives for the SSP.

**Periodic review of Safety Performance Indicators**

1.5.3.11 A periodic review is essential once the State SPIs are established. Establishing the initial safety risk picture is a planning activity that is accomplished using an informed projection, based on historical data. However, the aviation system is dynamic and constantly changing. New safety issues may arise, processes within the State may change, and so on. Periodic review of State operational safety issues and processes aids updating and refining the safety management priorities, and it guides effective allocation of resources to manage the operational safety risks associated with emerging safety issues. A modified safety risk picture may result in new or revised safety objectives, and the identification of new operational safety issues.

1.5.3.12 The periodic review of the ALoSP should focus on:

- a) Identifying critical safety issues within aviation sectors, ensuring inclusion of SPIs that allow safety performance management in these areas;
- b) Identifying SPTs that define the safety performance level to be maintained or the desired improvement to be achieved for relevant SPI in each sector, with a view to enhance safety performance management throughout the entire aviation system of the State;
- c) Identifying alerts (if appropriate) that indicate actual or developing safety performance trends; and
- d) Reviewing SPIs to determine whether modifications or additions to existing SPIs, SPTs and alerts (if appropriate) are needed to achieve the agreed ALoSP.

1.5.3.13 Another result of the periodic review of the safety risk picture is a better understand of the nature of each operational safety issue in as much detail as the data allows, by considering not only hazards and their potential consequences at all levels of the State aviation system, but also how State processes (licensing, certification, approval, surveillance and so forth) contribute to SRM. Each operational safety issue is broken down, through safety risk evaluation, to understand the actions necessary to mitigate associated safety risk, as well as the contribution of State processes to safety risk mitigation, or its lack thereof. These actions are monitored through SPIs to measure their effectiveness.

1.5.3.14 Improving safety performance of operational safety risk tends to be reactive, while improving safety performance of implementation safety risk tends to be proactive. Improving State processes that better support management of safety risk enables better identification and control of hazards before they manifest as negative outcomes.

1.5.3.15 The senior management team responsible for the original agreement of the ALoSP should also be responsible for determining whether the ALoSP remains appropriate. Analysis of the State's performance against expectations set for individual SPIs and SPTs, as well as trends of the safety performance over time, provide an indication of the level of achievement of ALoSP.

1.5.3.16 Not meeting all the established SPTs does not necessarily mean that ALoSP has not been achieved. A deeper evaluation may be required before a determination can be made about the circumstances that resulted in the SPTs not being met.

**Considerations for Implementation of ALoSP**

1.5.3.17 The implementation of ALoSP may be a daunting task for a State. Progressive ALoSP development is proposed to assist development and alleviate workload. It progresses in three steps. At every step, it is essential not to lose sight that the development of ALoSP, particularly their choice of SPIs. These should take into consideration the complexity, size and maturity of the State aviation system.

1.5.3.18 It is important to note that the proposed three-step approach is only a proposal. States are not bound to implement ALoSP in this manner.



Step one – Initial ALoSP

1.5.3.19 During early SSP implementation stages, States may not have enough safety data or enough safety data management experience to establish detailed and domain-specific SPIs that support the development of a quantitative and process oriented ALoSP (i.e. based on monitoring and measurement of operational interactions and/or routine activities). Therefore, the ALoSP when initially implemented may include SPIs developed on the basis of qualitative information and outcomes (i.e. monitoring and measurement of high-level State processes and low-probability but high-severity events).

1.5.3.20 Examples of SPIs focussed on high-level State processes might include regulatory / non-compliance outcomes (e.g. ICAO USOAP EIs by audit area). Examples of low probability but high severity events include SPIs developed based on parameters such as accident rates, serious incident rates and serious safety issues.

Step Two – Intermediate ALoSP

1.5.3.21 Progress towards quantitative and process oriented ALoSP will likely develop gradually, as safety data management capabilities (i.e. safety data collection, analysis and storage) are developed by the State. During this step the State will need a mechanism to liaison with service providers for the development of realistic SMS SPIs, SPTs and, if applicable, alerts. These will be used to evaluate service providers' safety performance.

1.5.3.22 While SMS SPIs will be service provider specific, the aggregation of SMS SPIs have to be adopted by the State to monitor and measure the safety performance of the specific aviation sectors (e.g., the number of runway incursions per established number of operations in the State).

Step Three – Mature ALoSP

1.5.3.23 After developing safety data management experience, States will develop State level specific, detailed and quantitative SPIs. Mature State SPI development may follow both a top-down and a bottom-up approach:

- 1) **Top-down.** The State identifies "most-wanted" safety issues and areas of identified higher safety risk (common areas of high safety risk across aviation sectors or specific key safety risk areas), and establish SPIs that reflect the safety issues and areas of identified higher safety risk.
- 2) **Bottom-up.** Service providers may take into consideration State ALoSP to develop consistent SMS SPIs which feedback into the State ALoSP. SMS SPIs supporting the SSP SPIs should be discussed and accepted by the State. States should conduct periodic (or on-continuous) monitoring of the SPIs, looking for undesirable trends, SPT alert breaches and SPTs achievement.

**1.5.4 Management of change: State perspective**

1.5.4.1 Annex 19 does not explicitly require a State to establish formal activities for the management of change under the SSP. However, changes are an ever-present fact in the contemporary aviation system. Whenever changes are introduced into a system, the established safety risk picture of the system will change. Changes may introduce hazards that may impact the effectiveness of existing defences. This could result in new risk or changes to existing safety risks. States should evaluate and manage the impact of change in their aviation systems.

1.5.4.2 An SSP should develop procedures to assess the impact of changes at a State level. The procedures should allow a State to proactively identify the safety impact of change in the aviation system before they are implemented, and plan and execute proposed changes in a structured way.

1.5.4.3 The management of change means simply engaging the SSP SRM process. Whenever changes are planned, the State should analyse the impact of the change on the existing system and then using the existing SRM

process to analyse, assess and if appropriate mitigate any new or changes to existing safety risks. No operation should take place in a changed system or operational context until a safety risks are evaluated.

1.5.4.4 A State will face two types of change under its SSP: organizational change (for example, reallocation of responsibilities or restructuring within State aviation authorities) and operational change (for example, a change in airspace usage). The management of change under SSP should focus on those changes that could have a significant impact on the State's ability to fulfil its legal obligations (process change) and on the State safety management capabilities (which might include a combination of process and operational change).

1.5.4.5 Examples of changes with potential for significant impact to the safety risks of the State include, but are not limited to:

- a) Reorganization of State aviation authorities (including downsizing);
- b) Changes in the SSP processes, including changes in methodology such as SRBS, SRM and safety assurance processes.
- c) Changes in the regulatory environment, such as changes in existing State safety policies, programmes, and regulations;
- d) Changes in the operational environment, such as introduction of new technologies, changes in infrastructure, equipment and services;
- e) Rapidly changing industry (expanding, contracting, morphing) and its potential impact on the State oversight and performance monitoring capabilities.

1.5.4.6 Communicating the changes is fundamental to the effectiveness of the management of change. It is essential that affected personnel within the State and affected service provider are well aware of the change, its timing and impacts.

## 1.6 COMPONENT 4: STATE SAFETY PROMOTION

### 1.6.1 Introduction to State safety promotion

1.6.1.1 From a State perspective, the need to implement internal and external State safety promotion action is established in Annex 19 as one of the components in States' safety management responsibilities. Internally, CAAs and other aviation authorities involved with the SSP should establish mechanisms to provide relevant safety information to its employees to support the development of a culture that fosters an effective and efficient SSP. The communication of its safety policies, safety plans, as well as other important SSP documentation can also improve awareness and collaboration among their staff, so that safety management processes put in place by States remain effective.

1.6.1.2 The improvement of safety performance within a State or a specific aviation sector is highly dependent on its safety culture. Actions related to the management of safety tend to be more effective when the organisation as a positive safety culture. When visibly supported by upper- and middle management, front-line employees tend to feel a sense of shared responsibilities towards achieving their safety objectives.

1.6.1.3 Among other actions for the improvement of safety culture within an aviation system, the need for communication stands out for its importance. By constantly communicating its priorities, best practices, risks that stand out in a particular operation, a State can foster a positive safety culture and achieve its safety objectives, be it among the professionals of CAAs or service providers. Further details on safety culture can be found in Part I, Chapter 3.

1.6.1.4 Once employees embrace and understand their responsibilities towards safety performance, it is expected they will actively seek means and information that can be used for effectively accomplishing their responsibilities towards a safe aviation. This is where safety promotion plays a vital role in safety management. Externally, the establishment of communication channels with service providers, should enable the sharing of lessons learned, best practices, SPIs and the provision of information on specific safety risks. This should support the implementation of safety management practices within service providers, supporting the development of a positive



safety culture among them. Also, the establishment of routine communication efforts with service providers may increase general awareness on aviation safety issues and encourage further collaboration in identifying safety enhancement initiatives and achieving safety objectives.

1.6.1.5 As States make decisions or take actions to improve aviation safety, e.g., establishing regulations or implementing changes to surveillance methods, it is also important they communicate it internally as well as externally. This can strengthen the way the whole aviation community perceive the State's commitment to achieving State safety objectives as well as increase their support to the effective implementation of the SSP.

1.6.1.6 Many resources and tools are available to support States in establishing their safety promotion actions. One way of structuring the many promotion actions a State can adopt is establishing a communications plan. Such plan could include, at a minimum, the mapping of interested members of the aviation community, the messages and information conveyed to each of its groups and the means this information will be transmitted. The communication plan may also act as a roadmap supporting the CAA to effectively develop the capability and channels to communicate with these internal and external audiences. This can be instrumental to States building a safety culture as well as in providing the necessary data and tools required by successful safety management, both from States' perspective as well as service providers'.

1.6.1.7 If some information can be communicated through more informal bulletins and posts using social media, others can be better addressed in dedicated meetings or seminars. It is the role of the State to implement the adequate safety promotion channels and media they believe will achieve best results in developing a positive safety culture within the State and ultimately achieve an effective SSP and a safer civil aviation system within the State.

#### 1.6.2 Internal communication and dissemination of information

1.6.2.1 When addressing safety promotion, it is important that State aviation authorities, establish the means to develop a positive safety culture among their personnel. Sharing information can help them in getting personnel buy-in for the implementation of changes to oversight methodologies or strategies, as well as in assessing relevance of observed facts to the overall safety picture of a State.

**Note.** — *Safety information from voluntary safety reporting systems shall be protected, unless a principle of protection applies. This can be extended to safety information from a mandatory reporting system. Please see Part II, Chapter 1 for more details on the protection of safety data, safety information and related sources.*

1.6.2.2 Safety promotion actions and publications can also improve coordination and collaboration among different organizations involved with safety oversight within a State. The SSP document and its associated State safety and enforcement policies are fundamental to achieving the integration of training, communication and the dissemination of related information. State regulatory organizations responsible for the different aviation sectors as well as other independent administrative entities such as the Accident and Incident Investigation Authority should have an integrated approach to their respective roles in State safety promotion. It is important to ensure that there are dedicated safety communication channel between entities, particularly with the State aviation authority responsible for coordinating the implementation and maintenance of the SSP.

1.6.2.3 From an operational perspective, it is important that SSP operational strategies, including harmonized SMS requirements and monitoring of the respective service providers should be shared, communicated and coordinated amongst the State aviation authorities. An open communication channel may avoid the creation of conflicting SMS requirements or acceptance criteria for different aviation sectors.

1.6.2.4 Examples of information States should address in their internal communication and dissemination include:

- a) SSP documentation, policies, and procedures;
- b) SPIs;
- c) Sector safety performance information;
- d) Sector organizational safety risks profiles;
- e) Communication of system safety responsibility;

- f) Lessons learned from accidents and incidents; and
- g) Concepts and best practices of safety management.

1.6.2.5 There is a particularly important need for open lines of safety communication when service providers are approved by more than one State.

1.6.2.6 There are several means State organizations may adopt to convey safety communication internally, such as newsletters, bulletins, leaflets, publications, seminars, meetings, training, websites, mailing lists, publications on social media, discussions in collaboration groups, among others.

1.6.2.7 However, when assessing which type of media will be used to convey the different messages the organization may need to assess which one is more appropriate to each message and its targeted audience. SSP documents may be posted on a website that is readily available to personnel whenever they are needed. Other information such as lessons-learned and best practices may be more suitable for a periodic bulletin or newsletter.

1.6.2.8 Establishing campaigns to address a particular concern or hazard using multiple media may be very effective in increasing awareness to the issue and changing personnel attitude.

### 1.6.3 External communication and dissemination of safety information

1.6.3.1 The State should establish appropriate communication platforms or media to facilitate SMS implementation and improve system-wide safety culture.

1.6.3.2 Whenever communicating and disseminating safety information externally with the aviation industry, in addition to the items presented in the previous section, States should also consider including:

- a) Guidance material for the implementation of SMS;
- b) Importance of reporting;
- c) Identification of available safety training for the aviation community;
- d) Promote the exchange of safety information with and amongst service providers; and
- e) Promote the exchange of safety information between States.

1.6.3.3 The State's SSP documentation and its related safety and enforcement policies should also be made available to service providers as appropriate.

1.6.3.4 Essentially, the same support media used for internal communications can be used externally as long as the content is useful for both audiences. For external communication, however, special attention may be given to solutions that reach larger audiences such as social media, mailing list bulletins, seminars, creating industry communities for the exchange of safety information, thus multiplying the messages' outreach.

1.6.3.5 States should promote the establishment of safety information sharing or exchange networks among the aviation community, unless national law provides otherwise.

## 1.7 SSP IMPLEMENTATION

### 1.7.1 Introduction to SSP implementation

As with any major project implementation exercise, SSP implementation involves many tasks and subtasks to be completed within a set time frame. The number of tasks, as well as the scope of each task, is dependent upon the maturity of the State's safety oversight system. In most States several organizations and entities are involved in the development and implementation of an SSP. Development of a plan for the implementation process is therefore crucial. This chapter lays out the steps from the prerequisites for the implementation, the gap analysis and implementation planning on to the assessment of the maturity of an SSP.

## 2. Chapter SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

### 2.1 INTRODUCTION

#### 2.1.1 Introduction to safety management systems

This chapter provides additional details on the Safety Management System (SMS) framework in Annex 19 and guidance on the implementation of SMS. The purpose of an SMS is to provide a systematic approach to managing safety. It is designed to continuously improve safety performance by identifying hazards, collecting and analysing data and continuously assessing safety risks. The SMS seeks to proactively mitigate safety risks before they result in aviation accidents and incidents. It can provide an opportunity to manage the organisation's activities in a more disciplined way and to have a greater understanding of the organisation's contribution to the safe operation of aircraft. This will enable the organisation to prioritise safety risks and more effectively manage its resources.

#### 2.1.2 SMS framework

2.1.2.1 Annex 19 provides a standardized framework to enable a consistent approach to safety management. All elements of the SMS framework apply regardless of the organisation's size and complexity. However, the SMS should be tailored to the organisation and its activities.

2.1.2.2 The four components and twelve elements that comprise the ICAO SMS framework are as follows:

1. **Safety policy and objectives**
  - 1.1 Management commitment and responsibility
  - 1.2 Safety accountabilities
  - 1.3 Appointment of key safety personnel
  - 1.4 Coordination of emergency response planning
  - 1.5 SMS documentation
2. **Safety risk management**
  - 2.1 Hazard identification
  - 2.2 Safety risk assessment and mitigation
3. **Safety assurance**
  - 3.1 Safety performance monitoring and measurement
  - 3.2 The management of change
  - 3.3 Continuous improvement of the SMS
4. **Safety promotion**
  - 4.1 Training and education
  - 4.2 Safety communication.



2.1.2.3 A high-level summary of each component is provided, followed by the text from the SMS framework for each element. General guidance and implementation strategies for each element are then presented.

2.1.2.4 International General Aviation operators should determine the SMS criteria established by the State of Registry for their aircraft and ensure that their SMS is acceptable to the State of Registry. They should enquire with the State of Registry whether they may use an industry code of practice to facilitate the acceptability of their SMS.

2.1.2.5 It is important to note that Operators of large or turbojet aircraft under multiple States of Registry with an Air Operator Certificate (AOC) issued in accordance with Annex 6, Part I, are considered to be service providers; therefore, the SMS shall be made acceptable to the State of the Operator.

## 2.2 COMPONENT 1: SAFETY POLICY AND OBJECTIVES

### 2.2.1 Introduction to safety policy and objectives

2.2.1.1 This component focuses on how the organisation creates the right environment for an effective SMS. This includes the safety policy and objectives that sets out senior management's commitment regarding safety and the organisational structure to support that commitment.

2.2.1.2 Management commitment and safety leadership is key to the implementation of an effective SMS. Management commitment is declared through the safety policy and by establishing safety objectives and these will promote the desired safety culture. Management decision-making and allocation of resources demonstrates the management commitment to safety. Management decisions and actions should always be consistent with the safety policy to cultivate a positive safety culture.

2.2.1.3 Safety Policy Development: Senior management should develop and endorse the safety policy, which is signed by the accountable executive. In developing the safety policy, senior management should consult with the key safety personnel, and where appropriate, staff representative bodies (employee forums, trade unions, for example). Consultation will ensure that the safety policy and stated objectives are relevant to all staff. It will generate a sense of shared responsibility for the safety culture in the organisation.

### 2.2.2 Management commitment

2.2.2.1 Visible endorsement of the Safety Policy: the senior management and the accountable executive should visibly endorse the safety policy. 'Visible endorsement' refers to making management's active support of the safety policy visible to the rest of the organization. This can be done through communication of management's support for safety goals and objectives and through alignment of the organization's activities to the safety policy.

2.2.2.2 Communication of the Safety Policy: Once the safety policy has been developed there is a management responsibility to communicate the safety policy throughout the organisation to ensure that all personnel understand and work in accordance with the safety policy. The senior management team should periodically review the safety policy to ensure it remains current. It should also be updated when there is a change in the accountable executive.

2.2.2.3 Safety Policy contents: The safety policy should reflect the organization's commitment regarding safety. It should include a commitment to:

- continuous improvement in the level of safety performance;
- promote and to maintain a positive safety culture within the organization. Further information on how to promote a positive safety culture can be found in chapter 4.
- comply with all applicable regulatory requirements;
- provide the necessary resources to deliver a safe product or service;
- ensure safety is a primary responsibility of all managers; and
- ensure that the safety policy is understood, implemented and maintained at all levels.

2.2.2.4 The safety policy should also include reference to the safety reporting system, encouraging people to report safety issues and the disciplinary policy that would be applied to personnel involved in safety events or who raise safety reports.

2.2.2.5 The disciplinary policy is used to determine whether an error or rule breaking has occurred so that the organisation can determine whether any disciplinary action should be taken. Therefore, it is essential to ensure that persons responsible for making that determination have the necessary technical expertise to fully consider the context related to the event to ensure that the persons involved are treated fairly.

2.2.2.6 Protection of Safety Reporting data: A policy to appropriately protect safety reporting data, as well as the reporters of such data, can have a significant positive effect on the reporting culture. The service provider and the State should allow for the de-identification and aggregation of reports so as to conduct meaningful safety analysis without implicating personnel or specific service providers. Because major occurrences may invoke processes and procedures outside of the service provider's SMS, the relevant State authority may not permit the early de-identification of reports in all circumstances. Nonetheless, a policy allowing for the appropriate de-identification of reports can dramatically improve the quality of data collected.

2.2.2.7 Safety Objectives: As part of the development of the Safety Policy the service provider should also establish Safety Objectives. Safety objectives should define what the service provider hopes to achieve in respect of safety outcomes. Safety objectives should be short, high-level statements of the safety priorities and should reflect the organisation's safety policy. Safety objectives should also address the organisation's most significant safety risks. Safety Objectives may be included as part of the Safety Policy or separately. This will require establishment of:

- a) safety objectives that define what the organization intends to achieve in terms of safety management; and
- b) safety performance indicators (SPIs) and safety performance targets (SPTs) to monitor the achievement of these safety objectives.

2.2.2.8 Safety objectives should be established before the setting of SPIs. This allows the safety performance of the organisation to be measured against its safety policies and objectives. The safety performance achieved is an indication of organizational behaviour and is also a measure of the effectiveness of the SMS.

### 2.2.3 Introduction to safety policy and objectives

2.2.3.1 The accountable executive is the person who has ultimate authority over the safe operation of the organisation. Typically known as the Chief Executive Officer (CEO), their role is to establish and promote the safety policies that instil safety as a core organizational value. They should have the authority to make decisions on behalf of the organisation over the control of resources including financial and human resources. This includes being responsible for ensuring appropriate actions are taken to address safety issues and safety risks, as well as responding to accidents and incidents.

2.2.3.2 Identifying the accountable executive: By requiring that the service provider identify the accountable executive, the responsibility for the overall safety performance is placed at a level in the organization having the authority to take action to ensure that the SMS is effective. Defining the specific safety accountabilities of all members of the management team clarifies their role in the SMS and how they can contribute towards a positive safety culture. These safety responsibilities, accountabilities and authorities should be documented and communicated throughout the organization... Additionally, the safety accountabilities of managers should include the allocation of the human, technical, financial or other resources necessary for the effective and efficient performance of the SMS.

**Note.—** *The term "accountability" refers to obligations which cannot be delegated. The term "responsibilities" refers to functions and activities which may be delegated.*

2.2.3.3 There should be a single accountable executive for the SMS that may apply to several different approvals that are all part of the same legal entity. Where this is not possible, individual accountable executives should be indentured for each organisation approval and clear lines of accountability defined. Where there are multiple accountable executives, it is important for the coordination required between them to be clearly identified.



2.2.3.4 There may be challenges in identifying the most appropriate person to act as the accountable executive especially in large complex organisations with multiple approvals. It is important the person selected is organisational situated at the highest level of the organisation. This will ensure that the right strategic safety decisions are made.

2.2.3.5 The role of the accountable executive: They are required to report, explain and justify the actions (or inactions) of the organisation. Depending on the size and complexity of the organisation, the accountable executive is usually responsible and answerable to the Board and, through them, to the organisation and the aviation community. The same requirements apply regardless of whether the approval certificate is granted to a public or privately owned organisation.

2.2.3.6 One of the most effective ways the accountable executive can be involved, and seen to be involved, is by leading the highest-level safety meetings. They are ultimately responsible for the safety of the organisation, so it makes sense that they are visibly engaged during regular executive safety meetings. Being available for these meetings allows them to:

- a) review the organisation's safety objectives and monitor achievement of its safety targets;
- b) stay up to date on the safety performance of the business;
- c) make timely safety decisions;
- d) allocate the appropriate resources;
- e) hold managers accountable for safety responsibilities, performance and implementation timelines; and,
- f) most importantly, be seen by managers and staff as a person who is interested in, and in charge of, safety.

2.2.3.7 The accountable executive is often not involved in the day-to-day activities of the organisation or the problems faced in the workplace. The accountable executive will often delegate safety management responsibility to the senior management team and other key safety personnel. This is appropriate. Importantly, the accountable executive can delegate responsibility for day-to-day operation of the SMS but cannot delegate accountability for the system and important safety risk decisions. For example, the accountable executive cannot delegate:

- Assuring safety policies are appropriate and communicated;
- Assuring necessary allocation of resources - financing, personnel, training, acquisition, etc.; and
- Setting of the acceptable safety risk limits and resourcing of necessary controls.

2.2.3.8 It is appropriate for the accountable executive to have the following safety accountabilities:

- a) to provide sufficient financial and human resources for the proper implementation of an effective SMS;
- b) for the promotion of a positive safety culture.
- c) to establish and promote the safety policy;
- d) for the establishment of the organization's safety objectives;
- e) for ensuring the SMS is properly implemented and performing to requirements;
- f) continuous improvement of the SMS.

2.2.3.9 The accountable executive should ensure that there is an appropriate organisational structure to manage and operate the SMS.

2.2.3.10 The accountable executive's authorities include, but are not limited to:

- a) having final authority for the resolution of all safety issues; and
- b) final authority over operations under the certificate/approval of the organization including the authority to stop the operation or activity.

2.2.3.11 **Authorities:** The authority to make decisions regarding safety risk tolerability should be defined. This includes who can make decisions on the acceptability of risks as well as the authority to agree that a change can be implemented. The authority may be assigned to an individual role, a management position or at a safety committee level.

2.2.3.12 **Authority to make safety risk tolerability decisions** should be commensurate with the manager's general decision-making level of authority, and their authority to allocate resources. A lower level manager (or management group) may be authorised to make tolerability decisions up to a certain level. Risk levels that exceed the manager's authority must be escalated to a higher management level, with greater authority, for consideration.

2.2.3.13 **Safety Responsibilities:** Safety management should be everyone's responsibility and therefore everyone needs to know what their responsibilities and accountabilities are. By defining accountabilities for all personnel involved in safety-related duties this will support the delivery of safe products and operations. To the extent possible, the safety responsibilities of all personnel - management and staff - should focus on the staff member's contribution to the safety performance of the organization (the organizational safety outcomes), rather the individual's safety tasks (the individual safety inputs). Given that the management of safety is a core business function, every senior manager has a degree of involvement in the operation of the SMS.

2.2.3.14 **Documentation of Accountability, authorities and responsibilities:** All accountabilities, responsibilities and authorities should be defined and documented in the SMS documentation. They should also be communicated throughout the organization. The safety accountabilities and responsibilities of each senior manager are integral components of their job descriptions. This should also capture the different safety management functions between line managers and the safety manager (described in the next section).

2.2.3.15 **Lines of safety accountability:** How the lines of safety accountability throughout the organization are defined will depend on the type and complexity of the organisation, and their preferred communication methods. Typically, the safety accountabilities and responsibilities will be reflected in organisational structure charts, documents that define the departmental responsibilities and personnel job or role descriptions.

2.2.3.16 **Conflicts of interest** should be avoided wherever possible between a staff member's safety responsibilities and other organisational responsibilities. Further, service providers should thoughtfully appoint their SMS accountabilities and responsibilities to minimise overlap and/or gaps in safety accountability and responsibility.

2.2.3.17 **Accountability and responsibilities in respect of external organizations:** It is important to recognise that a service provider is responsible for the safety performance of external organizations where there is an SMS interface. The service provider is likely to be held accountable for the safety performance of products or services provided by external organisations in supporting its activities even if they are not required to have an SMS. It is essential for the service provider's SMS to interface with the safety systems of any external organisations that contribute to the safe delivery of their product or services.

#### 2.2.4 Appointment of key safety personnel

2.2.4.1 **The safety manager functions:** The appointment of a competent person or persons fulfilling the role of safety manager is key to the effective implementation and functioning of the SMS. The safety manager may be identified by different titles, but for the purposes of this manual the generic term safety manager is used and is intended to refer to the function, not necessarily to an individual. From an accountability perspective, the person carrying out the safety manager function is responsible to the accountable executive for the performance of the SMS and for the delivery of safety services to the other departments in the organization.

2.2.4.2 The safety manager also advises the accountable executive and line managers on safety management matters and is responsible for coordinating and communicating safety issues within the organization, as well as with external members of the aviation community. The safety manager's functions include, but are not necessarily limited to:

- a) upon initial implementation, managing the SMS implementation plan on behalf of the accountable executive;
- b) performing/facilitating hazard identification and safety risk analysis;



- c) monitoring corrective actions and evaluating their results;
- d) providing periodic reports on the organization's safety performance;
- e) maintaining SMS documentation and records;
- f) planning and facilitating staff safety training;
- g) providing independent advice on safety matters;
- h) monitoring safety concerns in the aviation industry and their perceived impact on the organization's operations aimed at product and service delivery; and
- i) coordinating and communicating (on behalf of the accountable executive) with the State's CAA and other State authorities as necessary on issues relating to safety.

2.2.4.3 Safety Manager selection: In most organizations an individual is appointed as the safety manager. Depending on the size, nature and complexity of the organization the safety manager role may be an exclusive function or it may be combined with other duties. Moreover, some organizations may need to allocate the role to a group of persons. The organization must ensure that the option retained does not result in any conflicts of interest. Where possible, the Safety Manager should not be directly involved in the product or service delivery, but should have a working knowledge of these. The appointment should also aim to avoid conflicts of interest with other - potentially conflicting - organisation priorities. Conflicts of interest could include:

- a) Competition for funding - e.g. financial manager being the safety manager;
- b) Conflicting priorities for resources; and
- c) Where the safety manager has operational role and their ability to determine the effectiveness of their own safety risk mitigations.

2.2.4.4 In addition, in cases where the function is allocated to a group of persons (e.g. when service providers extend their SMS across multiple activities) one of the persons should be designated as 'lead' safety manager, to maintain a direct and unequivocal reporting line to the accountable executive.

2.2.4.5 The competencies for a safety manager should include, but not be limited to, the following:

- a) safety/quality management experience;
- b) operational experience related to the product or service provided by the organization;
- c) technical background to understand the systems that support operations or the product/service provided;
- d) interpersonal skills;
- e) analytical and problem-solving skills;
- f) project management skills;
- g) oral and written communications skills; and
- h) an understanding of human factors

2.2.4.6 Additional staff depending upon the size nature and complexity of the organization may support the safety manager. The safety manager and supporting staff are responsible for ensuring that safety data is collected and analysed in a timely manner and the related safety information is distributed appropriately within the organization such that safety risk decisions and controls, as necessary, can be made. The distribution of safety information is an important step in the SRM process. This information should be used by the organization to define and implement safety risk mitigations, as necessary

2.2.4.7 Service providers should establish appropriate safety committees that support the SMS functions across the organisation. This should include determining who should be involved in the safety committee and frequency of the meetings.

2.2.4.8 Highest level Safety Committee: Additionally, a function of the safety manager is to assess the effectiveness of any mitigation strategies used to achieve the safety objectives of the organization. This can be done



through a safety committee such as the Safety Review Board (SRB). The SRB is strategic and deals with high-level issues related to policies, resource allocation and organizational performance monitoring. The SRB may include the accountable executive and senior management with the following functions:

- a) monitors the effectiveness of the SMS;
- b) monitors that any necessary safety risk control action is taken in a timely manner;
- c) monitors safety performance against the organization's safety policy and objectives;
- d) monitors the effectiveness of the organization's safety management processes which support the declared organization priority of safety management; and
- e) promotion of safety across the organisation.

**2.2.4.9 Supporting Safety Committees:** Once a strategic direction has been developed by the highest level safety committee, implementation of safety strategies should be coordinated throughout the organization. This may be accomplished by creating a safety action group (SAG) that is more operationally focused. SAGs are normally composed of managers and front-line personnel and are chaired by a designated manager. SAGs are tactical entities that deal with specific implementation issues per the direction of the SRB. The SAG:

- a) oversees operational safety performance within the functional areas of the organization and ensures that appropriate SRM activities are carried out;
- b) reviews available safety data and identifies the implementation of appropriate safety risk control strategies and ensures employee feedback is provided;
- c) assesses the safety impact related to the introduction of operational changes or new technologies;
- d) coordinates the implementation of any actions related to safety risk controls and ensures that actions are taken in a timely manner; and
- e) reviews the effectiveness of the safety risk controls.

#### **2.2.5 Coordination of emergency response planning**

**2.2.5.1** Coordination of the emergency response plan (ERP) (SMS Element 1.4) applies only to those service providers required to establish and maintain an emergency response plan. Annex 19 does not establish a standard requiring the creation or development of emergency response planning. Emergency response planning requirements applicable to specific service providers are established in the relevant ICAO Annexes and may use different terms for provisions related to dealing with emergency situations.

**2.2.5.2** The purpose of the ERP: Emergency response planning provides a systematic approach to managing the service provider's activities in the aftermath of a significant unplanned event or during an on-going emergency situation. The overall objective is the safe continuation of operations and the return to normal operations as soon as possible. This should ensure that there is an orderly and efficient transition from normal to emergency operations, including assignment of emergency responsibilities and delegation of authority. It includes the period of time required to re-establish "normal" operations following the emergency. The ERP documents actions to be taken by all responsible personnel during an emergency situation. This includes the means to coordinate efforts necessary to cope with the emergency. The ERP should be easily accessible to the appropriate key personnel as well as to the coordinating external organisations.

**2.2.5.3** Emergency situations: By its nature, an emergency is a sudden, unplanned situation or event requiring immediate action. Therefore, "coordination of emergency response planning" refers to planning for activities that take place within a limited period of time during which an unplanned aviation operational emergency situation exists. An ERP is essentially an integral component of a service provider's SRM process to address aviation related emergencies, crises or events. Where there is a possibility of a service provider's aviation operations or activities being compromised by emergencies such as a public health emergency/pandemic, these scenarios should also be addressed in its ERP as appropriate. The ERP should address foreseeable emergencies as identified through the SMS and include mitigating actions, processes and controls to effectively manage aviation-related emergencies.

2.2.5.4 Coordination of the ERP: Most emergencies will require coordinated action between different organisations. This will require co-ordination with other service providers and with other external organisations such as non-aviation related emergency services. This co-ordination should be tested as part of the periodic testing of the ERP.

## 2.2.6 SMS Documentation

2.2.6.1 The SMS Manual: The SMS documentation should include a top-level "SMS manual", which describes the organization's SMS policies, processes and procedures. Such a document facilitates the organization's internal administration, communication and maintenance of the SMS to help personnel understand how the organization's SMS works and how the safety policy and objectives will be met. It should be unique and written to reflect the day to day safety management activities and in way that it is easily understood by personnel throughout the organisation. The documentation should include a system description that provides the boundaries of the SMS and helps to distinguish between policy, processes, procedures and requirements while defining how they are all linked to the safety policy and objectives.

2.2.6.2 The SMS Manual also serves as the organization's SMS communication (declaration) to the relevant authority (CAA) for the purpose of regulatory acceptance, assessment and subsequent monitoring of the SMS. The "SMS manual" may be a stand-alone document or it may be integrated with other organizational documents (or documentation) maintained by the service provider. Where details of the organization's SMS processes are already addressed in existing documents, appropriate cross referencing to such documents is sufficient. This SMS document will need to be kept up to date, and where significant amendments are intended or made, they may require CAA agreement where necessary.

2.2.6.3 The SMS Manual should include a detailed description of the service provider's policies, processes and procedures including:

- a) safety policy and safety objectives;
- b) reference to any applicable regulatory SMS requirements;
- c) system description;
- d) safety accountabilities and key safety personnel;
- e) voluntary and mandatory safety reporting system processes and procedures;
- f) hazard identification and safety risk assessment processes and procedures;
- g) safety investigation procedures;
- h) procedures for establishing and monitoring safety performance indicators;
- i) SMS training processes and procedures and communication;
- j) Safety communication processes and procedures;
- k) internal audit procedures;
- l) management of change procedures;
- m) SMS documentation management procedures; and
- n) where applicable, coordination of emergency response planning.

2.2.6.4 SMS Operational Records: Another aspect of SMS documentation is the compilation and maintenance of operational records substantiating the existence and on-going operation of the SMS. Operational records are the outputs of the SMS processes and procedures such as the SRM and safety assurance activities. SMS operational records should be stored and retained in line with existing retention periods. Typical SMS operational records should include:

- a) hazards register and hazard/safety reports;
- b) safety performance indicators (SPIs) and related charts;
- c) record of completed safety risk assessments;

- d) SMS internal review or audit records;
- e) internal audit records;
- f) records of SMS/safety training records;
- g) SMS/safety committee meeting minutes;
- h) SMS implementation plan (during the initial implementation process) and
- i) Gap analysis to support implementation plan.

### 2.3 COMPONENT 2: SAFETY RISK MANAGEMENT

#### 2.3.1 Introduction to safety risk management

2.3.1.1 Service providers should ensure that they are managing the safety risks they are faced with. This process is known as safety risk management (SRM) and includes hazard identification, safety risk assessment and safety risk mitigation.

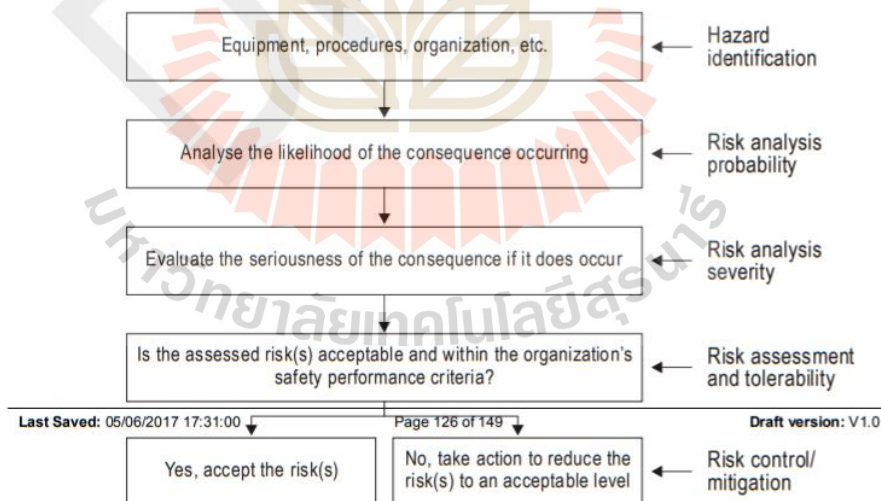
2.3.1.2 The SRM process systematically identifies hazards that exist within the context of the delivery of its products or services. Hazards may be the result of systems that are deficient in their design, technical function, human interface or interactions with other processes and systems. They may also result from a failure of existing processes or systems to adapt to changes in the service provider's operating environment. Careful analysis of these factors can often identify potential hazards at any point during the lifecycle of the operation or activity.

2.3.1.3 Understanding the system and its operating environment is also essential for the achievement of high safety performance. Having a detailed system description that defines the system and its interfaces will help this. Hazards may be identified throughout the operational life cycle from internal and external sources and safety risk assessments and safety risk mitigations will need to be continuously reviewed to ensure they remain current.

*Detailed guidance on hazard identification and safety risk assessment procedures is addressed in Part I, Chapter 2.*

#### 2.3.2 Hazard identification

2.3.2.1 Hazard identification is the first step in the SRM process. The service provider should develop and maintain a formal process to identify hazards that could impact aviation safety in all areas of the operation and activities. This includes equipment, facilities and systems. Any aviation safety-related hazard identified and controlled is a positive for the operation. It is important to also consider hazards that may exist as a result of the SMS interfaces with external organizations.





**Sources for Hazard Identification**

2.3.2.2 There are a variety of data sources of hazard identification that may be both internal and external to the organization. Examples of the internal hazard identification data sources include:

- a) normal operation monitoring; this uses observational techniques to monitor the day to day operations and activities (e.g. Line Orientated Safety Audits)
- b) automated monitoring systems; this uses automated recording systems to monitor parameters that can be analysed such as Flight Data Monitoring.
- c) voluntary and mandatory reporting systems; this provides everyone including staff working in external organisations with the opportunity to report hazards and other safety issues to the organization
- d) audits; these can be used to identify hazards in the task or process being audited. These should also be co-ordinated with organisational changes to identify hazards related to the implementation of the change.
- e) feedback from training; Where training is interactive (two way) this can facilitate the identification of new hazards from the training participants.
- f) safety investigations; Hazards identified in internal safety investigation and follow-up reports on accidents/incidents.

2.3.2.3 Examples of external data sources for hazard identification include:

- a) aviation accident reports; reviewing accident reports can be a useful source of hazard data. This may be related to accidents in the same State or to a similar aircraft type, region or operational environment.
- b) State mandatory and voluntary safety reporting systems; Some States provide summaries of the safety reports they receive from service providers.
- c) State oversight audits and third party audits; External audits can sometimes identify hazards. These may be documented clearly as an unidentified hazard or captured less obviously within an audit finding.
- d) Trade associations and information exchange systems. Many trade associations and industry groups are able to share safety data that may include hazards.

2.3.2.4 One of the main sources of hazard identification is through the safety reporting system. Safety reporting systems are a valuable source of hazard identification as well as providing useful safety information. They normally consist of:

- a) mandatory safety reporting systems; and
- b) voluntary safety reporting systems.

2.3.2.5 Mandatory safety reporting systems require the reporting of certain types of events (e.g. serious incidents, runway incursions). This State is responsible for defining the reporting criteria and scope of reportable occurrences that the service provider should follow. Mandatory reporting systems tend to collect more information related to significant events that could lead to an aircraft accident.

2.3.2.6 Voluntary safety reporting systems allow for the reporting of information related to hazards, near misses or errors that are not considered to be mandatory to report. These can provide valuable information to the State and service provider on lower consequence events. It is important for State aviation organizations and Service providers to provide an appropriate reporting policy to encourage people to use the reporting system. For example, enforcement action may be waived for reports of errors or in some circumstances rule breaking. It should be clearly stated that reported information should be used solely to support the enhancement of safety. The intent is to promote an effective reporting culture and proactive identification of potential safety deficiencies.

2.3.2.7 Voluntary safety reporting systems should be confidential, requiring that any identifying information about the reporter is known only to "gatekeepers" in order to allow for follow-up action. The "gatekeepers" should be kept to a limited number and restricted to the safety manager and anyone involved in the safety investigation.

Maintaining confidentiality will help facilitate the disclosure of hazards leading to human error, without fear of retribution or embarrassment. Voluntary safety reports may be archived and de-identified once any necessary follow-up actions are taken. De-identified reports can support future trending analyses to track the effectiveness of risk mitigation and to identify emerging hazards.

2.3.2.8 Responsibilities for reporting hazards: Personnel at all levels and across all disciplines should be encouraged to identify and report hazards and other safety issues through the safety reporting system. To be effective, safety reporting systems should be readily accessible to all personnel. Depending on the situation, a paper based, web based or desktop form can be used. Having multiple entry methods available maximises the likelihood of staff engagement. Everyone should be made aware of the benefits of safety reporting and what should be reported.

2.3.2.9 Reporting system feedback: Anybody that submits a safety report should receive feedback on what decisions or actions have been taken. The alignment of reporting system requirements, analysis tools and methods can facilitate exchange of safety information as well as comparisons of certain safety performance indicators.

2.3.2.10 Filtering of safety reports: Where there are a large number of safety reports there may be a need to filter reports as they are entered into the reporting system. This may involve an initial safety risk assessment to determine whether further investigation or what level of investigation is required.

2.3.2.11 Safety reports are often filtered through the use of a taxonomy. Filtering this information using a taxonomy can make it easier to identify common issues and trends. The service provider should develop taxonomies that cover their type(s) of operation. The disadvantage of using a taxonomy is that sometimes the identified hazard needs to be forced into the closest category, which may not accurately capture the type of hazard. Some States and international trade associations have developed taxonomies that could be used.

2.3.2.12 Hazard identification workshops: Other methods for the identification of hazards may include the use of workshops or meetings in which subject matter experts conduct detailed analysis scenarios. These sessions require a range of experienced operational and technical personnel and are managed by a facilitator. Existing safety committee meetings could be used for such activities. The same group may also be used to assess corresponding safety risks.

#### **Investigation of hazards**

2.3.2.13 Hazard identification should be continuous and as part of the service provider's on-going activities. A number of conditions trigger more in-depth hazard identification activities and may include:

- a) instances where the organization experiences an unexplained increase in aviation safety-related events or regulatory non-compliance; and
- b) significant changes to the organization or its activities.

2.3.2.14 Documentation of Hazards: Once hazards have been identified along with potential consequences they should be documented. This will then be used for the safety risk assessment processes.

2.3.2.15 The hazard identification process considers all possible hazards that may exist within the scope of the service provider's aviation activities including interfaces with other systems, both within and external to the organization. Once hazards are identified, their consequences (i.e. any specific events or outcomes) should be determined.

### **2.3.3 Safety Investigation**

2.3.3.1 Investigations of safety incidents carried out by the service provider to provide an additional source of hazard identification. The primary objective of the safety investigation is to understand what happened, and how to prevent similar events occurring. This is achieved through careful and methodical examination of the event and to apply the lessons learned to reduce the probability and/or consequence of future recurrences. Safety investigations are an integral part of the service provider's SMS.



2.3.3.2 There are many safety occurrences that do not warrant official investigations by the State. These occurrences and identified hazards may be indicative of systemic problems. These problems can be revealed and remedied by a safety investigation lead by the service provider.

2.3.3.3 Effective safety management systems depend on quality investigations to analyse incidents and safety hazards and report findings and recommendations to improve safety in the operating environment. Annex 19 Chapter 8 section 2.2 - Safety risk assessment and mitigation states... "The service provider shall develop and maintain a process that ensures analysis, assessment and control of the safety risks associated with identified hazards."

2.3.3.4 Investigation of safety incidents and hazards are an essential ingredient of the overall risk management process in aviation. It performs a key role in reactive risk management. The benefits of conducting a safety investigation, include:

- gaining a better understanding of the events leading up to the occurrence;
- identifying contributing human, technical and organisational factors;
- identifying hazards and conduct risk assessments;
- making recommendations to reduce or eliminate unacceptable risks; and
- identifying lessons learnt that should be shared with the appropriate members of the aviation community.

#### **Investigation triggers**

2.3.3.5 The investigation process is usually triggered by a notification (report) submitted in accordance with the established safety reporting systems. But not all incidents or hazards can or should be investigated. The trigger to conduct an investigation and its extent should depend on the actual or potential consequences of the incident or hazard. Incidents and hazards considered to have a high-risk potential are more likely to be instigated and should be investigated in greater depth than those with lower risk potential. Service providers should use a structured decision making approach with defined trigger points. The triggers guide the safety investigation decisions – what to investigate and the scope of the investigation. Trigger considerations could include:

- Regulatory or organisational requirements;
- Safety value to be gained;
- Opportunity for safety action to be taken;
- Risks associated with not investigating;
- Contribution to targeted safety programs;
- Identified trends;
- Training benefit; and
- Resources availability.

#### **Establish an investigation team**

2.3.3.6 If an investigation is to commence, the first action will be to appoint an investigation team with the required skills and expertise. The size of the team and the expertise profile of its members depend on the nature and severity of the occurrence being investigated. The investigating team may require the assistance of other specialists. Often, a single person is assigned to carry out an internal investigation, with support from operations and safety office experts.

2.3.3.7 Service provider safety investigators are ideally organisationally independent from the area associated with the incident or identified hazard. Better results will be obtained if the investigator(s) are knowledgeable (trained) and skilled (experienced) in safety investigations. The investigators would ideally be chosen for the role because of their knowledge, skills and character traits, which should include: integrity, objectivity, logical thinking, pragmatism and lateral thinking.

**Information collection**

2.3.3.8 Collection of factual information that is pertinent to the situation is the first practical step in the process. It is best to use a structured approach when collecting information. A useful starting point is to ask:

- What was being attempted when the incident occurred?
- Had it worked before? How?
- Why didn't it work this time?
- When did the situation start to diverge from normal? Why?

2.3.3.9 Consider the involvement of any of the following elements in the incident or hazard: organisation, people, equipment, policies, procedures and interactions between the elements.

2.3.3.10 Often the best place to start is at the scene of the situation - if there is one. Begin by recording volatile information: equipment and people's position, switches and relative positions, environmental conditions. Conduct interviews early in the information collection process. Start with the people most involved in the situation, and work out from there.

2.3.3.11 A large amount of information will normally be collected before an incident or hazard is understood. It is vital that the collected information and its sources are protected. This is necessary for regulatory reasons (ref. chapter five for details), because of the trust involved, and to ensure the continued availability of information for future investigations.

**Analysis**

2.3.3.12 Analyse the collected information to assess the safety risk and provide explanation of the technical, human and operational factors. Analysis aims to identify underlying factors and issues. To ask and answer the questions why and how the occurrence happened or hazards exists. It enables the drawing of conclusions and identification of safety actions to eliminate or mitigate safety risks. The investigation analysis should look beyond the obvious causes and aim to identify the contributory factors, some of which may be related to weaknesses in the system's defences or other organisational issues.

2.3.3.13 There are many ways the collected information can be analysed. Typical investigations will include analysis of: the timeline of events, the systems within which the event/hazard occurred, the performance of the humans involved, and the safety risks that the event or hazard possess to the present operation.

- **Timeline analysis:** is an analysis of key events, decisions, participants, equipment, and changes in order of events from normal to undesired.
- **System analysis:** Works backwards through the Reason Model, analysing the absent or failed defences, situations and tasks and local and organisational conditions.
- **Human Performance analysis:** is an analysis of the capabilities and limitations of the humans in the system; their performance, any errors or violations, how breakdowns in human performance may have contributed to the occurrence or hazards, and how this relates to any human performance limitations. Many good HP diagnostic tools are available. See the HF manual for details.
- **Safety risk analysis:** is an analysis of the degree of safety risk the incident or hazard poses to the immediate situation and/or the entire operation. This helps with report writing and prioritisation of actions.

**Safety investigation reporting**

2.3.3.14 For maximum effectiveness, a report of the investigation should focus on the identified hazards and safety risks and opportunities for improvement - not on blame or punishment. The way the investigation is conducted, and most importantly, how the report is written, will influence the likely safety impact, the future safety culture of the organisation and the effectiveness of future safety initiatives.

2.3.3.15 The investigation report aims to:

- Communicate the facts of the incident or hazard;
- Present compelling, well-considered, well-supported arguments for safety improvements to persuade those who have the authority to implement the safety recommendations
- Inform effected people more broadly; and
- Result in positive organisational change.

2.3.3.16 Safety recommendations are the main product of the safety investigation report. Clearly defined findings and recommendations that eliminate or mitigate safety deficiencies is the objective of the investigation. To be effective the safety investigation report should:

- Use standard formats and language; either company standard and/or the ICAO Annex 13 suggested format;
- To convey the facts of the subject to readers in a succinct, clear, unambiguous and well-organised manner; and
- Be concise, objective, supported by evidence, non- emotive, accurate, and tactful and include appropriate references to other documents.

#### **Accident investigations**

2.3.3.17 There is a clear distinction between accident investigations and safety investigations. Investigation of accidents and serious incidents are the responsibility of the State, as defined in Annex 13. This type of information is essential to disseminate lessons learned from accidents. Safety investigations that are conducted by service providers are not required under Annex 13, but rather Annex 19. This is not to say that a locally initiated investigation of an aircraft accident should be discouraged. Service providers may well initiate their own investigation in parallel with the State's investigation with the aim of maintaining or improving safety of their operation.

### **2.3.4 Safety risk assessment and mitigation**

2.3.4.1 Safety risk assessment methods and models: The service provider needs to develop a safety risk assessment model and procedures that allows it to assess the safety risk in a consistent and systematic approach. This should include a method that will help determine what safety risks are acceptable or unacceptable and to prioritise actions.

2.3.4.2 Part II, Chapter 2 provides more details on SRM tools but these may need to be reviewed and customized to ensure they are suitable for the service provider's operating environment. As the SMS matures the service provider may find more sophisticated approaches that better reflect the needs of their operation. The service provider and CAA should agree on chosen methodology.

2.3.4.3 Advanced safety risk management approaches: There are more sophisticated approaches to safety risk classification available. These may be more suitable if the service provider is experienced with safety management or operating in a high-risk environment. These sophisticated approaches are not included in this Manual. The ICAO website has more information on SRM and examples of other processes, along with advantages and disadvantages of each approach.

2.3.4.4 Qualitative safety risk assessments: Safety risk assessments sometimes have to use qualitative data (expert judgement) rather than quantitative data as there may be limited data available. Employing the safety risk matrix allows the user to express the safety risk(s) associated with the identified hazard in a quantitatively (data related to quantities, measured and noted with numbers) format. This enables direct magnitude comparison between identified safety risks. A qualitative safety risk assessment criterion such as 'likely to occur' or 'improbable' may be assigned to each identified safety risk where quantitative data is not available.

2.3.4.5 The safety risk assessment process should use whatever safety data and safety information is available and may also involve the judgement of subject matter experts. Once safety risks have been assessed, the service provider will engage in a decision making process to determine the need to implement appropriate safety risk controls.



2.3.4.6 A local safety committee may conduct safety risk assessments and safety risk control identification. Advice is often sought from a specialist in the operational area (internal or external to the service provider). Final decisions or control acceptance may be required from higher authorities, with the necessary authority to provide the appropriate resources.

2.3.4.7 How service provider's prioritises safety risk assessment and safety risk control adoption is their decision. As a guide, the service provider need to satisfy themselves that their chosen prioritisation process:

- a) assesses and controls highest safety risk;
- b) allocates resources to highest safety risks;
- c) effectively maintains or improves safety;
- d) achieves the stated and agreed safety objectives and SPTs; and
- e) satisfies the requirements of the State's regulations with regards to control of safety risks."

2.3.4.8 After safety risks have been assessed, appropriate safety risk controls can be implemented. It is important to involve the 'end users' and subject matter experts in determining appropriate safety risk controls. Ensuring the right people are involved will ensure that practical safety risk mitigation are considered. A determination of any unintended consequences, particularly the introduction of new hazards, should be made prior to the implementation of any safety risk control.

2.3.4.9 Monitoring or safety risk mitigations: Once the safety risk control has been agreed and implemented, any associated changes in the safety performance provides feedback on the effectiveness of the safety risk control. This is necessary to verify the integrity, efficiency and effectiveness of the new safety risk controls under the new operational conditions.

2.3.4.10 Safety risk Management Documentation: The SRM outputs should be documented. This should include the hazard and any consequences, the safety risk assessment and any safety risk control actions taken. These are often captured in a register so that they can be tracked and monitored. This SRM documentation becomes a source of safety knowledge to be used as reference in organizational safety decision-making processes. This safety knowledge provides material for safety trend analyses as well as for safety training and communication. It can also be useful information for the internal audit activities to assess whether safety risk controls and actions have been taken.

## 2.4 COMPONENT 3: SAFETY ASSURANCE

### 2.4.1 Introduction to safety assurance

2.4.1.1 Safety assurance assesses the effectiveness of the SMS, including the effectiveness of the safety risk controls. It should provide confidence that safety risks are being managed and controlled to acceptable levels. This should ensure appropriate actions have been taken, that internal processes are effective and that safety objectives are met.

2.4.1.2 Safety assurance consists of processes and activities undertaken to determine whether the SMS is operating according to expectations and requirements. This involves continuously monitoring its processes as well as its operating environment to detect changes or deviations that may introduce emerging safety risks or the degradation of existing safety risk controls. Such changes or deviations may then be addressed through the SRM process.

2.4.1.3 Safety assurance activities should include the development and implementation of actions taken in response to any identified issues having a potential safety impact. These actions should lead to continuous improvement of the SMS.

### 2.4.2 Safety assurance

2.4.2.1 To verify the safety performance and validate the effectiveness of safety risk controls requires the use of a combination of internal audits and the establishment and monitoring of SPIs. Assessing the effectiveness of the safety risk controls is important as often the application of a safety risk control does not always result in managing the safety risk as originally intended. This will help identify whether the right safety risk control was selected and may result in applying a different safety risk control strategy.

#### **Internal audit**

2.4.2.2 Internal audit process: This is used to assess the effectiveness of the SMS and identify areas for potential improvement of the SMS. Effectiveness is achieved when the organization routinely monitors the SMS to identify potential areas of improvement and the outcomes of this process lead to improvements to SMS.

2.4.2.3 Most aviation safety regulations are generic safety risk controls that have been established at a State level. Therefore, ensuring compliance with the regulations through the internal audit should be a fundamental part of safety assurance.

2.4.2.4 It is also necessary to ensure that any safety risk controls are effectively implemented and monitored. Where non-conformances and other issues are identified the causes and contributing factors should be investigated and analysed. The main focus of the internal auditing is on the policies, processes and procedures that provide the safety risk controls.

2.4.2.5 Internal audits are most effective when they are conducted by persons or departments that are independent of the functions being audited conduct internal audits. Such audits should provide the accountable executive, as well as senior management with feedback on the status of:

- a) compliance with regulations;
- b) compliance with policies, processes and procedures;
- c) the effectiveness of safety risk controls;
- d) the effectiveness of corrective actions; and
- e) the effectiveness of the SMS.

2.4.2.6 In some organizations it may not be possible to ensure an appropriate level of independence for the internal audit. In such cases, the organization may consider making use of external auditors (e.g. independent auditors or auditors from another organization).

2.4.2.7 Planning of internal audits should take into account the safety criticality of the processes, the results of previous audits and assessments (from all sources), and the safety risk controls implemented. Internal audits should identify non-compliance with regulations and policies, processes and procedures. They can also identify system deficiencies, lack of effectiveness of safety risk controls, and opportunities for improvement.

2.4.2.8 Assessing for compliance and effectiveness are both essential to achieve its safety objectives. The internal audit process can be used to determine both compliance and effectiveness. The following questions can be used to assess compliance and effectiveness of each process/procedure:

#### **Determining Compliance**

- ✓ Does the required process exist?
- ✓ Is it documented (inputs, activities, interfaces and outputs defined)?
- ✓ Does it meet requirements (the criteria)?
- ✓ Is it in use?
- ✓ Are all affected personnel following it consistently?
- ✓ Are the defined outputs being produced?
- ✓ Have process changes been documented and implemented?

#### **Assessing Effectiveness**



- ✓ Do users understand the process?
- ✓ Is the purpose of the process being achieved consistently?
- ✓ Are the results of the process what the 'customer' asked for?
- ✓ Is the process regularly reviewed?
- ✓ Are safety risk assessment conducted when there are changes to the process?
- ✓ Have process improvements resulted in the expected benefits?

2.4.2.9 In addition, internal audits should monitor progress in closing previously identified non-compliances. These should have been addressed through root cause analysis and the development and implementation of corrective and preventive action plans. The results from analysis of root cause(s) and contributing factors for any non-compliance should feed into the service provider's SRM processes.

2.4.2.10 The outputs of the internal audit process become one of the various inputs to the SRM and safety assurance functions. Internal audits inform the service provider's management of the level of compliance within the organization, the degree to which safety risk controls are effective and where corrective or preventive action is required.

2.4.2.11 External Monitoring: Civil aviation authorities may provide additional feedback on the status of compliance with regulations, and the effectiveness of the SMS and industry associations or other third parties selected by the service provider to audit their organization and processes. Results of such second and third party audits are inputs to the safety assurance function, providing the service provider with indications of the effectiveness of their internal audit processes and of opportunities to improve their SMS.

### 2.4.3 Safety Performance Monitoring

2.4.3.1 Safety performance monitoring is conducted through the collection of data and information from a variety of sources typically available to an organization. Data availability to support informed decision-making is one of the most important inputs of the SMS. Using this data for safety performance monitoring and measurement are essential activities that generate the information necessary for safety risk decision-making.

2.4.3.2 Safety performance monitoring and measurement should be conducted observing some basic principles. This requires the organization to define:

- Safety objectives, which reflect the strategic achievements or desired outcomes related to safety concerns specific to the organization's operational context;
- Safety performance indicators (SPIs), which are the tactical parameters related to the safety objectives, and therefore are the reference for data collection; and
- Safety performance targets (SPTs) are also tactical parameters, which are the milestones used to monitor progress towards the achievement of the safety objectives.

2.4.3.3 Service providers will gain a more complete and realistic picture of the organization's safety performance if SPIs and SPTs encompass a wide spectrum of indicators. This should include:

- low-probability/high-consequence events (e.g. accidents and serious incidents);
- high-probability/lower-consequence events (e.g. uneventful operational events, non-conformance reports, deviations etc.); and
- process performance (e.g. training, system improvements and report processing).

2.4.3.4 SPIs should be used to measure the performance of the SMS and the operational safety performance of the service provider. SPIs will require the monitoring of data and information from various sources including the safety reporting system. SPIs should be specific to the individual service provider and be linked to the safety objectives already established.

2.4.3.5 Meaningful SPIs: The service provider should consider what safety data and information they have available and how reliable that information is in establishing useful SPIs. Selection of meaningful safety performance indicators should consider the following:

- a) Measure the right thing; it's important to measure what is important rather than what is easy to measure. Start by looking at the safety objectives, as there should be SPIs linked to them. Also consider what the biggest safety issues and safety risks are and whether SPIs can be established that are linked to them.
- b) Availability of data; there will not always be data available or it may not be the right data related to what the service provider wants to measure. This may require changing the data being requested. For small organizations with limited amounts of data, the pooling of data sets may also help to identify trends. This may be supported by industry associations who can collate safety data from different service providers.
- c) Reliability of the data; it should also be recognised that the data may be either unreliable because of its subjective nature or because it is not a complete data set. Use of safety reports should recognise that not everything will get reported.
- d) Common industry SPIs; it may be useful to agree common SPIs with similar organizations so that comparisons can be made between organizations. The regulator or industry associations may enable these.

2.4.3.6 SPTs and alert levels: Once SPIs have been established the service provider should consider whether it is appropriate to identify SPTs and alert levels. SPTs are useful in driving safety improvements but it should be recognised that they can also drive the wrong behaviours. Individuals and departments may become too focused on achieving the target that they lose sight of what the target was intended to achieve. In such cases it may be more appropriate just to monitor the SPI for trends.

2.4.3.7 Data and information sources: The following activities can be used to monitor and measure safety performance:

- a) Safety studies are analyses used to gain a deeper understanding of safety issues or to understand an adverse trend in safety performance.
- b) Safety data analysis uses the safety reporting data to analyse it for common issues or trends that might indicate that further investigation or understanding is needed.
- c) Safety surveys examine procedures or processes related to a specific operation. Safety surveys may involve the use of checklists, questionnaires and informal confidential interviews. Safety surveys generally provide qualitative information that may require validation to determine appropriate corrective action. Nonetheless, surveys may provide an inexpensive source of significant safety information.
- d) Audits focus on the integrity of the organization's SMS and its supporting systems, providing an evaluation of the effectiveness of safety risk controls and monitoring compliance with safety regulations. Such audits may be conducted by entities that are external to the service provider or through an internal audit process having the necessary policies and procedures to ensure its independence and objectivity.
- e) Safety investigations are conducted for certain reportable safety events to identify new hazards or weaknesses in existing safety risk controls. External accident and incident reports may also raise internal concerns that need to be investigated.
- f) Operational data collection systems such as Flight Data Analysis, Radar information can provide useful data of events and operational performance.

2.4.3.8 The development of SPI should be linked to the safety objectives and be based on the analysis of available data. The monitoring and measurement process involves the use of selected safety performance indicators, corresponding SPTs and alert levels.

2.4.3.9 The organization should monitor the performance of established SPIs and SPTs to identify abnormal changes in safety performance. SPTs should be realistic, context specific, and achievable when considering the resources available to the organization and the associated aviation sector.

2.4.3.10 Primarily, safety performance monitoring and measurement provides a means to verify the effectiveness of safety risk controls. In addition, they provides a measure of the integrity and effectiveness of SMS processes and activities.

2.4.3.11 The State may have specific processes for the acceptance of SPIs and SPTs that will need to be followed. Therefore, during development of SPIs and SPTs the Service provider should consult with the organization's regulatory authority or any related information that the State has published.

#### 2.4.4 Management of change

##### *Drivers for change*

2.4.4.1 Service providers experience change due to a number of factors including, but not limited to:

- a) organizational expansion or contraction;
- b) business improvements that impact safety; these may result in changes to internal systems, processes or procedures that support the safe delivery of the products and services; and
- c) changes to the organization's operating environment.
- d) changes to the SMS interfaces with external organizations.
- e) external changes from regulatory changes, economic changes and emerging risks.

2.4.4.2 Change may affect the effectiveness of existing safety risk controls. In addition, new hazards, and related safety risks may be inadvertently introduced into an operation whenever change occurs. Such hazards should be identified so and related safety risks assessed and controlled as defined in the organization's existing hazard identification / SRM procedures.

2.4.4.3 The organization's management of change process should take into account the following three considerations:

- a) Criticality. What is the critical nature of the change? This should consider not only the impact on the organisation's activities but the impact on external organisations and the aviation system
- b) Availability of subject matter experts. It is important that key members of the aviation community are involved in the change management activities. This may include individuals from external organisations.
- c) Availability of safety performance data and information. What data and information is available that can be used to help in the analysis of the change.

2.4.4.4 Small incremental changes can accumulate, that require amendments to the system description. Therefore the system description should be regularly reviewed to determine their continued validity.

2.4.4.5 The service provider should define when the formal change process is used as there will be some minor changes that may not justify having a formal change management activity. Typical changes that should be considered are:

- a) Introduction of new technology or equipment
- b) Changes in the operating environment
- c) Changes in key personnel
- d) Significant changes in staffing levels
- e) Changes in safety regulatory requirements
- f) Significant restructuring of the organization
- g) Physical changes (a new facility, a new base, aerodrome layout changes etc.)

2.4.4.6 The service provider should consider the impact of the change on its staff. This could affect the way the change is acceptable by those people affected. Communicating and engaging with staff at the earliest opportunity will improve the way that the change is accepted and implemented.



2.4.4.7 The change management process should include the following activities to implement and effective change:

- a) **understanding and defining the change:** This should include a description of the change and why it is being implemented.
- b) **understanding and defining who and what it will affect:** This may be individuals within the organisation, other departments or external people and other organisations. This may also impact on equipment, systems and processes. This may include reviewing the system description and any interfaces with other organisations. This is also the opportunity to determine who should be involved in the change process.
- c) **identifying any hazards/issues relates to the change and carry out a safety risk assessment:** This should identify any hazards related to the change. This should also review the impact on existing hazards and safety risk assessments that may be effected by the change. This step should use the existing organisation's SRM processes.
- d) **development of an action plan:** This should define what is to be done, by whom and by when. There should be a clear plan on how the change will be implemented and who will be responsible for actions with agreed timescales.
- e) **change sign off:** This is to confirm that the change is safe to implement. The individual with overall responsibility and authority for implementing the change should sign this off.
- f) **assurance plan:** Determine what follow up action is needed? This should consider how the change will be communicated and whether additional activities such as audits are needed during the change and after the change has taken place. Any assumptions made will need to be verified and validated.

#### 2.4.5 Continuous improvement

2.4.5.1 Continuous improvement is measured through the monitoring of an organization's safety performance and is related to the effectiveness of the SMS. Continuous improvement is further supported by safety assurance activities that include the verification and follow up of actions and the internal audit processes. It should be recognised that maintaining and continuously improving the SMS is an on-going journey as the organization itself and the operational environment will be constantly changing.

2.4.5.2 Internal audits involve assessment of the service provider's aviation activities that can provide information useful to the organization's decision-making processes. The internal audit function includes evaluation of all of the safety management functions throughout the organization.

2.4.5.3 Service providers should strive to implement a variety of methods to determine SMS effectiveness and this should not be based only on SPIs. Determining SMS effectiveness requires different methods to measure outputs as well as outcomes of the processes, and assess the information gathered through these activities. Such methods may include:

- a) **Audits;** this would include internal audits and audits carried out by external organisations
- b) **Assessments;** this would include assessments of safety culture and SMS effectiveness
- c) **Monitoring of occurrences:** This would monitor the recurrence of safety events including accidents and incidents as well as errors and rule breaking situations.
- d) **Safety surveys;** staff surveys including cultural surveys can provide useful feedback on how engaged personnel are with the SMS and an indicator of the safety culture of the organization
- e) **Management reviews:** This is an opportunity to look at all the available safety performance information to look at the overall trends and whether the safety objectives are being achieved. It is important that Senior Management are challenging in their review of the effectiveness of the SMS This may be carried out as one of the functions of the highest level safety committee
- f) **Evaluation of SPIs and SPTs;** this may be part of the management review but looks at trends and where the data is available to compare with other service providers or State and global data etc.

- g) Addressing lessons learnt; the SMS should be identifying lessons learnt from the safety reporting system and safety investigations and these should lead to safety improvements being implemented

2.4.5.4 A key part of continuous improvement is to use the information gathered above for management for action to address ineffectiveness and decisions to continuously improve the SMS. This will lead to safety issues being identified earlier and managed before they become bad events.

2.4.5.5 In summary, the monitoring of the safety performance and internal audit processes contribute to the service provider's ability to achieve continuous improvement in safety performance. Ongoing monitoring of the SMS, its related safety risk controls and support systems assures that the safety management processes are achieving their objectives.

## 2.5 COMPONENT 4: SAFETY PROMOTION

### 2.5.1 Introduction to safety promotion

2.5.1.1 Safety promotion encourages a positive safety culture and helps to enable achievement of the service provider's safety objectives. This is achieved through the combination of technical competence that is continually enhanced through training and education, effective communications and information sharing. Competence is the ability of an individual to do a job properly by having the appropriate knowledge, skill, attitude and behaviours. Senior management provides the safety leadership to promote the safety culture throughout an organization..

2.5.1.2 Effective safety management cannot be achieved solely by mandate or strict adherence to policies and procedures. Safety promotion affects both individual and organizational behaviour and supplements the organization's policies, procedures and processes, providing a value system that supports safety efforts.

2.5.1.3 The service provider should establish and implement processes and procedures that facilitate effective two-way communication throughout all levels of the organization. This should include clear strategic direction from the top of the organisation and the enabling of "bottom-up" communication, that encourages open and constructive feedback from operational personnel.

### 2.5.2 Training and education

2.5.2.1 Safety Training Programme: The safety manager is responsible for ensuring that there is a suitable safety training programme in place. This includes the provision of appropriate safety information relevant to specific safety issues encountered by the organization. The provision of training and education to appropriate staff, regardless of their level in the organization, is an indication of management's commitment to an effective SMS. The Training programme should include initial and recurrent training requirements to maintain competencies. Initial safety training should consider as a minimum the following:

- a) organizational safety policies and safety objectives;
- b) organizational safety roles and responsibilities related to safety;
- c) basic SRM principles;
- d) safety reporting systems;
- e) the organization's SMS processes and procedures; and
- f) human factors .

2.5.2.2 Recurrent safety training should focus on changes to the SMS policies, processes and procedures and to highlight any specific safety issues relevant to the organization or lessons learnt.

2.5.2.3 The training programme should be tailored to the needs of the individual's role within the SMS. For example; the level and depth of training for managers involved in the organisation's safety committees will be higher than personnel directly in product or service delivery. Whereas for those personnel who are not directly involved in



the operations may just need some familiarisation training about the organisation's SMS. The important point is that it is more efficient and more effective to customise training to the attributes and needs of each audience group.

### 2.5.3 Training needs analysis

2.5.3.1 For most organizations a formal Training Needs Analysis is beneficial to ensure there is a clear understanding of the operation, the safety duties of the personnel and the available training. A typical TNA will include the following steps:

- a) conduct an audience analysis. Identify, for each staff member, their relationship with the SMS and safety duties. This information should be available from the position/role descriptions. Normally groupings of individuals will start to emerge that have similar learning needs. The service provider should consider whether it is valuable to extend the analysis to staff in external interfacing organizations (refer to Section on Interfaces);
- b) Identify the knowledge and competencies needed to perform each safety duty.
- c) Conduct an analysis to ascertain the gap between the current safety skill and knowledge across the workforce and those needed to effectively perform the allocated safety duties.
- d) Identify the most appropriate skills and knowledge development approach for each audience group with the aim of developing a training programme appropriate to each individual's involvement in the SMS (Annex 19 4.1.2). The training programme should also have regard for on-going maintenance of safety knowledge and competency. The need will typically be met through recurrent training.

2.5.3.2 Training delivery: The method of training delivery should also be considered so that it is appropriate to the individual and the availability of training facilities. Whilst the chosen method of training delivery is important, it is more important that personnel are competent to perform their SMS duties. The competencies of any trainers that are delivering safety training should also be assessed as this will have a significant impact on the effectiveness of the training delivery. The safety training programme should also specify responsibilities for development of training content and scheduling as well as training and competency records management.

2.5.3.3 SMS Duties: In determining who should be trained the service provider will need to determine which personnel have SMS duties. This goes beyond people working in the safety office as most people working in a service provider have some direct or in-direct impact on aviation safety and therefore have some SMS duties. This would apply to any personnel directly involved in the delivery of the products and services or those personnel involved in the organisation's safety committees. In addition, some administrative and support personnel still have some limited SMS duties as their work may still have an indirect impact on aviation safety and would still need some SMS training.

2.5.3.4 The service provider should identify the SMS duties of personnel and this should be used to scope the safety training programme and ensure each individual receive training aligned with their involvement with the SMS. The safety training programme should specify the content of safety training for support staff, operational personnel, managers and supervisors, senior managers and the accountable executive.

2.5.3.5 Senior Management training: There should be specific safety training for the accountable executive and senior managers that include the following topics:

- a) the importance of compliance with national and organizational safety requirements
- b) Management Commitment
- c) allocation of resources
- d) promotion of the Safety Policy and the SMS
- e) promotion of a positive safety culture
- f) effective inter-departmental safety communication
- g) safety objective, SPTs and alert levels
- h) the disciplinary policy.

2.5.3.6 **Maintaining Competency:** The main purpose of the safety training programme is to ensure that personnel at all level of the organisation maintain their competence to fulfil their safety roles. Therefore it is important that the service provider should regularly review the competencies of their staff as these do change over time.

#### 2.5.4 Safety communications

2.5.4.1 **Communication Strategy:** The service provider should communicate the organization's SMS objectives and procedures to all appropriate personnel. There should be a communication strategy that enables safety communication to be delivered by the most appropriate method based on the individual's role and need to receive safety related information. This may be done through safety newsletters, notices, bulletins, briefings or training courses. The safety manager should also ensure that lessons learned from investigations and case histories or experiences, both internally and from other organizations, are distributed widely. Safety communication therefore aims to:

- a) ensure that staff are fully aware of the SMS; this is a good way of promoting the organization's safety policy and safety objectives.
- b) convey safety-critical information; Safety critical information is specific information related to safety issues and safety risks that could expose the organization to an unacceptable level of safety risk. This could be from safety information gathered from internal or external sources such as lessons learnt or related to safety risk controls. The service provider determines what information is considered safety critical and the timeliness of its communication.
- c) raise awareness of new safety risk controls and corrective actions; The safety risks faced by the service provider will change over time and whether this is a new safety risk that has been identified or changes to safety risk controls these changes will need to be communicated to the appropriate personnel.
- d) provide information regarding new or amended safety procedures; when safety procedures are updated it is important that the appropriate people are made aware of these changes.
- e) promote a positive safety culture and encourage personnel to identify and report hazards; safety communication is 2 way and it is important that all personnel communicate safety issues to the organization through the safety reporting system.
- f) provide feedback to personnel submitting safety reports on what actions have been taken to address any concerns identified.

2.5.4.2 Service providers should consider whether any of the safety information listed above needs to be communicated to external organizations.

2.5.4.3 Service providers should assess the effectiveness of their safety communication by checking personnel have received and understood any safety critical information that has been distributed. This can be done as part of the internal audit activities or when assessing the SMS effectiveness.

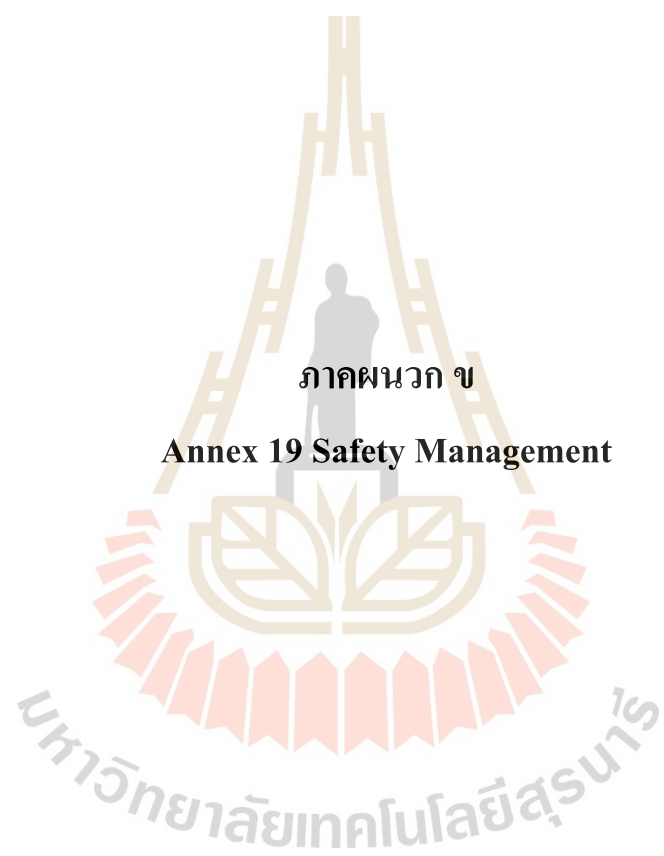
2.5.4.4 Safety promotion activities should be carried out throughout the life cycle of the SMS, not just at the beginning.

## 2.6 IMPLEMENTATION PLANNING

### 2.6.1 System description

2.6.1.1 **Why we need a system description:** A system description will help identify the organisational processes including any interfaces to define the scope of the SMS. This exercise provides an opportunity to identify any gaps related to the service provider's SMS components and elements and may serve as a starting point to identify organizational and operational hazards. A system description serves to identify the features of the product, the service or the activities so that SRM and safety assurance (SA) can be applied effectively.

2.6.1.2 Most organizations are made up of a complex network of interfaces and interactions involving different internal departments as well as different external organizations that all contribute to the safe operation of the



ภาคผนวก ข

**Annex 19 Safety Management**



| ICAO

International Standards  
and Recommended Practices

# Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation

## Safety Management

Second Edition, July 2016



This edition supersedes, on 7 November 2019, all previous editions of Annex 19.

For information regarding the applicability of the Standards and Recommended Practices, see Chapter 2 and the Foreword.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION



## CHAPTER 3. STATE SAFETY MANAGEMENT RESPONSIBILITIES

*Note 1.— The State safety oversight (SSO) system critical elements (CEs) found in Appendix 1 constitute the foundation of an SSP.*

*Note 2.— Safety management provisions pertaining to specific types of aviation activities are addressed in the relevant Annexes.*

*Note 3.— Basic safety management principles applicable to the medical assessment process of licence holders are contained in Annex 1. Guidance is available in the Manual of Civil Aviation Medicine (Doc 8984).*

### 3.1 State safety programme (SSP)

States shall establish and maintain an SSP that is commensurate with the size and complexity of the State's civil aviation system, but may delegate safety management-related functions and activities to another State, Regional Safety Oversight Organization (RSOO) or Regional Accident and Incident Investigation Organization (RAIO).

*Note 1.— States retain responsibility for safety management-related functions and activities delegated to another State, RSOO or RAIO.*

*Note 2.— Guidance on an SSP and the delegation of safety management-related functions and activities are contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

### 3.2 State safety policy, objectives and resources

#### 3.2.1 Primary aviation legislation

3.2.1.1 States shall establish primary aviation legislation in accordance with section 1 of Appendix 1.

3.2.1.2 **Recommendation.**— *States should establish an enforcement policy that specifies the conditions and circumstances under which service providers with an SMS are allowed to deal with, and resolve, events involving certain safety issues, internally, within the context of their SMS and to the satisfaction of the appropriate State authority.*

#### 3.2.2 Specific operating regulations

3.2.2.1 States shall establish specific operating regulations in accordance with section 2 of Appendix 1.

3.2.2.2 States shall periodically review specific operating regulations, guidance material and implementation policies to ensure they remain relevant and appropriate.

## 3.2.3 State system and functions

3.2.3.1 States shall establish State system and functions in accordance with section 3 of Appendix 1.

3.2.3.2 **Recommendation.**—States should identify, define and document the requirements, obligations, functions and activities regarding the establishment and maintenance of the SSP, including the directives to plan, organize, develop, maintain, control and continuously improve the SSP in a manner that meets the State's safety objectives.

3.2.3.3 **Recommendation.**—States should establish a safety policy and safety objectives that reflect their commitment regarding safety and facilitate the promotion of a positive safety culture in the aviation community.

3.2.3.4 **Recommendation.**—The safety policy and safety objectives should be published and periodically reviewed to ensure that they remain relevant and appropriate to the State.

## 3.2.4 Qualified technical personnel

States shall establish requirements for the qualification of technical personnel in accordance with section 4 of Appendix 1.

*Note.*—The term “technical personnel” refers to those persons performing safety-related functions for or on behalf of the State.

## 3.2.5 Technical guidance, tools and provision of safety-critical information

States shall establish technical guidance and tools and provide safety-critical information in accordance with section 5 of Appendix 1.

## 3.3 State safety risk management

## 3.3.1 Licensing, certification, authorization and approval obligations

States shall meet the licensing, certification, authorization and approval obligations in accordance with section 6 of Appendix 1.

## 3.3.2 Safety management system obligations

3.3.2.1 States shall require that the following service providers under their authority implement an SMS:

- a) approved training organizations in accordance with Annex I that are exposed to safety risks related to aircraft operations during the provision of their services;
- b) operators of aeroplanes or helicopters authorized to conduct international commercial air transport, in accordance with Annex 6, Part I or Part III, Section II, respectively;

*Note.*—When maintenance activities are not conducted by an approved maintenance organization in accordance with Annex 6, Part I, 8.7, but under an equivalent system as in Annex 6, Part I, 8.1.2, or Part III, Section II, 6.1.2, they are included in the scope of the operator's SMS.

## 3.2.3 State system and functions

3.2.3.1 States shall establish State system and functions in accordance with section 3 of Appendix 1.

3.2.3.2 **Recommendation.**—*States should identify, define and document the requirements, obligations, functions and activities regarding the establishment and maintenance of the SSP, including the directives to plan, organize, develop, maintain, control and continuously improve the SSP in a manner that meets the State's safety objectives.*

3.2.3.3 **Recommendation.**—*States should establish a safety policy and safety objectives that reflect their commitment regarding safety and facilitate the promotion of a positive safety culture in the aviation community.*

3.2.3.4 **Recommendation.**—*The safety policy and safety objectives should be published and periodically reviewed to ensure that they remain relevant and appropriate to the State.*

## 3.2.4 Qualified technical personnel

States shall establish requirements for the qualification of technical personnel in accordance with section 4 of Appendix 1.

*Note.— The term “technical personnel” refers to those persons performing safety-related functions for or on behalf of the State.*

## 3.2.5 Technical guidance, tools and provision of safety-critical information

States shall establish technical guidance and tools and provide safety-critical information in accordance with section 5 of Appendix 1.

## 3.3 State safety risk management

## 3.3.1 Licensing, certification, authorization and approval obligations

States shall meet the licensing, certification, authorization and approval obligations in accordance with section 6 of Appendix 1.

## 3.3.2 Safety management system obligations

3.3.2.1 States shall require that the following service providers under their authority implement an SMS:

- a) approved training organizations in accordance with Annex 1 that are exposed to safety risks related to aircraft operations during the provision of their services;
- b) operators of aeroplanes or helicopters authorized to conduct international commercial air transport, in accordance with Annex 6, Part I or Part III, Section II, respectively;

*Note.— When maintenance activities are not conducted by an approved maintenance organization in accordance with Annex 6, Part I, 8.7, but under an equivalent system as in Annex 6, Part I, 8.1.2, or Part III, Section II, 6.1.2, they are included in the scope of the operator's SMS.*

- c) approved maintenance organizations providing services to operators of aeroplanes or helicopters engaged in international commercial air transport, in accordance with Annex 6, Part I or Part III, Section II, respectively;
- d) organizations responsible for the type design or manufacture of aircraft, engines or propellers in accordance with Annex 8;
- e) air traffic services (ATS) providers in accordance with Annex 11; and
- f) operators of certified aerodromes in accordance with Annex 14, Volume I.

*Note.— Further provisions related to the implementation of SMS by service providers can be found in Chapter 4.*

3.3.2.2 **Recommendation.**— *States should ensure that safety performance indicators and targets established by service providers and operators are acceptable to the State.*

*Note.— Guidance on the identification of appropriate safety performance indicators and targets is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

3.3.2.3 The State of Registry shall establish criteria for international general aviation operators of large or turbojet aeroplanes in accordance with Annex 6, Part II, Section 3, to implement an SMS.

*Note.— Further provisions related to the implementation of SMS by international general aviation operators can be found in Chapter 4.*

3.3.2.4 The criteria established by the State of Registry in accordance with 3.3.2.3 shall address the SMS framework and elements contained in Appendix 2.

*Note.— Guidance on establishing the criteria to implement an SMS for international general aviation operators is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

### 3.3.3 Accident and incident investigation

States shall establish a process to investigate accidents and incidents in accordance with Annex 13, in support of the management of safety in the State.

### 3.3.4 Hazard identification and safety risk assessment

3.3.4.1 States shall establish and maintain a process to identify hazards from collected safety data.

*Note 1. — Further information regarding safety data collection, analysis and the sharing and exchange of safety information can be found in Chapter 5.*

*Note 2.— Additional information to identify hazards and safety issues on which to base preventive actions may be contained in the Final Reports of accidents and incidents.*

3.3.4.2 States shall develop and maintain a process that ensures the assessment of safety risks associated with identified hazards.



## 3.3.5 Management of safety risks

3.3.5.1 States shall establish mechanisms for the resolution of safety issues in accordance with section 8 in Appendix 1.

3.3.5.2 **Recommendation.**— *States should develop and maintain a process to manage safety risks.*

*Note 1.*— *Actions taken to manage safety risks may include: acceptance, mitigation, avoidance or transfer.*

*Note 2.*— *Safety risks and safety issues often have underlying factors which need to be carefully assessed.*

## 3.4 State safety assurance

## 3.4.1 Surveillance obligations

3.4.1.1 States shall meet the surveillance obligations in accordance with section 7 of Appendix 1.

*Note.*— *The surveillance of the service provider takes into consideration the safety performance as well as the size and complexity of its aviation products or services.*

3.4.1.2 **Recommendation.**— *States should establish procedures to prioritize inspections, audits and surveys towards those areas of greater safety concern or need.*

*Note.*— *Organizational risk profiles, outcomes of hazard identification and risk assessment, and surveillance outcomes may provide information for the prioritization of inspections, audits and surveys.*

3.4.1.3 **Recommendation.**— *States should periodically review the safety performance of an individual service provider.*

## 3.4.2 State safety performance

3.4.2.1 States shall establish the acceptable level of safety performance to be achieved through their SSP.

*Note 1.*— *An acceptable level of safety performance for the State can be achieved through the implementation and maintenance of the SSP as well as safety performance indicators and targets showing that safety is effectively managed and built on the foundation of implementation of existing safety-related SARPs.*

*Note 2.*— *Guidance on establishing safety performance indicators and targets, as well as an acceptable level of safety performance, is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

3.4.2.2 **Recommendation.**— *States should develop and maintain a process to evaluate the effectiveness of actions taken to manage safety risks and resolve safety issues.*

*Note.*— *Safety assessment results may be used to support the prioritization of actions to manage safety risks.*

3.4.2.3 **Recommendation.**— *States should evaluate the effectiveness of their individual SSPs to maintain or continuously improve their overall level of safety performance.*

### 3.5 State safety promotion

#### 3.5.1 Internal communication and dissemination of safety information

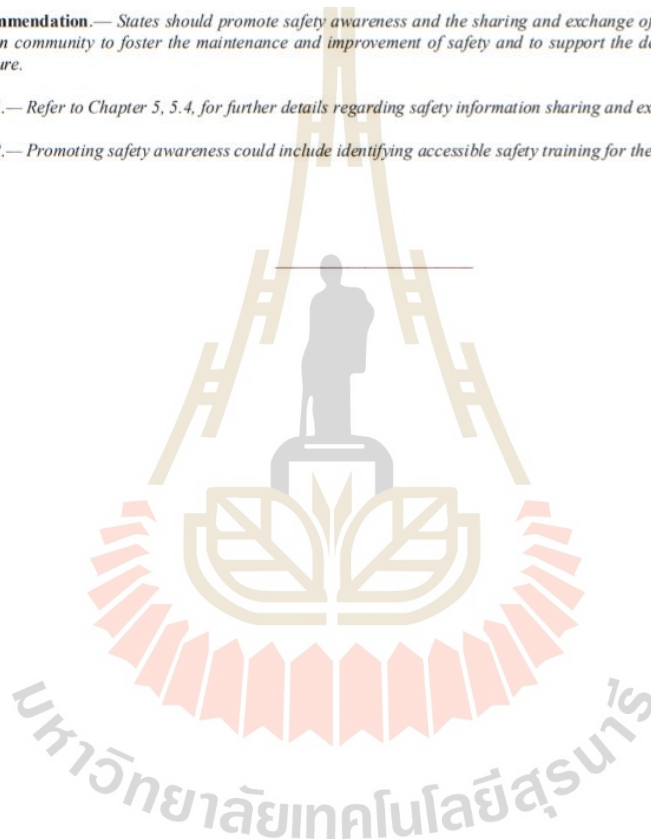
**Recommendation.**— *States should promote safety awareness and the sharing and exchange of safety information to support, within the State aviation organizations, the development of a positive safety culture that fosters an effective SSP.*

#### 3.5.2 External communication and dissemination of safety information

**Recommendation.**— *States should promote safety awareness and the sharing and exchange of safety information with the aviation community to foster the maintenance and improvement of safety and to support the development of a positive safety culture.*

*Note 1.*— *Refer to Chapter 5, 5.4, for further details regarding safety information sharing and exchange.*

*Note 2.*— *Promoting safety awareness could include identifying accessible safety training for the aviation community.*



## CHAPTER 4. SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMS)

*Note 1.— Guidance on implementation of an SMS is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

*Note 2.— An organization may elect to extend one SMS across multiple service provider activities.*

### 4.1 General

4.1.1 The SMS of a service provider shall:

- a) be established in accordance with the framework elements contained in Appendix 2; and
- b) be commensurate with the size of the service provider and the complexity of its aviation products or services.

4.1.2 The State shall ensure that the service provider develops a plan to facilitate SMS implementation.

4.1.3 The SMS of an approved training organization, in accordance with Annex 1, that is exposed to safety risks related to aircraft operations during the provision of its services shall be made acceptable to the State(s) responsible for the organization's approval.

4.1.4 The SMS of a certified operator of aeroplanes or helicopters authorized to conduct international commercial air transport, in accordance with Annex 6, Part I or Part III, Section II, respectively, shall be made acceptable to the State of the Operator.

*Note.— When maintenance activities are not conducted by an approved maintenance organization in accordance with Annex 6, Part I, 8.7, but under an equivalent system as in Annex 6, Part I, 8.1.2, or Part III, Section II, 6.1.2, they are included in the scope of the operator's SMS.*

4.1.5 The SMS of an approved maintenance organization providing services to operators of aeroplanes or helicopters engaged in international commercial air transport, in accordance with Annex 6, Part I or Part III, Section II, respectively, shall be made acceptable to the State(s) responsible for the organization's approval.

4.1.6 The SMS of an organization responsible for the type design of aircraft, engines or propellers, in accordance with Annex 8, shall be made acceptable to the State of Design.

4.1.7 The SMS of an organization responsible for the manufacture of aircraft, engines or propellers, in accordance with Annex 8, shall be made acceptable to the State of Manufacture.

4.1.8 The SMS of an ATS provider, in accordance with Annex 11, shall be made acceptable to the State responsible for the provider's designation.

4.1.9 The SMS of an operator of a certified aerodrome, in accordance with Annex 14, Volume I, shall be made acceptable to the State responsible for the aerodrome's certification.

#### 4.2 International general aviation — aeroplanes

*Note.— Guidance on the implementation of an SMS for international general aviation is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859) and industry codes of practice.*

The SMS of an international general aviation operator, conducting operations of large or turbojet aeroplanes in accordance with Annex 6, Part II, Section 3, shall be commensurate with the size and complexity of the operation and meet the criteria established by the State of Registry.

*Note 1.— Further provisions related to the criteria to be established by the State of Registry can be found in Chapter 3.*

*Note 2.— Guidance concerning the responsibilities of the State of Registry in connection with lease, charter and interchange operations is contained in the Manual of Procedures for Operations Inspection, Certification and Continued Surveillance (Doc 8335). Guidance concerning the transfer of State of Registry responsibilities to the State where the aircraft operator has its principal place of business or, if it has no such place of business, its permanent address in accordance with Article 83 bis is contained in the Manual on the Implementation of Article 83 bis of the Convention on International Civil Aviation (Doc 10059).*





## CHAPTER 5. SAFETY DATA AND SAFETY INFORMATION COLLECTION, ANALYSIS, PROTECTION, SHARING AND EXCHANGE

*Note.— The objective of this chapter is to ensure the continued availability of safety data and safety information to support safety management activities.*

### 5.1 Safety data collection and processing systems

5.1.1 States shall establish safety data collection and processing systems (SDCPS) to capture, store, aggregate and enable the analysis of safety data and safety information.

*Note 1.— SDCPS refers to processing and reporting systems, safety databases, schemes for exchange of information, and recorded information including but not limited to:*

- a) data and information pertaining to accident and incident investigations;*
- b) data and information related to safety investigations by State authorities or aviation service providers;*
- c) mandatory safety reporting systems as indicated in 5.1.2;*
- d) voluntary safety reporting systems as indicated in 5.1.3; and*
- e) self-disclosure reporting systems, including automatic data capture systems, as described in Annex 6, Part I, Chapter 3, as well as manual data capture systems.*

*Note 2.— Guidance related to SDCPS is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

*Note 3.— The term “safety database” may refer to a single or multiple database(s).*

*Note 4.— SDCPS may include inputs from State, industry and public sources, and may be based on reactive and proactive methods of safety data and safety information collection.*

*Note 5.— Sector-specific safety reporting provisions are contained in other Annexes, PANS and SUPPs. There is a recognized benefit to the effective implementation of an SSP in having an integrated approach for the collection and analysis of the safety data and safety information from all sources.*

5.1.2 States shall establish a mandatory safety reporting system that includes the reporting of incidents.

5.1.3 States shall establish a voluntary safety reporting system to collect safety data and safety information not captured by mandatory safety reporting systems.

5.1.4 **Recommendation.**— *State authorities responsible for the implementation of the SSP should have access to the SDCPS as referenced in 5.1.1 to support their safety responsibilities, in accordance with the principles in Appendix 3.*

*Note.*— *State authorities responsible for the implementation of the SSP include accident investigation authorities.*

5.1.5 **Recommendation.**— *The safety database should use standardized taxonomy to facilitate safety information sharing and exchange.*

*Note.*— *States are encouraged to use an ADREP-compatible system. More information on ADREP can be found in Annex 13, Chapter 7.*

## 5.2 Safety data and safety information analysis

5.2.1 States shall establish and maintain a process to analyse the safety data and safety information from the SDCPS and associated safety databases.

*Note 1.*— *Specific State provisions for the identification of hazards as part of their safety risk management and safety assurance processes can be found in Chapter 3.*

*Note 2.*— *The purpose of the safety data and safety information analysis performed by the State is to identify systemic and cross-cutting hazards that might not otherwise be identified by the safety data analysis processes of individual service providers and operators.*

*Note 3.*— *The process may include predictive methods of safety data analysis.*

## 5.3 Safety data and safety information protection

5.3.1 States shall accord protection to safety data captured by, and safety information derived from, voluntary safety reporting systems and related sources in accordance with Appendix 3.

*Note.*— *Sources include individuals and organizations.*

5.3.2 **Recommendation.**— *States should extend the protection referred to in 5.3.1 to safety data captured by, and safety information derived from, mandatory safety reporting system and related sources.*

*Note 1.*— *A reporting environment where employees and operational personnel may trust that their actions or omissions that are commensurate with their training and experience will not be punished is fundamental to safety reporting.*

*Note 2.*— *Guidance related to both mandatory and voluntary safety reporting systems is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

5.3.3 Subject to 5.3.1 and 5.3.2, States shall not make available or use safety data or safety information collected, stored or analysed in accordance with 5.1 or 5.2 for purposes other than maintaining or improving safety, unless the competent authority determines, in accordance with Appendix 3, that a principle of exception applies.

5.3.4 Notwithstanding 5.3.3, States shall not be prevented from using safety data or safety information to take any preventive, corrective or remedial action that is necessary to maintain or improve aviation safety.

*Note.*— *Specific provision aimed at ensuring that there is no overlap with the protection of investigation records in Annex 13 is contained in Appendix 3, 1.2.*

5.3.5 States shall take necessary measures, including the promotion of a positive safety culture, to encourage safety reporting through the systems referred to in 5.1.2 and 5.1.3.

*Note.* — Guidance related to positive safety culture is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859.)

5.3.6 **Recommendation.**— States should facilitate and promote safety reporting by adjusting their applicable laws, regulations and policies, as necessary.

5.3.7 **Recommendation.**— In support of the determination referred to in 5.3.3, States should institute and make use of appropriate advance arrangements between their authorities and State bodies entrusted with aviation safety and those entrusted with the administration of justice. Such arrangements should take into account the principles specified in Appendix 3.

*Note.*— These arrangements may be formalized through legislation, protocols, agreements or memoranda of understanding.

#### 5.4 Safety information sharing and exchange

*Note.*— Sharing refers to giving, while exchange refers to giving and receiving in return.

5.4.1 If a State, in the analysis of the information contained in its SDCPS, identifies safety matters considered to be of interest to other States, that State shall forward such safety information to them as soon as possible. Prior to sharing such information, States shall agree on the level of protection and conditions on which safety information will be shared. The level of protection and conditions shall be in line with Appendix 3.

5.4.2 States shall promote the establishment of safety information sharing or exchange networks among users of the aviation system, and facilitate the sharing and exchange of safety information, unless national law provides otherwise.

*Note.*— Information on the sharing of safety information can be found in the ICAO Code of Conduct on the Sharing and Use of Safety Information in the Global Aviation Safety Plan (Doc 10004).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## APPENDIX 1. STATE SAFETY OVERSIGHT (SSO) SYSTEM CRITICAL ELEMENTS (CEs)

(See Chapter 3)

*Note 1.— Guidance on the critical elements (CEs) of a system that enables a State to discharge its responsibility for safety oversight is contained in the Safety Oversight Manual, Part A, The Establishment and Management of a State's Safety Oversight System (Doc 9734).*

*Note 2.— The term "relevant authorities or agencies" is used in a generic sense to include all authorities with aviation safety management and oversight responsibility which may be established by States as separate entities, such as: Civil Aviation Authorities, Airport Authorities, ATS Authorities, Accident Investigation Authority, and Meteorological Authority.*

*Note 3.— The SSO system CEs are applied, as appropriate, to authorities performing safety oversight functions as well as authorities performing investigation of accidents and incidents or other State safety management activities.*

*Note 4.— See Appendix 5 to Annex 6, Part I, and Appendix 1 to Annex 6, Part III, for provisions specific to the safety oversight of air operators.*

### 1. Primary aviation legislation (CE-1)

1.1 States shall promulgate a comprehensive and effective aviation law, commensurate with the size and complexity of their aviation activity and consistent with the requirements contained in the Convention on International Civil Aviation, to enable the oversight and management of civil aviation safety and the enforcement of regulations through the relevant authorities or agencies established for that purpose.

*Note.— This includes ensuring that the aviation law remains relevant and appropriate to the State.*

1.2 The aviation law shall provide personnel performing safety oversight functions access to the aircraft, operations, facilities, personnel and associated records, as applicable, of individuals and organizations performing an aviation activity.

### 2. Specific operating regulations (CE-2)

States shall promulgate regulations to address, at a minimum, national requirements emanating from the primary aviation legislation, for standardized operational procedures, products, services, equipment and infrastructures in conformity with the Annexes to the Convention on International Civil Aviation.

*Note.— The term "regulations" is used in a generic sense and includes but is not limited to instructions, rules, edicts, directives, sets of laws, requirements, policies and orders.*



### 3. State system and functions (CE-3)

3.1 States shall establish relevant authorities or agencies, as appropriate, supported by sufficient and qualified personnel and provided with adequate financial resources for the management of safety.

3.2 States authorities or agencies shall have stated safety functions and objectives to fulfil their safety management responsibility.

*Note.— This includes the participation of the State aviation organizations in specific activities related to the management of safety in the State, and the establishment of the roles, responsibilities and relationships of such organizations.*

3.3 **Recommendation.**— States should take necessary measures, such as remuneration and conditions of service, to ensure that qualified personnel performing safety oversight functions are recruited and retained.

3.4 States shall ensure that personnel performing safety oversight functions are provided with guidance that addresses ethics, personal conduct and the avoidance of actual or perceived conflicts of interest in the performance of official duties.

3.5 **Recommendation.**— States should use a methodology to determine their staffing requirements for personnel performing safety oversight functions, taking into account the size and complexity of the aviation activities in their State.

*Note.— In addition, Appendix 5 to Annex 6, Part I, and Appendix 1 to Annex 6, Part III, require the State of the Operator to use such a methodology to determine its inspector staffing requirements. Inspectors are a subset of personnel performing safety oversight functions.*

### 4. Qualified technical personnel (CE-4)

4.1 States shall establish minimum qualification requirements for the technical personnel performing safety-related functions and provide for appropriate initial and recurrent training to maintain and enhance their competence at the desired level.

4.2 States shall implement a system for the maintenance of training records for technical personnel.

### 5. Technical guidance, tools and provision of safety-critical information (CE-5)

5.1 States shall provide appropriate facilities, comprehensive and up-to-date technical guidance material and procedures, safety-critical information, tools and equipment, and transportation means, as applicable, to the technical personnel to enable them to perform their safety oversight functions effectively and in accordance with established procedures in a standardized manner.

5.2 States shall provide technical guidance to the aviation industry on the implementation of relevant regulations.

### 6. Licensing, certification, authorization and approval obligations (CE-6)

States shall implement documented processes and procedures to ensure that individuals and organizations performing an aviation activity meet the established requirements before they are allowed to exercise the privileges of a licence, certificate, authorization or approval to conduct the relevant aviation activity.

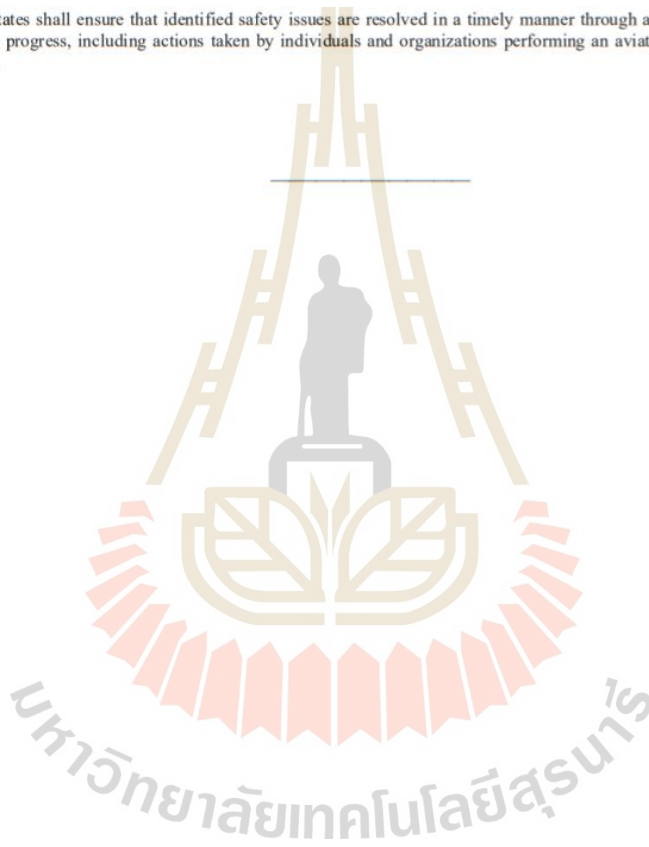
### 7. Surveillance obligations (CE-7)

States shall implement documented surveillance processes, by defining and planning inspections, audits and monitoring activities on a continuous basis, to proactively assure that aviation licence, certificate, authorization and approval holders continue to meet the established requirements. This includes the surveillance of personnel designated by the Authority to perform safety oversight functions on its behalf.

### 8. Resolution of safety issues (CE-8)

8.1 States shall use a documented process to take appropriate actions, up to and including enforcement measures, to resolve identified safety issues.

8.2 States shall ensure that identified safety issues are resolved in a timely manner through a system which monitors and records progress, including actions taken by individuals and organizations performing an aviation activity in resolving such issues.



## APPENDIX 2. FRAMEWORK FOR A SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMS)

(See Chapter 4, 4.1.1)

*Note 1.— Guidance on the implementation of the framework for an SMS is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

*Note 2.— The service provider's interfaces with other organizations can make a significant contribution to the safety of its products or services. Guidance on interface management as it relates to SMS is provided in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

*Note 3.— In the context of this appendix as it relates to service providers, an "accountability" refers to an "obligation" that may not be delegated, and "responsibilities" refers to functions and activities that may be delegated.*

This appendix specifies the framework for the implementation and maintenance of an SMS. The framework comprises four components and twelve elements as the minimum requirements for SMS implementation:

1. Safety policy and objectives
  - 1.1 Management commitment
  - 1.2 Safety accountability and responsibilities
  - 1.3 Appointment of key safety personnel
  - 1.4 Coordination of emergency response planning
  - 1.5 SMS documentation
2. Safety risk management
  - 2.1 Hazard identification
  - 2.2 Safety risk assessment and mitigation
3. Safety assurance
  - 3.1 Safety performance monitoring and measurement
  - 3.2 The management of change
  - 3.3 Continuous improvement of the SMS
4. Safety promotion
  - 4.1 Training and education
  - 4.2 Safety communication

## 1. Safety policy and objectives

### 1.1 Management commitment

1.1.1 The service provider shall define its safety policy in accordance with international and national requirements. The safety policy shall:

- a) reflect organizational commitment regarding safety, including the promotion of a positive safety culture;
- b) include a clear statement about the provision of the necessary resources for the implementation of the safety policy;
- c) include safety reporting procedures;
- d) clearly indicate which types of behaviours are unacceptable related to the service provider's aviation activities and include the circumstances under which disciplinary action would not apply;
- e) be signed by the accountable executive of the organization;
- f) be communicated, with visible endorsement, throughout the organization; and
- g) be periodically reviewed to ensure it remains relevant and appropriate to the service provider.

1.1.2 Taking due account of its safety policy, the service provider shall define safety objectives. The safety objectives shall:

- a) form the basis for safety performance monitoring and measurement as required by 3.1.2;
- b) reflect the service provider's commitment to maintain or continuously improve the overall effectiveness of the SMS;
- c) be communicated throughout the organization; and
- d) be periodically reviewed to ensure they remain relevant and appropriate to the service provider.

*Note.— Guidance on setting safety objectives is provided in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

### 1.2 Safety accountability and responsibilities

The service provider shall:

- a) identify the accountable executive who, irrespective of other functions, is accountable on behalf of the organization for the implementation and maintenance of an effective SMS;
- b) clearly define lines of safety accountability throughout the organization, including a direct accountability for safety on the part of senior management;
- c) identify the responsibilities of all members of management, irrespective of other functions, as well as of employees, with respect to the safety performance of the organization;
- d) document and communicate safety accountability, responsibilities and authorities throughout the organization; and
- e) define the levels of management with authority to make decisions regarding safety risk tolerability.

7/11/19

APP 2-2



### 1.3 Appointment of key safety personnel

The service provider shall appoint a safety manager who is responsible for the implementation and maintenance of the SMS.

*Note.— Depending on the size of the service provider and the complexity of its aviation products or services, the responsibilities for the implementation and maintenance of the SMS may be assigned to one or more persons, fulfilling the role of safety manager, as their sole function or combined with other duties, provided these do not result in any conflicts of interest.*

### 1.4 Coordination of emergency response planning

The service provider required to establish and maintain an emergency response plan for accidents and incidents in aircraft operations and other aviation emergencies shall ensure that the emergency response plan is properly coordinated with the emergency response plans of those organizations it must interface with during the provision of its products and services.

### 1.5 SMS documentation

1.5.1 The service provider shall develop and maintain an SMS manual that describes its:

- a) safety policy and objectives;
- b) SMS requirements;
- c) SMS processes and procedures; and
- d) accountability, responsibilities and authorities for SMS processes and procedures.

1.5.2 The service provider shall develop and maintain SMS operational records as part of its SMS documentation.

*Note.— Depending on the size of the service provider and the complexity of its aviation products or services, the SMS manual and SMS operational records may be in the form of stand-alone documents or may be integrated with other organizational documents (or documentation) maintained by the service provider.*

## 2. Safety risk management

### 2.1 Hazard identification

2.1.1 The service provider shall develop and maintain a process to identify hazards associated with its aviation products or services.

2.1.2 Hazard identification shall be based on a combination of reactive and proactive methods.

### 2.2 Safety risk assessment and mitigation

The service provider shall develop and maintain a process that ensures analysis, assessment and control of the safety risks associated with identified hazards.

*Note.— The process may include predictive methods of safety data analysis.*

### 3. Safety assurance

#### 3.1 Safety performance monitoring and measurement

3.1.1 The service provider shall develop and maintain the means to verify the safety performance of the organization and to validate the effectiveness of safety risk controls.

*Note.— An internal audit process is one means to monitor compliance with safety regulations, the foundation upon which SMS is built, and assess the effectiveness of these safety risk controls and the SMS. Guidance on the scope of the internal audit process is contained in the Safety Management Manual (SMM) (Doc 9859).*

3.1.2 The service provider's safety performance shall be verified in reference to the safety performance indicators and safety performance targets of the SMS in support of the organization's safety objectives.

#### 3.2 The management of change

The service provider shall develop and maintain a process to identify changes which may affect the level of safety risk associated with its aviation products or services and to identify and manage the safety risks that may arise from those changes.

#### 3.3 Continuous improvement of the SMS

The service provider shall monitor and assess its SMS processes to maintain or continuously improve the overall effectiveness of the SMS.

### 4. Safety promotion

#### 4.1 Training and education

4.1.1 The service provider shall develop and maintain a safety training programme that ensures that personnel are trained and competent to perform their SMS duties.

4.1.2 The scope of the safety training programme shall be appropriate to each individual's involvement in the SMS.

#### 4.2 Safety communication

The service provider shall develop and maintain a formal means for safety communication that:

- a) ensures personnel are aware of the SMS to a degree commensurate with their positions;
- b) conveys safety-critical information;
- c) explains why particular actions are taken to improve safety; and
- d) explains why safety procedures are introduced or changed.



ภาคผนวก ค

แผนนิรภัยในการบินพลเรือน (SSP)



แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ

State Safety Programme (SSP)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



### บทนำ

แผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (State Safety Programme: SSP) เป็นกลไกสำคัญในการจัดการด้านนिरภัยการบินพลเรือนของประเทศ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานขององค์การการการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) โดยเป็นการดำเนินงานด้านกฎหมาย กฎระเบียบ ร่วมกับการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องภายใต้กรอบมาตรฐานการจัดการด้านนिरภัยการบินพลเรือน เพื่อเป้าหมายสำคัญในการปรับปรุงพัฒนา และคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยสูงสุดของการบินพลเรือน อันจะนำไปสู่ความปลอดภัยในชีวิตทรัพย์สินของผู้ใช้บริการและผู้มีส่วนได้เสียในอุตสาหกรรมการบินของประเทศ

ประเทศไทยในฐานะรัฐภาคีสมาชิกของ ICAO มีพันธะตามอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ในการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติเรื่องการจัดการด้านนिरภัยการบินพลเรือน โดยสำนักงานการการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) มีอำนาจหน้าที่ในการจัดทำแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ ตามพระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 ทั้งนี้ แผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติฉบับนี้ จัดทำขึ้นตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 พ.ศ. 2558 และได้นำเสนอ คณะกรรมการการการบินพลเรือน (Civil Aviation Board) พิจารณานุมัติแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ 1/2562 เมื่อวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2562 และคณะกรรมการการการบินพลเรือนได้พิจารณา นุมัติแผนดังกล่าว โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 15 (1) แห่งพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 พ.ศ. 2558 ที่กำหนดให้ คณะกรรมการการการบินพลเรือนมีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดนโยบายและพิจารณานุมัติแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ

เพื่อให้การดำเนินงานด้านการจัดการด้านนिरภัยการบินพลเรือนในประเทศไทยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการดำเนินงานของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน และบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยที่กำหนดไว้ จึงอนุมัติใช้แผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ ฉบับนี้



(นายอาคม เติมพิทยาไพสิฐ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

ประธานกรรมการการการบินพลเรือน

### บทที่ 1 วัตถุประสงค์ของแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP)

แผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติเป็นแผนการดำเนินการจัดการด้านนिरภัยการบินพลเรือนของประเทศ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และนโยบายนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ ซึ่งครอบคลุมถึงการกำหนดกฎระเบียบ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ และการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยในภาพรวม

วัตถุประสงค์สำคัญของแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ ได้แก่

1. เพื่อให้มั่นใจได้ว่าประเทศมีกฎหมายและกฎข้อบังคับเฉพาะด้านที่สามารถใช้ในการกำกับดูแลความปลอดภัยด้านการบินที่มีมาตรฐาน มีประสิทธิภาพ เป็นธรรมกับผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
  2. เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้นั้น ต้องได้รับการยอมรับจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย และผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
  3. เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการดำเนินงานระบบการจัดการด้านนिरภัย (Safety Management System) ของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
  4. เพื่อใช้เป็นกลไกในการติดตามและวัดสมรรถนะด้านความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการบินของประเทศ
  5. เพื่อการปรับปรุงสมรรถนะด้านความปลอดภัยในภาพรวมของประเทศอย่างต่อเนื่อง
- การจัดการด้านนिरภัยการบินพลเรือนของประเทศครอบคลุมกิจกรรมของหน่วยงานและองค์กรการบินที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การกำกับดูแลด้านการบินพลเรือน  
สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
2. การสอบสวนอุบัติเหตุของอากาศยาน  
คณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุของอากาศยานในราชอาณาจักร
3. การค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานประสบภัย  
สำนักงานคณะกรรมการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานและเรือที่ประสบภัย
4. การให้บริการด้านการบินพลเรือน  
ผู้ดำเนินการเดินอากาศ (Air operators)  
ผู้ดำเนินงานสนามบิน (Airport operators)  
ผู้ให้บริการการเดินอากาศ (Air navigation service providers)  
สถาบันฝึกอบรมด้านการบิน (Approved training organizations)  
ผู้ดำเนินการหน่วยซ่อม (Approved maintenance organizations)  
ผู้ออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ (Aircraft/Product design and manufacturers)  
ผู้ดำเนินการบินทั่วไป (General aviation operators)

## 5. หน่วยงานของรัฐที่ปฏิบัติการบินร่วมกับการบินพลเรือน

กองทัพอากาศ

กองทัพบก

กองทัพเรือ

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรมอุตุนิยมวิทยาการบิน กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

แผนนํรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาตินี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติในภาคผนวกที่ 19 การจัดการด้านนํรภัย (Annex 19 Safety Management) ของอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศรวมถึงมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติด้านการจัดการด้านนํรภัยที่กำหนดไว้ในภาคผนวกอื่นของอนุสัญญา



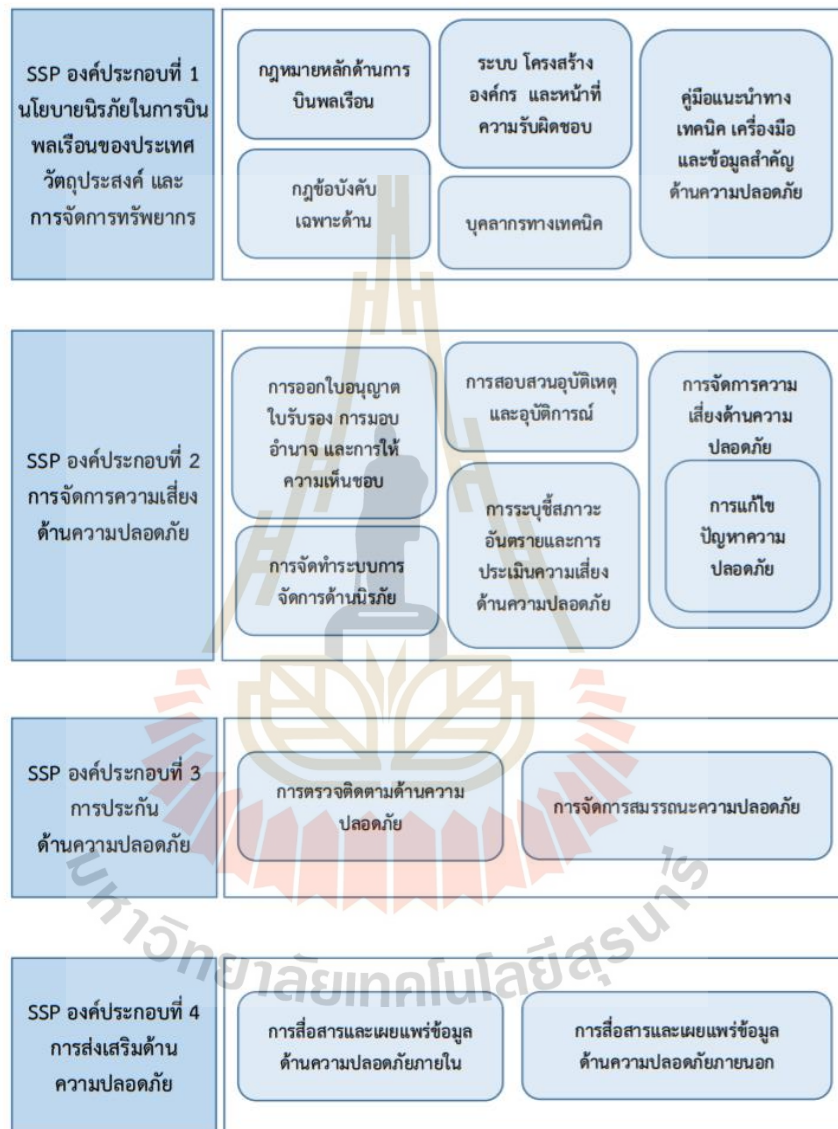


#### บทที่ 4 กรอบแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (State Safety Programme Framework)

แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติดำเนินการตามกรอบมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติในภาคผนวกที่ 19 (Annex 19) และเอกสารฉบับที่ 9859 (Doc 9859) ของอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ โดยกรอบมาตรฐานของแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ ประกอบด้วย

1. นโยบายนิรภัยในการบินพลเรือนของประเทศ วัตถุประสงค์ และการจัดการทรัพยากร (State Safety Policy, Objectives and Resources)
  - 1.1 กฎหมายหลักด้านการบินพลเรือน (Primary Aviation Legislation)
  - 1.2 กฎข้อบังคับเฉพาะด้าน (Specific Operating Regulations)
  - 1.3 ระบบ โครงสร้างองค์กร และหน้าที่ความรับผิดชอบ (State System and Functions)
  - 1.4 บุคลากรทางเทคนิค (Qualified Technical Personnel)
  - 1.5 คู่มือแนะนำทางเทคนิค เครื่องมือ และข้อมูลสำคัญด้านความปลอดภัย (Technical Guidance, Tools and Provisions of Safety Critical Information)
2. การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (State Safety Risk Management)
  - 2.1 การออกใบอนุญาต ใบรับรอง การมอบอำนาจและการให้ความเห็นชอบ (Licensing, Certification, Authorization and/or Approval Obligations)
  - 2.2 การจัดทำระบบการจัดการด้านนิรภัย (Safety Management System Obligations)
  - 2.3 การสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ (Accident and Incident Investigation)
  - 2.4 การระบุชี้สถานะอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Hazard Identification and Safety Risk Assessment)
  - 2.5 การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Management of Safety Risks)
3. การประกันด้านความปลอดภัย (State Safety Assurance)
  - 3.1 การตรวจติดตามด้านความปลอดภัย (Surveillance Obligations)
  - 3.2 การจัดการสมรรถนะความปลอดภัย (State Safety Performance)
4. การส่งเสริมด้านความปลอดภัย (State Safety Promotion)
  - 4.1 การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลด้านความปลอดภัยภายใน (Internal Communication and Dissemination of Safety Information)
  - 4.2 การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลด้านความปลอดภัยภายนอก (External Communication and Dissemination of Safety Information)





รูปที่ 1 กรอบแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP)

(อ้างอิงเอกสาร ICAO ฉบับที่ 9859)

## บทที่ 5 นโยบายนริภัยในการบินพลเรือนของประเทศ วัตถุประสงค์ และการจัดการทรัพยากร (State Safety Policy, Objectives and Resources)

องค์ประกอบที่ 1 ของแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติเป็นการดำเนินงานด้านนโยบาย วัตถุประสงค์ และการจัดการทรัพยากรในการจัดการด้านนริภัยการบินของประเทศ ซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการด้านสำคัญ ดังนี้

- กฎหมายหลักด้านการบินพลเรือน (Primary aviation legislation)
- กฎข้อบังคับเฉพาะด้าน (Specific operating regulations)
- นโยบายการบังคับใช้กฎหมาย (Enforcement policy)
- ระบบ โครงสร้างองค์กร และหน้าที่ความรับผิดชอบ (State system and functions)
- บุคลากรทางเทคนิค (Qualified technical personnel)
- คู่มือแนะนำทางเทคนิค เครื่องมือ และข้อมูลสำคัญด้านความปลอดภัย (Technical guidance, tools and provision of safety-critical information)

### 5.1 กฎหมายหลักด้านการบินพลเรือน (Primary aviation legislation)

ประเทศไทยมีกฎหมายหลักด้านการบินพลเรือนทางด้านการความปลอดภัย คือ พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และพระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 ซึ่งกำหนดให้สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลกิจกรรมการบินพลเรือนด้านต่างๆ รวมถึงด้านคุณสมบัติและสมรรถนะของบุคลากรทางการบิน การปฏิบัติการบิน ความสมควรเดินอากาศ การบริการการเดินอากาศ และสนามบิน

#### 5.1.1 พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497

พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 เป็นกฎหมายหลักที่ใช้ในการอนุวัติการตามอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติตามภาคผนวกของอนุสัญญาดังกล่าว เพื่อให้การบินของประเทศไทยมีมาตรฐานไม่น้อยกว่าที่ยอมรับกันในระดับสากล

พระราชบัญญัตินี้ไม่ใช้บังคับแก่การเดินอากาศในราชการทหาร ราชการตำรวจ ราชการศุลกากร และราชการอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง เว้นแต่การทำแผนการบินตามมาตรา 18/1 และการปฏิบัติตามกฎจราจรทางอากาศตามมาตรา 18/2 และ 18/3

พระราชบัญญัตินี้กำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ วิธีการ เจ็อนไซ ข้อจำกัดในเรื่องอากาศยาน การจดทะเบียนและเครื่องหมายอากาศยาน แบบอากาศยาน การผลิตอากาศยานและการควบคุมความสมควรเดินอากาศ ผู้ประจำหน้าที่ สนามบินและเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ บริการในลานจอดอากาศยานและบริการช่างอากาศ อุบัติเหตุ อำนาจตรวจ ยึดและหน่วงเหนี่ยว รวมถึงบทกำหนดโทษ ในส่วนของกฎหมายลำดับรองในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับการกำกับดูแลและการควบคุมกิจการการบินพลเรือนจะปรากฏอยู่ในรูปของกฎกระทรวง ข้อบังคับ ข้อกำหนด ประกาศ ระเบียบและคำสั่ง

ทั้งนี้ แผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติฉบับนี้มีผลบังคับใช้ทางกฎหมายในประเทศไทยตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติ

การเดินอากาศ พ.ศ. 2497 พ.ศ. 2558 โดยมาตรา 15 (1) ได้กำหนดให้คณะกรรมการการบินพลเรือนมีอำนาจหน้าที่กำหนดนโยบายและพิจารณานุมัติแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ

### 5.1.2 พระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558

พระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 มาตรา 8 (1) และ (5) กำหนดให้สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีอำนาจหน้าที่ในการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการการบินพลเรือนให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานสากล รวมถึงด้านนริภัยการบิน โดยการดำเนินการจัดทำแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ เพื่อเสนอให้คณะกรรมการการบินพลเรือนพิจารณานุมัติ รวมทั้งกำกับดูแลและควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนดังกล่าว

มาตรา 20 กำหนดให้มีคณะกรรมการกำกับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย มีอำนาจหน้าที่ควบคุมดูแลการดำเนินงานของสำนักงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของสำนักงาน อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

มาตรา 28 กำหนดให้ผู้อำนวยการสำนักงานมีหน้าที่บริหารกิจการของสำนักงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และอำนาจหน้าที่ของสำนักงาน โดยในการกำกับดูแลด้านนริภัยการบิน ให้ผู้อำนวยการดำเนินการตามกฎหมายและเพื่อประโยชน์สาธารณะ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของประเทศและความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลตามมาตรา 29

มาตรา 37 ให้สำนักงานมีอำนาจหน้าที่ในการออกข้อบังคับ ข้อกำหนด ประกาศ ระเบียบและคำสั่งในเรื่องการบริหารจัดการความปลอดภัย

## 5.2 กฎข้อบังคับเฉพาะด้าน (Specific operating regulations)

กฎข้อบังคับเฉพาะด้านในเรื่องการบินพลเรือนของประเทศไทยได้มีการจัดทำขึ้นโดยอาศัยอำนาจตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และพระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 ประกอบด้วยกฎกระทรวง ข้อบังคับ ข้อกำหนด ประกาศ ระเบียบและคำสั่งเพื่อกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และข้อจำกัดในเรื่องทั้งปวงเกี่ยวกับการกำกับดูแลการบินพลเรือนและการควบคุมกิจการการบินพลเรือนให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เป็นปัจจุบันและทันต่อเหตุการณ์ โดยครอบคลุมในด้านต่างๆ ที่สำคัญ ประกอบด้วย ด้านมาตรฐานผู้ประจำหน้าที่ ด้านมาตรฐานปฏิบัติการบิน ด้านมาตรฐานการขนส่งวัตถุอันตรายทางอากาศ ด้านมาตรฐานความสมควรเดินอากาศ ด้านมาตรฐานวิศวกรรมการบิน ด้านมาตรฐานสนามบิน ด้านมาตรฐานบริการการเดินอากาศ ด้านมาตรฐานเวชศาสตร์การบิน และด้านการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรงของอากาศยาน

ตัวอย่างของกฎข้อบังคับเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความปลอดภัย

### 5.2.1 ด้านมาตรฐานปฏิบัติการบิน

- ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 85 ว่าด้วยใบรับรองผู้ดำเนินการเดินอากาศ
- ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 86 ว่าด้วยการเดินอากาศของอากาศยาน
- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง ข้อกำหนดการรับรองผู้ดำเนินการเดินอากาศ (Air Operator Certificate Requirements) พ.ศ. 2560



### 5.2.2 ด้านมาตรฐานการขนส่งวัตถุอันตราย

- ข้อบังคับของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 4 ว่าด้วยการขนส่งวัตถุอันตรายทางอากาศ

### 5.2.3 ด้านมาตรฐานความสมควรเดินอากาศ

- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง ข้อกำหนดการรับรองผู้ดำเนินการเดินอากาศ (Air Operator Certificate Requirements) พ.ศ. 2560
- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง การเดินอากาศด้วยเครื่องบินของผู้ดำเนินการเดินอากาศ พ.ศ. 2553
- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง การเดินอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ของผู้ดำเนินการเดินอากาศ พ.ศ. 2561
- ประกาศกรมการขนส่งทางอากาศ พ.ศ. 2551 เรื่องการรับรองหน่วยซ่อม

### 5.2.4 ด้านมาตรฐานสนามบิน

- ระเบียบกรมการบินพลเรือนว่าด้วยมาตรฐานของระเบียบเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงานสนามบิน พ.ศ. 2557
- ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 82 ว่าด้วยระบบการจัดการด้านนิตยของสนามบิน

### 5.2.5 ด้านมาตรฐานบริการการเดินอากาศ

- ระเบียบสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยว่าด้วยระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในการให้บริการการเดินอากาศ พ.ศ. 2560
- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง ข้อกำหนดในการออกแบบวิธีปฏิบัติการบินด้วยเครื่องวัดประกอบการบิน (Instrument Flight Procedures) พ.ศ. 2560
- ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 79 ว่าด้วยการสอบสวนอุบัติเหตุการจราจรทางอากาศ

### 5.2.6 ด้านมาตรฐานผู้ประจำหน้าที่

- ข้อกำหนดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 8 ว่าด้วยการขอ การออก และการรับรองใบอนุญาตผู้ประจำหน้าที่ซึ่งออกให้โดยรัฐภาคีแห่งอนุสัญญา หรือรัฐที่ได้ทำความตกลงกับประเทศไทย

### 5.2.7 ด้านมาตรฐานเวชศาสตร์การบิน

- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่องการขอและการออกใบสำคัญแพทย์ พ.ศ. 2560

### 5.2.8 ด้านการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรงของอากาศยาน

- ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง อุบัติเหตุที่ต้องดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ
- คำสั่งกระทรวงคมนาคมที่ 143/2561 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุของอากาศยานในราชอาณาจักร
- ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 73 ว่าด้วยการแจ้งและรายงานอุบัติเหตุ



- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง แต่งตั้งพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2561

กฎข้อบังคับเฉพาะด้านจะได้รับการทบทวน ปรับปรุง แก้ไขให้สอดคล้องกับมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติของ ICAO และเป็นไปตามการแก้ไขของภาคผนวกของอนุสัญญา

รายการของกฎข้อบังคับเฉพาะด้านและรายละเอียดปรากฏอยู่ในเว็บไซต์สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย [www.caat.or.th](http://www.caat.or.th)

### 5.3 นโยบายการบังคับใช้กฎหมาย (Enforcement policy)

ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน และผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบินและกิจการการบินพลเรือน มีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการดำเนินงานของตน

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยได้จัดทำคู่มือนโยบายการบังคับใช้กฎหมายด้านการบิน (Aviation Enforcement Policy Manual) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติภารกิจตามอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรและผู้ตรวจสอบด้านการบินของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

นโยบายการบังคับใช้กฎหมายในบริบทของการจัดการด้านนริภัย ต้องกำหนดให้มีวิธีปฏิบัติ กระบวนการ หรือการดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

1. การสนับสนุนและส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัย (Positive safety culture)
2. การพิทักษ์ข้อมูลและแหล่งข้อมูลด้านความปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกระทำที่อาจทำให้บุคคลต้องรับผิดทางอาญา รวมทั้งข้อมูลที่ได้รับจากระบบรายงานอุบัติการณ์ภาคสมัครใจ
3. การป้องกันการใช้และการเปิดเผยข้อมูลด้านความปลอดภัยเพื่อวัตถุประสงค์อื่นนอกเหนือจากการปรับปรุงด้านความปลอดภัย
4. การกำหนดเงื่อนไขและสถานการณ์ที่ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนได้รับอนุญาตให้จัดการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยภายใต้ระบบการจัดการด้านนริภัยของหน่วยงาน ซึ่งได้รับการเห็นชอบจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
5. การกำหนดเงื่อนไขและสถานการณ์ความปลอดภัยที่สำนักงานจะต้องดำเนินการโดยตรงในการสอบสวนและดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด

รายละเอียดกฎหมายหลักด้านการบินพลเรือนและนโยบายการบังคับใช้ปรากฏอยู่ในเว็บไซต์สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย [www.caat.or.th](http://www.caat.or.th)

#### 5.4 ระบบ โครงสร้างองค์กร และหน้าที่ความรับผิดชอบ (State system and functions)

##### 5.4.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ

แผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติมีการดำเนินงานโดยผู้มีอำนาจและหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องตามบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ ดังนี้

##### 5.4.1.1 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมเป็นผู้แทนของรัฐบาลไทยในการบริหารนโยบายด้านการบินในภาพรวม ให้ระบบคมนาคมขนส่งทางอากาศมีความปลอดภัย รัฐมนตรีมีอำนาจกำกับดูแลให้สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยดำเนินการตามกฎหมาย นโยบายและแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ และมีอำนาจสั่งยับยั้งการกระทำของสำนักงานหรือของผู้อำนวยความสะดวกตอนนโยบายหรือแผนดังกล่าว ตามมาตรา 42 ของพระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558

##### 5.4.1.2 คณะกรรมการการบินพลเรือน

มาตรา 15 (1) แห่งพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชกำหนดแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 พ.ศ. 2558 กำหนดให้คณะกรรมการการบินพลเรือนมีอำนาจหน้าที่กำหนดนโยบายและพิจารณาอนุมัติแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ นอกจากนี้ คณะกรรมการการบินพลเรือนมีอำนาจกำกับดูแลการดำเนินงานของสำนักงานและผู้อำนวยความสะดวกให้ดำเนินการให้ทันต่อเหตุการณ์ ถูกต้อง และครบถ้วนตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ กฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง และตามอนุสัญญา ในการนี้ จะสั่งให้ผู้อำนวยความสะดวกหรือปรับปรุง แก้ไข หรือระงับการกระทำใด ที่เป็นไปโดยมิชอบด้วยกฎหมายหรือกฎข้อบังคับหรืออนุสัญญาได้ ตามที่กำหนดในมาตรา 42 วรรคสอง ของพระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558

##### 5.4.1.3 สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.)

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีอำนาจหน้าที่ตามมาตรา 8 ของพระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 ในการดำเนินการจัดทำแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ เพื่อเสนอให้คณะกรรมการการบินพลเรือนพิจารณาอนุมัติ รวมทั้งกำกับดูแลควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนทั้งนี้ อำนาจและหน้าที่ความรับผิดชอบโดยรวมของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ได้แก่

1. ศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนากิจการการบินพลเรือน ทั้งในด้านนिरภัย การรักษาสินแวดล้อม การรักษาความปลอดภัย การอำนวยความสะดวกในการขนส่งทางอากาศ เศรษฐกิจการขนส่งทางอากาศ ตลอดจนระบบโครงสร้างพื้นฐานการบินพลเรือนของประเทศ
2. เสนอแนะนโยบายต่อคณะกรรมการการบินพลเรือนเกี่ยวกับกิจการการบินพลเรือน และการขนส่งทางอากาศ
3. เสนอแนะต่อรัฐมนตรีในการออกกฎกระทรวงตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ
4. ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานธุรการให้กับคณะกรรมการการบินพลเรือนตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ และปฏิบัติงานอื่นตามที่คณะกรรมการการบินพลเรือนมอบหมาย

5. ดำเนินการจัดทำแผนอำนวยความสะดวก แผนรักษาความปลอดภัย และแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ รวมทั้งแผนแม่บทการจัดตั้งสนามบินพาณิชย์ของประเทศ เพื่อเสนอให้คณะกรรมการการบินพลเรือนพิจารณาอนุมัติ รวมทั้งกำกับดูแลและควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนดังกล่าว
6. ดำเนินการจัดระเบียบการบินพลเรือน รวมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับการใช้น่านฟ้าให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด
7. ตรวจสอบ ติดตาม ควบคุม รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบินและกิจการการบินพลเรือนปฏิบัติตามกฎหมาย กฎ ระเบียบ และมาตรฐานสากล
8. กำกับดูแลกิจการสนามบินและสนามบินอนุญาตที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ หรือตามกฎหมายอื่นให้เกิดความปลอดภัยและได้มาตรฐานสากล
9. ให้ความร่วมมือและสนับสนุนคณะกรรมการการบินพลเรือนและส่วนราชการในการประสานงานหรือเจรจากับองค์การระหว่างประเทศหรือต่างประเทศเกี่ยวกับสิทธิในการบิน หรือการทำความตกลงใดๆ เกี่ยวกับการบินพลเรือนอันอยู่ในอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการอื่น
10. ร่วมมือและประสานงานกับองค์การหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในด้านการบินพลเรือนตามพันธกรณีที่ประเทศไทยมีอยู่ตามอนุสัญญาหรือความตกลงระหว่างประเทศที่ประเทศไทยเป็นภาคี
11. ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนากิจการการบินพลเรือน
12. ให้การรับรองหลักสูตรและสถาบันฝึกอบรมผู้ประจำหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ และกำหนดคุณสมบัติและความรู้ของบุคลากรด้านการบินอื่นที่พึงต้องมี
13. กำหนดมาตรฐานการทำงานของผู้ประจำหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศ
14. จัดทำทะเบียนอากาศยาน รวมทั้งทะเบียนผู้ประจำหน้าที่และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องกับการบินพลเรือน
15. จัดทำและเผยแพร่ความรู้และข่าวสารเกี่ยวกับการบินพลเรือน
16. ดำเนินการอื่นใดที่จำเป็นหรือต่อเนื่องให้บรรลุวัตถุประสงค์ของสำนักงาน หรือตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของสำนักงานหรือตามที่รัฐมนตรีหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

นอกจากนี้ กพท. ยังมีอำนาจหน้าที่ตามมาตรา 37 (2) ในการกำกับดูแล ควบคุม ตรวจสอบ ติดตาม และประเมินผล การปฏิบัติในเรื่องทั้งปวงที่เกี่ยวกับการบินพลเรือนเพื่อให้มั่นใจว่าอากาศยานและผู้ที่มีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับ ได้ปฏิบัติตามข้อบังคับ ตลอดจนหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และแนวทางปฏิบัติที่กำหนดไว้

ผู้อำนวยการสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีหน้าที่ตามมาตรา 28 ในการบริหารแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และต้องรับผิดชอบในการกำกับดูแลด้านนिरภัยในการบินพลเรือน โดยมีอำนาจดำเนินการตามกฎหมายและเพื่อประโยชน์สาธารณะ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของประเทศและความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลตามมาตรา 29



สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีหน่วยงานตามโครงสร้างองค์กรที่ทำหน้าที่ด้านการจัดการความปลอดภัยและการกำกับดูแลด้านความปลอดภัย โดยได้มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบไว้อย่างชัดเจน ดังนี้



รูปที่ 2 โครงสร้างองค์กร สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

องค์กรภายใน กพท. มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการและการกำกับดูแลด้านความปลอดภัย ได้แก่

**ฝ่ายนริภัยการบิน**

เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบในการจัดทำและประสานงานการดำเนินการแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ โดยมีหน้าที่ ดังนี้

- ศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติตามท้องค้การการบินพลเรือนระหว่างประเทศกำหนด
- ติดตาม ประเมิน และรายงานผลการดำเนินการตามแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยในการบินพลเรือนของประเทศ
- กำหนดและพัฒนานโยบายทั่วไปในการจัดทำกฎหมายและนโยบายเฉพาะในการดำเนินการเพื่อพัฒนาหลักการจัดการด้านนริภัยบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ระบบการบินของประเทศอย่างครอบคลุม
- กำกับดูแลด้านการจัดการด้านนริภัย (Safety management system) ของผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบินของประเทศ เพื่อระบุประเด็นปัญหาและกำหนดมาตรการในการป้องกันแก้ไข รวมทั้งจัดทำระบบป้องกันข้อมูลความปลอดภัย
- ดำเนินการด้านการส่งเสริมการจัดการความปลอดภัยการบิน และการแลกเปลี่ยนข้อมูลความปลอดภัยกับหน่วยงานและองค์กรการบินที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและระหว่างประเทศ



## 5.5 บุคลากรทางเทคนิค (Qualified technical personnel)

สำนักงานการเดินเรือแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน และสำนักงานคณะกรรมการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานและเรือที่ประสบภัย เป็นผู้กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นและประสบการณ์ที่จำเป็นของบุคลากรทางเทคนิคที่ปฏิบัติหน้าที่ด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน และต้องจัดให้มีการฝึกอบรมที่เป็นการฝึกอบรมพื้นฐาน (Initial training) และการฝึกอบรมทบทวน (Recurrent training) เพื่อให้บุคลากรมีสมรรถนะในระดับที่เหมาะสม รวมทั้งต้องจัดทำระบบบันทึกข้อมูลการฝึกอบรม (Training records) ของบุคลากรทางเทคนิค

บุคลากรทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนिरภัยของหน่วยงานข้างต้น ได้แก่

1. พนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบด้านการบิน
2. บุคลากรด้านนिरภัยการบินของสำนักงานการเดินเรือแห่งชาติ
3. บุคลากรด้านการสอบสวนอุบัติเหตุของอากาศยาน
4. บุคลากรด้านการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานประสบภัย

### 5.5.1 การกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นและประสบการณ์ที่จำเป็นสำหรับบุคลากรทางเทคนิค

สำนักงานการเดินเรือแห่งชาติได้กำหนดคุณสมบัติของบุคลากรทางเทคนิคไว้ตามระเบียบสำนักงานการเดินเรือแห่งชาติว่าด้วยคุณสมบัติ การแต่งตั้ง การปฏิบัติหน้าที่ และการกำกับดูแลการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ตรวจสอบด้านการบิน พ.ศ. 2561 และข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติและการฝึกอบรมสำหรับผู้ตรวจสอบด้านการบินแต่ละประเภท แนบท้ายระเบียบสำนักงานการเดินเรือแห่งชาติว่าด้วยคุณสมบัติ การแต่งตั้ง การปฏิบัติหน้าที่ และการกำกับดูแลการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ตรวจสอบด้านการบิน พ.ศ. 2560 รวมทั้ง ได้จัดทำมาตรฐานกำหนดตำแหน่งพนักงานของสำนักงาน โดยกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ คุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งที่ผู้ดำรงตำแหน่งต้องมี

บุคลากรทางเทคนิคต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ และตามระเบียบคณะกรรมการกำกับสำนักงานการเดินเรือแห่งชาติว่าด้วยการบริหารงานบุคคล พ.ศ. 2559 กำหนดไว้ว่าผู้ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งพนักงานตำแหน่งใด ต้องมีคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งนั้นตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานกำหนดตำแหน่ง (ข้อ 24)

การสรรหาและคัดเลือกบุคลากรทางเทคนิคต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้นและรายละเอียดในคู่มือการสรรหาและคัดเลือกบุคลากรของสำนักงานการเดินเรือแห่งชาติ รวมทั้งระเบียบคณะกรรมการกำกับสำนักงานการเดินเรือแห่งชาติว่าด้วยการบริหารงานบุคคล พ.ศ. 2559 และประกาศคณะกรรมการกำกับสำนักงานการเดินเรือแห่งชาติ เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการในการบรรจุและแต่งตั้งบุคคล และการเลื่อนพนักงานให้ดำรงตำแหน่งบริหาร พ.ศ. 2560 รวมถึงมาตรฐานกำหนดตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้กำหนดไว้

สำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน ได้กำหนดคุณสมบัติของบุคลากรทางเทคนิคไว้ตามคู่มือการปฏิบัติงานสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน

สำนักงานคณะกรรมการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานและเรือที่ประสบภัย ได้กำหนดคุณสมบัติของบุคลากรทางเทคนิคไว้ตามคู่มือการปฏิบัติงานการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานและเรือที่ประสบภัย

### 5.5.2 การพัฒนาบุคลากรทางเทคนิค

เพื่อให้มั่นใจได้ว่าบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ด้านความปลอดภัยมีคุณสมบัติและได้รับการพัฒนาที่เหมาะสม สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน สำนักงานคณะกรรมการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานและเรือที่ประสบภัย ต้องมีการพิจารณาดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดให้มีการฝึกอบรมที่เหมาะสมแก่บุคลากรของหน่วยงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ ประกอบด้วย
  - การฝึกอบรมสำหรับผู้บริหารเกี่ยวกับ SSP SMS นโยบายความปลอดภัย วัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย และระดับสมรรถนะความปลอดภัยที่ยอมรับได้ (ALOSP)
  - การฝึกอบรมสำหรับผู้ตรวจสอบด้านการบินเกี่ยวกับหลักการของ SSP และ SMS การประเมินระบบการจัดการด้านนริภัย การประเมินตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัย (SPIs) และการกำกับดูแลการจัดการด้านนริภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
  - ทักษะด้านสังคม (Soft skills) เช่น ทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การเจรจาต่อรอง การแก้ไขความขัดแย้ง เพื่อช่วยให้ผู้ตรวจสอบด้านการบินและผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการปรับปรุงสมรรถนะความปลอดภัยและการปฏิบัติตามกฎระเบียบ
  - การฝึกอบรมสำหรับผู้ทำหน้าที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย ตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัย (SPIs) และเป้าหมายสมรรถนะความปลอดภัย (SPTs)
  - การฝึกอบรมสำหรับผู้ตรวจสอบด้านการบินและผู้ประเมินผลทางเวชศาสตร์การบิน
  - การฝึกอบรมสำหรับบุคลากรด้านกฎหมายเกี่ยวกับการพิทักษ์ข้อมูลและแหล่งข้อมูลด้านความปลอดภัย และนโยบายการบังคับใช้กฎหมาย
  - การฝึกอบรม SSP และ SMS สำหรับผู้ทำหน้าที่สอบสวนด้านความปลอดภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
2. แผนการฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ จะต้องมีการประสานร่วมกันระหว่างองค์กรของรัฐที่เกี่ยวข้อง และกรอบการฝึกอบรมเรื่อง SSP และ SMS ควรสะท้อนขั้นตอนและกระบวนการ SSP ที่เหมาะสมกับความเป็นจริง
3. กำหนดนโยบายและวิธีปฏิบัติในการฝึกอบรมภายใน
4. จัดทำแผนการฝึกอบรม SSP และ SMS สำหรับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยจัดลำดับความสำคัญให้กับบุคลากรที่ดำเนินการด้าน SSP และ SMS รวมทั้งผู้ตรวจสอบระบบการจัดการด้านนริภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
5. จัดทำการวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรม (Training need analysis) เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีสมรรถนะที่เหมาะสมในการปฏิบัติหน้าที่ตรงตามระบบการจัดการด้านนริภัย
6. จัดการฝึกอบรมซึ่งสร้างการตระหนักรู้ในบทบาทหน้าที่และความสำคัญของส่วนงานต่างๆ ขององค์กร เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการปฏิบัติงานไปในทิศทางเดียวกัน รวมถึงเข้าใจความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในภาพรวม

### 5.5.3 การฝึกอบรมบุคลากรทางเทคนิค

เพื่อให้บุคลากรทางเทคนิคได้รับการฝึกอบรมที่จำเป็นอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน สำนักงานคณะกรรมการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานและเรือที่ประสบภัย ต้องจัดให้มีระบบการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการกำหนดนโยบายการฝึกอบรมไว้เป็นลายลักษณ์อักษรและลงนามโดยผู้บริหารของแต่ละหน่วยงาน

นโยบายการฝึกอบรมให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมบุคลากรทางเทคนิคครอบคลุมในทุกด้าน โดยจะต้องมีการฝึกอบรมพื้นฐาน (Initial training) การฝึกภาคปฏิบัติ (On-the-job training) การฝึกอบรมทบทวน (Recurrent training) และการฝึกอบรมเฉพาะทางหรือการฝึกอบรมขั้นสูง (Specialized or advanced training)

มีการจัดทำแผนการฝึกอบรม (Training programme) สำหรับบุคลากรทางเทคนิคแต่ละตำแหน่ง ให้มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการกำหนดรายละเอียดของประเภทการฝึกอบรม ระยะเวลา และลำดับความสำคัญ บุคลากรจะสามารถไปปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัยได้ก็ต่อเมื่อได้รับการฝึกอบรมในด้านที่เกี่ยวข้องและมีสมรรถนะเพียงพอ

นอกเหนือจากการฝึกอบรมเฉพาะทางเทคนิคแล้ว จะต้องให้การฝึกอบรมแก่บุคลากรในเรื่องอื่นๆ ที่จำเป็นด้วย ได้แก่ กฎหมายด้านการบินพลเรือน ทักษะ ความรู้ หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ตรวจสอบด้านการบิน วิธีปฏิบัติและการบังคับใช้กฎระเบียบ ข้อกำหนด

บุคลากรทางเทคนิคจะต้องผ่านการฝึกภาคปฏิบัติก่อนที่จะได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่การตรวจสอบ โดยต้องฝึกอบรมกับเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคอาวุโสที่มีประสบการณ์ในด้านนั้นๆ และมีกระบวนการขั้นตอนการฝึกที่เป็นระบบซึ่งประกอบด้วย การสังเกตการณ์ การปฏิบัติงานภายใต้การกำกับดูแล การประเมินผลสมรรถนะ และการมอบอำนาจในการปฏิบัติหน้าที่ รวมทั้งจะต้องมีการจัดทำระบบเก็บบันทึกข้อมูลการฝึกของบุคลากรทางเทคนิคแต่ละคนด้วย

หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องจะต้องสนับสนุนทรัพยากรด้านงบประมาณและเวลาที่เหมาะสมสำหรับให้บุคลากรทางเทคนิคได้รับการฝึกอบรมที่จำเป็น

บุคลากรทางเทคนิคจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องในหน้าที่อย่างต่อเนื่อง และเกิดความเชี่ยวชาญ โดยมีการฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตามระยะเวลาและมีหลักสูตรทบทวนความรู้เรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการฝึกอบรมเพื่อปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน เช่น หลักสูตรการเขียนรายงานทางเทคนิค หลักสูตรการกำกับดูแล (Supervisory training) อีกทั้งการเข้าร่วมประชุมสัมมนาและการฝึกอบรมที่จัดขึ้นโดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และองค์การการบินระดับสากลและระดับภูมิภาคซึ่งเป็นการเปิดกว้างความรู้และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้เชี่ยวชาญจากประเทศสมาชิกอื่น

ในการพัฒนาบุคลากรของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ตามระเบียบคณะกรรมการกำกับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ว่าด้วยการบริหารงานบุคคล พ.ศ. 2559 กำหนดให้มีการพัฒนาพนักงานก่อนมอบหมายหน้าที่ให้ปฏิบัติ เพื่อให้รู้หลักและวิธีปฏิบัติงาน บทบาทหน้าที่ (ข้อ 33) และให้



พัฒนาพนักงานก่อนเลื่อนขั้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งบางตำแหน่ง เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ อันจะทำให้ปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ข้อ 34) รวมทั้ง การพัฒนาพนักงานโดยให้ไปศึกษาเพิ่มเติม ฝึกอบรม ดูงาน ปฏิบัติงานวิจัยในประเทศหรือต่างประเทศ (ข้อ 35)

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยได้มีนโยบายในการให้ความสำคัญและสนับสนุนการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรของสำนักงานให้มีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพในการปฏิบัติหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ มีการกำหนดแผนการฝึกอบรมและการพัฒนาเพื่อเสริมสร้างทักษะ ความรู้ และทัศนคติที่จำเป็นและเหมาะสมอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมบุคลากรทุกระดับ ทั้งบุคลากรที่ทำหน้าที่ผู้ตรวจสอบด้านการบิน (Inspector) และบุคลากรที่ไม่ใช่ผู้ตรวจสอบด้านการบิน (Non-inspector) โดยมีการดำเนินการฝึกอบรมบุคลากรเป็นไปตามคู่มือการฝึกอบรม (Training manual) และมีการจัดทำบันทึกประวัติการฝึกอบรมบุคลากร (Training record) โดยจัดเก็บไว้ในระบบบุคลากร (ESS – Employee Self Service) ของสำนักงาน

การฝึกอบรมภายในสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยในหลักสูตร Safety management system และ State safety programme ถูกกำหนดเป็นหลักสูตรภาคบังคับสำหรับบุคลากรทั้งหมดของสำนักงาน โดยให้ความสำคัญกับบุคลากรกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบด้านการบิน และผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับ SSP เป็นลำดับแรก เนื้อหาการฝึกอบรมครอบคลุมหลักการ แนวคิด ข้อกำหนดต่างๆ ด้านการจัดการด้านนिरภัยตามมาตรฐานขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ โดยอ้างอิงตามภาคผนวก 19 (Annex 19) และเอกสารฉบับที่ 9859 (Doc 9859) เป็นสำคัญ การฝึกอบรมมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจในหลักการพื้นฐานด้านการจัดการด้านนिरภัย ข้อกำหนดมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติในเรื่องการจัดการด้านนिरภัยทั้งในส่วนของหน่วยงานผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนและของรัฐ ในอันที่จะสามารถตรวจสอบกำกับดูแลให้หน่วยงานผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนมีการดำเนินการระบบจัดการด้านนिरภัยการบินได้ตามมาตรฐานและมีประสิทธิภาพ

นอกจากการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยแล้ว ยังมีการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยและแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติให้กับสำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน และสำนักงานคณะกรรมการค้นหาและช่วยเหลืออากาศยานและเรือที่ประสบภัย ตามบันทึกความเข้าใจ ในการส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาให้ความรู้แก่บุคลากรระหว่างหน่วยงาน อย่างไรก็ตาม การดำเนินการดังกล่าวต้องกำหนดเป็นแผนการฝึกอบรมประจำปีและดำเนินการตามแผนอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5.6 คู่มือแนะนำทางเทคนิค เครื่องมือ และข้อมูลสำคัญด้านความปลอดภัย (Technical guidance, tools and provision of safety-critical information)

หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องต้องมีการจัดทำ และเผยแพร่คู่มือและเอกสารแนะนำทางเทคนิคที่จำเป็นและสอดคล้องกับกฎหมาย ภารกิจให้บริการการบิน และวิธีปฏิบัติต่างๆ สำหรับบุคลากรของตน เพื่อให้มีความเข้าใจข้อกำหนด กฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการด้านนिरภัย ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัย และช่วยให้สามารถดำเนินการตามภารกิจได้บรรลุเป้าหมายด้านความปลอดภัย อันจะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยของประเทศ

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยจะจัดทำคู่มือ เอกสารแนะนำทางเทคนิค และข้อมูลสำคัญด้านความปลอดภัยที่ผู้ตรวจสอบด้านการบินและผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึง และนำไปใช้ประโยชน์ในการ



ปฏิบัติหน้าที่ได้ รวมทั้ง มีวิธีปฏิบัติและรายการการตรวจ (Checklist) สำหรับผู้ตรวจสอบด้านการบินนำไปใช้ปฏิบัติหน้าที่ที่เป็นมาตรฐานและมีประสิทธิภาพ

ในการประเมินระบบการจัดการด้านนรภัยการบิน จะมีเครื่องมือ วิธีปฏิบัติ กระบวนการในการตรวจสอบว่า ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนได้มีการดำเนินการตามมาตรฐานข้อกำหนด และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการฝึกอบรมการนำเครื่องมือ วิธีปฏิบัติ กระบวนการไปใช้งาน

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยจะให้ข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยด้านการบิน เช่น ประกาศผู้ทำการในอากาศ (NOTAM) ข้อเสนอแนะด้านความปลอดภัย การแก้ไขปรับปรุงแผนที่การบินและข้อมูลตีพิมพ์อื่นๆ

คู่มือเอกสารแนะนำต่างๆ มีการเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย [www.caat.or.th](http://www.caat.or.th) รวมทั้งได้มีการจัดเก็บในระบบ e-Document ของฝ่ายกำกับดูแลแต่ละฝ่าย

## บทที่ 6 การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (State Safety Risk Management)

องค์ประกอบที่ 2 ของแผนนिरภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติเป็นการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของประเทศ ซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการ ดังนี้

- การออกใบอนุญาต ใบรับรอง การมอบอำนาจ และการให้ความเห็นชอบ (Licensing, certification, authorization and approval obligations)
- การกำหนดให้ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนจัดทำระบบการจัดการด้านนिरภัยการบิน (Safety management system obligations)
- การสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ (Accident and incident investigation)
- การระบุชี้สถานะอันตรายและการประเมินความเสี่ยง (Hazard identification and safety risk assessment)
- การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Management of safety risks)

### 6.1 การออกใบอนุญาต ใบรับรอง การมอบอำนาจ และการให้ความเห็นชอบ (Licensing, certification, authorization and approval obligations)

การออกใบอนุญาต ใบรับรอง การมอบอำนาจ และการให้ความเห็นชอบเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมความเสี่ยงด้านความปลอดภัยการบินของประเทศ เนื่องจากการทำให้เกิดความเชื่อมั่นหรือประกันได้ว่า ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนและองค์กรอื่นที่สำคัญในอุตสาหกรรมการบินมีการดำเนินงานเป็นไปตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยที่กำหนด

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีการดำเนินการออกใบอนุญาต ใบรับรอง ใบสำคัญ การมอบอำนาจ และการให้ความเห็นชอบผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนและผู้ประจำหน้าที่ โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และพระราชกำหนดการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 รวมทั้งการออกประกาศ ระเบียบ คำสั่งที่เกี่ยวข้อง และมีอำนาจในการสั่งพักใช้ เพิกถอน ระงับการดำเนินงาน หรือควบคุมการดำเนินงาน รวมทั้งมีการกำหนดโทษหากผู้ได้รับใบอนุญาตฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด หรือขาดคุณสมบัติและคุณลักษณะตามที่กำหนด หรือดำเนินงานไม่เป็นไปตามที่กำหนด รวมถึงกรณีไม่เป็นไปตามกระบวนการดำเนินงาน ระบบการจัดการด้านนिरภัย การรักษาความปลอดภัย คู่มือการดำเนินงาน

ในกระบวนการออกใบรับรองหรือใบอนุญาต หากมีการตรวจพบข้อบกพร่อง ผู้ขอต้องดำเนินการแก้ไขก่อน โดยแผนและมาตรการแก้ไขจะต้องได้รับการเห็นชอบก่อนการออกใบรับรองหรือใบอนุญาต

#### การออกใบรับรองและใบอนุญาต

ภาคผนวก 1, 6, 8 และ 14 ของอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศได้กำหนดกรอบในการออกใบรับรองหรือใบอนุญาตให้กับสถาบันฝึกอบรมด้านการบิน ผู้ดำเนินการเดินอากาศ ผู้ดำเนินการหน่วยซ่อม และผู้ดำเนินงานสนามบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยได้นำกรอบดังกล่าวมา กำหนดเป็นหลักเกณฑ์สำหรับผู้อยู่ขอใบรับรองหรือใบอนุญาต

การออกใบรับรองและใบอนุญาตจะต้องมีกระบวนการที่ชัดเจน เป็นทางการ และมีการบินที่เป็นลายลักษณ์อักษร ดังนี้

- การตรวจสอบเอกสารที่ส่งมาจากผู้ยื่นคำขอ รวมถึงเอกสารที่แสดงสมรรถนะของบุคลากรหลัก และคู่มือวิธีปฏิบัติ
- การลงพื้นที่ตรวจเพื่อตรวจสอบด้านเทคนิคและประเมินสมรรถนะและการนำไปปฏิบัติ
- การประเมินการขอยกเว้นและเอกสารสนับสนุน ร่วมกับการลงพื้นที่ตรวจเพื่อพิจารณาให้การยกเว้น
- การประเมินแผนการแก้ไขข้อบกพร่องหรือการไม่ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่ตรวจพบ รวมถึงการยอมรับและปฏิเสธมาตรการที่ระบุในแผนการแก้ไขนั้น และการกำหนดกรอบระยะเวลาแก้ไขปรับปรุง
- การออกใบรับรองหรือใบอนุญาตพร้อมเงื่อนไขและข้อจำกัดในการดำเนินการ
- การต่ออายุ (Renewal) หรือการตรวจสอบการรักษามาตรฐานอย่างต่อเนื่อง (Continuing validity)
- การโอนหรือการขอคืน (Surrender) ใบรับรองหรือใบอนุญาต

## 6.2 การกำหนดให้ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนจัดทำระบบการจัดการด้านนริภัยการบิน (Safety management system obligations)

การจัดการด้านนริภัยการบินของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของประเทศ ซึ่งดำเนินการตามกระบวนการระบุชี้สถานะอันตรายและการควบคุมความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีการดำเนินการเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านนริภัยการบินของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน ดังนี้

1. กำหนดให้ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนจัดทำระบบการจัดการด้านนริภัยให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ออกใช้ รวมทั้งคู่มือแนะนำ และกรอบการดำเนินการระบบการจัดการด้านนริภัย โดยภายใต้กรอบดังกล่าวจะต้องมีกระบวนการในการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนได้มีการระบุชี้สถานะอันตรายและการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. จัดให้มีกระบวนการในการให้ความเห็นชอบระบบการจัดการด้านนริภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการตรวจสอบ เพื่อให้มั่นใจได้ว่า ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนได้มีการจัดทำระบบการจัดการด้านนริภัยที่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และได้มีการดำเนินการตามระบบที่ได้จัดทำไว้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการตรวจสอบระบบการจัดการด้านนริภัยจะต้องอยู่ในแผนการตรวจติดตามความปลอดภัยแต่ละด้าน โดยมีกระบวนการและวิธีปฏิบัติที่ครอบคลุมเรื่องต่างๆ ดังนี้

- การทบทวนข้อกำหนดและคู่มือแนะนำที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการด้านนริภัยที่ออกใช้ตามรอบระยะเวลา เพื่อให้เกิดความเหมาะสม
- การตรวจติดตามและพิจารณาให้ความเห็นชอบระบบการจัดการด้านนริภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนในเบื้องต้นและต่อเนื่อง



- การวัดสมรรถนะความปลอดภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนแต่ละราย ผ่านการพิจารณาให้ความเห็นชอบตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัย (SPIs) ค่าเป้าหมาย (SPT) และระดับการแจ้งเตือน (Alert level)
- การตรวจสอบกระบวนการระบุชี้สถานะอันตรายและการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยให้เป็นไปตามข้อกำหนด และมีการกำหนดมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสม
- การตรวจสอบกระบวนการติดตามและวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัย เพื่อพิจารณาแนวโน้มและการดำเนินการที่เหมาะสมและจำเป็น

3. กฎหมาย ข้อกำหนด และคู่มือแนะนำการดำเนินการระบบการจัดการด้านนิรภัยจะมีกรอบตามระยะเวลาเพื่อให้เกิดความเหมาะสม โดยมีการพิจารณาข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบิน รวมทั้งข้อกำหนดมาตรฐาน ข้อพึงปฏิบัติ และคู่มือแนะนำขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ

ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนที่ต้องดำเนินการจัดทำระบบการจัดการด้านนิรภัยการบิน ได้แก่

1. สถาบันฝึกอบรมด้านการบิน
2. ผู้ดำเนินการเดินอากาศ
3. ผู้ดำเนินการหน่วยซ่อม
4. ผู้ออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์
5. ผู้ให้บริการการจราจรทางอากาศ
6. ผู้ดำเนินงานสนามบิน
7. ผู้ดำเนินการบินทั่วไป ที่ดำเนินการบินระหว่างประเทศ

ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำระบบการจัดการด้านนิรภัยของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

ผู้ให้บริการการจราจรทางอากาศ

- ระเบียบสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยว่าด้วยระบบการบริหารจัดการความปลอดภัยในการให้บริการการเดินอากาศ พ.ศ. 2560

กำหนดให้ผู้ให้บริการการเดินอากาศต้องจัดให้มีระบบการจัดการด้านนิรภัย เพื่อบริหารจัดการด้านนิรภัยภายในองค์กรสำหรับการให้บริการจราจรทางอากาศ บริการระบบสื่อสาร ระบบช่วยการเดินอากาศและระบบติดตามอากาศยาน บริการอุตุนิยมวิทยาการบิน บริการข่าวสารการบิน บริการแผนภูมิการบิน หรือกรณีอื่นใดที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยในการให้บริการการเดินอากาศ

ผู้ดำเนินการเดินอากาศ

- ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง ข้อกำหนดการรับรองผู้ดำเนินการเดินอากาศ (Air Operator Certificate Requirements) (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2562

Chapter 5, 10 Safety Management System กำหนดให้ผู้ดำเนินการเดินอากาศจะต้องจัดทำระบบ Safety Management System ที่ได้รับการเห็นชอบจากสำนักงานตามคู่มือการจัดการด้านนิรภัยของ ICAO Doc 9859



▪ ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง การเดินอากาศด้วยเฮลิคอปเตอร์ของผู้ดำเนินการเดินอากาศ พ.ศ. 2561

ข้อ 1.3.3 กำหนด The operator shall establish a safety management system in order to achieve an acceptable level of safety by the CAAT.

▪ ประกาศกรมการบินพลเรือน เรื่องการเดินอากาศด้วยเครื่องบินของผู้ดำเนินการเดินอากาศ พ.ศ. 2553

หมวด 1 ระบบการจัดการความปลอดภัยของผู้ดำเนินการเดินอากาศ

ข้อ 3. ผู้ดำเนินการเดินอากาศต้องจัดทำระบบการจัดการความปลอดภัยที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

**ผู้ดำเนินงานสนามบิน**

▪ พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497

มาตรา 60/6 (4) การออกใบรับรองการดำเนินงานสนามบินสาธารณะ ต้องมีระบบการจัดการด้านนिरภัย

มาตรา 60/15 (3) ผู้ได้รับใบรับรองการดำเนินงานสนามบินสาธารณะ มีหน้าที่

(ก) จัดให้มี ปรับปรุง และปฏิบัติตามระเบียบเกี่ยวกับกระบวนการการดำเนินงานระบบการจัดการด้านนिरภัย

▪ ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 82 ว่าด้วยระบบการจัดการด้านนिरภัยของสนามบิน (2551)

กำหนดให้มีระบบการจัดการด้านนिरภัยของสนามบิน - คู่มือสนามบิน

ข้อ 1 ผู้ได้รับใบอนุญาตจัดตั้งสนามบินสาธารณะจะดำเนินการสนามบินสาธารณะได้ก็ต่อเมื่อได้จัดให้มีระบบการจัดการด้านนिरภัยของสนามบิน โดยจัดทำเป็นส่วนหนึ่งของคู่มือสนามบิน

**ผู้ดำเนินการหน่วยซ่อม**

▪ ประกาศกรมการขนส่งทางอากาศ พ.ศ. 2551 เรื่องการรับรองหน่วยซ่อม

ข้อ 36 ให้มีระบบการจัดการความปลอดภัยตามมาตรฐาน - คู่มือหน่วยซ่อม

### 6.3 การสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ (Accident and incident investigation)

การสอบสวนอุบัติเหตุเป็นกระบวนการสำคัญในการจัดการด้านนिरภัยการบิน ที่จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ รวมทั้งปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นในระบบการบิน อันจะนำไปสู่การกำหนดมาตรการที่จำเป็นในการป้องกันแก้ไข เพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์ซ้ำอีก

การสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรงที่เกิดขึ้นแก่อากาศยานในราชอาณาจักรหรืออากาศยานไทยในต่างประเทศ สอดคล้องกับมาตรฐานและข้อพึงปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกที่ 13 แห่งอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ค.ศ. 1944 โดยเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุของ

อากาศยานในราชอาณาจักรที่ได้รับการแต่งตั้งโดยรัฐมนตรี เพื่อดำเนินการสอบสวนในเรื่องใดๆ อันเกี่ยวกับอุบัติเหตุ (มาตรา 63) โดยมีสำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม ทำหน้าที่เป็นฝ่ายเลขานุการของคณะกรรมการ

การสอบสวนอุบัติเหตุดำเนินการอย่างเป็นอิสระจากองค์กรอื่นๆ เพื่อเป็นการป้องกันผลประโยชน์ทับซ้อน เช่น อุบัติเหตุอาจมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องในการกำกับดูแลด้านความปลอดภัย หรือความบกพร่องของกฎหมาย กฎระเบียบ และข้อกำหนดต่างๆ ที่อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

วัตถุประสงค์เดียวของการสอบสวนคือ การป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุทำนองเดียวกันขึ้นอีก มิใช่การตำหนิบุคคลหรือกำหนดให้บุคคลใดรับผิดชอบ ไม่ว่าทางใดๆ โดยคณะกรรมการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุของอากาศยานในราชอาณาจักร จะออกข้อเสนอแนะเพื่อความปลอดภัยหรือคำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินการเชิงนิรภัยที่ได้รับจากการสอบสวนไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย หน่วยงานให้บริการด้านการบินพลเรือนต่างๆ เป็นต้น เพื่อส่งเสริมความปลอดภัยด้านการบิน รวมทั้งติดตามผลการดำเนินการตามข้อเสนอแนะและคำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินการเชิงนิรภัยดังกล่าว

ข้อมูลอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรงจะได้รับการจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน และจะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย โดยการส่งรายงานผลการสอบสวนเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลด้านความปลอดภัยกลางของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยที่เก็บรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุ อุบัติการณ์รุนแรง และรายงานเหตุการณ์ด้านความปลอดภัยอื่นๆ จากระบบรายงานภาคบังคับและภาคสมัครใจ

#### 6.4 การระบุชี้สภาวะอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Hazard identification and safety risk assessment)

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยจะกำหนดกระบวนการระบุชี้สภาวะอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย โดยการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความปลอดภัย การวิเคราะห์ข้อมูล และการประเมินความเสี่ยง

##### 6.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความปลอดภัย

ข้อมูลด้านความปลอดภัยเป็นข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ ระบบรายงานภาคบังคับ (Mandatory reporting system) ระบบรายงานภาคสมัครใจ (Voluntary reporting system) ผลการตรวจสอบและรายงานการตรวจสอบด้านความปลอดภัย (Audit findings/audit report) รายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ และข้อมูลเผยแพร่ด้านความปลอดภัยจากแหล่งข้อมูลภายนอก

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีข้อกำหนดว่าด้วย การรายงานเหตุการณ์ด้านความปลอดภัยในการบินพลเรือน โดยเกี่ยวกับระบบการรายงานเหตุการณ์ภาคบังคับ (Mandatory occurrence reporting system) และระบบการรายงานเหตุการณ์ภาคสมัครใจ (Voluntary occurrence reporting system) เพื่อใช้เป็นกลไกในการรายงานและเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความปลอดภัยจากผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน

ระบบเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลด้านความปลอดภัย (Safety Data Collection and Processing System: SDCPS) ได้ใช้ซอฟต์แวร์ ECCAIRS (European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems) เป็นระบบฐานข้อมูลด้านความปลอดภัยและสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความปลอดภัยของประเทศ

การรายงานเหตุการณ์ด้านความปลอดภัยในการบินพลเรือน สามารถดำเนินการผ่านช่องทางทางรายงานที่สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยกำหนด เช่น ระบบรายงานของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบรายงานของสำนักงาน หรือรายงานผ่านระบบออนไลน์ โดยใช้แบบฟอร์มการรายงานตามที่กำหนด

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดเก็บข้อมูลผลการตรวจสอบและรายงานการตรวจสอบด้านความปลอดภัย ซึ่งสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลด้านความปลอดภัยจากระบบ SDCPS

ในส่วนของการรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ สำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานจะส่งรายงานผลการสอบสวนฉบับสมบูรณ์ให้กับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เพื่อนำมาเก็บรวบรวมไว้ในระบบฐานข้อมูลกลางด้านความปลอดภัย

สำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยานสามารถเข้าถึงระบบฐานข้อมูลกลางด้านความปลอดภัย เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามภารกิจของหน่วยงานได้ตามบันทึกความเข้าใจระหว่างหน่วยงาน

#### 6.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะทำงานด้านความปลอดภัยการบินจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความปลอดภัยที่ได้มีการเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยและจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อระบุชี้สถานะอันตราย สาเหตุ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ แล้วนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ไปบันทึกจัดทำเป็นทะเบียนข้อมูลสถานะอันตราย (State hazard register) และระบุประเด็นปัญหาความปลอดภัยที่สำคัญ (Safety issue) เพื่อนำไปพิจารณากำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยต่อไป

การวิเคราะห์ความเสี่ยงจำเป็นต้องอาศัยการนำข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้มีการเก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ร่วมกันพิจารณาเกี่ยวกับแนวโน้มด้านความปลอดภัย ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์รุนแรง ประเด็นปัญหาที่มีการตรวจพบจากการตรวจสอบความปลอดภัย รวมทั้งการร่วมหารือกับผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนในการระบุชี้ประเด็นความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับแต่ละภาคส่วนการบิน

#### 6.4.3 การประเมินความเสี่ยง

คณะทำงานด้านความปลอดภัยการบินจะดำเนินการประเมินความเสี่ยงโดยการประเมินโอกาส ความรุนแรง และระดับความเสี่ยงของอันตรายและปัญหาความปลอดภัยที่เกิดขึ้น แล้วกำหนดมาตรการในการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสม รวมทั้งกำหนดเป็นแผนดำเนินการด้านความปลอดภัยของประเทศ เพื่อให้ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน และหน่วยงานการบินที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด



เพื่อควบคุมและลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ รวมทั้งมีกลไกในการติดตามและประเมินผลการจัดการความเสี่ยง เพื่อพิจารณาความจำเป็นในการดำเนินการเพิ่มเติมให้ความเสี่ยงลดลงในระดับที่ยอมรับได้ และควบคุมความเสี่ยงใหม่ที่อาจเกิดขึ้น

#### 6.5 การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Management of safety risks)

การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจได้ว่า ได้มีการควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยจะมีการกำหนด และออกข้อแนะนำหรือมาตรการที่เหมาะสมในการควบคุมความเสี่ยงด้านความปลอดภัย โดยอาจเป็นการดำเนินการโดยตรงกับผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน (Direct intervention) การออกนโยบายหรือกฎระเบียบเพิ่มเติม การออกข้อแนะนำด้านปฏิบัติการ (Operational directives) หรือการดำเนินการกิจกรรมส่งเสริมด้านความปลอดภัย

การกำหนดมาตรการและการประเมินผลมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสม จะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน ระยะเวลา และความซับซ้อนในการดำเนินการ รวมทั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบอื่น และเมื่อมีการดำเนินการตามมาตรการนั้นแล้ว จะต้องมีการติดตามและตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินการบรรลุผลตามที่ตั้งไว้

ในการควบคุมความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่จะต้องดำเนินการโดยผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยจะแนะนำผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนในการดำเนินการตามมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการติดตามผลการดำเนินการและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน รวมทั้งสมรรถนะความปลอดภัยโดยรวมของประเทศ

##### การแก้ไขประเด็นปัญหาความปลอดภัย

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยจะต้องมีการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยโดยมีกระบวนการในการแก้ไขประเด็นปัญหาความปลอดภัย ดังนี้

1. การระบุชี้ประเด็นปัญหาความปลอดภัย
  - ข้อบกพร่องที่เกิดจากการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานหรือข้อกำหนด
  - ผลการวิเคราะห์รายงานเหตุการณ์ความไม่ปลอดภัย
  - แนวโน้มเชิงลบด้านความปลอดภัย (Negative safety trends)
  - ผลการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน รวมถึงข้อแนะนำด้านความปลอดภัย
2. การติดตามการดำเนินการเกี่ยวกับประเด็นปัญหาความปลอดภัย
  - การแนะนำผู้ถือใบอนุญาต ใบรับรอง ใบสำคัญ ให้ทราบข้อบกพร่องที่ตรวจพบโดยทันที
  - การกำหนดเวลาในการส่งแผนดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง
  - การตรวจสอบและเห็นชอบแผนดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง
  - การติดตามและประเมินประสิทธิภาพการดำเนินการตามแผน
  - การตรวจสอบเพิ่มเติมเมื่อเกิดปัญหาซ้ำอีก



3. การใช้มาตรการบังคับใช้กฎหมายที่เหมาะสม หากไม่มีการดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องภายในเวลาที่กำหนด เช่น การกำหนดเงื่อนไขหรือข้อจำกัดในการให้บริการ การพักใช้ เพิกถอนใบอนุญาตหรือใบรับรอง

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยต้องจัดทำคู่มือนโยบายการบังคับใช้กฎหมายด้านการบิน (Aviation Enforcement Policy Manual) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติภารกิจตามอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรและผู้ตรวจสอบด้านการบินของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

4. การติดตามผลการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยจากการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์

- การประสานระหว่างสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยและสำนักงานคณะกรรมการสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ของอากาศยาน
- การสื่อสารกับผู้เกี่ยวข้องต่อข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
- การระบุกรอบเวลา
- การติดตามความคืบหน้าในการดำเนินการตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยจนกว่าจะแล้วเสร็จ

### บทที่ 7 การประกันด้านความปลอดภัย (State Safety Assurance)

องค์ประกอบที่ 3 ของแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติเป็นการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันด้านความปลอดภัยการบินของประเทศ ซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการ ดังนี้

- การตรวจติดตามด้านความปลอดภัย (Surveillance obligations)
- การจัดการสมรรถนะความปลอดภัย (State safety performance)

การประกันด้านความปลอดภัยมีเป้าหมายเพื่อให้มั่นใจได้ว่า กระบวนการด้านความปลอดภัยดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยที่ตั้งไว้ โดยความร่วมมือของผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบินของประเทศ

#### 7.1 การตรวจติดตามด้านความปลอดภัย (Surveillance obligations)

การตรวจติดตามด้านความปลอดภัยเป็นกระบวนการในการควบคุมและกำกับดูแลให้ผู้ได้รับใบอนุญาต ใบรับรอง ผู้ได้รับอำนาจและได้รับความเห็นชอบปฏิบัติตามข้อกำหนด หรือเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมีอำนาจหน้าที่กำกับดูแล ควบคุม ตรวจสอบ ติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติตามข้อบังคับ ตลอดจนหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และแนวทางปฏิบัติที่กำหนดไว้ โดยมีแผนการตรวจติดตามด้านความปลอดภัยประจำปีที่เหมาะสมและได้รับอนุมัติจากผู้อำนวยการสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย แผนการตรวจติดตามด้านความปลอดภัยอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายที่เกี่ยวข้องของการกำกับดูแลความปลอดภัยในแต่ละด้าน ซึ่งครอบคลุมกิจกรรม ดังนี้

1. การตรวจติดตามด้านการปฏิบัติการบินและการขนส่งผู้โดยสาร ในความรับผิดชอบของฝ่ายมาตรฐานปฏิบัติการบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
2. การตรวจติดตามด้านสนามบิน ในความรับผิดชอบของฝ่ายมาตรฐานสนามบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
3. การตรวจติดตามด้านบริการการเดินอากาศ ในความรับผิดชอบของฝ่ายมาตรฐานบริการการเดินอากาศ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
4. การตรวจติดตามด้านสมรรถนะเดินอากาศ ในความรับผิดชอบของฝ่ายสมรรถนะเดินอากาศและวิศวกรรมการบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
5. การตรวจติดตามด้านสถาบันฝึกอบรมด้านการบิน ในความรับผิดชอบของฝ่ายมาตรฐานผู้ประจำหน้าที่ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

การตรวจติดตามด้านความปลอดภัยจะครอบคลุมถึงการตรวจประเมินระบบการจัดการด้านนริภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน โดยครอบคลุมการตรวจประเมินตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัย และเป้าหมายความปลอดภัย รวมถึงกระบวนการในการระบุสถานะอันตรายและการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยจะดำเนินการทบทวนตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัย และเป้าหมายความปลอดภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนให้มีความเหมาะสมอยู่เสมอ โดยจะจัดให้มีกระบวนการตรวจติดตามตามความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety risk-based surveillance: SRBS) ของ

ผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน โดยพิจารณาถึงระดับความเสี่ยงและการจัดการสมรรถนะความปลอดภัย และกำหนดแผนการตรวจติดตาม ตามระดับความเสี่ยงของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนแต่ละราย โดยจะจัดลำดับความสำคัญและการจัดสรรทรัพยากร เพื่อมุ่งเน้นการตรวจติดตามผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนที่พบว่ามึระดับความเสี่ยงสูงหรือจำเป็นต้องให้ความสำคัญ

## 7.2 การจัดการสมรรถนะความปลอดภัย (State safety performance)

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยต้องกำหนดระดับสมรรถนะความปลอดภัยที่ยอมรับได้ (ALOSP) โดยการกำหนดตัวชี้วัดและเป้าหมายสมรรถนะความปลอดภัย (SPIs) ที่ครอบคลุมทุกภาคส่วนของอุตสาหกรรมการบินของประเทศ และต้องสอดคล้องกับนโยบายและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย

เป้าหมายสำคัญคือการคงไว้และการปรับปรุงสมรรถนะความปลอดภัยของระบบการบินทั้งหมดของประเทศอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งเป็นการแสดงให้เห็นถึงเป้าหมายสำคัญในการจัดการด้านนริภัยในระบบการบินพลเรือนของประเทศ

ในการกำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัยจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลด้านความปลอดภัยที่ได้มีการเก็บรวบรวมจากผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนทั้งหมด และมีการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นประเด็นปัญหาความปลอดภัยที่สำคัญที่ควรได้รับการจัดการ

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยต้องมีการทบทวนตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัยตามระยะเวลา เพื่อให้เกิดความเหมาะสมบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความปลอดภัยที่ได้มีการเก็บรวบรวม และต้องมีการปรับเปลี่ยนตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับสถานการณ์การบินที่เปลี่ยนไป ซึ่งอาจมีประเด็นปัญหาหรือความเสี่ยงด้านความปลอดภัยใหม่เกิดขึ้น

การทบทวนระดับสมรรถนะความปลอดภัยที่ยอมรับได้ เกี่ยวข้องกับการดำเนินการ ดังนี้

1. ระบุชี้ประเด็นปัญหาความปลอดภัยที่สำคัญของทุกภาคส่วนในอุตสาหกรรมการบินเพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีตัวชี้วัดที่ครอบคลุม
2. ระบุเป้าหมายสมรรถนะความปลอดภัยเพื่อกำหนดเป็นตัวชี้วัดของแต่ละภาคส่วน
3. ระบุระดับการแจ้งเตือน เมื่อตัวชี้วัดใดๆ จำเป็นต้องมีการดำเนินการบางอย่าง
4. มีการทบทวนตัวชี้วัด เพื่อพิจารณาปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมตามความเหมาะสมและจำเป็นเพื่อให้บรรลุระดับความปลอดภัยที่ตั้งไว้

ตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัยที่กำหนดจะต้องมีการตรวจสอบติดตาม เพื่อให้แน่ใจว่ามีการดำเนินการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ตัวอย่างของตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัยปรากฏตามเอกสารแนบ 3

### บทที่ 8 การส่งเสริมด้านความปลอดภัย (State Safety Promotion)

องค์ประกอบที่ 4 ของแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติเป็นการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมด้านความปลอดภัยการบินของประเทศ ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินการ ดังนี้

- การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลภายใน (Internal communication and dissemination of safety information)
- การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลภายนอก (External communication and dissemination of safety information)

การส่งเสริมด้านความปลอดภัยมีความสำคัญต่อการเสริมสร้างวัฒนธรรมด้านความปลอดภัยให้ผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบินได้มีการตระหนักรู้เรื่องความปลอดภัย ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย และร่วมมือกันพัฒนาให้กระบวนการจัดการด้านนิรภัยของประเทศมีประสิทธิภาพ และเพื่อสนับสนุนผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการพัฒนาวัฒนธรรมองค์กรในอันที่ส่งเสริมประสิทธิภาพของแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติและการจัดการด้านนิรภัยการบิน จำเป็นต้องมีการสื่อสารสองทางเกี่ยวกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

ข้อมูลที่เป็นในการสื่อสารและเผยแพร่ ประกอบด้วย

- เอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ รวมถึงนโยบาย แผนและวิสัยทัศน์ด้านการจัดการด้านนิรภัย
- กฎหมาย กฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลและการจัดการด้านนิรภัย
- ตัวชี้วัดสมรรถนะความปลอดภัย (SPIs)
- ข้อมูลสมรรถนะความปลอดภัยของแต่ละภาคส่วนการบิน
- ข้อมูลความเสี่ยงด้านความปลอดภัยระดับองค์กร (Organizational safety risks profiles) ของแต่ละภาคส่วนการบิน
- บทเรียนจากอุบัติเหตุ และอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้น
- มาตรการควบคุมแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัย
- แนวคิดและแนวปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการด้านนิรภัย
- ข้อกำหนดและการติดตามการดำเนินการระบบการจัดการด้านนิรภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
- เอกสารคู่มือแนะนำการจัดทำระบบการจัดการด้านนิรภัย (SMS Guidance materials)

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยต้องจัดทำแผนการสื่อสารด้านความปลอดภัย (Communication plan) ซึ่งใช้เป็นแผนดำเนินงาน (Roadmap) ในการสนับสนุนภารกิจในการสื่อสารด้านความปลอดภัยกับผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสำนักงาน



### 8.1 การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลด้านความปลอดภัยภายใน (Internal communication and dissemination of safety information)

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยต้องจัดให้มีช่องทางหรือกลไกในการสื่อสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ เพื่อสร้างการรับรู้ความเข้าใจแก่บุคลากรทุกระดับภายในแต่ละหน่วยงานนั้นๆ ให้ตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย

ช่องทางและกระบวนการสื่อสารภายใน ได้แก่

- การจัดทำสื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบจดหมายข่าว ประกาศ แผ่นภาพ เอกสาร รายงานด้านความปลอดภัยการบิน วารสารประจำปีด้านความปลอดภัย
- เว็บไซต์สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- การใช้สื่อสังคมออนไลน์
- ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Document)
- การประชุมสัมมนาด้านความปลอดภัยการบินร่วมกับหน่วยงานกำกับดูแลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ
- การประชุมคณะกรรมการด้านความปลอดภัย
- การประชุมคณะกรรมการความปลอดภัยการบินแห่งชาติ

### 8.2 การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลด้านความปลอดภัยภายนอก (External communication and dissemination of safety information)

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยต้องจัดให้มีช่องทางการสื่อสารกับหน่วยงานการบินอื่นๆ ที่เหมาะสมในการสนับสนุนส่งเสริมการดำเนินการจัดการด้านนริภัยของผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน และการปรับปรุงพัฒนาวัฒนธรรมความปลอดภัยในการบินของประเทศ รวมทั้งส่งเสริมการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านความปลอดภัยกับหน่วยงานให้บริการและรัฐอื่นๆ

ช่องทางและกระบวนการสื่อสารภายนอก ได้แก่

- การจัดทำสื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบ จดหมายข่าว ประกาศ แผ่นภาพ เอกสาร รายงานด้านความปลอดภัยการบิน วารสารประจำปีด้านความปลอดภัย
- เว็บไซต์สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- การใช้สื่อสังคมออนไลน์
- การประชุมสัมมนาด้านความปลอดภัยการบินร่วมกับผู้ให้บริการด้านการบินพลเรือน
- การจัดทำประชาสัมพันธ์เพื่อรับฟังความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการบินเกี่ยวกับแผนนริภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ กฎหมาย ข้อบังคับ ข้อกำหนด ประกาศ ระเบียบและคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลและการจัดการด้านนริภัยในระบบการบินพลเรือน
- การเข้าร่วมการประชุมด้านความปลอดภัยในระดับภูมิภาคของ ICAO รวมทั้งการประชุมแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการด้านนริภัยในระบบการบินกับหน่วยงานกำกับดูแลด้านการบินและหน่วยงานในอุตสาหกรรมการบินต่างประเทศ



ภาควิชา

โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน สถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## 1. Embry-Riddle Aeronautical University

The image shows a screenshot of the Embry-Riddle Aeronautical University website. The header includes the university's name and logo, navigation links (Degrees & Programs, Becoming a Student, Research, Partnerships, This is Embry-Riddle, Leadership), and utility links (Request Info, Apply Now, Contact Us, Newsroom, ERNIE, Give). A search bar is also present. The main content area features a large image of two workers in hard hats (one white, one yellow) looking at a document. Below the image, the text 'BACHELOR OF SCIENCE IN Safety Management' is displayed twice in blue boxes. The main text describes the program, its benefits, and provides a list of benefits for GSP designation.

**EMBRY-RIDDLE**  
Aeronautical University

Request Info  
Apply Now  
Contact Us

Newsroom  
ERNIE  
Give

Daytona Beach, FL Campus  
Prescott, AZ Campus  
Worldwide Campus  
Embry-Riddle Online  
Asia Campus

Degrees & Programs | Becoming a Student | Research | Partnerships | This is Embry-Riddle | Leadership

BACHELOR OF SCIENCE IN  
Safety Management

BACHELOR OF SCIENCE IN  
Safety Management

Safety Management graduates are in-demand candidates in industrial markets around the world. According to the International Labor Organization, roughly 317 million accidents occur on the job each year. The Bachelor of Science in Safety Management (BSSM) program from Embry-Riddle Worldwide is designed to create world-class leaders, managers and practitioners who want to design safer workplaces, ensure employee wellness, conduct safety audits, and otherwise address industry hazards.

The BSSM is designated as a Graduate Safety Practitioner (GSP) program. A GSP is a designation available to safety degree graduates from degree programs that meet BCSP QAP standards. The GSP program is an alternate path to the Certified Safety Professional (CSP) and does not replace other paths. The GSP is not a certification.

Benefits of GSP designation are:

- Recognition for being in a path toward the CSP certification
- Recognition for the level of preparation for professional safety practice
- No GSP application fee
- A waiver of the ASP examination requirement for CSP eligibility
- A certificate awarding the GSP designation

With the help of the Safety Management faculty, students will develop not only technical understanding and expertise, but also a practical and analytical approach to problem solving that will allow them to address a range of industry-related safety challenges.

The BSSM is a Board of Certified Safety Professionals (BCSP) Qualified Academic Program (QAP). QAP is an academic degree program in safety, health and/or environmental practices meeting BCSP standards for participation and whose curriculum has been reviewed as showing a substantial match to the Associate Safety Professional (ASP).

BCSP and GSP details provided by <http://www.bbsp.org/GSP>

## About Safety Management at the Worldwide & Online Campus

The Bachelor of Science in Safety Management (BSSM) was established to help graduates meet critical safety challenges within an ever-changing regulatory environment. The program is designed for active duty military and working professionals – such as mid-level industry researchers, managers and safety specialists who seek to advance their careers. High school students interested in pursuing a challenging career that can have a positive impact on people's lives will also enjoy this degree program as well.

The objective of the BSSM is to develop the next generation of safety managers who will be responsible for making workplaces safer and more responsive to hazardous situations and emergency events.

The degree will combine state-of-the-art safety research and curriculum with a strong core of general studies.

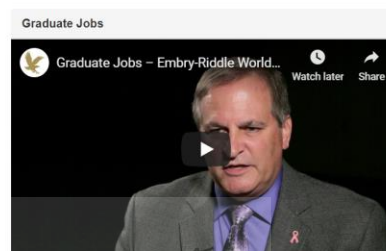
Students have the opportunity to choose one of the following specializations:

- Aviation Safety Management
- Construction Safety Management
- Emergency Management
- Occupational Safety Management

After the completion of the BSSM program, the graduate should be able to:

- Secure a job related to the safety management discipline.
- Pursue safety-related professional developments through courses and training leading to degrees or professional certifications.
- Gain promotions and/or professional recognition.
- Support the safety community

[Learn more about the Worldwide & Online Campus >](#)



[View the DEGREE REQUIREMENTS and COURSES](#)

The Bachelor of Science in Safety Management (BSSM) program is designed to provide students with knowledge and skills to allow them to operate as competent leaders, managers, and practitioners within the field of safety management. Students will develop not only technical understanding and expertise, but also a practical and analytical approach to problem solving that will allow them to address a range of industry-related safety challenges.

The BSSM program offers students the opportunity to apply principles of safety and health in a non-academic setting through an intern, cooperative, or supervised experience. Students are eligible to engage in cooperative study/internships and may elect to seek out those enriching opportunities.

The Worldwide Campus is appropriately positioned to offer the Bachelor of Science in Safety Management program; the Worldwide Campus has expertise in multi-modal curriculum delivery, as well as experience delivering graduate programs to a widely dispersed student population.

For students wanting to pursue a master's degree, the BSSM-MSOSM 4+1 program is now available to Occupational Safety Management specialization students only. **[Currently not available.]**

- Upon acceptance, students spend three academic years in undergraduate-level study, and during their senior year will take up to three graduate-level courses that will meet the undergraduate 400 level elective and graduate program core requirements (GPA restrictions apply).
- Upon completion of the BSSM requirements, students will be enrolled in graduate school and can complete their degree in one year. (GPA restrictions apply).





|   |   |    |
|---|---|----|
| General Education   |   |    |
| Embry-Riddle courses in the general education categories of Communication Theory and Skills, Humanities, Social Sciences, Physical and Life Science, Mathematics, and Computer Science may be chosen from the list below, assuming prerequisite requirements are met. Courses from other institutions are acceptable if they fall into these broad categories and are at the level specified. |   |    |
| Communication Theory and Skills   |   |    |
| ENGL 123  | English Composition   | 3  |
| Speech/English  |   | 6  |
| Humanities*   |   |    |
| HUMN 330  | Values and Ethics   | 3  |
| Humanities elective   |   | 3  |
| Social Sciences   |   |    |
| ECON 210  | Microeconomics  | 3  |
| or ECON 211   | Macroeconomics  |    |
| Social Science elective   |   | 3  |
| Physical and Life Science   |   |    |
| PHYS 102  | Explorations in Physics   | 3  |
| BIOL 120  | Foundations of Biology I  | 3  |
| Mathematics   |   |    |
| MATH 140  | College Algebra   | 3  |
| MATH 142  | Trigonometry  | 3  |
| Computer Science  |   |    |
| Take one of the following courses to satisfy Computer Science requirements. The course used to satisfy the General Education Computer Science requirement cannot also be used to satisfy a Core/Major or Minor requirement.   |   | 3  |
| CSCI 109  | Introduction to Computers and Applications                      |    |
| CSCI 123  | Introduction to Computing for Data Analysis                     |    |
| CYBR 235  | Computer and Network Technologies                               |    |
| Total Credits   |   | 36 |
| Safety Management Core  |   |    |
| SFTY 201  | Introduction to Health, Occupational, and Transportation Safety | 3  |
| SFTY 205  | Principles of Accident Investigation                            | 3  |
| SFTY 311  | Fundamentals of Occupational Safety and Health                  | 3  |
| SFTY 315  | Environmental Compliance and Safety                             | 3  |
| SFTY 321  | Ergonomics  | 3  |
| SFTY 326  | System Safety   | 3  |
| SFTY 355  | Industrial Hygiene and Toxicology                               | 3  |
| SFTY 365  | Fire Protection   | 3  |
| SFTY 440  | System Safety Management  | 3  |
| SFTY 450  | Loss Control & Insurance  | 3  |
| ESVS 201  | Fire-Related Human Behavior                                     | 3  |
| ESVS 305  | Fire Prevention Organization and Management                     | 3  |
| EMGY 310  | Fundamentals of Emergency Management                            | 3  |
| BSSM 490  | Safety Management Capstone Course                               | 3  |
| Total Credits   |   | 42 |

|  |     |
|--|-----|
| Specialization   | 18  |
| Select one of the four Safety Management Specializations |     |
| Total Degree Requirements                                | 121 |

## View Suggested Plan of Study

### Specializations:

#### Aviation Safety Management

| Aviation Safety Management |   |    |
|----------------------------|---|----|
| SFTY 320                   | Human Factors in Aviation Safety        | 3  |
| SFTY 330                   | Aircraft Accident Investigation         | 3  |
| SFTY 345                   | Aviation Safety Program Management      | 3  |
| SFTY 350                   | Aircraft Crash and Emergency Management | 3  |
| SFTY 409                   | Aviation Safety                         | 3  |
| SFTY 462                   | Health, Safety and Aviation Law         | 3  |
| Total Credits              |   | 18 |

## Course Descriptions

### BIOL 120 Foundations of Biology I 3 Credits (3,0)

A biological science course introducing the fundamentals of biology and essential structures, components, and processes of life. Emphasis placed on biochemistry; cell structure, function, organization, and division; sources and uses of biological energy; as well as genetics and inheritance.

### BSSM 490 Safety Management Capstone Course 3 Credits (3,0)

The Safety Management Capstone Course is the culminating effort of the student's entire learning experience. The student will complete a project associated with a problem in the Safety Management area that provides evidence of experience in Safety Management studies. Students will work with designated faculty members to formulate, develop, and complete the safety management project. The completion of the Capstone Course is designed to document evidence that Program Outcomes are understood and provides the student evidence of knowledge to show to current and prospective employers. The Capstone Course will be taken at the end of the student's degree program as the final course of the degree program.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### CHEM 139 General Chemistry I 3 Credits (3,0)

Fundamentals of general chemistry to include basic nomenclature of inorganic compounds, stoichiometry, atomic structure to include quantum numbers and electron configurations, periodic relationships, chemical bonding and chemical reactions (including oxidation-reduction reactions), molecular geometry, states of matter including properties of gases, principles of solution, and an introduction to chemical thermodynamics.

### CHEM 141 General Chemistry I Laboratory 1 Credit (0,1)

Experiments parallel the materials in the associated chemistry lecture course. Topics include chemical stoichiometry, states of matter, gas laws, solutions, thermodynamics, kinetics, and oxidation-reduction. The laboratory includes both qualitative and quantitative work.

**WEUR Corequisites:** [CHEM 139](#) **WSGD Corequisites:** [CHEM 139](#) **WW Corequisites:** [CHEM 139](#).

### **CSCI 109 Introduction to Computers and Applications 3 Credits (3,0)**

Students are required to already have an understanding of traditional computer-based applications before beginning [CSCI 109](#). These applications include word processing, basic spreadsheet use, basic database use, basic presentation software use, electronic mail, and accessing web resources via the Internet. The purpose of this course is to build on students' existing knowledge of using computer systems and pertinent applications. Students will increase their skills with the most popular computer applications such as word processing, spreadsheet, electronic mail, presentation software, and Internet. Computer literacy is presented through lectures, discussions, and readings on the computer process, the impact of computers on society, emerging technologies, and hardware and software purchasing decisions.

### **CSCI 123 Introduction to Computing for Data Analysis 3 Credits (3,0)**

Students are expected to use a wide and complex set of computer tools and systems. A purpose of this course is to build upon their existing knowledge and help ensure students are proficient in common computer systems and with a skill set to solve a wide variety of data analysis problems. Using Microsoft Excel and R software along with their advanced features students will expand their understanding of computers and software while being equipped to solve large and dynamic data sets.

### **CYBR 235 Computer and Network Technologies 3 Credits (3,0)**

Introduction to the technology that underlies computers and communication networks, Understanding of how computers operate; how users interact with computers; how computers store data; how computers communicate with other computers; the building blocks of communications networks; the Internet, and TCP/IP communications protocols and applications.

### **ECON 210 Microeconomics 3 Credits (3,0)**

This course is an introduction to the economic principles of free enterprise supply and demand, private and social implications of revenue maximization, cost minimization, profit maximization, market structure, and resource markets. Current microeconomic issues in aviation (such as elasticity, pricing, taxes, subsidies, market implications, liability reform, evolution of airline completion, etc.) are discussed.

**WEUR Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#) and [ENGL 123](#) or [ENGL 143](#) **WSGD**

**Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#) and [ENGL 123](#) or [ENGL 143](#) **WW Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#) and [ENGL 123](#) or [ENGL 143](#).

### **ECON 211 Macroeconomics 3 Credits (3,0)**

This course is an introductory analysis of employment, inflation, recession, GDP economic growth, national income/output and international trade with an emphasis on practical policy alternatives. Macroeconomic aviation applications such as the counter-cyclical growth of start-up airlines and consideration of ATC privatization are incorporated.

**WEUR Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#) and [ENGL 123](#) or [ENGL 143](#) **WSGD**

**Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#) and [ENGL 123](#) or [ENGL 143](#) **WW Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#) and [ENGL 123](#) or [ENGL 143](#).

### **ENGL 123 English Composition 3 Credits (3,0)**

This course focuses on the principles of using writing for thinking, as well as a tool for expressing ideas. It addresses the composing process, research and documentation, and rhetorical strategies for various audiences and purposes. Students develop their communicative, evaluative, critical thinking, and research writing abilities. Pre-Requisite: Qualifying score on the ERAU English Skills Assessment or course listed.

**WEUR Prerequisites:** [ENGL 106](#) **WSGD Prerequisites:** [ENGL 106](#) **WW Prerequisites:** [ENGL 106](#).

### **EMGY 310 Fundamentals of Emergency Management 3 Credits (3,0)**

This course studies the various elements involved with all phases of emergency management. It includes thorough coverage of the historical background of emergency management (EM) in the United States viewed through several significant disaster events and the emergence of the most significant laws and policies that have defined and continue to shape the management of emergencies through local, state and federal levels of government including: HSPD 5, HSPD 8, the Stafford Act, the National Flood Insurance Act, along with other pre-FEMA and post-9/11 legislative actions. Topics include a survey and analysis of natural and technological hazards; detailed coverage of FEMA's all hazards approach; all phases of EM cycle - mitigation, preparation, response and recovery; integrated emergency management systems; the incident command and the National Incident Management Systems, and Emergency Support Functions; risk assessment factors; and traditional and social media communications. The course culminates in a group project with each student writing and formally presenting an integrated emergency management plan (EMP).

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **ESVS 201 Fire-Related Human Behavior 3 Credits (3,0)**

This course presents a study of human behavior in fire and other emergency situations. Students will examine current and past research on human behavior, systems models, life safety education and building design to determine interactions of these areas in emergency situations. Students will develop an understanding of a best practice building life safety system as one that combines knowledge in the areas of psychology and sociology joined with engineering and education to produce the best possible outcomes in terms of human survivability in an emergency.

### **ESVS 305 Fire Prevention Organization and Management 3 Credits (3,0)**

This course examines the factors that shape fire risk and the tools for fire prevention, including risk reduction education, codes and standards, inspection and plans review, fire investigation, research, master planning, various types of influences, and strategies.

### **HUMN 330 Values and Ethics 3 Credits (3,0)**

This course focuses on the process of practical ethics as a way of resolving moral conflict and of understanding professional responsibility in a multi-culturally diverse society without devaluing specific viewpoints of ethical or metaphysical theory, ideology, or religion. Students will use proposals, value judgments, observation statements, assumptions, and alternate-world assumptions in arguing contemporary issues of moral importance. With this basic moral logic, students will resolve issues in terms of rights, responsibilities, and the community of rational beings; in terms of consequences and contingencies; and in terms of habituated virtues and character. Free and unrestricted discourse will be encouraged so as to let students find common ground in diversity.

**WEUR Prerequisites:** [ENGL 123](#) **WSGD Prerequisites:** [ENGL 123](#) **WW Prerequisites:** [ENGL 123](#).

### **MATH 140 College Algebra 3 Credits (3,0)**

This course focuses on fundamentals of exponents, radicals, linear and quadratic equations, inequalities, functions, graphing techniques, and complex numbers. It includes an introduction to function, curve sketching, elementary theory of equations, sequences and series, matrix algebra and systems of equations, linear, polynomial, logarithmic, exponential, inverse and composite functions, variation, and systems of equations. Pre-Requisite: Qualifying score on the ERAU Mathematics Skills Assessment or course listed.

**WEUR Prerequisites:** [MATH 106](#) **WSGD Prerequisites:** [MATH 106](#) **WW Prerequisites:** [MATH 106](#).

### **MATH 142 Trigonometry 3 Credits (3,0)**

Students will be introduced to trigonometric functions and their graphs; identities; radian measure with applications; compound, half and double angle identities; solving elementary trigonometric equations, right and oblique triangles, law of sines and cosines; inverse trigonometric functions; vectors and trigonometric form of a complex number.

**WEUR Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or qualifying score on the mathematics skills assessment **WSGD**

**Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or qualifying score on the mathematics skills assessment **WW Prerequisites:** [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or qualifying score on the mathematics skills assessment.



### **MGMT 201 Principles of Management 3 Credits (3,0)**

A comprehensive overview of relevant management principles and practices as applied in contemporary organizations, this course focuses on management theories, philosophies, and functions.

### **MGMT 317 Organizational Behavior 3 Credits (3,0)**

This course provides an overview and analysis of various behavioral concepts affecting human behavior in business organizations, with emphasis on research, theory, and practice.

### **MGMT 325 Social Responsibility and Ethics in Management 3 Credits (3,0)**

The course provides a comprehensive inquiry into the major components of social responsibility and a study of moral and ethical issues that relate to problems in business. Focus will be on the economic, legal, political, ethical, and societal issues involving the interaction of business, government, and society.

**Prerequisites:** [RSCH 202](#) and [MGMT 201](#).

### **MGMT 371 Leadership 3 Credits (3,0)**

The focus of this course is about leadership in organizations. In the increasingly competitive global economy, leaders must develop the necessary skills to lead organizational development, change, and create a motivating workplace. This course focuses on analyzing the leadership skills that enhance organizational success. Topics discussed are the approaches and models of leadership, organization change, and organization development.

**WSGD Prerequisites:** [MGMT 201](#) **WW Prerequisites:** [MGMT 201](#).

### **PHYS 102 Explorations in Physics 3 Credits (3,0)**

Survey course in elementary physics. Stress will be placed on basic concepts, principles and history of the development of physics. Presentation will include selected topics in mechanics, heat, light, sound, electricity and magnetism, and modern physics.

**WSGD Prerequisites:** [MATH 106](#) or [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 142](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#) **WW Prerequisites:** [MATH 106](#) or [MATH 111](#) or [MATH 140](#) or [MATH 142](#) or [MATH 143](#) or [MATH 241](#).

### **PSYC 220 Introduction to Psychology 3 Credits (3,0)**

This course will introduce the student to the field of psychology, and is a survey of the bio-psychosocial continuum and the intra-psychic, interpersonal, and organizational factors affecting human behavior. A primary feature of the course is its focus on the scientific method as the route to psychological knowledge. Students examine the rationalist, empiricist and experimental foundations of the scientific method and how these foundations can be critiqued. Topics include sensation, perception, learning, motivation, emotion, memory, personality, psychopathology, physiological psychology and social processes. Emphasis is placed on the application of the basic principles of psychology to engineering, aviation, public policy and business.

### **RSCH 202 Introduction to Research Methods 3 Credits (3,0)**

This course is a general introduction to research intended to equip first and second year undergraduate students with the skills needed in their studies. Topics covered include the purposes of research, defining research and research problems, defining a hypothesis, problem solving and knowledge discovery, methods of quantitative and qualitative research, conducting literature reviews, designing appropriate methodologies, evaluating outcomes, analysis and communicating the results.

**WEUR Prerequisites:** [ENGL 123](#) or [ENGL 221](#) and [STAT 211](#) or [STAT 222](#) **WSGD Prerequisites:** [ENGL 123](#) or [ENGL 221](#) and [STAT 211](#) or [STAT 222](#) **WW Prerequisites:** [ENGL 123](#) or [ENGL 221](#) and [STAT 211](#) or [STAT 222](#).

### **SFTY 201 Introduction to Health, Occupational, and Transportation Safety 3 Credits (3,0)**

This course introduces the student to the basic health and safety concepts associated with industry and transportation. Included are a comprehensive health and safety overview, a historical study of the legislative development and enactment of appropriate statutes, regulations and laws, the definition of safety terms, and a discussion of the ethics and professionalism required by the health and safety profession. This course also provides an introduction to the hazard recognition and reporting, evaluation, and control concepts used in risk management, accident investigation, ergonomics, and accident prevention.

### **SFTY 205 Principles of Accident Investigation 3 Credits (3,0)**

This course is an introduction to the process required for the investigation of accidents. Topics will include different methods of accident investigation, such as root cause analysis and Management Oversight Risk Tree (MORT), among others. Further topics will include filing appropriate accident reports and applications of corrective actions.

### **SFTY 311 Fundamentals of Occupational Safety and Health 3 Credits (3,0)**

The student will be provided an introduction and overview of the Occupational Safety and Health (OSH) Act and how provisions of the Act are implemented in the workplace. The course is designed for the beginning safety student and is a prerequisite for most of the higher-level safety courses. Material presented covers the rights and responsibilities under the OSH Act, the appeals process, recordkeeping, and voluntary protection programs. The course also includes an introduction to OSHA's general industry standards and an overview of the requirements of the more frequently referenced standards.

**WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 315 Environmental Compliance and Safety 3 Credits (3,0)**

This course examines matters associated with health and safety relating to the environment including air, water quality and sanitation. Areas of concentration include hazardous materials, their storage, handling, and transportation. Additional study includes waste management and cleanup as well as a detailed study of environmental laws, regulations, and protection of workers involved in activities associated with hazardous material activities.

**Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 320 Human Factors in Aviation Safety 3 Credits (3,0)**

This course focuses on the major causative agent in aircraft accidents: the human being. Emphasis is placed on psychological and physiological factors that enhance the accident probability. Included is a detailed analysis of ergonomics (human engineering) and its influence in aviation design.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 321 Ergonomics 3 Credits (3,0)**

The concepts and physiological aspects of ergonomics will be examined in this course. Material presented covers anthropometric principles in workspace and equipment design, workspace design, human-machine systems, analysis and design of displays and controls, and environmental factors affecting work environment.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 326 System Safety 3 Credits (3,0)**

This course will emphasize the specialized integration of safety skills and resources into all phases of a systems life cycle. Topics will include qualitative and quantitative tools and techniques for system analysis and design applied to accident analysis, prevention, and mitigation.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 330 Aircraft Accident Investigation 3 Credits (3,0)**

This course is a detailed evaluation of methods and procedures involved in aircraft accident investigation. The organization, duties and procedures of an aircraft board are analyzed. The student explores procedures for determining accident causes through analysis of such elements as the function and techniques employed by the trained accident investigator and the role of the specialized laboratory. Analysis is also made of reporting procedures and the all-important follow-up work designed to avoid similar or related aircraft accidents.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 345 Aviation Safety Program Management 3 Credits (3,0)**

This course is a study of the principles of the development and management of an effective safety program. The philosophy and historical development of major concepts are examined with particular emphasis on areas of special concern in organizational accident prevention. Students analyze the influence of morale, education and training, the role of the supervisor, and other substantial program elements of value to the safety manager.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 350 Aircraft Crash and Emergency Management 3 Credits (3,0)**

Theory, practices and techniques utilized in the response phase of aircraft crashes and emergencies are examined. This course is designed as a "real world" introduction to the field of emergency response at the CFR agency level, the airport response and administration levels and the related and associated entities involved in aircraft mishaps.

**WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 355 Industrial Hygiene and Toxicology 3 Credits (3,0)**

This course focuses on the evaluation of principles associated with industrial hygiene. Topics include recognition, evaluation and control of hazards related to noise, vibration, ionizing and non-ionizing radiation, thermal conditions, pressure, chemicals, airborne contaminants, and biological substances. These subjects will be discussed in relation to all regulatory requirements, using both engineering and non-engineering controls for reducing or eliminating health hazards in the workplace.

**WSGD Prerequisites:** [PHYS 102](#) or [PHYS 160](#) and [SFTY 311](#) and [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [PHYS 102](#) or [PHYS 160](#) and [SFTY 311](#) and [RSCH 202](#).

### **SFTY 365 Fire Protection 3 Credits (3,0)**

This course introduces the basics of fire and fire protection. Students will study the physics, chemistry, characteristics and behavior of fire, fire hazards of material, fire suppression systems, extinguishing agents, and detection and alarm systems. Primary emphasis will be on transportation related fire hazards and the regulatory requirements associated with air, rail, marine, and highway modes of transportation.

**WSGD Prerequisites:** [PHYS 102](#) and [SFTY 311](#) and [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [PHYS 102](#) and [SFTY 311](#) and [RSCH 202](#).

### **SFTY 409 Aviation Safety 3 Credits (3,0)**

This course covers all facets for an aviation safety program including both flying safety and safety of ground operations. Major problem areas in aviation safety, safety program evaluation, and impact of accidents on industry are covered. Focus is on human factors, basic accident prevention programs, and the roles of various government and industry organizations have in preventing accidents.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 440 System Safety Management 3 Credits (3,0)**

This course reviews the development and implementation of the system safety discipline in technical industries, including aviation. "System Safety" entails specialized integration of skills and resources in all phases of the life cycle of a given system in furtherance of accident prevention. Its heritage is systems engineering and management theory but amplified to include modern safety practices derived from numerous disciplines. Students will acquire an understanding of how safety is designed into equipment, processes, and facilities under development, evaluated and enhanced during testing, and assured or otherwise controlled during operational use.

**WEUR Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WSGD Prerequisites:** [RSCH 202](#) **WW Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 450 Loss Control & Insurance 3 Credits (3,0)**

The principles of loss control, insurance, and financial risk management, as they apply to the SHE (Safety, Health, and Environmental) professional, are studied in this course. The basic concepts of financial risk management, legal principles, property and liability insurance, life and health insurance, employee benefits, social insurance, and functional and financial operations of insurers will be examined. Primary emphasis is placed on consumer considerations, coverage of personal risk management, and financial planning.

**Prerequisites:** [RSCH 202](#).

### **SFTY 462 Health, Safety and Aviation Law 3 Credits (3,0)**

This course introduces the student to the legal issues and concerns confronting the health and safety industry. Included is an overview of the historical legal precedence established for the aviation industry as well as a comprehensive examination of the laws, regulations and legislation that governs the actions and authority of the health and safety professional. This course also provides an introduction to the governing bodies and associations tasked with setting the legal standards by which the industry must operate, including the scope and level of their authority.

**Prerequisites:** [RSCH 202](#).



## **2. Liberty University**



# LIBERTY UNIVERSITY

## Bachelor of Science in Aviation Administration Aviation Safety Management Cognate 2019-2020 Degree Completion Plan

**Important:** This degree plan is effective for those starting this degree program in fall 2019 through summer 2020. This degree plan will remain in effect for students who do not break enrollment or who do not change degree programs, concentrations, or cognates.

**GENERAL EDUCATION/**

**FOUNDATIONAL SKILLS REQUIREMENTS (44-47 hours)**

| Course  | Hours | Sem | Grade |
|---|-------|-----|-------|
| <b>Communication &amp; Information Literacy (13 hours)<sup>1</sup></b>              |       |     |       |
| ENGL 101  | 3     |     |       |
| INQR 101  | 1     |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| <b>Technological Solutions &amp; Quantitative Reasoning (4-7 hours)<sup>1</sup></b> |       |     |       |
| UNIV 101  | 1     |     |       |
| MATH _____  | 3     |     |       |
| _____   | 0-3   |     |       |
| <b>Critical Thinking (8 hours)<sup>1</sup></b>                                      |       |     |       |
| RLGN 105  | 2     |     |       |
| RSCH 201  | 3     |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| <b>Civic &amp; Global Engagement (5 hours)<sup>1</sup></b>                          |       |     |       |
| EVAN 101  | 2     |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| <b>Social &amp; Scientific Inquiry (6 hours)<sup>1</sup></b>                        |       |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| <b>Christianity &amp; Contexts (8 hours)<sup>1</sup></b>                            |       |     |       |
| BIBL 105  | 2     |     |       |
| BIBL 110  | 2     |     |       |
| THEO 201  | 2     |     |       |
| THEO 202  | 2     |     |       |

| Course  | Hours | Sem | Grade |
|---|-------|-----|-------|
| <b>Major Foundational Courses (1-7 hours)</b> |       |     |       |
| MATH 201                                      | 3     |     |       |
| PHYS 101                                      | 3     |     |       |
| PHYS 103                                      | 1     |     |       |
| <b>MAJOR</b>                                  |       |     |       |
| <i>Core (54 hours)</i>                        |       |     |       |
| ACCT 211                                      | 3     |     |       |
| AVIA 102                                      | 3     |     |       |
| AVIA 230                                      | 3     |     |       |
| AVIA 245                                      | 3     |     |       |
| AVIA 300                                      | 3     |     |       |
| AVIA 314                                      | 3     |     |       |
| AVIA 340                                      | 3     |     |       |
| AVIA 360                                      | 3     |     |       |
| AVIA 361                                      | 3     |     |       |
| AVIA 400                                      | 3     |     |       |
| AVIA 460                                      | 3     |     |       |
| AVIA 472                                      | 3     |     |       |
| AVIA 491                                      | 3     |     |       |
| BUSI 240                                      | 3     |     |       |
| BUSI 301                                      | 3     |     |       |
| BUSI 330                                      | 3     |     |       |
| ECON 214                                      | 3     |     |       |
| MATH 130                                      | 3     |     |       |
| <i>Cognate (15 hours)</i>                     |       |     |       |
| AVIA 312                                      | 3     |     |       |
| AVIA 409                                      | 3     |     |       |
| AVIA 419                                      | 3     |     |       |
| _____   | 5     |     |       |
| _____   | 3     |     |       |
| _____   | 5     |     |       |

**FREE ELECTIVES (0-6 hours)<sup>6</sup>**

| Course | Hours | Sem | Grade |
|--------|-------|-----|-------|
| _____  |       |     |       |
| _____  |       |     |       |
| _____  |       |     |       |

**Graduation Requirements**  
**120** Total Hours  
**2.0** Overall grade point average  
**30** Hours must be upper-level courses (300-400 level)  
**Grade of 'C'** Minimum required for all upper-level courses in the major  
**50%** Of major and cognate taken through Liberty University  
**30** Hours must be completed through Liberty University  
**Grad App** Submission of Degree Completion Application must be completed within the last semester of a student's anticipated graduation date  
**CSER** All requirements must be satisfied before a degree will be awarded

**Notes**  
 All applicable prerequisites must be met  
<sup>1</sup>Refer to the list of approved general education electives at [www.liberty.edu/general](http://www.liberty.edu/general) before enrolling in foundational skills requirements  
<sup>2</sup>All students must pass the Computer Assessment OR complete applicable INFT course; refer to [www.liberty.edu/computerassessment](http://www.liberty.edu/computerassessment) for more information  
<sup>3</sup>Students transferring in 45 or more UG credit hours will have the requirements of RLGN 105 & EVAN 101 waived. Students transferring in 60 or more UG credit hours will also have the requirements of THEO 201 and THEO 202 waived  
<sup>4</sup>Courses may also fulfill select General Education Requirements. Please refer to the list of approved general education electives at [www.liberty.edu/general](http://www.liberty.edu/general)  
<sup>5</sup>Choose 6 credits from the following: Any 300-400 level AVIA course not required in the major or AVMX 418  
<sup>6</sup>AVIA 492 is strongly recommended  
 Suggested Course Sequence on second page

| <b>SUGGESTED COURSE SEQUENCE***</b>     |     |  |          |
|---|-----|--|----------|
| <b>FRESHMAN YEAR</b>                    |     |  |          |
| <b>First Semester</b>                   |     | <b>Second Semester</b>                           |          |
| BIBL 105                                | 2   | BIBL 110   | 2        |
| ENGL 101                                | 3   | PHYS 103   | 1        |
| INQR 101                                | 1   | Communications Elective <sup>2</sup>             | 3        |
| RLGN 105                                | 2   | Information Literacy Elective <sup>2</sup>       | 3        |
| UNIV 101                                | 1   | Math Elective <sup>2</sup> [MATH 201]            | 3        |
| Technology Competency <sup>4</sup>      | 0-3 | Natural Science Elective <sup>2</sup> [PHYS 101] | 3        |
| AVIA 102                                | 3   | ECON 214   | 3        |
| MATH 130                                | 3   | CSER   | 0        |
| CSER                                    | 0   |  | Total 18 |
| Total 15-18                             |     |  |          |
| <b>SOPHOMORE YEAR</b>                   |     |  |          |
| RSCH 201                                | 3   | THEO 202   | 2        |
| THEO 201                                | 2   | Information Literacy Elective <sup>2</sup>       | 3        |
| AVIA 230                                | 3   | ACCT 211   | 3        |
| AVIA 245                                | 3   | AVIA 340   | 3        |
| AVIA 314                                | 3   | BUSI 240   | 3        |
| AVIA 361                                | 3   | CSER   | 0        |
| CSER                                    | 0   |  | Total 14 |
| Total 17                                |     |  |          |
| <b>JUNIOR YEAR</b>                      |     |  |          |
| EVAN 101                                | 2   | AVIA 360   | 3        |
| Critical Thinking Elective <sup>2</sup> | 3   | AVIA 400   | 3        |
| Social Science Elective <sup>2</sup>    | 3   | AVIA 409   | 3        |
| AVIA 300                                | 3   | AVIA 460   | 3        |
| AVIA 312                                | 3   | BUSI 330   | 3        |
| BUSI 301                                | 3   | CSER   | 0        |
| CSER                                    | 0   |  | Total 15 |
| Total 17                                |     |  |          |
| <b>SENIOR YEAR</b>                      |     |  |          |
| AVIA 419                                | 3   | Cultural Studies Elective <sup>2</sup>           | 3        |
| AVAI 491                                | 3   | AVIA 472   | 3        |
| AVIA Elective <sup>3</sup>              | 3   | AVIA Elective <sup>3</sup>                       | 3        |
| Elective                                | 3   | Elective <sup>4</sup>                            | 3        |
| CSER                                    | 0   | CSER   | 0        |
| Total 12                                |     | Total 12   |          |

**Notes**

<sup>1</sup>All students must pass the Computer Assessment OR complete applicable INFT course; refer to [www.liberty.edu/computerassessment](http://www.liberty.edu/computerassessment) for more information

<sup>2</sup>Refer to the list of approved general education electives at [www.liberty.edu/gened](http://www.liberty.edu/gened) before enrolling in foundational skills requirements

<sup>3</sup>Choose AVMX 418 or any 300-400 level AVIA course not required in the Major

<sup>4</sup>AVIA 492 is strongly recommended

\*\*\* Additional course sequences may be available for those students with Private Pilot Licenses and other certifications. Students should contact their Academic Advisor and the School of Aeronautics for further information.

## Courses Description

### ACCT 211 - Financial Accounting

*This course is available both online and residentially.*

A study of basic transactions, general ledger accounts, books of original entry, closing and adjusting entry processes, trial balances, financial statements, accounting for assets, liabilities, sole proprietorship, equity, revenues, and expenses.

**Prerequisites:**

MATH 201 or BUSI 230

**Credits:** 3

### AVIA 102 - Aviation Foundations

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

This is a survey course that introduces key ideas which will help anyone interested in aviation succeed. Class time is spent introducing topics like aviation rules of thumb, character development, learning theory, and aviation technical knowledge areas, and applying these topics to various aviation career fields.

**Credits:** 1-3

### AVIA 230 - Unmanned Aerial Systems

*THIS COURSE IS OFFERED ONLINE ONLY*

This is an introductory course in unmanned aerial systems (UAS). The course includes the history of unmanned aircraft; the elements of command and control; the National Airspace System and how it relates to UAS; current and planned Federal Aviation Administration regulation; and the very latest operations and challenges currently facing this industry.

**Credits:** 3

### AVIA 245 - Aviation Leadership

*This course is available both online and residentially.*

The focus of this course is how an aviator can promote effective and safe aviation operations by developing and employing sound human factors leadership principles. Crew resource management, threat and error management, and safety management system concepts and programs will be evaluated against actual situations and aircraft accident case studies to help students develop their analytic and evaluative skills. Students will also learn their own personal strengths and how those strengths relate to human factors elements that contribute to effective aviation teams and an organizational culture that promotes safe mission accomplishment.

**Note:**

(Formerly AVIA 445)

**Credits:** 3

### AVIA 300 - Aviation Safety

*This course is available both online and residentially.*

This course provides the student with a detailed introduction into aspects of aviation safety, risk management, and the associated components of pilot psychology, human factors and accident trends, factors and analysis. Students will explore and develop their identity as an aviation leader as it relates to safety.

**Credits:** 3

## AVIA 312 - Aviation Safety Programs

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

In AVIA 312, students gain understanding of establishing an aviation safety program, including organizational policy and risk management. Hands on learning includes conducting an investigation into a simulated aviation mishap.

**Credits:** 3

## AVIA 314 - Principles of Aviation Administration

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

There is so much more to aviation than flying airplanes. This is a career-oriented course which introduces students to management competencies with a practical application to aviation service businesses. Course discussions include management functions, marketing, cash flows, and property oversight.

**Credits:** 3

## AVIA 340 - Aviation Weather

*This course is available both online and residentially.*

This course is a study of weather hazards, meteorological flight planning, aviation weather equipment and human factors as related to flight safety in all weather conditions.

**Credits:** 3

## AVIA 360 - Corporate and Business Aviation

*This course is available both online and residentially.*

This course is designed to introduce students to the exciting industry of corporate aviation. The course does introduce some business theory, but most of the course is designed as a practical guide for those who are interested in being involved in field of on-demand aviation. Students will be introduced to the importance of the feasibility study, and then discover the pitfalls of aircraft selection and acquisition. The course also highlights topics like international operations, maintenance requirements, and the importance of a good safety culture.

**Credits:** 3

## AVIA 361 - Airport Management

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

This course introduces students to the amazing world of airport operations. Management skills and airport knowledge merge together in this course to help develop a better understanding of the planning processes and managerial and operational functions carried on at small and large international airports.

**Credits:** 3

## AVIA 400 - Aviation Human Factors

*This course is available both online and residentially.*

This course will cover the scope of regulations concerning aviation and how they impact the pilot. The course will provide basic understanding of the human factors concepts including psychological and physiological limitations of humans operating in complex environments. In addition, the course will include an in-depth study of Crew Resource Management, which involves understanding of the flight deck environment and the proper utilization of resources available to the aviator.

**Credits:** 3



## AVIA 409 - Safety Management Systems

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

In AVIA 409, students explore Safety Management Systems (SMS) in depth. As leaders in training, students learn how Safety Management Systems (SMS) integrates leadership commitment, an environment of trust and accountability, and just culture. Hands on learning includes the planning and conducting of a simulated emergency response drill.

**Prerequisites:**

AVIA 312

**Credits:** 3

## AVIA 419 - Aviation Safety Data Analysis

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

In AVIA 419, students will learn to collect, validate, analyze and communicate data relevant to aviation safety. Students will visualize flight data using tools such as Google Earth, flight simulators, and data software, and will learn how to conduct Flight Data Monitoring (FDM).

**Prerequisites:**

AVIA 400

**Credits:** 3

## AVIA 451 - Aviation Maintenance Operations

*THIS COURSE IS OFFERED ONLINE ONLY*

A study of aviation maintenance-specific topics which face those in maintenance leadership positions. These topics include, but are not limited to, the need for maintenance; development of maintenance programs; technical planning, control, and training; and differing types of maintenance operations.

**Credits:** 3

## AVIA 460 - Aviation Interview

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

This course will cover the unique requirements of an aviation job interview. The course material will focus on the entire interview process from personal preparation, to paperwork presentation, to the actual interview itself. Practice interviews with professionals from the aviation industry will critique the student on personal appearance, communication skills, and professional knowledge. In formulating answers to interview questions, the principles of Aeronautical Decision Making (ADM), Crew Resource Management (CRM) and Threat and Error Management (TEM) will be thoroughly developed.

**Prerequisites:**

Junior Status or higher recommended

**Credits:** 3

## AVIA 472 - Aviation Organizational Ethics

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

The aviation industry offers a work environment with a unique balance of regulatory and performance demands. This course introduces students to the tools necessary to recognize and apply managerial principles to common ethical situations found in this unique aviation environment.

**Prerequisites:**

AVIA 245

**Credits:** 3

## AVIA 491 - Capstone: Advanced Research Concepts

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

During AVIA 491 students pursue aeronautical research interests to add to their educational portfolio through participation in a case study project or with a capstone topic or concept paper. Tasks include forming the research problem, defining methods, and generating a literature review. Path to continue with AVIA 492, Aviation Research implementation.

**Prerequisites:**

Second semester Junior Status or higher

**Credits:** 3

## AVIA 492 - Aviation Research Implementation

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

During AVIA 492 students refine the research problem and methods, research the problem and report on conclusions. Ultimate desired outcome includes path for national forum presentation and/or scholarly journal publication.

**Prerequisites:**

AVIA 491

**Credits:** 3

## AVIA 499 - Aeronautics Internship

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

**Credits:** 3 to 6

## BUSI 240 - Organizational Behavior I

*This course is available both online and residentially.*

This introductory course in organizational behavior integrates the management and behavioral principles, techniques, and concepts associated with the productivity of organizational resources. It focuses on human behavior in organizations and is primarily concerned with improving organizational efficiency and effectiveness through increased understanding of the behavior of people at work.

**Credits:** 3

## BUSI 301 - Business Law

*This course is available both online and residentially.*

Designed to increase the understanding of the American legal system and those legal principles which apply to the business environment. Business organizations, torts, contracts, employment relationships and issues, intellectual property, and international law are among the topics discussed.

**Prerequisites:**

Sophomore status

**Credits:** 3

## BUSI 330 - Principles of Marketing

*This course is available both online and residentially.*

The study of the system of activities that constitutes marketing with emphasis on the principles, policies and strategies utilized to identify and satisfy the needs and wants of consumers. The universal application of marketing in all forms of organizations is stressed.

**Prerequisites:**

Sophomore status

**Credits:** 3

## ECON 214 - Principles of Macroeconomics

*This course is available both online and residentially.*

The aggregate supply and demand model is used to analyze macroeconomic problems including business cycles, unemployment, and inflation. Government fiscal and monetary policies that may stabilize the economy are introduced and evaluated. The U.S. financial system and the value of U.S. dollar in the foreign exchange market are covered.

**Credits:** 3

## MATH 130 - Advanced Technical Mathematics

*THIS COURSE IS OFFERED RESIDENTIALLY ONLY*

An overview of applied mathematics related to technical fields of study. Topics include a review of the fundamentals of algebra; linear equations and inequalities, quadratic equations; variation; polynomial, rational, exponential, logarithmic and trigonometric functions, use of tables, rectangular and polar coordinates, and vectors.

**Prerequisites:**

MATH 110 (Minimum grade of C); Corequisite: AVIA 102

**Credits:** 3

## MATH 201 - Introduction to Probability and Statistics

*This course is available both online and residentially.*

Introduction to descriptive statistics and probability, probability distributions, estimation, tests of hypotheses, chi-square tests, regression analysis, and correlation with applications in business and science. (Crosslisted with BUSI 230)

**Prerequisites:**

MATH 108, 110, 115, 116, 121, 126, 128, 131, 1XX, 2XX, PLMA of 75, or (CLST 103, ASM2 of 15, and ASMA of 23)

**Note:**

Only one of MATH 201 or 211 may be taken for credit. MATH 201 may not be substituted for MATH 211 degree completion program requirement.

**Credits:** 3

## PHYS 101 - Elements of Physics

*This course is available both online and residentially.*

A study of the basic concepts of physics for non-science majors. Included topics: Mechanics (motion, energy, simple machines, momentum, gravity), heat and thermodynamics, electricity and magnetism, sound and light, history and methodology of science.

**Credits:** 3

## PHYS 103 - Elements of Physics Lab

*This course is available both online and residentially.*

An optional lab to accompany PHSC 101. Attention will be given to laboratory procedures of physics, safety, mathematics, measurement, and data manipulation and everyday uses of physics.

**Credits:** 1

### 3. Everglades University

#### **BACHELOR OF SCIENCE DEGREE WITH A MAJOR IN AVIATION/AEROSPACE**

##### ***with a Concentration in Aviation Safety***

The curriculum of Everglades University is designed to give students the opportunity to acquire a Bachelor of Science Degree with a major in Aviation/Aerospace that can include an area of Concentration. The program provides the aviation professional with an extensive academic background to complement his/her aviation technical background whether it is in Air Traffic Control, Aviation Maintenance, Flight Operations, Dispatch Operations through verified FAA Certifications or Military Aviation Operations. Individuals not holding FAA Certifications will be able to complete the program with required coursework. The program provides a solid general education combined with the flexibility for coursework covering a wide range of specific aviation courses and a strong line-up of management courses.

#### **BACHELOR OF SCIENCE DEGREE WITH A MAJOR IN AVIATION/AEROSPACE DESCRIPTION:**

The Bachelor of Science Degree with a major in Aviation/Aerospace combines communication, analytical and technical skills used in the aviation/aerospace industry, as well as a general education component, and can include an area of concentration. Concentration areas include aviation safety, flight operations, management, aviation maintenance management, aviation operations management, or security. The degree prepares graduates for entry into and advancement within the diverse field of aviation specific to their desires and industry needs. Graduates will be prepared to meet the challenges of the diverse and dynamic aviation industry.

#### **CONCENTRATION DESCRIPTION:**

The Concentration in Aviation Safety is designed for individuals who wish to gain a solid foundation of aviation-specific knowledge and further focus on the specialized safety factors involved in various aspects of the Aviation industry.

#### **PROGRAM OBJECTIVES:**

The Bachelor of Science Degree with a major in Aviation/Aerospace includes a concentration which provides the opportunity for graduates to broaden their knowledge of the aviation industry based on a selected area of study. The program also enhances graduates use of aviation/aerospace analytical and communication skills to obtain an understanding of general aviation/aerospace principles, laws and regulations, operations as well as specific skills and knowledge based on their concentration selected.

#### **PROGRAM OUTLINE:**

To receive a Bachelor of Science Degree with a major in Aviation/Aerospace, students must complete 123 credits as described below. The length of the program is approximately 41 months (this will vary if a student transfers in credits).

#### **BACHELOR OF SCIENCE DEGREE WITH A MAJOR IN AVIATION/AEROSPACE COURSES:**

##### **GENERAL EDUCATION COURSES (30 CREDIT HOURS)**

##### **ENGLISH (6 CREDIT HOURS)**

ENC 1101 English Composition I 3 credits

ENC 2102 English Composition II 3 credits

##### **MATH (6 CREDIT HOURS)**

MAC 1105 College Algebra 3 credits

MGF 2106 College Math (or Math courses equivalent or higher) 3 credits

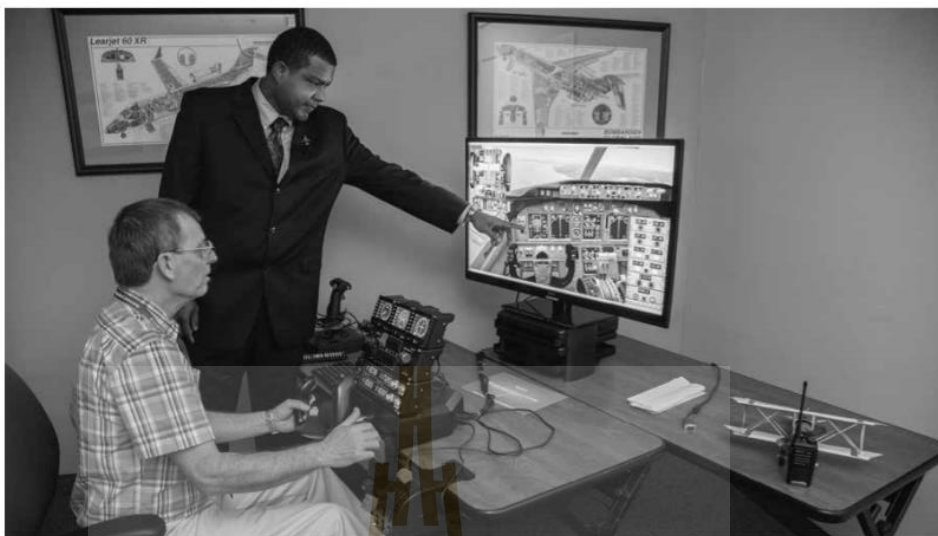
##### **COMPUTER (3 credits)**

CGS 1060C Introduction to Computer Applications 3 credits

##### **HUMANITIES/FINE ARTS (3 credits)**

AML 1000 American Literature 3 credits





|   |           |
|---|-----------|
| <b>COMMUNICATIONS (3 credits)</b>                           |           |
| SPC 1017 Speech   | 3 credits |
| <b>BEHAVIORAL SCIENCE / SOCIAL SCIENCE (6 CREDIT HOURS)</b> |           |
| PSY 1012 Introduction to Psychology                         | 3 credits |
| POS 1041 Political Science                                  | 3 credits |
| <b>NATURAL SCIENCE (3 credits)</b>                          |           |
| HUN 1201 Fundamentals of Nutrition                          | 3 credits |
| <b>INTERDISCIPLINARY STUDIES* (21 CREDIT HOURS)</b>         |           |
| IDS 1021 Interdisciplinary Study 1                          | 3 credits |
| IDS 1022 Interdisciplinary Study 2                          | 3 credits |
| IDS 1023 Interdisciplinary Study 3                          | 3 credits |
| IDS 1024 Interdisciplinary Study 4                          | 3 credits |
| IDS 1025 Interdisciplinary Study 5                          | 3 credits |
| IDS 1026 Interdisciplinary Study 6                          | 3 credits |
| IDS 1027 Interdisciplinary Study 7                          | 3 credits |
| (OR)  |           |
| AVM 2002 Introduction to Aviation Security                  | 3 credits |
| AVM 3411 Airport Management                                 | 3 credits |
| AVM 2120 Air Cargo  | 3 credits |
| ASC 4447 National Security Issues and Terrorism             | 3 credits |
| AVM 1440 Aviation and Airport Security                      | 3 credits |
| ASC 3211 Aviation Meteorology                               | 3 credits |
| ASC 3471 Physiology of Flight                               | 3 credits |

\* The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. FAA Certifications and Ratings, Aviation, Management, Physical Science, Statistics, and Marketing are commonly accepted disciplines for transfer credit into this degree major. Additional courses may be evaluated and accepted at the discretion of the Dean of Academic Affairs or Associate Dean.

**LOWER DIVISION REQUIRED COURSES (12 CREDIT HOURS)**

|          |                                |           |
|----------|--------------------------------|-----------|
| ASC 1010 | History of Aviation            | 3 credits |
| ASC 1100 | Introduction to Aeronautics    | 3 credits |
| ASC 2320 | Aviation Law and Regulations   | 3 credits |
| BCN 1014 | Introduction to Sustainability | 3 credits |

**AVIATION SAFETY CONCENTRATION COURSES (18 CREDIT HOURS)**

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| ASC 2310 | Federal Aviation Regulations                   | 3 credits |
| ATT 2820 | Air Traffic Control                            | 3 credits |
| AVM 4675 | Aviation Safety Programs                       | 3 credits |
| PAD 3370 | Emergency Preparedness and Response            | 3 credits |
| PAD 2071 | Introduction to Crisis and Disaster Management | 3 credits |
| PAD 4374 | Terrorism and Homeland Security                | 3 credits |

**UPPER DIVISION REQUIRED COURSES (42 CREDIT HOURS)**

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| AVM 3516 | Airline Management                     | 3 credits |
| AVM 3240 | Aviation Insurance and Risk Management | 3 credits |
| AVM 3110 | FBO and Flight School Management       | 3 credits |
| AVM 4530 | Corporate Aviation Operations          | 3 credits |
| AVM 4630 | Aviation Labor Relations               | 3 credits |
| AVS 3472 | Aviation Human Factors                 | 3 credits |
| ASC 4050 | Introduction to Space                  | 3 credits |
| MAN 3065 | Business Ethics                        | 3 credits |
| AVM 4451 | Airport Planning                       | 3 credits |
| ASC 3871 | Aviation Safety                        | 3 credits |
| GEB 3934 | Critical Thinking in Business          | 3 credits |
| ENC 3213 | Writing for Managers                   | 3 credits |
| MAN 4583 | Project Management                     | 3 credits |
| AVM 4914 | Aviation Capstone Course               | 3 credits |

**TOTAL CREDITS REQUIRED AS DESCRIBED ABOVE**

**123 CREDITS**

"I just completed my Bachelors and Masters in Aviation 100% online at EU and I'm working full-time as a Learjet pilot with a family of three children. Definitely the best option out there."

— Michael Jeswald  
Bachelor and Master in Aviation Graduate, 2015



### COURSE DESCRIPTIONS

- ACG 2001 ACCOUNTING PRINCIPLES I** 3 CREDITS  
 This course defines objectives of accounting and their relationship to business. It includes theories of debits and credits, classification of accounts, journalizing, preparation of financial statements, and the use of the trial balance.
- ACG 201 I ACCOUNTING PRINCIPLES II** 3 CREDITS  
 This course presents the accounting principles and concepts applicable for purchases, sales, inventory, prepaid expenses, plant assets, and accounting for sole proprietorships, partnerships, and corporations. Accrual method accounting procedures are discussed with end-of-year procedures and the financial statements.  
 (Prerequisite: ACG 2001)
- ACG 2450 ACCOUNTING INFORMATION SYSTEMS** 3 CREDITS  
 This course presents accounting principles and concepts applicable to purchases, sales, inventory, prepaid expenses and other business transactions. Accrual method accounting procedures are discussed with end-of-year procedures and financial statements. Accounting software is used to set up an entire company, record transactions, prepare accounting reports and analyze statements (Prerequisite: ACG 201 I)
- ACG 3301 MANAGERIAL ACCOUNTING AND FINANCIAL ANALYSIS** 3 CREDITS  
 Covers the basic principles of accounting and financial management as related to managerial decision making. Financial statement and annual report analysis, cash budgeting, capital management, long-term financing and financial forecasting are some of the topics covered. (Prerequisite: ACG 201 I)
- ACG 5075 ACCOUNTING FOR DECISION MAKERS** 3 CREDITS  
 This course studies actual design of computer-based cost accounting and control systems for manufacturing and service organizations at the professional level. Topics include implications of various cost management systems in today's global context, a study of the strategic cost management approach and various manufacturing and service operation modes, and actual design of computer-based cost systems.
- ACG 6026 ACCOUNTING AND FINANCIAL REPORTING FOR MANAGERS** 3 CREDITS  
 This course studies the role and responsibility of managers and business owners related to accounting and financial reporting. Topics include the responsibility for internal controls, financial reporting and disclosures, compliance with accounting related regulations and ethical implications.
- ACG 6305 ADVANCED MANAGERIAL ACCOUNTING** 3 CREDITS  
 This course studies decision-making, planning, controlling and organizational operations through account management and information. Through in-depth analysis, current literature and projects, students will explore accounting-based decision making processes from management perspectives.
- ACG 6395 FINANCIAL STATEMENT ANALYSIS FOR MANAGERS** 3 CREDITS  
 This course studies the basic techniques used to understand and analyze financial statements.  
 Topics include interpreting required financial data, understanding the types of financial information available in the public and their purposes, and formulating an approach to ensure an enterprise's overall financial health.
- AMH 1010 AMERICAN HISTORY PRE 1876** 3 CREDITS  
 This course examines American history from 1492 to 1876 by focusing on political, economic and diplomatic events.
- AMH 1020 AMERICAN HISTORY POST 1876** 3 CREDITS  
 This course examines American history since 1876 by focusing on political, economic and diplomatic events.
- AML 1000 AMERICAN LITERATURE** 3 CREDITS  
 This course explores selected major works of American literature. Encompassing a wide range of time, the course includes works by a variety of American authors. Historical background and social forces that shape literature are



emphasized, and literary genres and elements are explored.

ASC 100 UNMANNED AERIAL SYSTEMS FUNDAMENTALS 3 CREDITS

This course is a survey of unmanned aerial systems (UAS), emphasizing the history, development, and application, both military and commercial, of UAS. The course will include design concepts, powerplants, control systems, and communication technologies currently utilized in UAS as well as those likely to be used in the near future. This course also reviews current local, state, and Federal Aviation Administration (FAA) regulations regarding UAS operations, and prepares the student for the FAA Title 14 of the Code of Federal Regulations (14 CFR) part 107 Commercial Remote Pilot Certification examination.

ASC 1010 HISTORY OF AVIATION 3 CREDITS

A survey of aviation from its beginnings, from myths to balloon flights, gliders to powered flight, through the jet age, and into the space age. Students will be introduced to the effects of wars on the development of civil and military aircraft and will learn about significant achievements and contributors to the advancement of aviation with emphasis on the development of aviation in the United States.

ASC 1100 INTRODUCTION TO AERONAUTICS 3 CREDITS

An introduction to aviation designed to provide students with a basic understanding of flight theory, aircraft components, navigation concepts, communication procedures, airports, airspace, and air traffic in the United States. Students will also be introduced to the missions of the FAA, NTSB, and NASA.

ASC 200 UAS VIDEOGRAPHY/ PHOTOGRAPHY APPLICATIONS 3 CREDITS

This course discusses UAS videography and photography capabilities and applications. The course examines camera set up, cinematography concepts, and post production using industry leading software, enabling the operator to produce professional quality and marketable deliverables to various clients. (Pre requisite: ASC 100)

ASC 2310 FEDERAL AVIATION REGULATIONS 3 CREDITS

A course designed to familiarize students with the federal regulatory processes that govern aviation activities in the United States. Students will learn to access regulations pertaining to pilots, aircraft operations and maintenance, air carriers, and airport operations.

ASC 2320 AVIATION LAW AND REGULATIONS 3 CREDITS

Insight pertinent to federal governing bodies and current local, federal, and international laws forming the present structure of aviation law.

ASC 300 UAS CONSTRUCTION APPLICATIONS 3 CREDITS

This course discusses the various methods and deliverables related to commercial and residential construction. The course examines the tools and processes used to provide construction time lapse imaging, construction site management, and raw material volumetrics. (Pre requisite: ASC 100, ASC 200)

ASC 3035 CORPORATE SECURITY 3 CREDITS

The student will be exposed to issues in the field of private/corporate security as it relates to the aviation industry and the use of private security firms and public law enforcement to further strengthen and enhance measures to protect life, data and property. Students will have dialog as it relates to security needs of business and private establishments and the threats that may exist on a local, national and global level. (Prerequisite: AVM 2002)

ASC 3211 AVIATION METEOROLOGY 3 CREDITS

A study of the concepts of meteorology, temperature, pressure, moisture, stability, clouds, air masses, fronts, thunderstorms, icing, fog, and an analysis and use of weather data. Includes interpretation of the U.S. Weather Bureau maps, reports and forecasts as they relate to aviation (Prerequisite: ASC 1100)





- ASC 6039 EARTH OBSERVATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING 3 CREDITS  
A study of earth orbiting systems that collect data on the earth's water, land and atmosphere as well as how these systems can be utilized for National Security in the global arena of counterterrorism. Various satellites and imagery are discussed and how effective these can be in the prevention of terrorist acts.
- ASC 6335 AEROSPACE COMMUNICATION SYSTEMS 3 CREDITS  
A detailed examination of past, current and future developments and trends in airspace control. The course examines the latest plans for improvements to the national airspace control systems and includes an in-depth study of the evolution of current national policies, plans and objectives.
- ASC 6390 THE AIRWAY TRANSPORTATION SYSTEM 3 CREDITS  
A study of air transportation as part of a global transportation system. The course reviews the evolution of national and global airway systems. Effects of airline deregulation, energy crisis, governmental restraints, and trends in the aviation industry are examined.
- ASC 6475 AVIATION HUMAN FACTORS AND PSYCHOLOGY 3 CREDITS  
A complex study of human factors in aviation that draws on human psychology, basic learning and behavioral theories, flight safety, and crew training. The course studies human behavior as it relates to human psychology acclimatization to aviation and flight environments.
- ASC 6520 AEROSPACE TECHNOLOGY DEVELOPMENT 3 CREDITS  
A synopsis of technological advances for the aerospace industry. Included in the course is an in-depth review at the processes involved with the development of aircraft and spacecraft. Students will be introduced to futuristic concepts for the civil and military air and space vehicles.
- ASC 6660 AEROSPACE SIMULATION SYSTEMS 3 CREDITS  
A study of aerospace simulation systems that includes historical and current developments. The course focuses on the use of flight and other aviation simulator applications throughout the aerospace industry. Applications of simulation in civil, military, private and general aviation are examined.
- ASC 6915 RESEARCH METHODS IN AVIATION 3 CREDITS  
An in-depth study of current research methods including problem identification, hypothesis formulation, design and use of data gathering tools, and data analysis. Students will develop, and submit for approval, a formal proposal for the Graduate Thesis.
- ASC 6955 AVIATION GRADUATE CAPSTONE COURSE 3 CREDITS  
In this final course, students will demonstrate the knowledge, skills, and competencies acquired throughout the graduate program by completing a capstone project, using available resources and a practical approach based on sound methodologies.
- ATT 2820 AIR TRAFFIC CONTROL 3 CREDITS  
This course introduces students to the national air traffic control system including ARTCC's, TRACON's, and control towers. Students will learn the basics of ATC communications, radar approach procedures, and nonradar operations. (Prerequisite: ASC 1100)
- AVM 1440 AVIATION AND AIRPORT SECURITY 3 CREDITS  
An introduction and analysis of the regulations and laws governing airport and airline security, including an in-depth look at Federal Aviation Regulations (FARS) 107, 108, 121, 129, and 191. Topics of discussion include; a historical perspective and events that have led to the evolution of aviation security, preventive measures, and current trends in security. An introduction to terrorist activities, motives, weapons of mass destruction, and counter-measures at threats to aviation.



- AVM 2002 INTRODUCTION TO AVIATION SECURITY 3 CREDITS**  
 This course provides an introduction to and an overview of the historical development of the security profession and the role of security today as part of the aviation community and the safety of passengers and cargo. The current security disciplines, such as contract security, industrial security and aviation security will be explored
- AVM 2120 AIR CARGO 3 CREDITS**  
 This course explores the basic principles of several modes of transportation; air, sea, rail, highway and pipeline. The importance of each mode along with their benefits and limitations will be studied. The competition between the different modes, the future of the modes, and their interaction with each other will be explored.
- AVM 2301 GENERAL AVIATION MARKETING MANAGEMENT 3 CREDITS**  
 Students are introduced to basic marketing concepts and procedures involved in the sale of aircraft and components to private, business, and government sectors. Emphasis is placed on transportation needs assessment and management of general aviation aircraft. Students study the varied uses of aircraft and are introduced to the role of the fixed base operator.
- AVM 3110 FIXED BASE OPERATIONS AND FLIGHT SCHOOL MANAGEMENT 3 CREDITS**  
 A study of the factors involved with running an FBO and FAA approved Part 141 Flight School. Students study aircraft evaluation and selection, training programs, in-house vs. outsourced maintenance programs, scheduling procedures, budgeting and Certified/Chief Flight Instructor qualifications. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 3240 AVIATION INSURANCE AND RISK MANAGEMENT 3 CREDITS**  
 A study of insurance and risk management as they apply to the aviation industry. Students review the aviation industry as it applies to various aviation markets. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 3411 AIRPORT MANAGEMENT 3 CREDITS**  
 Students are introduced to the major functions of airports and the principles of airport management. Students learn about the history of airports in the United States and are introduced to the basics of airport planning and land use, airport capacity, airport operations, and airport administration. (Prerequisite: ASC 1100)
- AVM 3443 AIRPORT SECURITY 3 CREDITS**  
 This course will cover several aspects related to aviation security to include physical and procedural controls, law and regulations of the Department of Homeland Security and finally the Transportation Security Administration and their role in security. Current threats, counter-terrorism measures, new technologies in the field and how they relate to the aviation industry will be discussed. (Prerequisite: AVM 2002)
- AVM 3516 AIRLINE MANAGEMENT 3 CREDITS**  
 An insight relative to the business policies and the functions of management in airline operations. The course involves various internal managerial facets and the impact of external regulatory and economic implications. A comprehensive review of the commercial, corporate, and private aviation environment is made. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 4446 COUNTERTERRORISM AND AVIATION 3 CREDITS**  
 This course will focus on the specific threat to the commercial aviation community from terrorism and the key federal and state agencies, the roles they play and how these agencies work together in the prevention of terrorists acts related to aviation. A historical overview of aviation terrorism is explored along with terrorist groups, targets, and tactics. (Prerequisite: AVM 2002)
- AVM 4447 NATIONAL SECURITY ISSUES AND TERRORISM 3 CREDITS**  
 Although terrorism has been a known phenomenon for centuries, it has become the most frequent form of conflict in the late 20th century. Key aspects of national security and the current measures that are in place to prevent terrorism in the United States and abroad will be discussed. (Prerequisite: AVM 2002)

- AVM 4451 AIRPORT PLANNING 3 CREDITS**  
Covers principles of airport layout and design. Topics include geometric design, airport drainage, runway/ramp design, parking garages, passenger/cargo terminal layout, and highway accessibility. Examines government regulations and funding at all levels, airport capacity/future growth and community relations/interaction. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 4470 AVIATION MAINTENANCE MANAGEMENT 3 CREDITS**  
A study of the structure and management of aircraft maintenance programs. Students will analyze the quality control and production control procedures and management for both general aviation and air carrier maintenance operations. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 4530 CORPORATE AVIATION OPERATIONS 3 CREDITS**  
A study of the many factors involved with running a corporate aviation department. Students will study corporate aircraft evaluation and selection, flight operations, maintenance programs, scheduling procedures, budgeting, and crew training options. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 4630 AVIATION LABOR RELATIONS 3 CREDITS**  
A comprehensive analysis of labor and management relationships in the aviation industry. Includes historical development of the airlines, unions, collective bargaining, labor contracts, government regulations/intervention, grievance procedures, and conflict resolution. Also examines current contemporary issues and problems facing the industry. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 4675 AVIATION SAFETY PROGRAMS 3 CREDITS**  
A study of aviation safety program development and principles. Emphasis is placed on accident prevention within aviation organizations. Students study existing safety programs and learn the functions and importance safety managers in aviation organizations. (Prerequisite: ASC 2310 or ASC 2320)
- AVM 4914 AVIATION CAPSTONE COURSE 3 CREDITS**  
Through completion of a capstone project and presentation relevant to current and future issues in the aerospace/aviation industry students will demonstrate knowledge learned throughout their aviation degree program and apply this information to the real world. Students also complete a capstone examination that covers topics and learning objectives from previous aviation courses. (Prerequisite: Completion of all major courses.)
- AVM 6130 AVIATION LOGISTICS MANAGEMENT 3 CREDITS**  
A study of the organization, inventory, warehousing, distribution and quality control principles of aviation logistics. Transportation methods, just-in-time inventories, life cycle cost analysis, computerized problem solving and logistical economics are studied.
- AVM 6412 AIRFIELD OPERATIONS AND MANAGEMENT 3 CREDITS**  
A study of day-to-day operations and management of public use airports. Topics include management of airport facilities including terminal, ramp, taxiway and runway operations, pertinent Federal Aviation Regulations and Advisory Circulars, environmental effects of airports, public relations, economics and financing.
- AVM 6445 SECURITY FOR THE AVIATION INDUSTRY 3 CREDITS**  
A study of the history, evolution, current state and future of airport and airline security. Plans and strategies for the future of aviation security are analyzed and discussed. Students are introduced to the government agencies and laws controlling airport and airline passenger security.
- AVM 6448 LEGAL TRENDS IN NATIONAL SECURITY AND COUNTERTERRORISM 3 CREDITS**  
As terrorism has been the most frequent form of conflict in the late 20th century, the study of National Security and Terrorism has become a vital topic of discussion to prevent such acts. In today's society, there are more forms of low intensity violence and overt terrorism. Ideological hardening, ethnic militancy, and religious revivalism have



fueled terrorist ambitions. Three types of terrorism, classified on the basis of actors will be discussed: domestic (U.S.), international or group-directed, and state-sponsored and specifically how these threaten the safety of the commercial aviation community. Various methods of protection will be discussed in detail.

**AVM 6449 GLOBAL TRANSPORTATION SECURITY 3 CREDITS**

This course provides an in depth analysis of the operational and managerial procedures as well as critical management decisions required to maintain safety in transportation networks, vehicles, and facilities. Factors involving adequate defense of property are discussed.

**AVM 6517 AIRLINE OPERATIONS AND MANAGEMENT 3 CREDITS**

A study of airline operations, management and regulation of domestic and international air carriers. Topics include airline structure, strategic planning and organization, scheduling, finance and revenues, labor relations and maintenance.

**AVM 6670 AVIATION SAFETY PROGRAM MANAGEMENT 3 CREDITS**

A study of the concepts and principles used in the development and management of an effective aviation program. Course emphasis is placed on management and supervisory perspectives of educating and training of safety for aviation personnel.

**AVM 6931 CONTEMPORARY ISSUES AND TRENDS IN AVIATION 3 CREDITS**

Students will analyze and discuss current topics and issues relevant to various aspects of the aerospace industry.

**AVS 3472 AVIATION HUMAN FACTORS 3 CREDITS**

An in-depth analysis of how humans interact physiologically and psychologically within the aviation environment. The course includes study of ergonomics as it applies to all aspects of the aviation field. (Prerequisite: ASC 1100)

**BCN 1014 INTRODUCTION TO SUSTAINABILITY 3 CREDITS**

This course introduces students to sustainability from various perspectives ranging from individual lifestyles to government and strategies to national and international policies. Topics include protecting the current ecological and environmental welfare with a focus on preserving and improving these environments for future generations. At the conclusion of this course, students receive official recognition for the completion of the Introduction to Sustainability. Everglades University is an official USGBC Education Partner.

**BCN 1251C BUILDING CONSTRUCTION DRAWING 3 CREDITS**

Presentation of construction drawing which includes basic drafting techniques. A strong emphasis is placed on the use of applicable software for preparing construction drawings.

**BCN 1272 BUILDING CONSTRUCTION PLANS 3 CREDITS**

This course provides an overview of construction plans and specifications. The student learns to read and interpret working drawings with an emphasis on site, architectural and structural details. An introduction to mechanical and electrical plans is given.

**BCN 200 INTRODUCTION TO SURVEYING LEGAL ENVIRONMENT 3 CREDITS**

This class provides an introduction to the legal environment in which surveyors work. Surveying law is presented, along with its impacts to the various types of surveys, especially in relation to boundary control. Boundary history and creation, metes and bounds description, property transfer, easements and retracing sectionalized lands are among some of the topics covered.

**BCN 2020 INTRODUCTION TO CONSTRUCTION TECHNIQUES 3 CREDITS**

This introductory course will cover various kinds of construction techniques of major infrastructures together with their histories. Construction trades are reviewed and compared.

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| BSC 2006L  | ADVANCED BIOLOGY LABORATORY                        | 1 credit  |
| Consists of practical applications corresponding to the theories and concepts presented in BSC 2006 (Advanced Biology).  |  |           |
| BSC 2086   | ADVANCED ANATOMY AND PHYSIOLOGY                    | 3 credits |
| Human anatomy and physiology includes the study of the structure and function of specific systems of the body to include endocrine, blood, cardiovascular, lymphatic, digestive, respiratory, urinary and reproductive systems. (Prerequisite: BSC 1085)   |  |           |
| BSC 2086L  | ADVANCED ANATOMY AND PHYSIOLOGY Laboratory         | 1 credit  |
| Consists of practical applications of theories and concepts presented in BSC 2086 (Advanced Anatomy and Physiology).   |  |           |
| BUL 4421   | BUSINESS LAW                                       | 3 CREDITS |
| This course covers contracts, agency, sales, legal/political/economic aspects of ethics and law, antitrust, and negotiable instruments.  |  |           |
| CGS 1060C  | INTRODUCTION TO COMPUTER APPLICATIONS              | 3 CREDITS |
| An introduction to the fundamentals of operating personal computer equipment including the basics of word processing, database management, electronic spreadsheets and presentation graphics. Experience with computers and selected software packages are stressed.   |  |           |
| CGS 263  | ORGANIZATION AND TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEMS | 3 CREDITS |
| Prepares students for professional involvement with computer and information systems through an understanding of the organization and management aspects of such systems. Includes management information software; gathering, sorting and distributing information and data; and evaluating software and hardware. (Prerequisite: CGS 1060C)                    |  |           |
| CGS 3302C  | MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS                     | 3 CREDITS |
| Covers management of information systems resources; information systems in the organization; social implications; use and evaluation of common microcomputer software packages. (Prerequisite: CGS 1060C)  |  |           |
| CGS 6037   | ENTREPRENEURIAL INNOVATION AND TECHNOLOGY          | 3 CREDITS |
| This course focuses on achieving a competitive advantage by examining entrepreneurial strategies to nurture innovation and cultivate technology development. Other topics include the role of information and information technology in business. The course also focuses on the importance of technology and innovation in today's competitive environment.     |  |           |
| CHM 1020   | GENERAL CHEMISTRY                                  | 3 CREDITS |
| Introduction to chemical principles including atomic structure, chemical bonding, gases, liquids and solids, solutions, reaction rates and equilibrium, acids and bases, and an introduction to organic chemistry.   |  |           |
| CHM 1020L  | GENERAL CHEMISTRY LABORATORY                       | 1 CREDIT  |
| Consists of practical applications of theories and concepts presented in CHM 1020 (General Chemistry).   |  |           |
| CHM 2021   | ADVANCED CHEMISTRY                                 | 3 CREDITS |
| A survey of the molecular structure, nomenclature and reactions of the major classes of organic compounds; an introduction to the main categories of biological molecules; and an overview of biochemical processes in living organisms, including digestion, biochemical energetics, molecular genetics and key biosynthetic pathways. (Prerequisite: CHM 1020) |  |           |
| CHM 2021L  | ADVANCED CHEMISTRY LABORATORY                      | 1 CREDIT  |
| Consists of practical applications of theories and concepts presented in CHM 2021 (Advanced Chemistry).  |  |           |



|   |   |           |
|---|---|-----------|
| EGN 305   | BUSINESS EXCELLENCE THROUGH ENGINEERING REASONING | 3 CREDITS |
| This course will focus on effectively and efficiently solving everyday business problems through logical thinking and applying various innovative engineering principles to organization.   |   |           |
| ENC 0001  | BASIC ENGLISH                                     | 3 CREDITS |
| Presents basics of grammar, punctuation, spelling, vocabulary, reading comprehension and writing skills, preparing students for English Composition I. Students who feel they are likely to encounter difficulties in ENC 1101 can request to take this college preparatory course as a foundation for the required course. This course is taken as Pass/Fail and is not required for graduation and/or calculated in the student's CUM GPA. Credit is granted for this course but does not count towards graduation requirements.                    |   |           |
| ENC 1101  | ENGLISH COMPOSITION I                             | 3 CREDITS |
| This course is designed to develop students' writing skills to achieve career goals. These skills include writing clear, well-developed paragraphs, essays, and research papers. Teaches the principles of pre-writing, organizing, drafting, revising, and editing paragraphs and essays. Includes basic research and documentation methods.   |   |           |
| ENC 2102  | ENGLISH COMPOSITION II                            | 3 CREDITS |
| This course teaches the principles of the writing process, emphasizing scholarly writing and the research paper. It includes basic research and documentation methods. (Prerequisite: ENC 1101)   |   |           |
| ENC 3213  | WRITING FOR MANAGERS                              | 3 CREDITS |
| Prepares students to write professionally in support of management objectives for audiences within and outside a corporation or non-profit enterprise. Proofreading skills stressed. (Prerequisite: ENC 2102)   |   |           |
| ENL 1000  | ENGLISH LITERATURE                                | 3 CREDITS |
| Explores select British literary texts. Historical background and social forces that shape literature are emphasized. Literary genres and elements are explored.  |   |           |
| ENT 6006  | ENTREPRENEURSHIP                                  | 3 CREDITS |
| This course presents a study of entrepreneurship theory and an overview of entrepreneurship concepts through the use of case studies and research.  |   |           |
| ENT 6706  | GLOBAL BUSINESS VENTURES                          | 3 CREDITS |
| This course focuses on global awareness and how institutions, organizations, and culture shape uniqueness in business practices within their local community and extending far beyond. Students are exposed to the functioning of global organizations that shape the global business climate. Global business topics are explored in depth and in context through real-world case studies. Students analyze the success and failure of international business ventures across a wide range of industries, developing their critical thinking skills. |   |           |
| ENT 6900  | ENTREPRENEURSHIP CAPSTONE COURSE                  | 3 CREDITS |
| This final course emphasizes entrepreneurship practices and research. Students explore the risks and rewards of business ventures through contemporary entrepreneurial theories learned throughout the program. The course culminates in the program-level project designed to incorporate theoretical knowledge into the development of an innovative business plan.   |   |           |
| EVR 317   | MARINE RESOURCES SUSTAINABILITY                   | 3 CREDITS |
| This course will examine the social, economic and political factors that impact marine environments. Focus will be placed on understanding human interactions with marine environments and examination of solutions to support their sustainable use and practices.   |   |           |

political economy of international trade and investments, regional integration, the international monetary system, and the socio-cultural context of international business.

**GEB 3934 CRITICAL THINKING IN BUSINESS 3 CREDITS**

This course focuses on the thinking process and provides students the opportunity to become more clear, insightful and creative thinkers through systematic study and guided practice. Topics include problem solving, perception, beliefs, language and thought, relationships and constructing arguments as related to business.

**GEB 4352 PUTTING GLOBAL STRATEGY INTO ACTION 3 CREDITS**

This course introduces proven approaches and emerging concepts for aligning an organization's project and program initiatives with its strategic global objectives. Students will learn core strategic concepts and how to apply them to strategic decision-making in today's complex, fast-paced business environments.

**GEB 4423 POLITICS IN INTERNATIONAL BUSINESS 3 CREDITS**

This course examines the background and operations of relevant international political actors; special attention will be paid to the incentives influencing the behavior of these actors and the process by which they generate policies that can adversely or favorably influence investor operations. Interrelationships between global corporate operations and the mechanisms of national political sovereignty and control are analyzed.

**GEB 4935 INTERNATIONAL BUSINESS CAPSTONE COURSE 3 CREDITS**

The International Business Capstone Course allows students to integrate learning from other courses in the program and develop a broad perspective on the discipline of international business. It offers a critical analysis of topics such as the political economy of international trade, current issues in global human resource management, marketing, finance and accounting, and ethics in international business. (Prerequisite: Completion of all major courses.)

**GEB 4999 BUSINESS CAPSTONE COURSE 3 CREDITS**

Capstone course for all business majors. Students will demonstrate knowledge learned throughout the program and apply these theories to real world issues. (Prerequisite: Completion of all major courses.)

**GEB 5215 GRADUATE BUSINESS COMMUNICATION APPLICATIONS 3 CREDITS**

An in-depth study of the way people within organizations communicate. The course is intended to improve the student's understanding of the communication processes and organizational methods. Emphasis is placed on the incorporation of new technologies in business communications.

**GEB 5895 BUSINESS POLICY AND DECISION MAKING 3 CREDITS**

A broad-based study of managerial decision-making based on the business disciplines studied throughout the MBA program. This course expands on the mastery of business skills and knowledge that students gained from the other core courses. Through in-depth analysis of case studies, current literature and projects, students will explore the long-term business strategies, planning and management tools used in many corporations.

**GEB 5898 APPLIED MANAGERIAL STATISTICS 3 CREDITS**

This course is an advanced look at the mathematical and statistical quantitative analysis techniques used in the decision-making process in business. Students will study current concepts of descriptive research, probability theories, sampling theories, hypothesis formulation and testing, and correlation and regression analyses.

**GEB 6118 NEW VENTURE CREATION 3 CREDITS**

This course focuses on achieving a competitive advantage by examining entrepreneurial strategies to nurture. This course will explore entrepreneurial concepts and processes that apply to startup enterprises as well as those that are well-established with an innovative focus or entrepreneurial spirit. Topics will include the emerging trend of business organizations utilizing their resources and innovations to enhance society. Students apply these concepts to real-world situations.



- HUN 4382 THE HERBAL MEDICINE CHEST 3 CREDITS  
An advanced study of the practical application of herbology for various medical conditions, methods for first aid and home care. (Prerequisite: HUN 3381)
- HUN 521 INTRODUCTION TO FUNCTIONAL NUTRITION 3 CREDITS  
This course introduces a basic understanding of the fundamentals of human nutrition with a whole-food perspective that addresses underlying causes of disease. The integrated systems-oriented approach of functional medicine will be compared and contrasted to conventional approaches to healthcare.
- HUN 524 NUTRITIONAL ASSESSMENT 3 CREDITS  
This course presents different methods used for assessment and screening of nutritional status for the purpose of promoting health. The use of anthropometric, dietary, clinical and biochemical measures is emphasized.
- HUN 555 WHOLE FOODS-HEALING FOODS 3 CREDITS  
This course covers concepts related to functional foods and the synergistic interactions in whole foods and bioactive compounds. Specific applications and controversies related to the use of functional foods and high-dose nutrient supplementation in the management of chronic disorders will be explored.
- HUN 572 EVIDENCE-BASED NUTRITION 3 CREDITS  
This course emphasizes gaining skills required to plan and execute research studies in nutrition sciences. Topics include scientific writing, literature review skills, developing hypotheses, human ethics in research, and scientific presentation skills. A research proposal is developed as part of this class.
- IDS 1021 INTERDISCIPLINARY STUDIES 1 3 CREDITS  
Interdisciplinary study courses are accepted as transfer credits from the student's associate or lower division courses completed at other institutions. The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. (See Degree Program Outlines for commonly accepted disciplines for transfer credit by major).
- IDS 1022 INTERDISCIPLINARY STUDIES 2 3 CREDITS  
Interdisciplinary study courses are accepted as transfer credits from the student's associate or lower division courses completed at other institutions. The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. (See Degree Program Outlines for commonly accepted disciplines for transfer credit by major).
- IDS 1023 INTERDISCIPLINARY STUDIES 3 3 CREDITS  
Interdisciplinary study courses are accepted as transfer credits from the student's associate or lower division courses completed at other institutions. The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. (See Degree Program Outlines for commonly accepted disciplines for transfer credit by major).
- IDS 1024 INTERDISCIPLINARY STUDIES 4 3 CREDITS  
Interdisciplinary study courses are accepted as transfer credits from the student's associate or lower division courses completed at other institutions. The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. (See Degree Program Outlines for commonly accepted disciplines for transfer credit by major).
- IDS 1025 INTERDISCIPLINARY STUDIES 5 3 CREDITS  
Interdisciplinary study courses are accepted as transfer credits from the student's associate or lower division courses completed at other institutions. The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. (See Degree Program Outlines for commonly accepted disciplines for transfer credit by major).
- IDS 1026 INTERDISCIPLINARY STUDIES 6 3 CREDITS  
Interdisciplinary study courses are accepted as transfer credits from the student's associate or lower division courses completed at other institutions. The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. (See Degree Program Outlines for commonly accepted disciplines for transfer credit by major).

- IDS 1027 INTERDISCIPLINARY STUDIES 7 3 CREDITS  
Interdisciplinary study courses are accepted as transfer credits from the student's associate or lower division courses completed at other institutions. The IDS courses allow credit for appropriate prior learning. (See Degree Program Outlines for commonly accepted disciplines for transfer credit by major).
- ISC 1141 ENVIRONMENTAL SCIENCE 3 CREDITS  
Studies the interplay between human populations and the ecosystems of which they are a part. The goal of this course is to aid the student in understanding current environmental issues and realistically evaluating courses of action which have been proposed to deal with them.
- MAC 1105 COLLEGE ALGEBRA 3 CREDITS  
Prepares the student for disciplines involving quantitative calculations. Covers set theory, operations with algebraic expressions, radicals, exponents, linear and quadratic equations with applications, graphing, and inequalities.
- MAN 1021 PRINCIPLES OF MANAGEMENT 3 CREDITS  
Covers a combination of current and traditional views of management organized around a functional and process approach to the study of the field. Develops the skill and knowledge requirements demanded in today's competitive business environment.
- MAN 2163 CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT 3 CREDITS  
This course introduces the concept of customer relationship management (CRM) from a management perspective and covers how managers develop a customer focus in order to remain competitive in today's market. It includes how CRM links people, process and technology to optimize an enterprise's revenue and profit and provide maximum customer satisfaction.
- MAN 2345 PRINCIPLES OF SUPERVISION 3 CREDITS  
Covers fundamental supervision principles and techniques. It emphasizes the role of supervision in organizations through proper handling of human relations with employees, other supervisors, and higher management. Issues include employee morale, absenteeism, motivation, and related behavioral topics.
- MAN 2604 INTRODUCTION TO GLOBAL POLICY 3 CREDITS  
This course will explore various aspects of global policy. It includes an examination of the complexity of policy problems, methods for designing better policies, globalization, transnational corporations and the global economy, and world environmental concerns.
- MAN 3025 INTRODUCTION TO MANAGEMENT AND ORGANIZATIONAL BEHAVIOR 3 CREDITS  
An introduction to managerial principles including planning, organizing, staffing, leadership and control techniques. A behavioral science foundation of individual needs, motivation and group processes is utilized. MAN 3061
- INTERNATIONAL BUSINESS ETHICS 3 CREDITS  
This course studies the application of ethics to contemporary issues of international business operating in different economic, political and cultural settings. Drawing on established ethical theory, the course uses normative criteria to evaluate "best choice" options for real-world decisions. Consideration of global economic justice and corporate social responsibility are examined, along with mandatory and voluntary methods of influencing business behavior.
- MAN 3065 BUSINESS ETHICS 3 CREDITS  
This course is intended to increase students' awareness, understanding and ability to deal responsibly with ethical issues in business. The aim is to enhance students' understanding of potential ethical issues facing managers and the ethical dilemmas that can present themselves in modern organizations and explore ways to effectively deal with them.
- MAN 3151 RELATIONSHIP MANAGEMENT 3 CREDITS  
Covers the evolution of management theory from scientific to the present day, focusing on the concept of complexity



theory. Discusses the importance of human-oriented management styles today. Looks at various levels of relationships in the workplace (self, coworkers, clients) and discusses effective management styles at each level.

**MAN 3504 OPERATIONS MANAGEMENT 3 CREDITS**

A descriptive and introductory course in the fundamentals of operations management. Introduces basic concepts and techniques of managing operations both in manufacturing and non-manufacturing sectors. Includes product and process design, demand forecasting, facilities layout and location, materials management, inventory management, production planning and quality assurance. Highlights international aspects of operations wherever appropriate, as is the role of management information systems in operations management.

**MAN 3592 INTERNATIONAL OPERATIONS MANAGEMENT 3 CREDITS**

This course focuses on understanding the key strategic and operational aspects of international operations management to help in the design, planning, and execution of a firm's international operations. It addresses the benefits of effective global operations including global supply chain management, global outsourcing and location of production facilities.

**MAN 3613 MANAGING THE INTERNATIONAL BUSINESS ENVIRONMENT 3 CREDITS**

This course provides an overview of markets and institutions in the global economy. It teaches students aspects of international market analysis such as international commercial and investment banking, portfolio analysis and risk assessment, new market development, international business consulting, and international business law.

**MAN 4045 EFFECTIVE TEAM MANAGEMENT 3 CREDITS**

Examines team building, two way communication and feedback; participative management techniques concerning motivation, small group processes, and group decision support; attracting and retaining quality personnel. Also covers skills in writing employee evaluations, responsibility, authority, accountability, initiative, creativity, communicating upward and downward, people management strategies, and recognition and reward.

**MAN 4301 HUMAN RESOURCES MANAGEMENT 3 CREDITS**

Consideration of current theories and research concerning the development of individual managers and business organizations. Will include readings from original sources and discussion of cases illustrating developmental methods.

**MAN 4507 OPERATIONS MANAGEMENT APPLICATIONS 3 CREDITS**

The application of management systems, quantitative principles and techniques to the effective planning and utilization of resources in the operations of manufacturing, research and services. (Prerequisite: MAN 3504)

**MAN 4554 BUSINESS CONTINUITY PLANNING AND MANAGEMENT 3 CREDITS**

Students will analyze business survival planning methodologies for business disruption including natural disasters; hardware and communications failures; internal or external sabotage or acts of terrorism; and the failures of supply chain and sales affiliate organizations. Topics include: risk identification, business impact analysis, and the adoption of alternative recovery methods for critical processes. (Prerequisites: PAD 2071)

**MAN 4583 PROJECT MANAGEMENT 3 CREDITS**

Focuses on the essentials of effective project management. Three phases of the project are studied: identification, development and implementation. (Prerequisite: MAN 1021)

**MAN 4602 INTERNATIONAL BUSINESS 3 CREDITS**

International dimensions of American enterprise. Examination of businesses, overseas organizations, operations, and problems of conducting international business. (Prerequisite: GEB 1011)

**MAN 4631 EFFECTIVE GLOBAL MANAGEMENT 3 CREDITS**

This course examines successful international business strategies and ways that global forces affect businesses and careers. You learn the basics of trade operations, international management, international economics and finance, and international competence.

- MGF 2106 COLLEGE MATH 3 CREDITS  
An overview of applications of mathematics as they relate to the fields of set theory, logic, informal geometry, probability, and statistics.
- PAD 2070 BASIC EMERGENCY PLANNING 3 CREDITS  
This course introduces students to the basic emergency planning concepts for federal, state and local governments and businesses. The course also demonstrates the importance of hazard risk assessments and exercising plans for refinement.
- PAD 2071 INTRODUCTION TO CRISIS AND DISASTER MANAGEMENT 3 CREDITS  
This course is an introduction to the management of natural, technological, and man-caused crises and disasters. The course will also explore hazard mitigation, preparedness, response, and recovery systems in addition to roles and responsibilities of government, non-governmental organizations, business, and industry. (Prerequisites: MAN 1021)
- PAD 3370 EMERGENCY PREPAREDNESS AND RESPONSE 3 CREDITS  
Reviews FEMA guidelines and information regarding management of resources during emergency operations. Topics include warning systems, emergency operations centers, and incident command systems.
- PAD 3383 EMERGENCY MANAGEMENT AND PUBLIC POLICY 3 CREDITS  
This course will explore the creation and execution of public policy in relation to emergency management. It also examines how disasters have shaped political processes at all levels of government, nationally and internationally.
- PAD 3390 HAZARD ANALYSIS AND RISK MANAGEMENT 3 CREDITS  
This course introduces the process of identifying potential hazards and their disaster dynamics and to include impact on population, infrastructure and the economy. It also includes the disaster management cycle and hazard monitoring systems.
- PAD 3395 COMMUNITY DISASTER MITIGATION AND RECOVERY 3 CREDITS  
This course presents a theoretical examination and practical application of pre-disaster management and planning. The integration of mitigation, preparedness and recovery activities is critical to protecting communities from major impacts. Students will discuss strategies for effective planning that gains political and public support. (Prerequisite: PAD 2071)
- PAD 4372 CRISIS AND DISASTER MANAGEMENT AND PUBLIC OUTREACH 3 CREDITS  
Students will analyze and discuss current topics and issues relevant to how emergency managers communicate with the public and other organizations prior to, during and after an incident, event or disaster.
- PAD 4374 TERRORISM AND HOMELAND SECURITY 3 CREDITS  
An introduction to the field of terrorism and homeland security operations for managers. This course focuses on issues in terrorism, prevention, and critical thinking in security operations. It reviews how new forms of terrorism affect the post-9/11 security environment. The characteristics, availability, and dangers of specific types of WMD, are explained through case studies that associate theory with practice. (Prerequisite: PAD 2071)
- PAD 4392 EMERGENCY OPERATIONS CENTER (EOC) OPERATIONS AND DESIGN 3 CREDITS  
This course discusses the operational philosophies and importance of an emergency operations center. The course will discuss EOC staffing, activation levels, and logistics and will allow students to participate in designing the "Perfect EOC."
- PAD 4844 DISASTER HEALTH MANAGEMENT 3 CREDITS  
The course explores how to effectively plan and prepare for a localized or national public health emergency. Topics include all-hazards planning, bioterrorism, pandemic influenza, natural disasters, the emergency medical system for medical emergencies, and other health-related disasters. (Prerequisites: PAD 3370)



- PHC 6706 RESEARCH METHODS IN PUBLIC HEALTH 3 CREDITS**  
 This course provides basic tools of cross-cultural and public health research methodology to prepare students to conduct in-depth studies on topics of interest in the field of public health and community welfare. Students will learn how to collect, analyze, and integrate social and public health data to understand and critically evaluate programs and issues related to public health.
- PHC 6750 COMMUNITY HEALTH ASSESSMENT 3 CREDITS**  
 This course introduces students to community teams (such as coalitions) who develop their community action plans. This course uses the assessment process and helps define and prioritize possible areas of improvement for community team members. Through case studies, students will learn how community team members can create sustainable, community-based improvements that address the root causes of chronic diseases and related risk factors. How to assess current policy, systems, and environmental change strategies and offer new priorities for future efforts.
- PHI 3601 ETHICS 3 CREDITS**  
 An introduction to the major philosophical theories of moral conduct, thought and choice. Begins with the consideration of a traditional model of ethical thought, moves on to a general appraisal of a variety of ethical theories, and concludes with an inquiry of concrete moral problems of our own day and age.
- PHY 1001 GENERAL PHYSICS 3 CREDITS**  
 Covers basic principles of physics; introduces the phenomena, concepts, and theories of classical physics; details Newtonian mechanics, kinematics, dynamics, statics, momentum, energy, and heat energy.
- PHY 1001L GENERAL PHYSICS LABORATORY 1 CREDIT**  
 Consists of practical applications of theories and concepts presented in PHY 1001 (General Physics).
- PHY 2002 ADVANCED PHYSICS 3 CREDITS**  
 Continues the basic principles of physics. Covers the phenomena, concepts, and theories of classical and modern physics; includes electricity and magnetism, optics, and selected topics from modern physics.  
 (Prerequisite: PHY 1001).
- PHY 2002L ADVANCED PHYSICS LABORATORY 1 CREDIT**  
 Consists of practical applications of theories and concepts presented in PHY 2002 (Advanced Physics).
- POS 1041 POLITICAL SCIENCE 3 CREDITS**  
 A study of how democratic America has evolved from an agrarian to a post-industrial society. Particular attention is paid to the Constitution and to the three branches of government.
- POS 3043 AMERICAN GOVERNMENT 3 CREDITS**  
 An examination of the American system of government with emphasis on the growing importance of global affairs in American life. Philosophical and historical perspectives are provided to show how institutions and processes have evolved to their present state. Comparative perspective is provided so that students may contrast the American system with other contemporary forms of government.
- PSY 1012 INTRODUCTION TO PSYCHOLOGY 3 CREDITS**  
 A fundamental study of behavior, animal and human, with emphasis placed on human behavior. Students will become acquainted with concepts such as learning, perception, intelligence measurement, personality structure, behavior disorders, human development, social pressures and research methods.
- PSY 307 THE SCIENCE OF PERSUASION AND NEGOTIATION 3 CREDITS**  
 This course will provide the student with an innovative framework that explains why people say yes under the influence of persuasion. The six universal principles of persuasion are based not only on theories from academic research but also from real world experience of what works in the market place where persuasion is used to survive and to flourish.

- QMB 3600 QUANTITATIVE METHODS IN ADMINISTRATION** 3 CREDITS  
Introduction to basic mathematical and statistical methods and models for administrative problem solving and decision making. Includes decision making under conditions of risk, inventory theory, linear programming, networks and queuing.
- SOP 3790 CRISIS AND DISASTER PSYCHOLOGY** 3 CREDITS  
Presents non-traditional approaches to disaster recovery and rebuilding communities, the different ways various societies have experienced disasters, learned from them, and revised their thinking about building community preparedness and resiliency pre- and post-disaster, including sociological and political considerations. (Prerequisites: PSY 1012, PAD 2071)
- SPC 1017 SPEECH** 3 CREDITS  
Preparation and delivery of various types of speeches, as well as techniques to improve interpersonal communication skills, with emphasis on job interviewing and working in teams. Online students taking this course will need access to a webcam and microphone.
- STA 2014 STATISTICS** 3 CREDITS  
An introductory course in statistics for the social sciences and business. Topics include descriptive statistics, probability, binomial and normal distributions, sampling distributions and hypothesis tests, and sampling procedures.
- STA 3060 RESEARCH AND STATISTICAL ANALYSIS** 3 CREDITS  
Introduces the methods and tools of general research including application of the research process to problem solving, types of research and appropriate means of conducting them. Secondary source research through bibliographic methods and on-line resources via the Internet is included. Descriptive statistics and inferential statistics, including frequency distribution, variability, regression, and correlation will be discussed. (Prerequisite: STA 2014)
- SUR 1000 FUNDAMENTALS OF SURVEYING** 3 CREDITS  
This course provides a review of the basic mathematics required in the survey profession. Fundamental principles of distance, elevation, and angular survey measurement are introduced. Field methods and the surveying equipment used to accomplish various types of surveys are investigated. (Prerequisite: MAC 1105 or MGF 2106)
- SUR 331 ROUTE SURVEYING** 3 CREDITS  
This course covers land surveying measurement for route layout of roads, pipelines, utilities as well as property/building location. Field procedures and field note techniques are introduced. Measurements including distance, elevation and/or angles are used to compute leveling, traversing along with horizontal and vertical curves.
- SUR 341 LAND TENURE AND LEGAL CONSIDERATIONS** 3 CREDITS  
This course introduces the methodology of recognizing, gathering, interpreting, applying, preserving and establishing evidence of land boundaries in order to properly locate those boundaries on the ground. An overview of land tenure terminology and legal principles associated with the interpretation and preparation of survey plats, maps, and legal boundary descriptions is presented. (Prerequisite: BCN 200)
- SUR 386 INSTRUMENTATION FOR SURVEYING** 3 CREDITS  
This course is the study of the contemporary use of survey instrumentation and techniques. Instrumentation technology, field data capture, and data processing are presented as well as how these impact the way surveyors interact with construction professionals and engineers. The importance of accurate documentation is emphasized.
- SUR 446 GEOINFORMATICS: GPS, REMOTE SENSING, AND GIS** 3 CREDITS  
This course is an introduction to the methodology-oriented integrated discipline of geoinformatics based on GPS positioning, remote sensing, digital photography and GIS. Principles of remote sensing, digital photogrammetry



ภาคผนวก จ

(ร่าง) โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา



(ร่าง) โครงสร้างหลักสูตรนิรภัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย รายวิชา หน่วยกิต คำอธิบายรายวิชา เพื่อนำส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านนิรภัยการบินทำการพิจารณาความเหมาะสม ดังนี้

**1) การปฏิบัติการขององค์กรการบิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Corporate Aviation Operations)

ศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของการศึกษาความเป็นไปได้ การประเมินและคัดเลือกแบบของอากาศยานขององค์กร การอำนวยความสะดวก การปฏิบัติงานระหว่างประเทศ ข้อกำหนดและโปรแกรมสำหรับการบำรุงรักษา กระบวนการจัดตารางการบิน การจัดงบประมาณ การฝึกอบรมลูกเรือ ความสำคัญของการมีวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดี

A study of the importance of the feasibility study, corporate aircraft evaluation and selection, flight operations, international operations, maintenance requirements and programs, scheduling procedures, budgeting, crew training options, and the importance of a good safety culture.

**2) พฤติกรรมองค์กร** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Organizational Behavior)

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมซึ่งส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ หลักการเชิงพฤติกรรม เทคนิคต่าง ๆ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรขององค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

A study of various behavioral concepts affecting human behavior in business organizations, behavioral principles, techniques, and concepts associated with the productivity of organizational resources.

**3) ความรับผิดชอบต่อสังคมและจรรยาบรรณกับการจัดการ** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Social Responsibility and Ethics in Management)

ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของความรับผิดชอบต่อสังคม ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับศีลธรรมและจรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ ประกอบด้วย เศรษฐกิจ กฎหมาย การเมือง จรรยาบรรณ และสังคม

A study of major components of social responsibility and will be also study of moral and ethical issues that relate to problems in business. Includes economic, legal, political, ethical, and societal issues involving the interaction of business, government, and society.



**4) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบิน****จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Introduction to Aeronautics)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการบิน ลักษณะการพัฒนา ความรู้ทางเทคนิคด้านการบิน โครงสร้างอากาศยาน แนวคิดการนำร่อง กระบวนการสื่อสาร ท่าอากาศยาน น่านฟ้า การจราจรทางอากาศ ภาระหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำกับดูแลด้านการบินและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

A study of a basic understanding of flight theory, character development, aviation technical knowledge areas, aircraft components, navigation concepts, communication procedures, airports, airspace, air traffic, and the missions of the national aviation authority, civil aviation authority, and other relevant.

**5) ภาวะผู้นำกับการบิน****จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aviation Leadership)

ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางและรูปแบบของการเป็นผู้นำ การเปลี่ยนแปลงองค์กร วัฒนธรรม องค์กรการจัดการทรัพยากรบุคคล (CRM) การจัดการภัยคุกคามและข้อบกพร่อง แนวคิดของระบบ การจัดการด้านนิรภัย การประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลในกรณีศึกษาจากอากาศยานอุบัติเหตุและเหตุการณ์อุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้น

A study of the approaches and models of leadership, organization change, organizational culture, Crew Resource Management (CRM), threat and error management, safety management system concepts, and the analysis of the actual situations and aircraft accident case studies.

**6) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยา****จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Introduction to Psychology)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานด้านจิตวิทยา ชีวจิตสังคม (Bio-psychosocial) ปัจจัยภายในจิตใจ (Intra-psyche) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ปัจจัยองค์กรที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ รวมถึง การวิเคราะห์หลักจิตวิทยาเชิงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ได้แก่ ความรู้ลึก การรับรู้ การเรียนรู้ แรงจูงใจ อารมณ์ ความทรงจำ นุคลิกภาพ จิตพยาธิวิทยา (Psychopathology) จิตวิทยา สรีรศาสตร์ (Physiological psychology) และกระบวนการทางสังคม

A study of the field of psychology, bio-psychosocial, intra-psyche, interpersonal, organizational factors affecting human behavior, and the foundations of the scientific method and

how these foundations can be critiqued. Topics include sensation, perception, learning, motivation, emotion, memory, personality, psychopathology, physiological psychology and social processes.

**7) มนุษย์ปัจจัยกับนิรภัยการบิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Human Factors in Aviation Safety)

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดมนุษย์ปัจจัย การยศาสตร์ (Ergonomics) การจัดการทรัพยากรบุคคล (CRM) ข้อจำกัดเชิงจิตวิทยาและสรีรวิทยาของผู้ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมของการทำงานที่มีความซับซ้อน

A study of the human factors concepts, ergonomics, Crew Resource Management (CRM), and psychological and physiological limitations of humans operating in complex environments.

**8) การยศาสตร์** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Ergonomics)

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและลักษณะที่เกี่ยวข้องกันระหว่างสรีรวิทยา (Physiological) และสภาพแวดล้อม (Ergonomics) ในสถานประกอบการ หลักการเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ (Anthropometric) การออกแบบอุปกรณ์ การออกแบบสถานที่ปฏิบัติงาน ระบบงานระหว่างผู้ปฏิบัติงานและเครื่องจักร (Human-machine system) การวิเคราะห์และออกแบบจอบควบคุม และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน

A study of the concepts and physiological aspects of ergonomics, anthropometric principles, equipment design, workspace design, human-machine systems, analysis and design of displays and controls, and environmental factors affecting work environment.

**9) อุตุนิยมวิทยาการบิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aviation Meteorology)

ศึกษาเกี่ยวกับสภาพอากาศที่เป็นอันตราย แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับอุตุนิยมวิทยา อุตุนิยมวิทยากับการวางแผนการบิน อุปกรณ์แจ้งสภาพอากาศ การวิเคราะห์และใช้ข้อมูลสภาพอากาศ (ประกอบด้วย การแปลความหมายแผนที่สภาพอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา การรายงานและการพยากรณ์อากาศที่เกี่ยวข้องกับการบิน) มนุษย์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการบิน

A study of weather hazards, concepts of meteorology, meteorological flight planning, weather equipment, an analysis and use of weather data ( including interpretation of the Meteorological Department of Thailand maps, reports and forecasts as they relate to aviation), and human factors as related to flight safety in all weather conditions.

**10) ระบบอากาศยานไร้คนขับ** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Unmanned Aerial Systems)

ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นมาของอากาศยานไร้คนขับ องค์ประกอบในการบังคับและควบคุม ระบบน่านฟ้าของไทย (National Airspace System) ข้อบังคับของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

A study of the history of unmanned aircraft, elements of command and control, the National Airspace System and how it relates to UAS, and the Civil Aviation Authority of Thailand regulation.

**11) การปฏิบัติการการบำรุงรักษาด้านการบิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aviation Maintenance Operations)

ศึกษาเกี่ยวกับความจำเป็นของการบำรุงรักษา การพัฒนาโปรแกรมการบำรุงรักษา การวางแผนทางเทคนิค การควบคุมและการฝึกอบรม รวมถึงลักษณะของการปฏิบัติการการบำรุงรักษา

A study of the need for maintenance, development of maintenance programs; technical planning, control, and training; and differing types of maintenance operations.

**12) การวางแผนท่าอากาศยาน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Airport Planning)

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการในการวางแผนผังและการออกแบบท่าอากาศยาน ประกอบด้วย การออกแบบตามรูปทรงเรขาคณิต การระบายน้ำภายในท่าอากาศยาน การออกแบบทางวิ่งและลานจอด พื้นที่สำหรับจอดรถ แบบผังอาคารผู้โดยสารและอาคารสินค้า ถนนเข้าออก รวมถึงกฎข้อบังคับและเงินทุนสนับสนุนจากรัฐ ชี้ความสามารถของท่าอากาศยานและแนวโน้มการเติบโตในอนาคต การสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีกับชุมชนรอบท่าอากาศยาน

A study of the principles of airport layout and design. Includes geometric design, airport drainage, runway/ramp design, parking garages, passenger/cargo terminal layout, and highway accessibility. Examines government regulations and funding at all levels, airport capacity/future growth and community relations/interaction.

**13) การจัดการท่าอากาศยาน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Airport Management)

ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่และความรับผิดชอบหลักของท่าอากาศยาน ความเป็นมาของท่าอากาศยาน หลักการจัดการท่าอากาศยาน รวมถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวางแผนท่าอากาศยาน

และการใช้พื้นที่ จิตความสามารถของท่าอากาศยาน การบริหารและการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน

A study of the major functions of airports and the principles of airport management. Includes history of airports, airport planning and land use, airport capacity, airport operations and administration.

**14) การจัดการสายการบิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Airline Management)

ศึกษาเกี่ยวกับหน้าที่การจัดการการปฏิบัติการของสายการบิน นโยบายทางธุรกิจ การจัดการปัญหาภายในองค์กรและจากผลกระทบภายนอกที่เกี่ยวข้องกับกฎข้อบังคับและเศรษฐกิจ

A study of the functions of management in airline operations, the business policies. Includes internal managerial facets and the impact of external regulatory and economic implications.

**15) การขนส่งสินค้าทางอากาศ** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Air Cargo)

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการขนส่ง ได้แก่ ทางอากาศ ทางทะเล ทางราง ทางถนน และทางท่อ (Pipeline) ข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบในการขนส่ง การแข่งขันระหว่างรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน แนวทางการพัฒนาในอนาคต รวมถึงโครงข่ายเชื่อมต่อระหว่างกันของแต่ละรูปแบบการขนส่ง

A study of the basic principles of several modes of transportation; air, sea, rail, highway and pipeline. Includes benefits and limitations of each mode, competition between the different modes, the future of the modes, and their interaction with each other.

**16) การควบคุมจราจรทางอากาศ** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Air Traffic Control)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารของเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ (ATC) กระบวนการการใช้เรดาร์ในการนำร่องและการปฏิบัติการบินแบบไม่ใช้เรดาร์ ระบบควบคุมการจราจรทางอากาศในประเทศ ประกอบด้วย การควบคุมการจราจรทางอากาศในเขตการควบคุมของ Air Route Traffic Control Center (ARTCC) เขตการควบคุมของ Terminal Radar Approach Control (TRACON) และเขตการควบคุมของหอคอยควบคุม (Control towers)



A study of the basics of ATC communications, radar approach procedures, and nonradar operations, and the national air traffic control system including Air Route Traffic Control Center (ARTCC), Terminal Radar Approach Control (TRACON), and control towers.

**17) โครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านนิรภัย** **จำนวน 3 หน่วยกิต**  
(Safety Management Capstone Course)

การจัดทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความปลอดภัยตามที่ได้เรียนมาตลอดหลักสูตร โดยให้เลือกจัดทำในรูปแบบกรณีศึกษา (Case study) หรือหัวข้อโครงการวิจัย (Capstone topic) หรือเอกสารเชิงหลักการ (Concept Paper) ประกอบด้วย การรวบรวมปัญหาการวิจัย การกำหนดวิธีการ และการทบทวนวรรณกรรม และอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

The student will complete a project associated with a problem in the Safety Management area through participation in a case study project or with a capstone topic or concept paper. Tasks include forming the research problem, defining methods, and generating a literature review. Students will work with designated faculty members to formulate, develop, and complete the safety management project.

**18) การฝึกงานด้านการบิน** **จำนวน 3-6 หน่วยกิต**  
(Aeronautics Internship)

นักศึกษาจะต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ให้ครบ 1 ภาคการศึกษา เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาต้องส่งรายงานวิชาการ และนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในกองวิชาฯ เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินของอาจารย์ที่ปรึกษา พนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงานในสถานประกอบการและจากรายงานวิชาการ

The student has to perform academic or professional work as a full-time temporary employee in their field of study in a workplace for a one-trimester long period required by the division. Once the work period has been completed, student has to submit an academic report as well as present the results of their work to the division's instructors for satisfied/unsatisfied evaluation. Evaluation bases on the result of instructor's evaluation, appraisal of student's performance from the assigned supervisor of the workplace and submitted report.

**19) นิรภัยการบิน****จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aviation Safety)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นและมุมมองความปลอดภัยทางการบิน การจัดการความเสี่ยง มนุษย์ปัจจัย แนวความคิดการเกิดอุบัติเหตุ สาเหตุและผลกระทบของการเกิดอุบัติเหตุ ปัจจัยในการวิเคราะห์ ประเด็นปัญหาสำคัญด้านความปลอดภัยการบิน การประเมิน โครงการความปลอดภัย โปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุขั้นพื้นฐาน บทบาทของรัฐบาลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

A study of the introduction into aspects of aviation safety, risk management, human factors, accident trends, cause and impact of accident, factors and analysis, major problem areas in aviation safety, safety program evaluation, basic accident prevention programs, and the roles of various government and industry organizations have in preventing accidents.

**20) ระบบนิรภัย****จำนวน 3 หน่วยกิต**

(System Safety)

ศึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการด้านทักษะความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านความปลอดภัยและทรัพยากรเข้าไปในทุกช่วงของระบบวงจรชีวิต ประกอบด้วย เครื่องมือและอุปกรณ์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เทคนิคต่าง ๆ สำหรับระบบวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ ป้องกัน และบรรเทาผลของการเกิดอุบัติเหตุ

A study of the specialized integration of safety skills and resources into all phases of a systems life cycle. Includes qualitative and quantitative tools and techniques for system analysis and design applied to accident analysis, prevention, and mitigation.

**21) ระบบการจัดการด้านนิรภัย****จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Safety Management System)

ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบนิรภัยกับอุตสาหกรรมการบิน ระบบการจัดการด้านนิรภัย (SMS) วัฒนธรรมความปลอดภัยแบบ Just culture ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบอุปกรณ์ กระบวนการ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ด้านความปลอดภัย สำหรับภาคปฏิบัติ; การวางแผนและฝึกซ้อมรับมือกับเหตุการณ์ในสภาวะฉุกเฉิน

A study of the development and implementation of the system safety discipline in technical industries, including aviation, Safety Management Systems (SMS), just culture, an understanding of how safety is designed into equipment, processes, and facilities. Hands on learning includes the planning and conducting of a simulated emergency response drill.

**22) โปรแกรมนิรภัยภัยการบิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aviation Safety Programs)

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพัฒนาและการจัดการโปรแกรมความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพ หน้าที่และความสำคัญของผู้จัดการด้านความปลอดภัยภายในองค์กรการบิน

A study of the principles of the development and management of an effective aviation safety program and the functions and importance safety managers in aviation organizations.

**23) การวิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัยการบิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aviation Safety Data Analysis)

ศึกษาเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยการบิน การใช้เครื่องมือสำหรับแสดงข้อมูลการบิน (เช่น Google Earth, เครื่องช่วยฝึกบินจำลอง (Flight simulators), ข้อมูลซอฟต์แวร์) การติดตามข้อมูลการทำการบิน (FDM)

Students will learn to collect, validate, analyze and communicate data relevant to aviation safety. Students will visualize flight data using tools such as Google Earth, flight simulators, and data software, and will learn how to conduct Flight Data Monitoring (FDM).

**24) หลักการสอบสวนอุบัติเหตุ** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Principles of Accident Investigation)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการสอบสวนอุบัติเหตุ วิธีการสอบสวนอุบัติเหตุ ประกอบด้วย การวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง (Root cause) การวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้ระบบ Management Oversight Risk Tree (MORT) รวมถึงการยื่นเสนอรายงานข้อมูลอุบัติเหตุและการดำเนินการแก้ไข

A study of an introduction to the process required for the investigation of accidents. Include the methods of accident investigation, such as root cause analysis and Management Oversight Risk Tree (MORT). Further topics will include filing appropriate accident reports and applications of corrective action.

**25) การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aircraft Accident Investigation)

ศึกษาเกี่ยวกับการประเมิน วิธีการและขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ ประกอบด้วย การพิจารณาและค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุ การรายงานและการติดตามที่ออกแบบมาเพื่อหลีกเลี่ยงการเหตุการณ์เกิดอากาศยานอุบัติเหตุในทำนองเดียวกัน

A study of a detailed evaluation of methods and procedures involved in aircraft accident investigation. Includes the procedures for determining accident causes, reporting procedures and the all-important follow-up work designed to avoid similar or related aircraft accidents.

**26) การจัดการอากาศยานอุบัติเหตุและภาวะฉุกเฉิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Aircraft Crash and Emergency Management)

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการปฏิบัติและเทคนิคต่าง ๆ เมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุและในสภาวะฉุกเฉิน ประกอบด้วย ระบบเตือนภัย ศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉิน และระบบบัญชาการเหตุการณ์

A study of theory, practices and techniques utilized in the response phase of aircraft crashes and emergencies. Include warning systems, emergency operations centers, and incident command systems.

**27) พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการภาวะฉุกเฉิน** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Fundamentals of Emergency Management)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นในการจัดการธรรมชาติ เทคโนโลยี วิกฤตและภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ กฎหมายและนโยบายต่าง ๆ แนวทางการสนับสนุนการปฏิบัติการในภาวะฉุกเฉิน (ESF); ปัจจัยการประเมินความเสี่ยง; การสื่อสารและเผยแพร่แบบดั้งเดิมและแบบสื่อสังคมออนไลน์ วงจรการจัดการสภาวะฉุกเฉิน (EM) ประกอบด้วย การบรรเทาอันตราย (Hazard) การเตรียมความพร้อมในการรับมือ การตอบสนอง และการกู้คืนระบบ บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานรัฐและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน

A study of an introduction to the management of natural, technological, and man-caused crises and disasters, laws and policies, emergency management systems, Emergency Support Functions (ESF); risk assessment factors; and traditional and social media communications, Emergency Management (EM) cycle including hazard mitigation, preparedness, response, and recovery systems in addition to the roles and responsibilities of government, non-governmental organizations, business, and industry.

**28) พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัย** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Fundamentals of Occupational Safety and Health)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2555 (Occupational Safety, Health and Environment Act



B.E. 2555) ประกอบด้วย สิทธิและความรับผิดชอบ กระบวนการอุทธรณ์ การเก็บบันทึกข้อมูล และแผนการป้องกันโดยสมัครใจ รวมถึงมาตรฐานทั่วไปที่เกี่ยวข้อง

A study of an introduction and overview of the Occupational Safety, Health and Environment Act B.E. 2555 and how provisions of the Act are implemented in the workplace including the rights and responsibilities, the appeals process, recordkeeping, and voluntary protection programs, and an introduction to Act's general industry standards.

**29) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่งเพื่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัย จำนวน 3 หน่วยกิต**  
(Introduction to Health, Occupational, and Transportation Safety)

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในอุตสาหกรรมการขนส่ง กฎหมายและข้อบังคับ ข้อตกลงด้านความปลอดภัย ข้อกำหนดจรรยาบรรณวิชาชีพด้านสุขภาพและความปลอดภัย ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำและการรายงานอันตราย (Hazard) การประเมินผล แนวคิดการควบคุมสำหรับการจัดการความเสี่ยง การสอบสวนอุบัติเหตุ การยศาสตร์ (Ergonomics) และการป้องกันอุบัติเหตุ

A study of the basic health and safety concepts associated with industry and transportation. Included regulations and laws, safety terms, the ethics and professionalism required by the health and safety profession, introduction to the hazard recognition and reporting, evaluation, and control concepts used in risk management, accident investigation, ergonomics, and accident prevention.

**30) การประกันและการจัดการความเสี่ยงด้านการบิน จำนวน 3 หน่วยกิต**  
(Aviation Insurance and Risk Management)

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการการสูญเสียความควบคุม การประกันภัย และการจัดการความเสี่ยงทางการเงิน ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (Safety, Health, and Environmental; SHE) ประกอบด้วย แนวคิดพื้นฐานการจัดการความเสี่ยงทางการเงิน หลักการทางกฎหมาย การประกันทรัพย์สินและความรับผิดชอบตามกฎหมาย การประกันชีวิตและสุขภาพ ผลประโยชน์ของพนักงาน การประกันสังคม หน้าที่และความรับผิดชอบทางการเงินของบริษัทประกัน รวมถึงการพิจารณาตัดสินใจของผู้บริโภค ขอบเขตความคุ้มครองในการจัดการความเสี่ยงส่วนบุคคล และการวางแผนทางการเงิน

A study of the principles of loss control, insurance, and financial risk management, as they apply to the SHE (Safety, Health, and Environmental) professional including the basic concepts of financial risk management, legal principles, property and liability insurance, life and

health insurance, employee benefits, social insurance, and functional and financial operations of insurers, consumer considerations, coverage of personal risk management, and financial planning.

**31) กฎหมายเกี่ยวกับสุขภาพกับความปลอดภัยและการบิน** จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Health, Safety and Aviation Law)

ศึกษาเกี่ยวกับประเด็นทางกฎหมายและข้อกังวลเกี่ยวกับสุขภาพและความปลอดภัย ประกอบด้วย กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ขอบเขตและอำนาจหน้าที่ของรัฐและหน่วยงานชำนาญการด้านสุขภาพและความปลอดภัย หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการกำกับดูแลและกำหนดมาตรฐานทางกฎหมายสำหรับการปฏิบัติการในอุตสาหกรรมการบิน

A study of the legal issues and concerns confronting the health and safety industry including the laws, regulations and legislation that governs the actions and authority of the health and safety professional, and an introduction to the governing bodies and associations tasked with setting the legal standards by which the industry must operate, including the scope and level of their authority.

**32) ข้อกำหนดด้านการบินของรัฐบาลกลาง** จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Federal Aviation Regulations)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานกระบวนการกำกับดูแลของรัฐบาลกลางที่ควบคุมกิจกรรมการบินภายในประเทศ การเข้าถึงกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการและการบำรุงรักษาอากาศยาน สายการบิน และการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน

A study of an introduction to the federal regulatory processes that govern aviation activities within the countries. Students will learn to access regulations pertaining to aircraft operations and maintenance, air carriers, and airport operations.

**33) การปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย** จำนวน 3 หน่วยกิต  
(Environmental Compliance and Safety)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและความปลอดภัยของสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตลอดจนอากาศ คุณภาพน้ำ และสุขอนามัย แนวทางการปฏิบัติในพื้นที่เสี่ยง เช่น วัตถุอันตราย คลังเก็บของ การเคลื่อนย้าย และการขนส่ง รวมถึงการจัดการขยะและการทำความสะอาด กฎและข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม และการคุ้มครองแรงงานที่ต้องปฏิบัติงานร่วมกับวัตถุที่เป็นอันตราย

A study of an introduction to health and safety relating to the environment including air, water quality and sanitation; areas of concentration include hazardous materials, their storage,

handling, and transportation; waste management and cleanup; environmental laws, regulations, and protection of workers involved in activities associated with hazardous material activities.

**34) พิษวิทยากับสุขอนามัยและอุตสาหกรรม** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Industrial Hygiene and Toxicology)

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการสุขศาสตร์ในอุตสาหกรรม ประกอบด้วย การรับรู้ การประเมิน และควบคุมอันตรายทางเสียง การสั่นสะเทือน กัมมันตภาพรังสี ความร้อน ความกดอากาศ สารเคมี สารปนเปื้อนในอากาศและสารชีวภาพ รวมถึงข้อกำหนดและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การใช้การควบคุมด้านวิศวกรรม (Engineering controls) และไม่ใช่การควบคุมด้านวิศวกรรม (non-engineering controls) ในการบรรเทาหรือขจัดสิ่งที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติและผู้เกี่ยวข้องในสถานประกอบการ

A study of the principles associated with industrial hygiene including recognition, evaluation and control of hazards related to noise, vibration, ionizing and non-ionizing radiation, thermal conditions, pressure, chemicals, airborne contaminants, and biological substances. Additional study of the regulatory requirements, using both engineering and non-engineering controls for reducing or eliminating health hazards in the workplace.

**35) การป้องกันอัคคีภัย** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Fire Protection)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัคคีภัยและการป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วย หลักการทางฟิสิกส์และเคมี ลักษณะเฉพาะและพฤติกรรมของไฟ วัสดุที่เป็นอันตราย ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (Fire suppression systems) เครื่องดับเพลิง และระบบตรวจจับและเตือนภัยต่าง ๆ รวมถึงวัตถุไวไฟอันเป็นอันตรายต่อการขนส่ง และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง ทั้งทางอากาศ ทางราง ทางน้ำและทางบก

A study of the basics of fire and fire protection including physics, chemistry, characteristics and behavior of fire, fire hazards of material, fire suppression systems, extinguishing agents, and detection and alarm systems, and additional study of the transportation related fire hazards and the regulatory requirements associated with air, rail, marine, and highway modes of transportation.

**36) องค์การกับการจัดการการป้องกันอัคคีภัย** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Fire Prevention Organization and Management)

ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอัคคีภัยและเครื่องมือในการป้องกัน ศัพท์เฉพาะ และมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การตรวจสอบและทบทวนแผน การวิจัย การวางแผนแม่บท ประเภทของอิทธิพล และกลยุทธ์ต่าง ๆ

A study of the factors that shape fire risk and the tools for fire prevention, including risk reduction education, codes and standards, inspection and plans review, fire investigation, research, master planning, various types of influences, and strategies.

**37) พฤติกรรมมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคี** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Fire-Related Human Behavior)

ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัยและสถานการณ์ฉุกเฉิน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของมนุษย์ ระบบจำลองต่าง ๆ ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิต การออกแบบก่อสร้างอาคารภายในพื้นที่เสี่ยง

A study of the human behavior in fire and other emergency situations. Includes research on human behavior, systems models, life safety education, building design to determine concentrate areas, and life safety system.

**38) การก่อการร้ายและความมั่นคงมาตุภูมิ** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(Terrorism and Homeland Security)

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติการการก่อการร้ายและความมั่นคงแห่งมาตุภูมิสำหรับผู้จัดการ ประกอบด้วย ประเด็นปัญหาการก่อการร้าย การป้องกัน และการคิดเชิงวิจารณ์ญาณในการปฏิบัติการการรักษาความปลอดภัย

A study of an introduction to the field of terrorism and homeland security operations for managers. Includes issues in terrorism, prevention, and critical thinking in security operations.

**39) ประเด็นความมั่นคงแห่งชาติและการก่อการร้าย** **จำนวน 3 หน่วยกิต**

(National Security Issues and Terrorism)

ศึกษาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยระดับชาติและมาตรการการป้องกันการก่อการร้ายที่เป็นปัจจุบันของประเทศไทยและต่างประเทศ

A study of the national security and the current measures that are in place to prevent terrorism in Thailand and abroad.







ภาคผนวก ฉ

แบบตรวจสอบพร้อมคำอธิบาย (Checklist)

## แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

โปรดดาวน์โหลดข้อมูล พร้อมกรอกแบบสอบถามแล้วส่งมาที่ [poonnuch@hotmail.com](mailto:poonnuch@hotmail.com)

### คำชี้แจง

แบบประเมินนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร นิสัยการบิน ระดับอุดมศึกษา และเป็นไปตามมาตรฐานองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เพื่อนำร่างหลักสูตรนิสัยการบิน ระดับอุดมศึกษา ไปใช้เป็นแนวทาง สำหรับการเปิดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย และสามารถนำไปเป็นพื้นฐานการจัดการ ฝึกอบรมในหน่วยงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เน้นด้านมาตรฐานความปลอดภัย

### การพิจารณาหลักสูตรนิสัยการบิน จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

- **เอกสารฉบับที่ 1** เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ภาคผนวกที่ 19 (Annex 19) ขององค์การ การบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และ แผนนิสัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ (SSP) พ.ศ. 2562 ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย จึงได้กรอบการจัดการ ด้านนิสัยการบิน
- **เอกสารฉบับที่ 2** เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างหลักสูตรนิสัยการบินที่เปิด ทำการเรียนการสอนในต่างประเทศ

**\*\*\* หมายเหตุ เอกสารฉบับที่ 1 และ เอกสารฉบับที่ 2 เป็นที่มาของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสร้างในหลักสูตรนิสัยการบิน ซึ่งอ้างอิงในเอกสารฉบับที่ 3 และเอกสารฉบับที่ 4 \*\*\***

- **เอกสารฉบับที่ 3** เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ผลการสังเคราะห์เนื้อหาข้อมูล จากเอกสาร ฉบับที่ 1 และ เอกสารฉบับที่ 2 ประกอบด้วย รายวิชาที่จำแนกตามกรอบการจัดการ หลักสูตรนิสัยการบิน
- **เอกสารฉบับที่ 4** เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ คำอธิบายรายวิชา โดยอ้างอิงรายชื่อวิชา จากเอกสารฉบับที่ 3

### ส่วนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง** โปรดกรอกรายละเอียดในช่องว่างที่กำหนดให้ ตามความเป็นจริง

1. ชื่อ ..... นามสกุล .....
2. ตำแหน่งปัจจุบัน .....
3. สังกัด .....
4. วุฒิการศึกษา .....
5. ประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับนิรภัยการบินหรือความปลอดภัย ..... ปี
  - 5.1 ปี พ.ศ. .... - ..... ตำแหน่ง .....
  - 5.2 ปี พ.ศ. .... - ..... ตำแหน่ง .....
  - 5.3 ปี พ.ศ. .... - ..... ตำแหน่ง .....
  - 5.4 ปี พ.ศ. .... - ..... ตำแหน่ง .....
  - 5.5 ปี พ.ศ. .... - ..... ตำแหน่ง .....

### ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรายวิชาที่นำมาใช้ในหลักสูตรนิรภัยการบิน ในระดับอุดมศึกษา

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่ารายวิชาที่นำมาใช้ในหลักสูตรนิรภัยการบิน ในระดับอุดมศึกษา มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- |               |         |  |
|---------------|---------|--|
| ช่องหมายเลข 5 | หมายถึง | ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| ช่องหมายเลข 4 | หมายถึง | ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก        |
| ช่องหมายเลข 3 | หมายถึง | ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| ช่องหมายเลข 2 | หมายถึง | ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมในระดับน้อย       |
| ช่องหมายเลข 1 | หมายถึง | ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |



| หัวข้อการประเมิน   | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   | ข้อเสนอแนะ |
|--|------------------|---|---|---|---|------------|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |            |
| 1. ในด้านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่นำมาสรุปใช้สำหรับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร นิรภัยการบิน ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด<br>(อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3) |                  |   |   |   |   |            |
| 2. ท่านคิดว่ารายวิชาที่ได้นำมาจำแนกตามกรอบการจัดการหลักสูตรนิรภัยการบินมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด<br>(อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)   |                  |   |   |   |   |            |
| 2.1 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 1 นโยบายความปลอดภัยและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)  |                  |   |   |   |   |            |
| 2.2 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 2 การบริการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)   |                  |   |   |   |   |            |
| 2.3 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 3 การประกันความปลอดภัย (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)   |                  |   |   |   |   |            |
| 2.4 รายวิชาที่นำมาจำแนกในองค์ประกอบที่ 4 การส่งเสริมนิรภัยการบิน (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)  |                  |   |   |   |   |            |
| 3. ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความสอดคล้องกับภาคผนวกที่ 19 ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)                                     |                  |   |   |   |   |            |
| 4. ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความสอดคล้องกับ SSP หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานนิรภัยการบินของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)   |                  |   |   |   |   |            |
| 5. ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบการจัดการนิรภัยมีความเหมาะสมกับระดับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในงานภาคอุตสาหกรรมการบินมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)                  |                  |   |   |   |   |            |

| หัวข้อการประเมิน   | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   | ข้อเสนอแนะ |
|--|------------------|---|---|---|---|------------|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |            |
| 6. ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความเหมาะสมสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ของสถาบันการศึกษาของไทยมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3) |                  |   |   |   |   |            |
| 7. ท่านคิดว่ารายวิชาในกรอบมีความเหมาะสมในการเปิดหลักสูตรระดับอุดมศึกษา (ปริญญาตรี) มากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 3)         |                  |   |   |   |   |            |
| 8. ท่านคิดว่าคำอธิบายรายวิชามีความสมบูรณ์และชัดเจนมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 4)  |                  |   |   |   |   |            |
| 9. ท่านคิดว่าจำนวนหน่วยกิตในแต่ละรายวิชาที่กำหนดมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 4)                               |                  |   |   |   |   |            |

### ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นอื่น ๆ

**คำชี้แจง** โปรดกรอกรายละเอียดในช่องว่างที่กำหนดให้ ตามความคิดเห็นของท่าน

- ท่านคิดว่ารายวิชาใดที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นวิชาชีพบังคับ (วิชาเอก) โปรดระบุอย่างน้อย 10-20 รายวิชา (อ้างอิงเอกสารฉบับที่ 4)

| รายวิชาที่ | ชื่อรายวิชา | รายวิชาที่ | ชื่อรายวิชา |
|------------|-------------|------------|-------------|
| 1          |             | 11         |             |
| 2          |             | 12         |             |
| 3          |             | 13         |             |
| 4          |             | 14         |             |
| 5          |             | 15         |             |
| 6          |             | 16         |             |
| 7          |             | 17         |             |
| 8          |             | 18         |             |
| 9          |             | 19         |             |
| 10         |             | 20         |             |

## 2. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

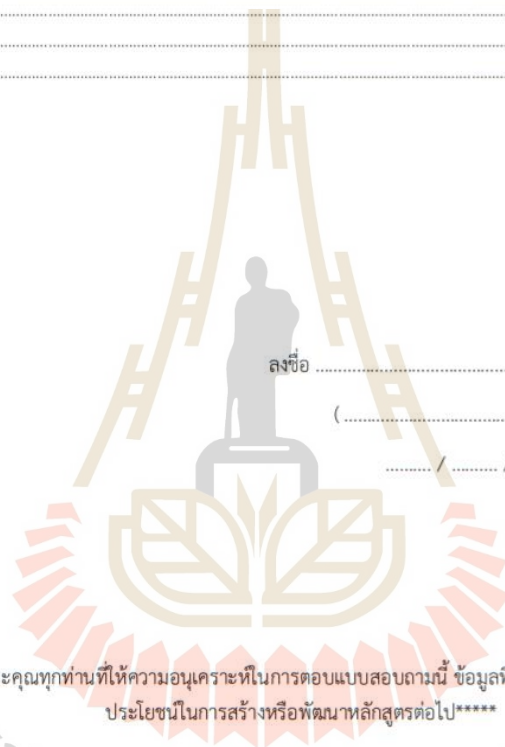
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ

( ..... )

..... / ..... / .....

\*\*\*\*\*ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามนี้ ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อเป็นประโยชน์ในการสร้างหรือพัฒนาหลักสูตรต่อไป\*\*\*\*\*

โปรดดาวน์โหลดข้อมูล พร้อมกรอกแบบสอบถามแล้วส่งมาที่ [poonnuch@hotmail.com](mailto:poonnuch@hotmail.com)



ภาคผนวก ข  
หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ สปพ.๔๐๑(๖)/๑๘๑



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอเข้าสัมภาษณ์

เรียน คุณนักรบ น้อมวัฒนะ หัวหน้ากลุ่มงาน CHIEF SPECIALIST กองตรวจประสิทธิภาพความปลอดภัยองค์กร  
บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

ด้วย นางสาวปณยุษฐ บุญรอด รหัสนักศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ๕๘๑๓๒๐๐๒๕๐  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์หัวข้อ  
“หลักสูตรนริภัยการบินระดับอุดมศึกษา” (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION)  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ  
ดร.วรารมณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใ้ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวปณยุษฐ บุญรอด เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูล  
ดังกล่าวประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ  
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ธัญญรัตน์ คำเพราะ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวปณยุษฐ บุญรอด โทร. ๐๘๑-๙๐๔-๗๘๐๗

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๗๒๕๗๔๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๗๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288

ที่ สปพ.๔๐๑(๖)/๑๘๒



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอเข้าสัมภาษณ์

เรียน คุณวุฒิชัย กำเหนิดรัตน์ ผู้จัดการกองความเสี่ยงด้านการบิน ฝ่ายความปลอดภัย ความมั่นคงและมาตรฐานการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

ด้วย นางสาวปณญช บุนรอด รหัสนักศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ๕๘๑๓๒๐๐๒๕๐ หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์หัวข้อ “หลักสูตรนิรภัยการบินระดับอุดมศึกษา” (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ ดร.วรภรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใ้ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ นางสาวปณญช บุนรอด เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูลดังกล่าวประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.จัญญรัตน์ คำเพราะ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวปณญช บุนรอด โทร. ๐๘๑-๙๐๔-๗๘๐๗

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๗๒๕๗๔๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๗๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288

ที่ สปพ.๔๐๑(๖)/๑๘๗



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอเข้าสัมภาษณ์

เรียน คุณลลกันย์ นิตวิวัฒน์วิจารณ์ พนักงานด้านการรักษาความปลอดภัย (SECURITY OFFICER)  
สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

ด้วย นางสาวปณยุช บุญรอด รหัสนักศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ๕๘๑๓๒๐๐๒๕๐  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์หัวข้อ  
“หลักสูตรนิรภัยการบินระดับอุดมศึกษา” (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION)  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ  
ดร.วรารักษ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวปณยุช บุญรอด เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูล  
ดังกล่าวประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ  
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อัญญรัตน์ คำเพรา)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวปณยุช บุญรอด โทร. ๐๘๑-๙๐๔-๗๘๐๗



ที่ สปพ.๔๐๑(๖)/๑๘๕๔

สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอเข้าสัมภาษณ์

เรียน นาวาอากาศเอกอนันต์ชัย ทองเจริญ รองเจ้ากรม กรมจเรทหารอากาศ

ด้วย นางสาวปยุณนุช บุญรอด รหัสนักศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ๕๘๑๓๒๐๐๒๕๐ หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ "หลักสูตรนิรภัยการบินระดับอุดมศึกษา" (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใครขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ นางสาวปยุณนุช บุญรอด เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูลดังกล่าวประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้า ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ชัยบูรณ์ คำเพราะง)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวปยุณนุช บุญรอด โทร. ๐๘๑-๙๐๔-๗๘๐๗

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๗๒๕๗๔๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๗๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288



ที่ สปพ.๔๐๑(๖)/๑๘๓



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอเข้าสัมภาษณ์

เรียน คุณรุจิรา มั่งมี เจ้าหน้าที่นิรภัยท่าอากาศยานอาวุโส ฝ่ายมาตรฐานท่าอากาศยานและความปลอดภัย  
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ด้วย นางสาวปณยุษฐ บัญรอด รหัสนักศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ๕๘๑๓๒๐๐๒๕๐  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ  
“หลักสูตรนิรภัยการบินระดับอุดมศึกษา” (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION)  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ  
ดร.วรภรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวปณยุษฐ บัญรอด เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูล  
ดังกล่าวประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้า ณ  
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ธัญญรัตน์ คำเพราะ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวปณยุษฐ บัญรอด โทร. ๐๘๑-๙๐๔-๗๘๐๗

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๗๒๕๗๔๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๗๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288

ที่ สบพ.๔๐๑(๖)/๑๘๖



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอเข้าสัมภาษณ์

เรียน คุณวิรัตน์ สุดตา ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานและความปลอดภัยทำอากาศยาน  
ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ด้วย นางสาวปณยุษฐ บุญรอด รหัสนักศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ๕๘๑๓๒๐๐๒๕๐  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ  
“หลักสูตรนิรภัยการบินระดับอุดมศึกษา” (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION)  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ  
ดร.วรารักษ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวปณยุษฐ บุญรอด เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูล  
ดังกล่าวประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้า ณ  
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อัญญรัตน์ คำเพราะ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวปณยุษฐ บุญรอด โทร. ๐๘๑-๙๐๔-๗๘๐๗

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๗๒๕๗๔๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๗๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288

ที่ สปพ.๔๐๑(๖)/๑๘๕



สถาบันการบินพลเรือน  
๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน  
แขวงจอมพล เขตจตุจักร  
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอเข้าสัมภาษณ์

เรียน ดร.สิทธิรัฐ มงคลอภิบาลกุล ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัย  
ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ด้วย นางสาวปณณช บุณรอด รหัสนักศึกษา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ๕๘๑๓๒๐๐๒๕๐  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน ได้ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ  
“หลักสูตรนิรภัยการบินระดับอุดมศึกษา” (THE AVIATION SAFETY CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION)  
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการบิน ภายใต้การควบคุมของ  
ดร.วรภรณ์ เต็มแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันการบินพลเรือน ไคร์ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้  
นางสาวปณณช บุณรอด เข้าสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย เพื่อนักศึกษาจะได้นำข้อมูล  
ดังกล่าวประกอบการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงต่อไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประสานรายละเอียดด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ  
โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ธัญญรัตน์ คำเพราะ)

ผู้อำนวยการหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต  
สถาบันการบินพลเรือน

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย สังกัดสำนักวิชาการ

โทร. ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑, ๐-๒๒๗๒-๕๗๔๑-๔ ต่อ ๓๐๙ โทรสาร ๐-๒๒๗๒-๖๑๐๑

นางสาวปณณช บุณรอด โทร. ๐๘๑-๙๐๔-๗๘๐๗

๑๐๓๒/๓๕๕ ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐ โทร. ๐-๒๒๗๒๕๗๔๑-๔ โทรสาร ๐-๒๒๗๒๕๒๘๘  
1032/355 PHAHOLYOTHIN ROAD JOMPHON JATUJAK BANGKOK 10900 TEL. 0-22725741-4 FAX 0-22725288

## ประวัติผู้จัดทำวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

|                  |  |                 |
|------------------|--|-----------------|
| นักศึกษา         | ปยุตต บุญรอด   | รหัส 5813200250 |
| สาขาวิชา         | การจัดการการบิน  |                 |
| วัน-เดือน-ปีเกิด | วันที่ 27 ตุลาคม 2535  |                 |
| จังหวัดที่เกิด   | กรุงเทพมหานคร  |                 |
| ที่อยู่ปัจจุบัน  | 431/113 หมู่บ้านลิลิต กรีนวิลล์ ถนนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 แขวงประเวศ<br>เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10250                        |                 |
| ประวัติการศึกษา  | ปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการท่าอากาศยาน<br>สถาบันการบินพลเรือน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี<br>พ.ศ. 2557 |                 |

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี