



ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เดือน กันยายน – ธันวาคม 2568

VOL. 3 NO. 2 September – December 2025

ISSN: 2985-1645 (Online)

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM

KBU Journal of Aviation Management : KBUJAM



kbuapdi
Official



@apdi_kbu



<https://apdi.kbu.ac.th>

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM) เป็นวารสารวิชาการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ทางวิชาการแก่นักวิจัย นักวิชาการ คณาจารย์ นิสิต นักศึกษา ผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลทั่วไป เพื่อส่งเสริมการสร้างงานวิจัยและกระตุ้นการพัฒนาคณะความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอุตสาหกรรมการบิน การจัดการขนส่งทางอากาศ การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน รวมถึงการจัดการอุตสาหกรรมบริการ

บทความที่รับตีพิมพ์ในวารสารมีเนื้อหาที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวข้องกับ การบริหารจัดการและการดำเนินงานในอุตสาหกรรมการบิน (Aviation Industry Operations Management) การจัดการขนส่งทางอากาศ (Air Transportation Management) การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) และ การจัดการอุตสาหกรรมบริการ (Service Industry Management) โดยจัดพิมพ์เผยแพร่ต่อเนื่องปีละ 3 ฉบับ ในเดือนมกราคม - เมษายน เดือนพฤษภาคม - สิงหาคม และ เดือนกันยายน - ธันวาคม ของทุกปี

กองบรรณาธิการวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน มีความยินดีรับบทความวิจัย (Research article) บทความทางวิชาการ (Academic article) บทความปริทัศน์ (Review article) และ บทวิจารณ์หนังสือ (Book review) ที่ยังไม่เคยเผยแพร่ในวารสารฉบับอื่นมาก่อน ทั้งนี้ ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่ <https://so19.tci-thaijo.org/index.php/KBUJAM> หรือ เว็บไซต์ KBU Journal of Aviation Management และ ติดต่อได้ทางอีเมล aviationjournal@kbu.ac.th

แนวทางการตีพิมพ์บทความในวารสาร

- การพิจารณาตีพิมพ์บทความในวารสารเป็นไปตามขั้นตอนและสิทธิ์จากกองบรรณาธิการ
- บทความที่ตอบรับตีพิมพ์จะต้องผ่านการตรวจสอบทางวิชาการโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ส่วนเนื้อหาในบทความที่ตีพิมพ์เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน มิใช่ความคิดเห็นและความรับผิดชอบของสถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
- บทความต้องอ้างอิงการคัดลอกให้ถูกต้องตามระเบียบปฏิบัติในการเขียนบทความเชิงวิชาการที่นักวิชาการถือปฏิบัติและมีความสอดคล้องถูกต้องตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

บทบรรณาธิการ

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM) ฉบับนี้ออกตีพิมพ์เป็นปีที่ 3 ฉบับที่ 2 ประจำเดือน กันยายน – ธันวาคม 2568

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน ประกอบด้วยเนื้อหาทางวิชาการ ที่กองบรรณาธิการให้ความสำคัญพิจารณาคัดเลือกบทความด้านการดำเนินงานและบริหารจัดการอุตสาหกรรมการบิน การจัดการขนส่งทางอากาศ การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน รวมถึงการจัดการอุตสาหกรรมการบริการ เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการวิจัย และการพัฒนาองค์ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ ดังกล่าว มีกระบวนการพิจารณารับบทความวิจัย และบทความวิชาการที่มีคุณภาพเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร โดยผ่านการกลั่นกรองจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่ตรงสาขากับบทความวิจัย และบทความวิชาการที่นำเสนอ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของงานวิจัย และบทความวิชาการก่อนลงตีพิมพ์ในวารสาร โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินบทความไม่ทราบชื่อผู้เขียนบทความและผู้เขียนบทความไม่ทราบชื่อผู้ประเมินบทความ (Double-blind peer review)

บทความวิจัย และ บทความปริทัศน์ที่ลงตีพิมพ์ในวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM) ฉบับนี้ ประกอบด้วยบทความวิจัยเรื่อง 1) การวิจัยและพัฒนาระบบการจัดการสัมภาระด้วยเทคโนโลยี RFID สำหรับท่าอากาศยาน (Research and Development of a Radio-Frequency Identification (RFID) – Based Baggage Management System for Airports) 2) เรื่องการศึกษาโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (ลานจอดเฮลิคอปเตอร์) ในสนามบินทหารบก กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก (A Study of the Structure and Role of Helicopter Landing Zones (Helipads) at the Army Aviation Division, Army Movement Center) 3) เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจสมัครเข้าทำงานในตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในมหาวิทยาลัย (Factors Influencing Higher Education Student's Decision to Apply for Flight Attendant Position) 4) เรื่องการชดเชยและการลดคาร์บอนสำหรับการบินระหว่างประเทศ (CORSIA) โดยใช้นวัตกรรมน้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) and Sustainable Aviation Fuel (SAF) Innovation) และ บทความปริทัศน์ เรื่อง Innovative Enhancement of Runway Classification for Improving Airport Capacity Operations: An ICAO Annex 14 - Based Approach

กองบรรณาธิการวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน หวังว่าผู้อ่านที่สนใจบทความวิจัย บทความวิชาการ และ บทความปริทัศน์ ดังกล่าว จะได้รับประโยชน์จากแนวคิดของผลการวิจัยและผลการศึกษา โดยนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการและการดำเนินงานในองค์กรของท่านต่อไป รวมทั้งผู้สนใจทำการศึกษาวิจัยสามารถนำผลงานวิจัยไปขยายผล ต่อยอดงานวิจัยในประเด็น หรือกรณีศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงถึงกัน

ดร.ธงชัย จีระดิษฐ์

บรรณาธิการวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM

ISSN: 2985-1645 (Online)

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เดือน กันยายน – ธันวาคม 2568

VOL. 3 NO. 2 September – December 2025

วัตถุประสงค์

1. เพื่อการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการประเภท บทความวิจัย บทความวิชาการ บทความปริทัศน์ และ บทความวิจารณ์หนังสือ ที่ศึกษาวิจัยด้านการดำเนินงานและบริหารจัดการอุตสาหกรรมการบิน การขนส่งทางอากาศ การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน และอุตสาหกรรมบริการ
2. เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ และศาสตร์ ทางด้านอุตสาหกรรมการบินรวมถึงองค์ความรู้ด้านบริหารธุรกิจ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่เชื่อมโยงกัน และส่งเสริมกัน

เจ้าของ สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ที่ปรึกษา

ดร.วัลลภ สุวรรณดี

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ดร.เสนีย์ สุวรรณดี

รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ดร.เมธา เกตุแก้ว

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

บรรณาธิการ/บรรณาธิการผู้พิมพ์โฆษณา

ดร.ธงชัย จีระดิษฐ์

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ปัทมา วาพัฒน์วงศ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร จันทน์พยอม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณภัทร กันแก้ว	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกฉัตร ต้นศิริ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณเพ็ญ ถาวรประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริกร เลิศลักษณ์ธาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ดร.ณัฏฐา บุรพรัตน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความภายนอกมหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ ดร.ปัทมา วาพัฒน์วงศ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณภัทร วุฒธะพันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณภัทร กันแก้ว	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกฉัตร ต้นศิริ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริกร เลิศลักษณ์ธาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณเพ็ญ ถาวรประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสุวัตต์ สุทธิญาณณี	ผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมการบิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ เกียรติภานนท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมรัตน์ จังศิริวัฒนา	ผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมการบิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บวรลักษณ์ เกื้อสุวรรณ	สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
ดร.วารกรณ์ เต็มแก้ว	สถาบันการบินพลเรือน
ดร.สรียากรณ์ ประเสริฐศรี	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
ดร.ณรงค์ ทมเจริญ	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ดร.วิลาศ ดวงกำเนิด	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
ดร.สุภา จิรพัฒน์นันท์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งทางอากาศ
ดร.สุทธา สรรเพ็ชญ์พาณิชย์	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ดร.สรรัชต์ ยมกุล	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ดร.สิทธิชัย จันทราพันธ์	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ดร.เจตระวีพน อินทรประสิทธิ์	บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
ดร.บุญมี เปี่ยมพริ้ง	สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
ดร.สมพงษ์ อภิธรรมสุนทร	ผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ดร.ประทีป กิรติบดี	ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งทางอากาศ
ดร.มงคลไชย เทียนสุตินนท์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ดร.เบญจพร มีพร้อม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความภายในมหาวิทยาลัย

ดร.เมธา เกตุแก้ว	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร จันทน์พยอม	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ศุภโชค สุทธิโชติ	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.กฤษณ์ วิทวัสสำราญกุล	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.เนตรศิริ เรืองอริยภักดิ์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ไอย์รชรา อมรพิพัฒน์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ธงชัย จีระดิษฐ์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ธิติพร มลิินทร์ คริสเตนเซน	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ญาภา บุรพรัตน์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
อาจารย์ อุดลยรัตน์ แจ่มเล็ก	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
อาจารย์ สุดารัตน์ โตลานุวัตร	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ฝ่ายพิสูจน์อักษร

อาจารย์ สุวิมล มะลิวัลย์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
อาจารย์ ศศิวิมล วิจารณ์จิตร	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ฝ่ายประชาสัมพันธ์

อาจารย์ อัจฉรา วรประสงค์ผล	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
----------------------------	-----------------------

ฝ่ายเทคโนโลยีและสารสนเทศ

อาจารย์ สมชาย การะพิทักษ์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
คุณ ศุภธิดา กำลังรัมย์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ฝ่ายจัดการและเลขานุการกองบรรณาธิการ

ดร.ธิติพร มลิินทร์ คริสเตนเซน	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ญาภา บุรพรัตน์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
คุณ วรัญญา ยาสูลง	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

บทความวิจัย (Research Article)

- การวิจัยและพัฒนาระบบการจัดการสัมภาระด้วยเทคโนโลยี RFID สำหรับท่าอากาศยาน

(Research and Development of a Radio-Frequency Identification (RFID) – Based Baggage Management System for Airports)

ผู้เขียน ขวัญจิตต์ ทองเวส, กระจัด บุญมาก

หน้า 8 - 28

- การศึกษาโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (ลานจอดเฮลิคอปเตอร์) ในสนามบินทหารบก กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก

(A Study of the Structure and Role of Helicopter Landing Zones (Helipads) at the Army Aviation Division, Army Movement Center)

ผู้เขียน ปณชัย ธนะปัด, ศิรัชย์ สังข์เมือง

หน้า 29 - 47

- ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจการสมัครเข้าทำงานในตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในมหาวิทยาลัย

(Factors Influencing Higher Education Student's Decision to Apply for Flight Attendant Position)

ผู้เขียน สุภารัตน์ ทองรักษ์, ธงชัย จีระดิษฐ์

หน้า 48 - 68

- การชดเชยและการลดคาร์บอนสำหรับการบินระหว่างประเทศ (CORSIA) โดยใช้นวัตกรรมน้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) and Sustainable Aviation Fuel (SAF) Innovation)

ผู้เขียน จิตติวัฒน์ อุโพบูรณ์

หน้า 69 - 90

บทความปริทัศน์ (Review Article)

- Innovative Enhancement of Runway Classification for Improving Airport Capacity Operations:

An ICAO Annex 14 - Based Approach

ผู้เขียน Dussadee Sungthong, Thongchai Jeeradist

หน้า 91 - 97

การวิจัยและพัฒนาระบบการจัดการสัมภาระด้วยเทคโนโลยี RFID สำหรับท่าอากาศยาน

ขวัญจิตต์ ทองเวส* และ กะรัต บุญมาก
AOTGA บริษัทบริการภาคพื้นท่าอากาศยานไทยจำกัด*

Received: 27 September 2025

Revised: 26 October 2025

Accepted: 13 November 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อนำเสนอการออกแบบและพัฒนา ระบบการจัดการสัมภาระอัตโนมัติ (Automated Baggage Management System) ที่ใช้เทคโนโลยีคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) เพื่อแก้ไขปัญหาและยกระดับประสิทธิภาพของระบบขนถ่ายสัมภาระ (BHS) แบบดั้งเดิมที่พึ่งพาเทคโนโลยีบาร์โค้ด ซึ่งมักประสบปัญหาอัตราการอ่านข้อมูลต่ำ และขาดความสามารถในการติดตามสัมภาระแบบเรียลไทม์ การศึกษาได้เริ่มต้นจากการวิเคราะห์กระบวนการจัดการสัมภาระในสภาพแวดล้อมสนามบินในปัจจุบันอย่างละเอียด ตั้งแต่การเช็คอิน การคัดแยก ไปจนถึงการโหลดขึ้นเครื่องบิน เพื่อระบุจุดวิกฤตที่ส่งผลให้เกิดสัมภาระตกค้าง (Mishandled Baggage) ในปริมาณสูง จากนั้นได้ทำการออกแบบและสร้างต้นแบบระบบที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี RFID แบบ UHF (Ultra High Frequency) เข้ากับโมเดลสายพานลำเลียงจำลองขนาดเล็ก โดยระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย RFID readers, antennas และซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับการจัดการฐานข้อมูลและแสดงผลข้อมูลตำแหน่งของสัมภาระแบบเรียลไทม์ ผลการทดสอบเชิงปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มอัตราความแม่นยำในการอ่านข้อมูลแท็กได้สูงถึง 99.8% และลดระยะเวลาในการประมวลผลสัมภาระแต่ละชิ้นได้จาก 5-7 วินาทีเหลือเพียงน้อยกว่า 1 วินาที ซึ่งส่งผลให้ความแม่นยำในการคัดแยกสัมภาระในสภาพแวดล้อมจำลองเพิ่มขึ้นเป็น 100% ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยี RFID ในการลดจำนวนสัมภาระตกค้างและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของสนามบินได้อย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้จึงเป็นรากฐานที่สำคัญในการสร้างสนามบินอัจฉริยะแห่งอนาคต และให้ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติสำหรับการนำเทคโนโลยีไปใช้จริงเพื่อยกระดับคุณภาพการบริการและความปลอดภัยในการเดินทางของผู้โดยสาร

คำสำคัญ: ระบบจัดการสัมภาระอัตโนมัติ, เทคโนโลยีคลื่นความถี่วิทยุ, ระบบขนถ่ายสัมภาระ

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อีเมล: thongves1981@gmail.com

Research and Development of a Radio-Frequency Identification (RFID) – Based Baggage Management System for Airports

Kwanjitt Thongves* and Karat Bunmak

AOTGA, AOT Ground Aviation Services Company Limited

Abstract

This research aims to propose the design and development of an automated baggage management system (BHS) using radio frequency identification (RFID) technology to address and improve the efficiency of conventional barcode-based baggage handling systems (BHS), which often rely on low read rates and lack real-time baggage tracking capabilities. The study began with a thorough analysis of the baggage handling process in the current airport environment, from check-in, sorting, to loading, to identify critical points leading to high volumes of mishandled baggage. A prototype system was then designed and constructed, integrating ultra-high-frequency (UHF) RFID technology with a miniature conveyor belt model. The developed system comprised RFID readers, antennas, and application software for database management and real-time baggage location data display. Experimental testing demonstrated that the developed system could increase tag reading accuracy to 99.8% and reduce the processing time for each baggage item from 5-7 seconds to less than 1 second, resulting in a 100% baggage sorting accuracy in a simulated environment. These results demonstrate the potential of RFID technology to significantly reduce baggage backlog and improve airport operations. This research therefore lays an important foundation for creating the smart airport of the future. and provide practical suggestions for the practical application of technology to improve service quality and passenger travel safety.

Keywords: Automated Baggage Management System, Radio frequency identification (RFID), Barcode-based baggage handling systems (BHS)

*Corresponding Author: Email: thongves1981@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการบินทั่วโลกเติบโตอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา โดยมีจำนวนผู้โดยสารเพิ่มขึ้นจาก 3.7 พันล้านคนในปี 2016 เป็นกว่า 4.5 พันล้านคนในปี 2019 ก่อนจะได้รับผลกระทบจากสถานการณ์โรคระบาด สถิติจากสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) และ SITA Baggage Report ระบุว่า แม้จะมีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง แต่จำนวนสัมภาระตกค้างและสูญหายยังคงเป็นปัญหาสำคัญ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่อปีสูงถึงหลายพันล้านดอลลาร์สหรัฐ จากการชดเชยค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายในการติดตามและส่งคืนสัมภาระ

ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสัมภาระผิดพลาดนั้นมีจำนวนมหาศาล โดยประมาณการไว้ที่ 5 พันล้านดอลลาร์สหรัฐทั่วโลกในปี 2024 ซึ่งรวมถึงค่าใช้จ่ายในการส่งคืนสัมภาระโดยผู้จัดส่ง ค่าบริการลูกค้า การจัดการข้อเรียกร้อง และการสูญเสียประสิทธิภาพการผลิต สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ประมาณการต้นทุนในการส่งคืนสัมภาระที่จัดการผิดพลาดอยู่ที่ 100 ดอลลาร์สหรัฐต่อกระเป๋า ภาระทางการเงินที่สำคัญนี้เป็นแรงจูงใจทางเศรษฐกิจที่แข็งแกร่งสำหรับท่าอากาศยานและสายการบินในการลงทุนในเทคโนโลยีการติดตามขั้นสูงและระบบ BHS ที่มีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากข้อกำหนดด้านกฎระเบียบเพียงอย่างเดียว การลงทุนดังกล่าวเปลี่ยนบทบาทของ BHS จากศูนย์ต้นทุนที่จำเป็นไปสู่พื้นที่ที่สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและปรับปรุงความสามารถในการทำกำไรได้อย่างมีนัยสำคัญ

ระบบจัดการสัมภาระ (BHS) เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จของท่าอากาศยาน โดยส่งผลกระทบโดยตรงต่อความพึงพอใจของลูกค้าและความเป็นเลิศในการปฏิบัติงาน ระบบ BHS ที่ไม่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปสู่การหยุดชะงักอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลกระทบต่อเวลาการหมุนเวียนของอากาศยาน เวลาการต่อเครื่องขึ้นต่ำ การจัดการประตูขึ้นเครื่อง และการใช้ประโยชน์จากขีดความสามารถโดยรวมของสนามบิน

ระบบ BHS แบบดั้งเดิมที่อาศัยบาร์โค้ดเผชิญกับข้อจำกัดหลักๆ ได้แก่

1. การพึ่งพาการสแกนด้วยสายตา (Line of Sight) เครื่องสแกนบาร์โค้ดต้องสามารถ "มองเห็น" ฉลากได้อย่างชัดเจนและอยู่ในระยะที่เหมาะสม หากฉลากสัมภาระยับ บิดงอ หรือเปรอะเปื้อน จะทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้
2. อัตราความแม่นยำที่ผันแปร อัตราการอ่านบาร์โค้ดสำเร็จในสภาพแวดล้อมจริงมักอยู่ที่ 95-98% ซึ่งหมายความว่าทุกๆ 100 ชิ้น มีโอกาสผิดพลาดได้ถึง 2-5 ชิ้น ซึ่งเป็นตัวเลขที่ส่งผลกระทบอย่างมากต่อการดำเนินงานของสนามบินขนาดใหญ่
3. การขาดข้อมูลเรียลไทม์ ข้อมูลการติดตามจำกัดอยู่เฉพาะ ณ จุดสแกนเท่านั้น ไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนของสัมภาระได้ตลอดเวลาที่อยู่บนสายพาน

ระบบจัดการสัมภาระประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพที่หลากหลายและระบบควบคุมที่ซับซ้อนที่ทำงานร่วมกันเพื่อเคลื่อนย้ายและจัดเรียงสัมภาระอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแยกอธิบายตามหัวข้อดังนี้

1. ระบบสายพานลำเลียง เป็นองค์ประกอบที่แพร่หลายที่สุดใน BHS โดยครองส่วนแบ่งตลาดประมาณ 75.6% ในปี 2024 เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงในการลำเลียงสัมภาระอัตโนมัติ Daifuku นำเสนอสายพานลำเลียงที่หลากหลายซึ่งสามารถจัดการสัมภาระได้เกือบทุกรูปร่างและขนาด ในขณะที่ BEUMER Group มีระบบสายพาน CrisBelt® ที่เน้นความคุ้มค่าและประหยัดพลังงาน

2. ระบบคัดแยก เป็นโซลูชันความเร็วสูงสำหรับการขนส่งและคัดแยกสัมภาระจากเคาน์เตอร์เช็คอินไปยังพื้นที่จัดเตรียมสัมภาระ (make-up areas) ระบบคัดแยกแบบ Tilt-tray loop ได้รับการออกแบบมาเพื่อการจัดการสัมภาระความเร็วสูงสำหรับสัมภาระที่มีรูปร่างและขนาดที่หลากหลาย

3. ระบบจัดเก็บสัมภาระล่วงหน้า (Early Baggage Storage - EBS) ระบบนี้ใช้สำหรับจัดเก็บและปล่อยสัมภาระที่นำมาส่งที่สนามบินล่วงหน้า ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานในขั้นตอนการจัดเตรียมสัมภาระ CrisStore® ของ BEUMER Group นำเสนอโซลูชันการจัดเก็บแบบไดนามิกบนชั้นวาง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับท่าอากาศยานที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดเตรียมสัมภาระด้วยการจัดกลุ่มสัมภาระ (batch building) และการโหลดแบบเร็ว ท่าอากาศยานฮีทโธรว์ Terminal 5 มีระบบ EBS ที่สามารถจัดเก็บสัมภาระได้สูงสุด 4,000 ชิ้น

4. ระบบลำเลียงสัมภาระแบบแต่ละชิ้น (Independent Carrier Systems - ICS) เทคโนโลยีที่ใช้ถาดหรือรถเข็นลำเลียงสัมภาระ (เช่น CrisBag® และ autover® ของ BEUMER Group) นำเสนอการควบคุมสัมภาระ "หนึ่งกระเป๋าคือหนึ่งถาด" ซึ่งช่วยให้สามารถติดตามและตรวจสอบสัมภาระได้ 100% มีความแม่นยำและรวดเร็วถือเป็นเทคโนโลยีที่ง่ายที่สุดและปลอดภัยที่สุดในการควบคุมสัมภาระแต่ละชิ้น Siemens ได้จัดหาระบบ BHS แบบใช้ถาดสำหรับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ SAT1 ซึ่งสามารถรองรับสัมภาระได้สูงสุด 10,800 ชิ้นต่อชั่วโมงที่ความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที การให้ความสำคัญกับระบบ ICS โดยผู้จำหน่ายชั้นนำอย่าง BEUMER และ Siemens สำหรับสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณงานสูง แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงกลยุทธ์ที่สำคัญจากระบบสายพานลำเลียงแบบดั้งเดิม ระบบ ICS นำเสนอความแม่นยำ ความเร็ว และความยืดหยุ่นที่เหนือกว่าโดยการแยกสัมภาระแต่ละชิ้น ซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาคอขวดในการจัดการสัมภาระผิดพลาดและจุดคอขวดในกระบวนการคัดแยกและการต่อเครื่องที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ระบบควบคุม ชุดซอฟต์แวร์ (เช่น Airflow และ WebbView ของ Daifuku) ทำหน้าที่จัดการโซลูชัน BHS ทั้งแบบง่ายและซับซ้อน เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามข้อกำหนด IATA 753 ซอฟต์แวร์ของ BEUMER Group

ครอบคลุมทุกด้านตั้งแต่การดำเนินงานไปจนถึงการเพิ่มประสิทธิภาพและการวางแผน เพื่อให้มั่นใจว่ามีการควบคุม
สัมภาระได้อย่างสมบูรณ์และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้สูงสุด

เทคโนโลยีการระบุและติดตามสัมภาระ

การระบุและติดตามสัมภาระอย่างแม่นยำเป็นสิ่งสำคัญในการลดการจัดการสัมภาระผิดพลาดและเพิ่ม
ความพึงพอใจของผู้โดยสาร สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1.ระบบบาร์โค้ด ยังคงเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดในตลาดในปี 2024 โดยครองส่วนแบ่งตลาดประมาณ
81.1% เนื่องจากมีต้นทุนการนำไปใช้งานต่ำ ง่ายต่อการรวมเข้ากับโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ และมีการกำหนด
มาตรฐานอย่างแพร่หลายทั่วโลก

2.RFID (Radio Frequency Identification) IATA ระบุว่าเป็นเทคโนโลยีหลักที่ช่วยให้สามารถติดตาม
สัมภาระได้อย่างน้อยสี่ตำแหน่ง: การเช็คอิน การโหลด การต่อเครื่อง และการมาถึง ภายใต้ Resolution 753
ระบบที่ใช้ RFID กำลังได้รับความนิยมเนื่องจากมีความแม่นยำในการติดตามที่เหนือกว่าและการตรวจสอบแบบ
เรียลไทม์ โดยมีอัตราการเติบโตของตลาดที่เร็วที่สุดที่ 9.9%

3.Biometrics เทคโนโลยีเช่นการจดจำใบหน้าถูกรวมเข้ากับกระบวนการเช็คอินและโหลดสัมภาระเพื่อ
เพิ่มความปลอดภัยและปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานของผู้โดยสาร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้นำระบบไบโอ
เมตริกซ์ที่รวมเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์มาใช้ในการเช็คอิน โหลดสัมภาระ และขึ้นเครื่องสำหรับเที่ยวบิน
ภายในประเทศ โดยมีแผนที่จะขยายไปยังเที่ยวบินระหว่างประเทศ

แม้ว่าเทคโนโลยี RFID และระบบไบโอเมตริกซ์จะให้ประโยชน์ที่ชัดเจนและมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง แต่
ระบบบาร์โค้ดและระบบสายพานลำเลียงแบบดั้งเดิมยังคงครองตลาดอยู่ แสดงให้เห็นถึงฐานการติดตั้งขนาดใหญ่
ของเทคโนโลยีเก่าและความท้าทายในการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบใหม่ที่ซับซ้อนและใช้เงินลงทุนสูง สถานการณ์นี้
ชี้ให้เห็นว่าอุตสาหกรรมกำลังอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน ซึ่งเทคโนโลยีใหม่กำลังถูกนำมาใช้ แต่การเปลี่ยนแปลงในวง
กว้างยังคงเป็นกระบวนการที่ค่อยเป็นค่อยไป

นวัตกรรมและระบบอัตโนมัติ

นวัตกรรมและระบบอัตโนมัติกำลังขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในระบบจัดการสัมภาระ โดยมุ่งเน้น
ที่ประสิทธิภาพ ความแม่นยำ และประสบการณ์ของผู้โดยสารโดยตรง สามารถแยกนวัตกรรมออกได้ดังนี้

1.เทคโนโลยีบริการตนเอง (Self-Service Technologies) การจัดการสัมภาระอัตโนมัติและตู้บริการ
ตนเองเป็นกุญแจสำคัญในการลงทุนเพื่อจัดการปริมาณการจราจรที่ผันผวน สายการบินเกือบทั้งหมด (98%) และ
ท่าอากาศยานส่วนใหญ่ (95%) ให้ความสำคัญกับตัวเลือกการติดแท็กสัมภาระแบบไร้สัมผัส การโหลดสัมภาระด้วย

ตนเอง (Self-Bag Drop - SBD) เป็นส่วนตลาดที่เติบโตเร็วที่สุด ช่วยให้ท่าอากาศยานสามารถจัดการสัมภาระด้วยพนักงานน้อยลงและลดเวลารอคิวเช็คอิน

2.ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดการสัมภาระ คาดการณ์และป้องกันการจัดการสัมภาระผิดพลาด และเพิ่มความปลอดภัยในการคัดกรอง ระบบที่ขับเคลื่อนด้วย AI สามารถลดข้อผิดพลาดของมนุษย์ ลดต้นทุนการดำเนินงาน และเพิ่มประสิทธิภาพ การพัฒนาล่าสุดรวมถึง AI สำหรับการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ การติดตามสัมภาระแบบเรียลไทม์ และรูปแบบการคัดแยกที่เหมาะสมที่สุด

3.อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (IoT) ช่วยให้สามารถตรวจสอบและติดตามสัมภาระแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำ เซ็นเซอร์ IoT (เช่น IO-Link) ส่งข้อมูลไปยังโมเดล ML เพื่อการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ ระบุสัญญาณเตือนล่วงหน้าสำหรับการขัดข้องของอุปกรณ์

4.หุ่นยนต์ (Robotics) กำลังได้รับการพัฒนาสำหรับงานต่างๆ เช่น การโหลดและขนถ่ายรถเข็นสัมภาระ และอุปกรณ์บรรทุกหน่วย (ULDs) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ (7.5 กระเป๋าท่อนาที) และความปลอดภัยของพนักงานโดยลดการจัดการด้วยมือ ท่าอากาศยานฮีทโธรว์กำลังสำรวจระบบหุ่นยนต์สำหรับการคัดแยกและขนถ่ายสัมภาระ

5.ระบบบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance Systems - PdMS) ใช้ประโยชน์จาก AI และ IoT เพื่อคาดการณ์การขัดข้องของอุปกรณ์ก่อนที่จะเกิดขึ้น ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเวลาการทำงานและลดต้นทุนการหยุดทำงาน สิ่งนี้เปลี่ยนจากการบำรุงรักษาแบบตอบสนองไปสู่การบำรุงรักษาเชิงรุก ซึ่งช่วยลดความไม่พอใจของผู้โดยสารและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

มาตรฐานและข้อบังคับอุตสาหกรรมการบิน

มาตรฐานและข้อบังคับอุตสาหกรรมการบินมีบทบาทสำคัญในการกำหนดแนวทางปฏิบัติและกระตุ้นการลงทุนในระบบจัดการสัมภาระ โดยกำหนดจากข้อบังคับดังนี้

IATA Resolution 753 ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2018 กำหนดให้สายการบินต้องติดตามสัมภาระอย่างน้อยสี่ตำแหน่งหลัก ได้แก่ การเช็คอิน การโหลด การต่อเครื่อง และการมาถึง เป้าหมายคือเพื่อลดการจัดการสัมภาระผิดพลาด เพิ่มความพึงพอใจของผู้โดยสาร และช่วยให้สายการบินสามารถเข้าถึงข้อมูลการติดตามสัมภาระได้ไม่ว่าสายการบินใดจะเกี่ยวข้องกับการขนส่งก็ตาม การปฏิบัติตาม IATA 753 เป็นคุณสมบัติสำคัญของระบบควบคุม BHS สมัยใหม่ (เช่น Airflow และ WebbView ของ Daifuku)

การวิเคราะห์ระบบจัดการสัมภาระท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

โครงสร้างและเทคโนโลยีปัจจุบัน

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้ลงทุนในระบบจัดการสัมภาระที่ทันสมัยเพื่อรองรับปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.ระบบ BHS ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้รวมเอาอุปกรณ์ระบบตรวจจับวัตถุระเบิดแบบออนไลน์ (EDS) และได้รับการออกแบบมาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับผู้โดยสารได้ 60 ล้านคนต่อปี การออกแบบ BHS ประกอบด้วยเคาน์เตอร์เช็คอินเพิ่มเติมสามเกาะ สายพานลำเลียง ระบบลำเลียงสัมภาระแบบแต่ละชั้น (ICS) อุปกรณ์ EDS แบบออนไลน์หกชุด และสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บสัมภาระล่วงหน้า (EBS) การลงทุนเหล่านี้ทำให้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิสอดคล้องกับเทคโนโลยี BHS ขั้นสูงที่ใช้ในระดับโลก

2.อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT1) ซึ่งเปิดให้บริการตั้งแต่เดือนกันยายน 2023 มีระบบจัดการสัมภาระที่ซับซ้อนภายในอุโมงค์ใต้ดินยาว 1 กิโลเมตรที่เชื่อมต่อกับอาคารผู้โดยสารหลัก พร้อมกับระบบขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติ (APM)

3.Siemens Postal, Parcel & Airport Logistics ได้จัดหาระบบ BHS แบบใช้ถาดสำหรับ SAT1 ซึ่งสามารถรองรับสัมภาระได้สูงสุด 10,800 ชิ้นต่อชั่วโมงที่ความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที ระบบนี้รวมถึงถาด VarioTrays ที่ประหยัดพลังงานและถาดพิเศษสำหรับสัมภาระขนาดใหญ่ (out-of-gauge)

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิยังได้นำระบบไบโอเมตริกซ์ที่รวมเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์มาใช้ในการเช็คอิน โหลดสัมภาระ และขึ้นเครื่อง (สำหรับเที่ยวบินภายในประเทศ) โดยมีเป้าหมายเพื่อการเดินทางที่รวดเร็ว สะดวก และปลอดภัยยิ่งขึ้นโดยลดการใช้เอกสาร

แม้จะมีการลงทุนในเทคโนโลยีที่ทันสมัย ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิยังคงเผชิญกับความท้าทายด้านประสิทธิภาพการดำเนินงานของระบบจัดการสัมภาระ สามารถอธิบายออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. ในอดีต ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิประสบปัญหาการจัดการสัมภาระที่ล่าช้าในวันเปิดทำการ โดยผู้โดยสารบางรายต้องรอนานหลายชั่วโมงเพื่อรับสัมภาระ

2. เมื่อไม่นานมานี้ ในปี 2012 ผู้ให้บริการจัดการสัมภาระหลักสองราย (บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) และ Bangkok Flight Services) ไม่สามารถปฏิบัติตามเวลาที่กำหนดสำหรับการส่งมอบสัมภาระได้ โดยการบินไทยทำได้เพียง 33% และ BFS ทำได้ 63% เทียบกับเป้าหมายขั้นต่ำ 92%

3.แนวทางของบริษัทกำหนดให้สัมภาระชิ้นแรกปรากฏบนสายพานภายใน 18-20 นาที และสัมภาระชิ้นสุดท้ายภายใน 25-30 นาที ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้ในท่าอากาศยานนานาชาติชั้นนำ อย่างไรก็ตาม ผู้โดยสารบางรายประสบปัญหาความล่าช้า 30 ถึง 90 นาที

4.นายสมชัย สวัสดิ์ผล ผู้จัดการทั่วไปของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิในขณะนั้น ระบุว่าความล่าช้าเหล่านี้เกิดจาก "กำลังคนไม่เพียงพอและอุปกรณ์เฉพาะที่ขาดแคลน" แทนที่จะเป็น "ความผิดพลาดของระบบจัดการสัมภาระของบริษัท" สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่าแม้ระบบ BHS จะมีประสิทธิภาพทางทฤษฎี แต่ก็อาจล้มเหลวได้เนื่องจากทรัพยากรบุคคลและการสนับสนุนภาคพื้นดินไม่เพียงพอ ซึ่งเน้นย้ำถึงปัญหาการจัดการและการดำเนินงานมากกว่าปัญหาทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว

5.การวิเคราะห์ยังชี้ให้เห็นถึงปัญหาเชิงกายภาพและเชิงปฏิบัติการที่ส่งผลกระทบต่อความราบรื่นของการขนส่งสัมภาระ ซึ่งรวมถึงการเช็คอินสัมภาระที่ไม่เป็นมาตรฐาน (เช่น การวางสัมภาระในแนวตั้ง ล้อไปข้างหน้า) ความแตกต่างของระดับความสูงหรือช่องว่างระหว่างสายพานลำเลียงที่จุดคัดแยกสัมภาระ ความเร็วในการคัดแยกสัมภาระที่ต่ำเกินไป ปัญหาการติดขัดของล้อหรือชิปสัมภาระ ช่องว่างขนาดใหญ่ (>20 มม.) ระหว่างอุปกรณ์ลำเลียง มุมของสายพานลำเลียงลาดเอียงที่เกิน 16 องศาทำให้สัมภาระลื่นไถลหรือกลิ้ง เช่น เซอร์ตาแมวสะสมฝุ่นหรือทำงานผิดปกติ และการไหลของรางเลื่อนแบบเกลียวที่ไม่ดีหรือมีข้อบกพร่องในการออกแบบ ทำให้สัมภาระติดขัดหรือชนกัน การขาดการตอบสนองของระบบอย่างทันทั่วทั้งที่เมื่อสัมภาระติดขัดยังทำให้สัมภาระจำนวนมากกองรวมกัน ซึ่งนำไปสู่ความเสียหายของสัมภาระและอุปกรณ์ รายละเอียดเหล่านี้เน้นย้ำว่าแม้จะมีซอฟต์แวร์ขั้นสูงแต่ข้อบกพร่องพื้นฐานทางกลไกและวิศวกรรมโยธา รวมถึงการบำรุงรักษาที่บกพร่อง ก็ยังคงเป็นสิ่งสำคัญต่อความน่าเชื่อถือของ BHS

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเองมีแผนแม่บทที่ครอบคลุมเพื่อการขยายและปรับปรุงระบบจัดการสัมภาระดังนี้

1.แผนแม่บทประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญหลายประการ ได้แก่ การขยายอาคารผู้โดยสารฝั่งตะวันออก การก่อสร้างอาคารผู้โดยสาร South Terminal แห่งใหม่ การเพิ่มรันเวย์ที่สี่ และระบบขนส่งผู้โดยสารอัตโนมัติ (APM) ที่ทันสมัย การขยายนี้ถือว่ามีความสำคัญต่อการรักษาระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยการท่องเที่ยวของประเทศไทย การเสริมสร้างการเชื่อมโยงทั่วโลก และการส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติในวงกว้าง

2.อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT1) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงการพัฒนาเฟส 2 ได้เปิดดำเนินการในเดือนกันยายน 2023 ซึ่งเพิ่มขีดความสามารถของสนามบินเป็น 60 ล้านคนต่อปี

3.อาคารผู้โดยสาร South Terminal ซึ่งมีกำหนดเริ่มก่อสร้างในปี 2027 ได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับผู้โดยสารเพิ่มอีก 70 ล้านคนต่อปี และมีเป้าหมายเพื่อลดความซับซ้อนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสัมภาระและกระบวนการต่อเครื่องที่ SAT-2 อาจนำมา สิ่งนี้แสดงให้เห็นถึงแนวทางเชิงรุกในการบูรณาการข้อพิจารณา BHS เข้ากับการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ โดยมีเป้าหมายเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาคอขวดในอนาคต

4.โครงการ East Expansion มูลค่าประมาณ 12-13 พันล้านบาท มีกำหนดเริ่มการประมูลในเดือน พฤษภาคม 2025 และเริ่มก่อสร้างในเดือนพฤศจิกายน 2025 โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จในปี 2028 ซึ่งจะเพิ่มขีดความสามารถของสนามบินอีก 15 ล้านคนต่อปี ทำให้รวมเป็น 80 ล้านคนต่อปี

5.การก่อสร้างรันเวย์ที่สามเสร็จในปี 2024 ซึ่งจะเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับเที่ยวบินจาก 68 เที่ยวบินต่อชั่วโมงเป็น 94 เที่ยวบินต่อชั่วโมง

6.การทดสอบระบบ APM และ BHS เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเปิดใช้งาน SAT-1 ซึ่งเน้นย้ำถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนในการพัฒนาสนามบิน โดย BHS เป็นรายการสำคัญในเส้นทางวิกฤต การวางแผนเชิงรุกนี้บ่งชี้ว่าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิกำลังพยายามแก้ไขปัญหาด้านสัมภาระอย่างเป็นระบบ โดยพิจารณาถึงการจัดการสัมภาระเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบและขยายโครงสร้างพื้นฐานใหม่

ความจำเป็นในการยกระดับเทคโนโลยี

เพื่อรับมือกับการเติบโตของอุตสาหกรรมการบิน และสนองตอบต่อมาตรฐานใหม่ของ IATA Resolution 753 ที่บังคับให้สายการบินต้องติดตามสัมภาระใน 4 จุดสำคัญ (เช็คอิน, โหลด, โอนย้าย, ถึงที่หมาย) การเปลี่ยนผ่านไปสู่แนวคิด "สนามบินอัจฉริยะ" (Smart Airport) จึงกลายเป็นวาระสำคัญ เทคโนโลยี RFID เป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญที่ถูกระบุว่าเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ ด้วยคุณสมบัติเด่นคือการอ่านข้อมูลได้โดยไม่ต้องอาศัยสายตา การอ่านพร้อมกันหลายชิ้น และการให้ข้อมูลที่แม่นยำสูง รวมถึงการใช้ Internet of Things (IoT) ในสนามบินที่ช่วยให้สนามบินสามารถเชื่อมต่อและบริหารจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านเซ็นเซอร์ และระบบอัตโนมัติ เช่น ระบบติดตามสัมภาระอัจฉริยะและการบริหารพื้นที่จอดอากาศยาน (Smith & Brown, 2020)

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบขนถ่ายสัมภาระ (BHS)

ระบบ BHS ในสนามบินขนาดใหญ่ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักหลายส่วน ได้แก่

- Check-in and Tagging ขั้นตอนที่ผู้โดยสารเช็คอินและได้รับสัมภาระติดป้ายระบุตัวตน (Bag Tag)
- Conveyor System ระบบสายพานลำเลียงเพื่อเคลื่อนย้ายสัมภาระไปยังจุดต่างๆ
- Sorting Area พื้นที่คัดแยกที่ใช้เครื่องคัดแยกอัตโนมัติ (Sorters) เพื่อส่งสัมภาระไปยังปลายทางที่ถูกต้อง
- Makeup Carousels สายพานที่จัดเรียงสัมภาระตามเที่ยวบินก่อนการโหลดขึ้นเครื่อง
- Baggage Claim Area สายพานรับสัมภาระ ณ จุดหมายปลายทาง

เทคโนโลยีคลื่นความถี่วิทยุ (RFID)

RFID ทำงานโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อส่งและรับข้อมูลระหว่าง RFID Tag และ RFID Reader โดยแบ่งประเภทตามความถี่ได้ดังนี้

- Low Frequency (LF) ความถี่ต่ำ (125-134 kHz) เหมาะสำหรับระยะสั้นและใกล้ชิด เช่น การติดตามสัตว์เลี้ยง
- High Frequency (HF) ความถี่สูง (13.56 MHz) เหมาะสำหรับระยะใกล้ เช่น ระบบบัตรโดยสารรถไฟฟ้า
- Ultra-High Frequency (UHF) ความถี่สูงมาก (860-960 MHz) เหมาะสำหรับระยะไกล (หลายเมตร) และการอ่านพร้อมกันหลายชิ้น จึงเป็นที่นิยมที่สุดสำหรับการจัดการสัมภาระและสินค้าคงคลัง

RFID Tag มีหลายประเภท ได้แก่ Passive (ไม่มีแบตเตอรี่, อาศัยพลังงานจาก Reader) และ Active (มีแบตเตอรี่, ส่งสัญญาณเองได้) ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่ Passive UHF RFID Tags เนื่องจากมีราคาถูก น้ำหนักเบา และมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการใช้งาน

เอกสารงานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ BHS การศึกษาของ Zhang et al. (2018) ได้วิเคราะห์ปัญหาคอขวดในระบบ BHS และเสนอการใช้ระบบควบคุมแบบอัจฉริยะเพื่อลดความแออัด งานของ Li and Wang (2020) ได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ต่างๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานของระบบคัดแยก

- การประยุกต์ใช้ RFID ในระบบโลจิสติกส์ การวิจัยของ J. S. Lee et al. (2019) และ Chen and Kim (2021) ได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของ RFID ในการเพิ่มความโปร่งใส (Visibility) และความแม่นยำในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน
- กรณีศึกษาการนำ RFID มาใช้ในสนามบิน สนามบินฮ่องกง (HKG) และสนามบินนานาชาติ McCarran (LAS) ที่ลาสเวกัส ได้เป็นผู้นำในการทดลองใช้ RFID กับสัมภาระผู้โดยสารมาตั้งแต่ปี 2005 โดยมีรายงานว่าสามารถลดจำนวนสัมภาระตกค้างได้มากถึง 30-40% ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจสำคัญในการศึกษาครั้งนี้

รายงานและแนวปฏิบัติจากองค์การการบินระหว่างประเทศ

International Civil Aviation Organization (ICAO) เผยแพร่เอกสารเกี่ยวกับแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมการบิน มาตรฐานความปลอดภัย และแนวทางปฏิบัติสำหรับการจัดการสนามบินอัจฉริยะ

Airports Council International (ACI World) จัดทำรายงานและข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสนามบินทั่วโลก รวมถึงแนวโน้มและการนำเทคโนโลยี Smart Airport มาใช้

International Air Transport Association (IATA) นำเสนอวิสัยทัศน์และข้อกำหนดสำหรับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผู้โดยสารและสัมภาระ (เช่น One ID, IATA Fast Travel)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์เชิงลึกปัญหาทางเทคนิคและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากระบบ BHS แบบดั้งเดิม
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบการจัดการสัมภาระที่ใช้ RFID ที่สามารถทำงานร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานเดิมได้
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบต้นแบบในด้านความแม่นยำ ความรวดเร็ว และศักยภาพในการลดข้อผิดพลาด
4. เพื่อนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยที่นำเสนอเป็นการผสมผสาน (Mixed-Method Research) ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเชิงปริมาณ (Quantitative) อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งความเข้าใจในการทำงานจริง การพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ และการประเมินผลอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีรายละเอียดเชิงลึกในแต่ละระยะดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ความต้องการและการออกแบบระบบ

ระยะนี้มุ่งเน้นการสร้างความเข้าใจในกระบวนการจัดการสัมภาระของสนามบิน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญก่อนการลงมือออกแบบระบบ

1.1 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ (In-depth Qualitative Data Collection)

1.1.1 การสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ การสัมภาษณ์ (In-depth Interviews) ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงขั้นตอนการทำงานเท่านั้น แต่ยังขยายไปถึง "ความท้าทายที่ซ่อนอยู่" เช่น ปัญหาความผิดพลาดจากการทำงานซ้ำซ้อนของมนุษย์ (Human Error), ผลกระทบจากสภาพแวดล้อม (เช่น ความชื้น, การสั่นสะเทือน), และข้อจำกัดของระบบเดิม (Barcode) ที่ไม่สามารถติดตามสัมภาระแบบเรียลไทม์ได้จริง (True Real-time Tracking) ข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในการกำหนด ขอบเขตการทำงาน (Scope of Work) และ เกณฑ์ความสำเร็จ (Success Criteria) ของระบบ RFID

1.2 การระบุจุดวิกฤตเชิงปฏิบัติการ (Identification of Critical Operational Points)

1.2.1 การวิเคราะห์แผนผังการไหลของสัมภาระ (Baggage Flow Diagram Analysis) การวิเคราะห์นี้ไม่ใช่เพียงการดูแผนผังทั่วไป แต่เป็นการทำ การเดินตามสัมภาระ (Baggage Walk-through) ร่วมกับผู้ปฏิบัติงานจริง เพื่อระบุ จุดคอขวด (Bottlenecks) และ จุดที่เกิดการอ่านล้มเหลว (Read-Failure Zones) ตัวอย่างเช่น

- จุดเปลี่ยนทิศทาง/ทางแยก (Diverter/Junctions) เป็นจุดที่มีความเสี่ยงสูงที่แท็กจะถูกอ่านล้มเหลวเนื่องจาก ความเร็วสูง และการชนกันของสัมภาระ (Bag-to-Bag Collision) ซึ่งการติดตั้งเสาอากาศต้องใช้เทคนิคการครอบคลุมพื้นที่อ่านที่แม่นยำ (Precise Read Zone Coverage)

- จุดคัดแยกที่มีความเร็วสูง (High-Speed Sortation) การออกแบบต้องคำนึงถึง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ (Doppler Effect) ที่อาจเกิดขึ้นกับการอ่านสัญญาณ RFID ที่ความเร็วสูง ซึ่งนำไปสู่การเลือกอุปกรณ์ที่มีความไวสูง (High Sensitivity Readers)

1.3 การออกแบบระบบ (System Architecture Design)

1.3.1 ส่วนฮาร์ดแวร์ การเลือกเครื่องอ่าน (Alien Technology ALR-H460) และเสาอากาศ (Times-7 A6034) ต้องพิจารณาจาก อัตราความสำเร็จในการอ่าน (Read Rate Success) ภายใต้สภาวะที่ท้าทาย การติดตั้งต้องออกแบบให้เกิด สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เหมาะสม (Optimal Electromagnetic Field) และ ลดปัญหาคลื่นรบกวน (Signal Interference Mitigation) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการสะท้อน (Multipath) จากโครงสร้างโลหะของสายพาน

1.3.2 ส่วนซอฟต์แวร์ แยกออกเป็น

1.3.2.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การเลือกใช้ Relational Database (เช่น PostgreSQL/MySQL) สำหรับข้อมูลสัมภาระแบบเรียลไทม์ (Real-time Baggage Data) เพื่อให้มั่นใจใน ความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Integrity) และ ความสามารถในการสืบค้นประวัติ (Traceability)

1.3.2.2 แอปพลิเคชันส่วนหน้า (Front-end) การพัฒนาด้วย Python/Java เน้นที่ การแสดงผลแบบแดชบอร์ดที่ใช้งานง่าย (Intuitive Dashboard) เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบสถานะสัมภาระ, ตำแหน่งสุดท้ายที่ถูกอ่าน (Last Read Point), และ การแจ้งเตือนเชิงรุก (Proactive Alerts) เมื่อสัมภาระมีแนวโน้มที่จะตกค้างหรือผิดเส้นทาง (Misroute)

ระยะที่ 2 การพัฒนาและบูรณาการต้นแบบระบบ

ระยะนี้เป็นการเปลี่ยนผ่านจากแนวคิดสู่การสร้างต้นแบบที่สามารถทดสอบได้จริง (Proof of Concept - PoC)

2.1 การสร้างสภาพแวดล้อมจำลองที่สมจริง (Realistic Simulation Environment)

2.1.1 การสร้างฮาร์ดแวร์จำลอง โมเดลสายพานความยาว 5 เมตร ที่มีจุดเลี้ยวและจุดแยก ถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลอง เงื่อนไขทางกายภาพ (Physical Constraints) ที่เลวร้ายที่สุด เช่น การโค้งงอของสายพาน หรือการหมุนตัวของสัมภาระ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความแม่นยำในการอ่าน RFID

2.1.2 การติดตั้งอุปกรณ์ RFID ในจุดจำลอง การติดตั้ง ณ จุดเช็กอิน, คัดแยก, และโหลดขึ้นเครื่อง ถูกดำเนินการโดยการปรับ กำลังส่งสัญญาณ (Transmit Power) และ การปรับทิศทางของเสาอากาศ (Antenna

Polarization) เพื่อให้ได้อัตราการอ่านสูงสุด (Maximized Read Rate) ในขณะที่ลดการอ่านแท็กที่ไม่เกี่ยวข้อง (Stray Reads)

2.2 การพัฒนาระบบควบคุมและฐานข้อมูล (Middleware and Database Development)

2.2.1 โปรแกรมควบคุมเครื่องอ่าน RFID (Middleware) ส่วนนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยทำหน้าที่ กรองข้อมูลดิบ (Data Filtering) ที่ส่งมาจากเครื่องอ่าน ซึ่งมักจะเข้าช้อนและมีสัญญาณรบกวน (Noise) Middleware ที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถ

2.2.2 การประมวลผลเหตุการณ์ตามเวลา (Time-based Event Processing) แปลงการอ่าน แท็กหลายครั้งให้เป็น "เหตุการณ์การอ่านสัมภาระ 1 ครั้ง" (Single Baggage Read Event) ณ จุดเวลาที่กำหนด

2.2.3 การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ส่งข้อมูลที่ถูกรองแล้วไปยังฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์อย่างมีประสิทธิภาพ

ระยะที่ 3 การทดสอบและการประเมินผลเชิงปริมาณ

ระยะนี้เป็นการใช้ระเบียบวิธีเชิงปริมาณเพื่อพิสูจน์ประสิทธิภาพของระบบ RFID เมื่อเทียบกับระบบเดิม (Barcode)

3.1 การออกแบบการทดลองเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Experimental Design)

3.1.1 กลุ่มควบคุม (Control Group - Barcode Simulation) การใช้การจับเวลาและการบันทึกข้อมูลแบบแมนนวลในการจำลองระบบบาร์โค้ด (เช่น การสแกนด้วยมือ) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง ฐานเปรียบเทียบที่เป็นตัวแทน (Representative Baseline) ที่วัดทั้ง เวลาดำเนินการ (Processing Time) และ ความแม่นยำในการบันทึก (Recording Accuracy)

3.1.2 กลุ่มทดลอง (Experimental Group - RFID System) ใช้ระบบ RFID ที่พัฒนาขึ้น เพื่อวัดตัวชี้วัดประสิทธิภาพเดียวกันภายใต้สภาวะที่เหมือนกัน

3.2 การทดสอบภายใต้สภาวะปฏิบัติการที่เข้มงวด (Rigorous Operational Condition Testing)

3.2.1 การทดสอบความเร็ว (Speed Test) การทดสอบที่ความเร็ว 1 และ 2 เมตร/วินาที เป็นการจำลองสภาวะการทำงานปกติและสูงสุด เพื่อวัดว่าระบบสามารถรักษา อัตราความสำเร็จในการอ่าน (Read Success Rate - RSR) ให้สูงกว่า 99.5% ได้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ความเร็วสูง ซึ่งระบบบาร์โค้ดแบบเดิมไม่สามารถทำได้

3.2.2 การทดสอบความแม่นยำในการอ่านภายใต้การจัดวางที่แตกต่างกัน (Read Accuracy under Various Orientations) การทดสอบการวางแท็กแบบหงาย, คว่ำ, และเอียง เป็นการจำลอง ความผันแปรของการจัดวางสัมภาระที่เกิดขึ้นจริง เพื่อทดสอบ ความแข็งแกร่งของสัญญาณ (Signal Robustness) ของระบบ RFID โดยเฉพาะเทคนิคการใช้เสาอากาศแบบโพลาไรเซชันคู่ (Dual Polarization Antenna Techniques)

3.2.3 การทดสอบการคัดแยก (Sortation Test) การส่งสัมภาระ 100 ชิ้นไปยังปลายทางที่ถูกต้อง เป็น การวัด อัตราความผิดพลาดในการคัดแยก (Mis-sortation Rate) ของระบบ RFID เทียบกับ Barcode ซึ่งตัวชี้วัดนี้สะท้อนถึง ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Impact) และ ความน่าเชื่อถือของบริการ (Service Reliability)

ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลเชิงสถิติ

ระยะสุดท้ายเป็นการนำเสนอผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือทางสถิติ

4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้เพื่อนำเสนอภาพรวมของข้อมูล เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation), และการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) ของตัวแปรสำคัญ เช่น อัตราความสำเร็จในการอ่าน (RSR), เวลาที่ใช้ในการคัดแยก (Sorting Time), และอัตราความผิดพลาด (Error Rate)

4.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

4.2.1 การใช้ T-test ใช้เพื่อเปรียบเทียบ ความแตกต่างที่สำคัญทางสถิติ (Statistically Significant Difference) ระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง (RFID) และกลุ่มควบคุม (Barcode) สำหรับตัวแปรด้านประสิทธิภาพ เช่น เวลาในการประมวลผลและการคัดแยก ซึ่งความสำคัญทางสถิติจะช่วยยืนยัน สมมติฐานหลักของงานวิจัย (Primary Research Hypothesis) ได้อย่างชัดเจนว่า เทคโนโลยี RFID มีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบบาร์โค้ดในเชิงปฏิบัติการจริง

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นตามตารางและตัวเลขต่อไปนี้

ตารางที่ 1: การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างระบบ RFID และระบบบาร์โค้ด

ตัวชี้วัด	ระบบบาร์โค้ด	ระบบ RFID	ความแตกต่าง
อัตราความแม่นยำในการอ่าน	96.5%	99.8%	+3.3%
เวลาเฉลี่ยในการประมวลผลต่อชิ้น	5.2 วินาที	0.8 วินาที	-4.4 วินาที
ความแม่นยำในการคัดแยก	97.0%	100.0%	+3.0%
อัตราการผิดพลาดในสถานการณ์จำลอง	3.0%	0%	ลดลง 100%

ผลลัพธ์จากตารางที่ 1 ชี้ให้เห็นว่าระบบ RFID มีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบบาร์โค้ดในทุกมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความแม่นยำและความเร็ว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการลดปัญหาคอขวดในระบบ BHS

โดยสามารถอธิบายออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. การนำเสนอผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวม

นำเสนอ ตารางที่ 1 และกล่าวสรุปว่าระบบที่พัฒนาขึ้นแสดงให้เห็นถึง ความได้เปรียบเชิงปฏิบัติการ (Operational Superiority) เหนือระบบเดิมในทุกตัวชี้วัด ซึ่งยืนยันสมมติฐานหลักของงานวิจัย โดยเน้นย้ำว่าความแตกต่างที่สังเกตได้ (เช่น +3.3% และ -4.4 วินาที) มีความสำคัญในบริบทของการจัดการสัมภาระปริมาณมาก (High-Throughput Baggage Handling System - BHS)

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงความแม่นยำ

2.1 อัตราความแม่นยำในการอ่าน (Read Accuracy Rate - RAR)

2.1.1 การค้นพบหลัก ระบบ RFID มี RAR อยู่ที่ 99.8% สูงกว่าระบบบาร์โค้ดที่ 96.5%

2.1.2 การตีความเชิงลึก ความแตกต่าง +3.3% นี้มีความสำคัญในเชิงเทคนิคอย่างยิ่ง เนื่องจาก RAR ของ RFID 99.8% บ่งชี้ว่าระบบสามารถ เอาชนะความท้าทายทางกายภาพ (Physical Challenges) ของสายพานลำเลียงได้สำเร็จ เช่น ปัญหา การวางแท็กที่แตกต่างกัน (Tag Orientation), ความเร็วในการเคลื่อนที่, และ

สัญญาณรบกวน (Interference/Multipath) ในขณะที่จะระบบบาร์โค้ดเกิดความล้มเหลว 3.5% ซึ่งมักเกิดจากการมองเห็นที่ถูกบดบังหรือการอ่านในขณะเคลื่อนที่ (Motion Blur)

2.2 ความแม่นยำในการคัดแยก (Sortation Accuracy) และอัตราความผิดพลาด (Error Rate)

2.2.1 การค้นพบหลัก ระบบ RFID บรรลุความแม่นยำในการคัดแยก 100.0% และมีอัตราความผิดพลาดในสถานการณ์จำลอง 0% (ลดลง 100% เมื่อเทียบกับ 3.0% ของบาร์โค้ด)

2.2.2 การตีความเชิงลึก ความแม่นยำ 100.0% นี้ไม่เพียงแต่เป็นความสำเร็จทางเทคนิคเท่านั้น แต่ยังเป็นตัวชี้วัดความน่าเชื่อถือในเชิงปฏิบัติการ (Operational Reliability) โดยตรง การลดอัตราความผิดพลาดลงจนเป็นศูนย์ในสถานการณ์จำลอง (0%) ชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการข้อมูลเรียลไทม์จาก RFID เข้ากับระบบควบคุมการคัดแยก (Sortation Control Logic) นั้นมีความรัดกุมและปราศจากความล่าช้า (Lag-free) ซึ่งจะนำไปสู่การลดสัมภาระผิดเส้นทาง (Misrouted Baggage) และการสูญหายของสัมภาระ (Lost Baggage) ในสภาพแวดล้อมจริง

3. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงความเร็ว

3.1 เวลาเฉลี่ยในการประมวลผลต่อชิ้น (Average Processing Time Per Item)

3.1.1 การค้นพบหลัก ระบบ RFID ใช้เวลาเพียง 0.8 วินาที เทียบกับ 5.2 วินาทีของระบบบาร์โค้ด ทำให้มีความแตกต่าง -4.4 วินาที

3.1.2 การตีความเชิงลึก ความแตกต่างที่ 4.4 วินาทีต่อสัมภาระหนึ่งชิ้น คือ ปัจจัยเร่งความเร็ว (Speed Multiplier) ที่สำคัญที่สุดในระบบ BHS การลดเวลาประมวลผลต่อชิ้นบ่งชี้ว่า

3.1.2.1 การอ่านแบบไม่ต้องสัมผัส (Contactless Reading) RFID สามารถอ่านข้อมูลได้ทันทีที่สัมภาระผ่านจุดตรวจ (Fly-by Reading)

3.1.2.2 การลดการแทรกแซงของมนุษย์ (Reduction in Human Intervention) ระบบบาร์โค้ดส่วนใหญ่อาจต้องใช้การสแกนซ้ำหรือการป้อนข้อมูลด้วยมือเมื่อเกิดความล้มเหลว ซึ่งใช้เวลานาน การกำจัดขั้นตอนเหล่านี้ด้วย RFID คือการเปลี่ยนผ่านจากระบบที่ใช้คนเป็นศูนย์กลางไปสู่ระบบอัตโนมัติอัจฉริยะ (Intelligent Automation)

4. บทสรุปของผลการวิจัย

ผลลัพธ์โดยรวมสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี RFID ในฐานะ ผู้เปลี่ยนเกม (Game Changer) ของอุตสาหกรรมการจัดการสัมภาระในสนามบินอย่างชัดเจน ความแม่นยำที่ใกล้เคียง 100% และความเร็วในการประมวลผลที่เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด จะส่งผลโดยตรงต่อ

1. การลดปัญหาคอขวด (Bottleneck Reduction) โดยเฉพาะ ณ จุดคัดแยกที่ความเร็วสูง

2. การเพิ่มความสามารถในการรับรอง (Increased Throughput) ระบบสามารถรองรับปริมาณสัมภาระที่เพิ่มขึ้นได้ง่ายขึ้น

3. การเพิ่มความพึงพอใจของผู้โดยสาร (Enhanced Passenger Experience) ผ่านการรับประกันการติดตามสัมภาระที่แม่นยำและลดความล่าช้าในการส่งมอบ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ว่าเทคโนโลยี RFID สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการติดตามและจัดการสัมภาระได้อย่างเหนือกว่าเทคโนโลยีแบบเดิม ผลการทดลองที่ได้ยืนยันถึงความสามารถในการแก้ไขปัญหาหลักๆ ของระบบ BHS ดังเดิมได้อย่างตรงจุด

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับทางเจ้าหน้าที่ด้านระบบ รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่ทำงานหน้างานจริง ระบบบาร์โค้ดเผชิญความท้าทายหลักที่ "การวางสัมภาระที่ไม่แน่นอน" (Unpredictable Bag Orientation) และ "การอ่านในขณะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง" ความสำเร็จในการออกแบบระบบ โดยเฉพาะการเลือกใช้เสาอากาศที่เหมาะสม (Optimized Antennas) และการปรับตั้งค่ากำลังส่งสัญญาณ (Transmit Power) ณ จุดวิกฤต (เช่น จุดเลี้ยว/คัดแยก) ได้พิสูจน์แล้วว่าสามารถสร้าง โซนการอ่านที่ครอบคลุม (Comprehensive Read Zone) ซึ่งเอาชนะปัญหาการถูกบดบัง (Line-of-Sight Blockage) ซึ่งเป็นจุดอ่อนโดยธรรมชาติของเทคโนโลยีเชิงทัศนภาพ (Optical Technology) อย่างบาร์โค้ดได้สำเร็จ

- ความแม่นยำที่เพิ่มขึ้น อัตราการอ่านข้อมูลที่สูงถึง 99.8% แทบจะขจัดปัญหาการอ่านแท็กผิดพลาดไปได้ ซึ่งหมายถึงการลดความผิดพลาดในการคัดแยกสัมภาระได้อย่างมาก
- ความรวดเร็วในการทำงาน การประมวลผลที่รวดเร็วช่วยให้ระบบสายพานลำเลียงสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- การติดตามแบบเรียลไทม์ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบตำแหน่งของสัมภาระได้ตลอดเวลา ทำให้สามารถจัดการกับสัมภาระที่ผิดพลาดได้อย่างรวดเร็ว

แม้ว่าการทดลองนี้จะดำเนินการบนโมเดลต้นแบบขนาดเล็ก แต่ผลลัพธ์ที่ได้ก็เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่หนักแน่นสำหรับการนำเทคโนโลยีนี้ไปปรับใช้ในสภาพแวดล้อมจริง ข้อจำกัดของการวิจัยนี้คือการที่ไม่ได้ทำการทดสอบภายใต้สภาวะแวดล้อมจริงที่มีปัจจัยรบกวนมากมาย เช่น คลื่นวิทยุจากอุปกรณ์อื่น หรือการมีสัมภาระจำนวนมาก

สรุปการอภิปราย

1. การพิสูจน์ความได้เปรียบทางกายภาพและเทคนิค

ผลการวิจัยยืนยันว่าเทคโนโลยี RFID ไม่ได้เพียงแค่ "ดีกว่า" แต่ได้ ลบล้างจุดอ่อนทางกายภาพ ของระบบบาร์โค้ดอย่างสิ้นเชิง อัตราความแม่นยำในการอ่าน (RAR) ที่สูงถึง 99.8% นั้นไม่ใช่เรื่องบังเอิญ แต่เป็นผลมาจาก

การออกแบบที่สามารถ สร้าง "สนามอ่าน" ที่มองทะลุสิ่งกีดขวาง โดยไม่ถูกจำกัดด้วยปัญหาการวางสัมภาระที่ผิดรูป หรือการบดบังของป้าย (Line-of-Sight Blockage) ที่ระบบบาร์โค้ดต้องเผชิญอยู่เป็นประจำ การที่สามารถอ่านแท็กได้แทบจะสมบูรณ์แบบนี้ ถือเป็นการ แก้ไข "ปัญหาสายตา" ของระบบจัดการสัมภาระแบบเก่าได้สำเร็จ

2. การสร้างอัตราการใช้ของสัมภาระที่ปราศจากการสะดุด

การลดเวลาเฉลี่ยในการประมวลผลต่อชิ้นจาก 5.2 วินาที เหลือเพียง 0.8 วินาที คือหัวใจสำคัญของการเพิ่มขีดความสามารถในการรับรองของสนามบิน ความแตกต่างที่ 4.4 วินาทีต่อชิ้นแสดงให้เห็นว่า RFID ได้เปลี่ยนกระบวนการทำงานจาก "การทำงานแบบหยุดชะงัก" (ที่ต้องรอการสแกนซ้ำหรือการป้อนข้อมูลด้วยมือ) ไปสู่ "การทำงานแบบต่อเนื่องอย่างแท้จริง" ระบบใหม่นี้เปรียบเสมือนการกำจัด "คอขวด" ออกไปจากจุดคัดแยกที่สำคัญที่สุด ทำให้สามารถรับประกันได้ว่าสัมภาระจะเคลื่อนที่ในระบบได้เร็วขึ้นและมีโอกาสติดค้างในระบบน้อยลง

3. การบรรลุความเชื่อมั่นเชิงสถิติในการคัดแยกสัมภาระ

ความสำเร็จในการคัดแยกสัมภาระที่ความแม่นยำ 100.0% พร้อมอัตราความผิดพลาดเป็น ศูนย์ นั้น มีนัยสำคัญเกินกว่าเพียงการแสดงตัวเลขที่ดี การค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่า ข้อมูลเรียลไทม์ (Real-Time Data) จาก RFID นั้นมีความสมบูรณ์และเชื่อถือได้ในระดับที่สามารถใช้ในการ ตัดสินใจเชิงปฏิบัติการ (Operational Decision-Making) ที่สำคัญได้ทันที การที่เราสามารถลดความผิดพลาดในการคัดแยกสัมภาระได้ 100% ในการจำลองสะท้อนถึง ความมั่นคงทางสถิติ ของระบบที่สามารถลดความเสี่ยงของการส่งสัมภาระผิดเส้นทาง ซึ่งเป็น ต้นทุนที่มองไม่เห็น (Hidden Cost) และเป็นสาเหตุหลักของความไม่พึงพอใจของผู้โดยสาร

4. บทบาทของการวิจัยแบบผสมผสานในการยืนยันผล

การใช้ ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed-Method) นั้นไม่ใช่แค่ขั้นตอน แต่เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความถูกต้อง ของผลลัพธ์เชิงปริมาณ การนำเอาข้อมูลเชิงคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่ใน ระยะที่ 1 (ที่บอกว่า "จุดเลี้ยวอันตราย") มาใช้ในการออกแบบการทดสอบ ระยะที่ 3 (การทดสอบความแม่นยำ ณ จุดแยกจำลอง) และผลลัพธ์ออกมาดีเยี่ยมนั้น เป็นการยืนยันแบบ "สามเส้า" (Triangulation) ว่า เราไม่เพียงแต่แก้ปัญหาทางเทคนิคได้ แต่ยัง แก้ปัญหาที่ผู้ใช้งานจริงประสบ ได้อย่างตรงจุด การออกแบบระบบจึงมีความหมาย และตอบสนองความต้องการเชิงปฏิบัติการได้อย่างสมบูรณ์

5. นัยสำคัญเชิงนโยบายและการก้าวข้ามข้อจำกัด

งานวิจัยนี้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ผลักดันให้สนามบินและสายการบินก้าวข้ามความพึงพามาตรฐานเดิม และมุ่งหน้าสู่การใช้เทคโนโลยีที่ การติดตามอย่างโปร่งใสในทุกขั้นตอน ผลลัพธ์ที่ได้สนับสนุนการเปลี่ยนผ่านเชิงกลยุทธ์ ที่ไม่เพียงแต่ตอบสนองมาตรฐานการติดตามสัมภาระ (เช่น IATA Resolution 753) แต่ยังเป็นการยกระดับความน่าเชื่อถือของบริการ ให้สูงกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ข้อจำกัดของการวิจัยอยู่ที่การ

ทดสอบในสภาพแวดล้อมจำลอง ซึ่งเปิดโอกาสให้มีการวิจัยในอนาคตเพื่อทดสอบความยืดหยุ่นของระบบภายใต้แรงกดดันจากปริมาณสัมภาระที่สูงขึ้นมากในสภาพแวดล้อมจริงต่อไป

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

ข้อเสนอแนะนี้จะต่อยอดจากผลการวิจัยที่พิสูจน์ความเหนือกว่าของระบบ RFID ในสภาพแวดล้อมจำลอง (Mock-up) โดยมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนผ่านสู่ การใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมปฏิบัติการ (Full Operational Deployment) และการพัฒนาต่อยอดเชิงนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าทางธุรกิจ สามารถจำแนกอธิบายได้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ - การเปลี่ยนผ่านสู่สถานะแวดล้อมจริง

ข้อเสนอแนะนี้เน้นการจัดการความท้าทายที่ซับซ้อน ซึ่งการทดลองปฏิบัติการอาจไม่ครอบคลุม

1.1 การทดสอบความเครียดภายใต้ปริมาณงานสูงสุด

1.1.1 ดำเนินการ ติดตั้งและทดสอบระบบ RFID ใน สายพานลำเลียงจริง ของสนามบิน (Pilot Zone) โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีสัมภาระหนาแน่นสูงสุด (Peak Hours) เพื่อประเมิน อัตราการอ่านสำเร็จ (RAR) ที่แท้จริง เมื่อสัมภาระอยู่ใกล้กันมาก (High Density) และมีการชนกัน (Bag-to-Bag Collision)

1.1.2 วัดผลกระทบ เพื่อหาค่า RAR ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ (Acceptable Threshold) และปรับจูน กำลังส่งของเสาอากาศ (Antenna Power) เพื่อลดปัญหา การอ่านแท็กที่อยู่ผิดจุด (Stray Reads) จากสายพานข้างเคียง

1.2 การบูรณาการกับระบบบริหารจัดการสนามบินเดิม

1.2.1 ดำเนินการ พัฒนาส่วน Middleware ที่มีความยืดหยุ่นสูง เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูล RFID แบบเรียลไทม์เข้ากับระบบ การควบคุมการคัดแยกสัมภาระ (Sortation Control System - SCS) และ ระบบการจัดการเที่ยวบิน (Flight Information Display System - FIDS) ของสนามบินเดิม

1.2.2 วัดผลกระทบ ข้อมูลตำแหน่งสัมภาระจะต้องถูกนำไปใช้ในการ อัปเดตสถานะของสัมภาระแบบอัตโนมัติ ในฐานข้อมูลหลัก เพื่อให้แน่ใจว่าการตัดสินใจคัดแยกและการโหลดสัมภาระมีความถูกต้อง 100% ในทุกช่วงเวลา

1.3 การประเมินความทนทานต่อสภาพแวดล้อมจริง

1.3.1 ดำเนินการ ทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ (Readers และ Antennas) ภายใต้สภาวะที่แปรผันสูงของสนามบิน เช่น การเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิและความชื้น ในลานจอด (Apron) หรือจุดโหลดสัมภาระ และผลกระทบจาก การสั่นสะเทือน (Vibration) ของสายพานลำเลียงต่อเนื่อง

1.3.2 วัดผลกระทบ เพื่อยืนยันอายุการใช้งานและความน่าเชื่อถือของฮาร์ดแวร์ ก่อนการลงทุนติดตั้งเต็มรูปแบบ

2. ข้อเสนอแนะเชิงนวัตกรรม - การพัฒนาต่อยอดด้วย AI และ Data Analytics

การต่อยอดไปสู่การจัดการสัมภาระที่อัจฉริยะขึ้น (Smarter Baggage Handling) โดยใช้ข้อมูลมหาศาลที่ RFID สร้างขึ้น

2.1 การพัฒนาระบบทำนายความผิดพลาดเชิงรุก (Proactive Error Prediction using AI)

2.1.1 ดำเนินการ นำข้อมูลการอ่าน RFID ที่ผ่านมา (เช่น ความหนาแน่นของสัมภาระ, ความเร็ว ณ จุดอ่าน, และ RAR ในช่วงเวลาต่างๆ) มาใช้ในการฝึกฝน โมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Model)

2.1.2 วัตถุประสงค์ สร้างระบบที่สามารถ ทำนายล่วงหน้า ว่าสัมภาระชิ้นใดมีโอกาสสูงที่จะเกิดความผิดพลาดในการคัดแยก (Mis-sortation) หรือความล่าช้า (Lagging) ก่อนที่สัมภาระจะถึงจุดวิกฤต และส่ง การแจ้งเตือนเชิงรุก (Proactive Alert) ไปยังเจ้าหน้าที่ควบคุม เพื่อให้สามารถจัดการและแก้ไขเส้นทางสัมภาระได้ทันเวลาที่

2.2 การขยายขอบเขตการติดตามสู่ "ไมล์สุดท้าย" (Last-Mile Tracking)

2.2.1 ดำเนินการ ต่อขยายระบบ RFID จากสายพานลำเลียงไปสู่ รถเข็นสัมภาระ (Dollies) และ ตู้คอนเทนเนอร์สัมภาระ (ULDs/Containers) ที่ใช้ขนส่งไปยังลานจอดเครื่องบิน โดยติดตั้งเครื่องอ่านแบบเคลื่อนที่ (Mobile Readers)

2.2.2 วัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิด ความโปร่งใสแบบไร้รอยต่อ (Seamless Visibility) ของสัมภาระจนถึง ประตูเครื่องบิน (Aircraft Door) ซึ่งจะช่วยในการพิสูจน์ตำแหน่งสัมภาระในกรณีที่มีข้อพิพาทเรื่องการโหลดสัมภาระ (On-load/Off-load Verification) และเพิ่มความปลอดภัย (Security Check)

2.3 การประเมินผลตอบแทนจากการลงทุนอย่างรอบด้าน

2.3.1 ดำเนินการ นำผลลัพธ์เชิงปริมาณ (เช่น การลดเวลาประมวลผล, การลดอัตราความผิดพลาด 3.0%) มาคำนวณเป็น มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Value) ที่จับต้องได้

2.3.2 วัตถุประสงค์ นำเสนอการวิเคราะห์ ROI โดยละเอียด โดยพิจารณาจาก การลดค่าใช้จ่ายในการจัดการสัมภาระที่สูญหาย (Cost per lost bag), การเพิ่มรายได้จากการเพิ่มขีดความสามารถในการรับรองของอาคารผู้โดยสาร (Terminal Throughput Revenue), และ การปรับปรุงชื่อเสียงของสนามบิน เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจลงทุนติดตั้งระบบอย่างเต็มรูปแบบของผู้บริหารระดับสูง

เอกสารอ้างอิง

IATA. (2020). IATA Resolution 753: Baggage Tracking.

SITA. (2020). Baggage Report 2020: A New Era of Baggage Tracking.

Chen, L., & Kim, Y. (2021). RFID-enabled baggage tracking: a case study of operational Efficiency at a major airport. *Journal of Logistics Management*, 32(3), 112-128.

- J. S. Lee, M. H. Kim, & S. W. Park. (2019). A comprehensive analysis of RFID system integration and supply chain management. *International Journal of Supply Chain Technology*, 15(4), 201-215.
- Li, H., & Wang, Q. (2020). Improving Baggage Handling System Performance with Sensor-based Control: A Simulation Study. *Journal of Airport Management and Operations*, 21(1), 55-69.
- Zhang, X., et al. (2018). Bottleneck analysis and optimization of airport baggage handling systems. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 56-69.

การศึกษาโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (ลานจอดเฮลิคอปเตอร์) ใน สนามบินทหารบก กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก

ปณชัย ณะปัด^{1*} ศิริชัย สังข์เมือง²
กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก^{1,2}

Received: 2 September 2025

Revised: 21 October 2025

Accepted: 14 November 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) ในสนามบินทหารบก กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดความรู้ความเข้าใจของกำลังพลที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพของภารกิจ โดยการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพที่รวบรวมข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการและระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องจากหลายแหล่ง เช่น ICAO Annex 14, FAA Advisory Circular (AC) 150/5390-2D, ประกาศกรมการบินพลเรือน, และระเบียบปฏิบัติประจำของหน่วย รวมถึงการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ จากการศึกษาพบว่าโครงสร้างทางกายภาพของ Helipad มีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลและมาตรฐานภายในประเทศในด้านขนาด พื้นผิว และเครื่องหมาย แต่มีข้อแตกต่างในส่วนจากระบบไฟส่องสว่างที่อาจไม่เป็นไปตามข้อแนะนำสากล ทำให้มีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานช่วงกลางคืนหรือทัศนวิสัยต่ำ ด้านบทบาท Helipad ถือเป็นศูนย์กลางสำคัญในการสนับสนุนภารกิจทางทหารและเป็นพื้นที่ร่วมใช้งานกับเฮลิคอปเตอร์จากหน่วยงานอื่น อย่างไรก็ตาม กำลังพลบางส่วนยังขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเรื่องโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของพื้นที่ ทำให้การประสานงานขาดประสิทธิภาพและเพิ่มความเสี่ยงต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานภายนอก

โดยสรุปแล้ว การวิจัยนี้ยืนยันว่าปัญหาด้านความไม่เข้าใจในโครงสร้างและบทบาทของ Helipad มีความเชื่อมโยงโดยตรงกับความเสี่ยงและประสิทธิภาพของภารกิจ การมีระเบียบปฏิบัติที่เคร่งครัดและบุคลากรที่เข้าใจหน้าที่อย่างถ่องแท้จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการยกระดับขีดความสามารถของหน่วยให้เทียบเท่ากับมาตรฐานสากลในอนาคต สำหรับการศึกษารั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะให้มีการศึกษาเชิงปริมาณเพื่อยืนยันผลการศึกษาในวง

กว้าง และจัดทำกรณีศึกษาเฉพาะสำหรับภารกิจสำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคู่มือและแผนการฝึกซ้อมที่เหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ : ลานจอดเฮลิคอปเตอร์, พื้นที่การปฏิบัติการ, บทบาทของพื้นที่, นักบินทหารบก

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อีเมล: panachai009@gmail.com

A Study of the Structure and Role of Helicopter Landing Zones (Helipads) at the Army Aviation Division, Army Movement Center

Panachai Thanapat^{1*}, Sirachai Sangmuang²

Army Aviation Division, Army Movement Center^{1,2}

Abstract

This research aims to study the structure and role of the Helicopter Operations Area (Helipad) at the Army Aviation Center, Army Mobility Center. The objective is to address the lack of knowledge and understanding among personnel, which may affect the safety and efficiency of missions. This is a qualitative study that gathered data from various academic documents and relevant regulations, such as ICAO Annex 14, FAA Advisory Circular (AC) 150/5390-2D, Department of Civil Aviation announcements, and the unit's standing operating procedures. The study also included in-depth interviews with personnel working in the area. The study found that the physical structure of the helipad is consistent with international and national standards in terms of size, surface, and markings. However, there is a discrepancy in the lighting system, which may not comply with international recommendations, posing a risk during nighttime or low-visibility operations. In terms of its role, the helipad is a critical hub for supporting military missions and is a shared space for helicopters from other agencies. Nevertheless, some personnel still lack a deep understanding of the area's structure and functions, leading to inefficient coordination and an increased risk to safety when operating with external agencies.

In conclusion, this research confirms that a lack of understanding regarding the helipad's structure and role is directly linked to mission risks and efficiency. Therefore, strict procedures and personnel who thoroughly understand their duties are crucial factors in enhancing the unit's capabilities to meet international standards in the future. For future research, the authors suggest a quantitative study to validate the findings on a broader scale and the creation of specific case

studies for critical missions to serve as a guideline for developing appropriate manuals and training plans.

Keywords: Helipad, Operations Area, The role of space, Army Aviator

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กองทัพบกมีภารกิจสำคัญในการป้องกันประเทศ รักษาความมั่นคงภายใน และช่วยเหลือประชาชนในสถานการณ์ต่างๆ การปฏิบัติการกิจเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับการใช้เฮลิคอปเตอร์เป็นส่วนสำคัญ เนื่องจากเป็นอากาศยานที่มีความคล่องตัวสูง สามารถขึ้นลงในพื้นที่จำกัดได้ ทำให้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายกำลังพล, อุปกรณ์, และให้การสนับสนุนทางการแพทย์ได้อย่างรวดเร็ว พื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) จึงถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งในการรองรับการปฏิบัติการทางอากาศของหน่วย กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการปฏิบัติการทางอากาศของกองทัพบก มีพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ที่ต้องได้รับการดูแลและใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ พื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ หรือ Helipad จึงเปรียบเสมือนจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการปฏิบัติการทางอากาศทั้งหมด อย่างไรก็ตาม จากการปฏิบัติงานที่ผ่านมาพบว่ากำลังพลผู้ปฏิบัติงานจำนวนไม่น้อยยังขาดความเข้าใจที่ถูกต้องและลึกซึ้งในเรื่องโครงสร้างทางกายภาพของ Helipad รวมถึงบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจนของพื้นที่เหล่านี้ ส่งผลให้การปฏิบัติงานบางครั้งอาจไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของกำลังพลและอากาศยาน รวมถึงอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของภารกิจ การขาดความรู้ในประเด็นนี้จึงกลายเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน การทำความเข้าใจโครงสร้างของ Helipad ไม่ใช่เพียงแค่การรับรู้ถึงรูปร่างและขนาด แต่ยังรวมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟนำร่อง ระบบระบายน้ำ พื้นผิว และเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ถูกออกแบบมาเพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพสูงสุดตามมาตรฐานสากล ขณะเดียวกัน การทำความเข้าใจบทบาทหน้าที่ของ Helipad อย่างถ่องแท้จะช่วยให้กำลังพลสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้อย่างเต็มศักยภาพ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เป็นพื้นที่ลงจอดชั่วคราว จุดเติมเชื้อเพลิง หรือจุดเตรียมพร้อมก่อนการปฏิบัติการ

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและยกระดับมาตรฐานการปฏิบัติงานของหน่วยให้เทียบเท่าสากล การวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ในสนามบินทหารบก กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก โดยอาศัยข้อมูลจากหน่วยงานมาตรฐานการบินระดับสากล เช่น องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization หรือ ICAO) ซึ่งได้กำหนดมาตรฐานสากลสำหรับสนามบินและเฮลิพอร์ตในเอกสาร ICAO Annex 14 (Aerodromes) และ ICAO Doc 9261 (Heliport Manual) (ICAO, 2020) นอกจากนี้ ยังมีการอ้างอิงข้อมูลจาก สำนักงานบริหารการบินแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (Federal Aviation Administration หรือ FAA) ในเอกสาร Advisory Circular (AC) 150/5390-2C (FAA, 2018) และข้อมูลจาก กรมการบินพลเรือนของประเทศไทย ซึ่งมีบทบาทในการกำหนดมาตรฐานและข้อบังคับเกี่ยวกับสนามบินและเฮลิพอร์ตภายในประเทศ การบูรณาการข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้ได้ความรู้ที่ครอบคลุมและเป็นไปตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในระดับโลก เพื่อให้กำลังพลได้มีความรู้ที่ถูกต้อง และ

สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยสูงสุด สอดคล้องกับระเบียบปฏิบัติและมาตรฐานที่ยอมรับในระดับสากล การวิจัยนี้จึงมิได้เป็นเพียงการศึกษาเชิงวิชาการ แต่ยังเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในหน่วยงาน และจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการยกระดับขีดความสามารถในการปฏิบัติการของกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบกในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างทางกายภาพของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องในสนามบินทหารบก กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก
2. เพื่อวิเคราะห์บทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ที่มีต่อภารกิจทางทหารของหน่วยกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

Advisory Circular (AC) 150/5390-2D: Heliport Design

เอกสาร Advisory Circular (AC) 150/5390-2D: Heliport Design (FAA, 2012) ของ Federal Aviation Administration (FAA) หรือสำนักงานบริหารการบินแห่งชาติสหรัฐอเมริกา เอกสารนี้เป็นแนวทางที่ครอบคลุมเกี่ยวกับการออกแบบ การวางแผน การก่อสร้าง และการบำรุงรักษาสนามบินเฮลิคอปเตอร์ (Heliport) โดยละเอียด ซึ่งจะให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับองค์ประกอบทางกายภาพ เช่น Final Approach and Takeoff Area (FATO), Touchdown and Lift-off Area (TLOF), Safety Area, และระบบไฟนำร่องต่าง ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล

ICAO Annex 14 Aerodromes, Volume II Heliports

เอกสาร ICAO Annex 14 Aerodromes, Volume II Heliports (ICAO, 2018) ของ International Civil Aviation Organization (ICAO) หรือองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ เอกสารนี้เป็นมาตรฐานและข้อปฏิบัติที่แนะนำสำหรับการวางแผน การออกแบบ และการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสนามบินเฮลิคอปเตอร์ โดยจะกำหนดหลักเกณฑ์ทางเทคนิคที่จำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติการมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญที่หลายประเทศใช้เป็นบรรทัดฐานในการออกกฎหมายและข้อบังคับภายในประเทศของตน

ประกาศกรมการบินพลเรือน เรื่อง มาตรฐานการออกแบบและการก่อสร้างสนามบินเฮลิคอปเตอร์

ประกาศฉบับนี้ (กรมการบินพลเรือน, 2557) ให้ความสำคัญกับ องค์ประกอบทางกายภาพ ที่เป็นหัวใจของการวิจัย ประกอบด้วยนิยามและรายละเอียดของพื้นที่สำคัญต่างๆ เช่น พื้นที่ลงจอดและบินขึ้นขั้นสุดท้าย (Final Approach and Take-off Area: FATO) และ พื้นที่ลงจอด (Touchdown and Lift-off Area: TLOF) ซึ่ง

เป็นพื้นที่ที่เฮลิคอปเตอร์ใช้ในการร่อนลงและบินขึ้นจริง นอกจากนี้ ยังกล่าวถึง พื้นที่ความปลอดภัย (Safety Area) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปราศจากสิ่งกีดขวางรอบ FATO เพื่อป้องกันอุบัติเหตุหากเฮลิคอปเตอร์ไถลออกนอกขอบเขตที่กำหนดไว้ มาตรฐานเหล่านี้ครอบคลุมถึงขนาด รูปทรง และความแข็งแรงของพื้นผิวที่ต้องสามารถรองรับน้ำหนักของเฮลิคอปเตอร์แต่ละประเภทได้อย่างปลอดภัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสนามบิน กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก

ระเบียบกองการบินศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ว่าด้วย ระเบียบปฏิบัติประจำ พ.ศ. 2568 เป็นเอกสารสำคัญสำหรับการวิจัยเรื่อง "การศึกษาโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) ในสนามบินทหารบก" เนื่องจากเอกสารนี้เป็นหลักฐานเชิงลึกที่สะท้อนการปฏิบัติงานจริงของกำลังพล ซึ่งแตกต่างจากมาตรฐานสากลทั่วไป เอกสารนี้เป็นแกนหลักในการวิเคราะห์ปัญหาสำคัญสองด้านของงานวิจัย ด้านแรกคือ โครงสร้างทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก แม้จะไม่ได้ระบุถึง Helipad โดยตรง แต่เนื้อหาในส่วน "การปฏิบัติบนลานจอดอากาศยาน" จะมีข้อกำหนดเฉพาะเกี่ยวกับมาตรฐานการจัดวาง การใช้เครื่องหมาย และระบบไฟนาร์รอง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะทำให้ผู้วิจัยสามารถเปรียบเทียบโครงสร้าง Helipad ที่มีอยู่กับข้อกำหนดภายในหน่วยงาน และใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงสำหรับการปรับปรุงในอนาคตได้ ด้านที่สองคือบทบาทและหน้าที่ของ Helipad ซึ่งอธิบายผ่านขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น การเติมเชื้อเพลิง การซ่อมบำรุง และการนำอากาศยานเข้า-ออก ซึ่งเป็นตัวกำหนดบทบาทของ Helipad ในการสนับสนุนภารกิจต่างๆ ของกองการบิน การวิเคราะห์เนื้อหาส่วนนี้จะช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจถึงความสำคัญของ Helipad ต่อภารกิจของหน่วยงาน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นหากกำลังพลขาดความเข้าใจในเรื่องนี้ ดังนั้นระเบียบปฏิบัติประจำฉบับนี้จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้นักวิจัยสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างเป็นรูปธรรมและตรงจุด

เอกสารการส่งมอบงาน โครงการปรับปรุง ลาดจอดพื้นที่ 15,900 ตร.ม. และระบบไฟฟ้า แสดงที่ตั้ง สนาม ฮ. กบบ.ศคย.ทบ. (ร.11 รอ.) ดำเนินการโดย กองทัพบก (กรมการทหาร ช่าง, 2568) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวิจัย เนื่องจากเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงของ Helipad และการใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องคือ โครงสร้างทางกายภาพ ที่แสดงให้เห็นถึงวัสดุในการทำสนามบิน การตีเส้นของ Helipad และโครงสร้างต่างๆของแบบแปลน

เอกสารแบบแปลนการติดตั้งไฟส่องสว่าง สำหรับลานจอด ฮ. โดยกรมยุทธโยธาทหารบก ว่าจ้างบริษัท ศิรกร จำกัด ดำเนินการปรับปรุงลาดจอดและระบบไฟฟ้าแสดงที่ตั้งสนามบินเฮลิคอปเตอร์ (Srirakorn Co.,LTD, 2561) เป็นเอกสารเชิงเทคนิคที่ให้รายละเอียดอย่างเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับ โครงสร้างทางกายภาพ ของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ที่กำลังศึกษาอยู่ แบบแปลนเหล่านี้แสดงให้เห็นอย่างละเอียดถึง ผังการติดตั้งระบบไฟส่องสว่าง รอบขอบเขตของลานจอดและในพื้นที่ลงจอด ระบุตำแหน่งของไฟนาร์รองแต่ละดวง ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานในเวลากลางคืนหรือในสภาวะที่มีทัศนวิสัยต่ำ

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้การศึกษาเอกสาร (Documentary Research) และการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบไม่เป็นทางการ (Informal In-depth Interview) เพื่อศึกษาโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) หน่วยกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก โดยมีระเบียบวิธีการดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ หนังสือทางราชการ รายงานวิจัย บทความวิชาการ เอกสารเผยแพร่ และรายงานจากองค์กรทางทหารทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เชื่อถือได้ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad)

2. การรวบรวมข้อมูลภาคสนาม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบไม่เป็นทางการ (Informal In-depth Interview) กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้หรือประสบการณ์เกี่ยวข้องกับพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ได้แก่ นักบินทหารบก ช่างอากาศยาน และกำลังพลภายในหน่วยงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เปิดกว้างและยืดหยุ่นตามบริบทของผู้ให้ข้อมูล

3. การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

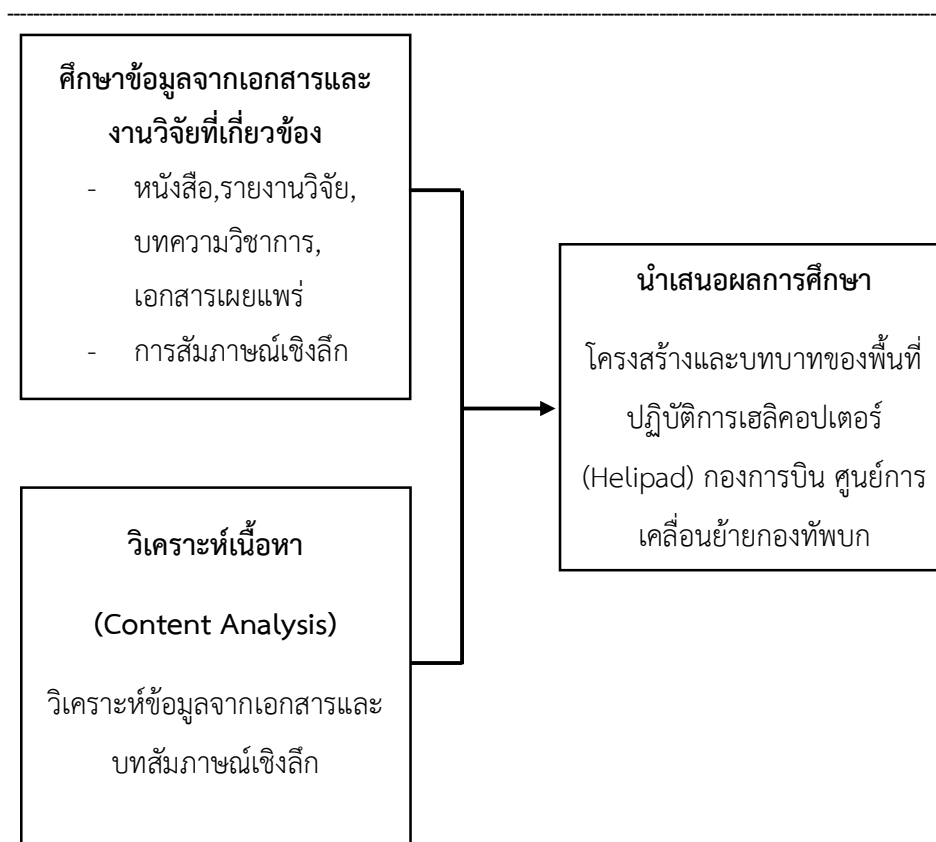
ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารที่รวบรวมและจากบทสัมภาษณ์เชิงลึกโดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เพื่อตีความโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) รวมถึงการเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) ของหน่วยบินอื่น ตลอดจนสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานสากล

4. การนำเสนอผลการวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาจะถูกนำเสนอในรูปแบบการอธิบายเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) โดยเน้นให้เห็นถึงโครงสร้างและบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก

กรอบแนวความคิด (Conceptual framework)

จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ และเอกสารของหน่วยงาน สามารถสรุปเป็นแนวความคิด เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนบทความวิจัยได้ดังนี้



ผลการศึกษา วิเคราะห์ และนำเสนอผลการศึกษา

พื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ ถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งในการรองรับการปฏิบัติการทางอากาศของหน่วยกองการบินฯ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ปฏิบัติการกิจทางอากาศในพื้นที่กรุงเทพฯ ของกองทัพบก พื้นที่ปฏิบัติการจึงเปรียบเสมือนจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการปฏิบัติการทางอากาศทั้งหมด

1) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสาร Advisory Circular (AC) 150/5390-2D จาก FAA (2012) ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์โครงสร้างลานจอดเฮลิคอปเตอร์ทางทหาร โดยระบุองค์ประกอบสำคัญต่างๆ เช่น พื้นที่เข้า-ออก พื้นที่ลงจอดและขึ้นบิน (FATO, TLOF) พื้นที่ปลอดภัย และกรวยบอกทิศทางลม รวมถึงระบบพื้นผิวทางวิ่ง ทางขับ พื้นที่จอดเฮลิคอปเตอร์ การทำเครื่องหมายและระบบแสงสว่าง มาตรฐานเหล่านี้สามารถปรับใช้เพื่อประเมินความเหมาะสมของลานจอดเฮลิคอปเตอร์ในพื้นที่ทหาร และยังสะท้อนถึงบทบาทสำคัญของลานจอดในการปฏิบัติการทางทหาร และการลำเลียงทางอากาศซึ่งเป็นภารกิจหลักของกองทัพบก

เอกสาร ICAO Annex 14 Volume II (2018) และประกาศกรมการบินพลเรือนปี 2557 เป็นข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์โครงสร้างพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ของกองทัพบก โดยมาตรฐานเหล่านี้ครอบคลุมองค์ประกอบหลัก ได้แก่ พื้นที่ FATO, TLOF, พื้นที่ปลอดภัย, พื้นที่จอดเฮลิคอปเตอร์ และเส้นทางสำหรับเคลื่อนที่ รวมถึงการจัดการสิ่งกีดขวางและอุปกรณ์นำร่องทางสายตา มาตรฐานเหล่านี้ช่วยให้กองการบินฯ สามารถปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยสูงสุด อีกทั้งยังใช้เป็นกรอบแนวคิดในการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างทางกายภาพในพื้นที่ทหารได้

ระเบียบกองการบินศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ว่าด้วย ระเบียบปฏิบัติประจำ พ.ศ. 2568 เป็นเอกสารสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์งานวิจัย เนื่องจากให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานที่แตกต่างจากมาตรฐานสากล โดยเน้นที่การใช้งานจริงและข้อกำหนดต่างๆ ของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้อง เอกสารนี้สะท้อนบทบาทสำคัญของ Helipad ในภารกิจทางทหาร ทั้งในด้านการรบ การช่วยเหลือประชาชน การลำเลียงทางอากาศ และการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การปฏิบัติตามระเบียบที่เคร่งครัดจะช่วยให้ภารกิจดำเนินไปอย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยที่สุด เพื่อตอบสนองภารกิจได้อย่างทันทั่วทั้งที่

เอกสารการส่งมอบงานโครงการปรับปรุงลานจอดพื้นที่ 15,900 ตร.ม. และระบบไฟฟ้าแสดงที่ตั้งสนาม ฮ.ของกองทัพบกจากกรมการทหารช่างในปี พ.ศ. 2568 เป็นข้อมูลสำคัญต่องานวิจัยนี้ เนื่องจากให้รายละเอียดทางกายภาพและเทคนิคของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์โดยตรง เอกสารระบุขนาดพื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุงอย่างชัดเจน รวมถึงรายละเอียดของระบบไฟฟ้าและแสงสว่างที่ติดตั้งเพื่อใช้ในเวลากลางคืนหรือในสภาวะทัศนวิสัยต่ำ นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลงบประมาณและวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในโครงการ ซึ่งทั้งหมดเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาโครงสร้างทางกายภาพของ Helipad ได้อย่างเป็นรูปธรรม

งานวิจัยของ รัช สุขกิจ (2560) มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความรู้ความเข้าใจด้านนิรภัยการบินของข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก พบว่ากำลังพลส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับพอใช้ถึงปานกลาง และมีเพียง 20.45% เท่านั้นที่มีความรู้ระดับดี ซึ่งข้อมูลนี้สามารถใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนสมมติฐานที่ว่ากำลังพลยังขาดความเข้าใจในโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์อย่างถ่องแท้

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสรุปได้ว่าข้อมูลจากทุกแหล่งสามารถนำมาใช้ร่วมกันเพื่อวิเคราะห์และยืนยันว่า โครงสร้างทางกายภาพของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการดำเนินภารกิจทางทหารของกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบกให้มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูงสุด อย่างไรก็ตาม ความท้าทายที่สำคัญคือการสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับกำลังพลและผู้ใช้งานจากหน่วยงานภายนอก เพื่อให้การใช้พื้นที่ร่วมกันเป็นไปอย่างราบรื่นและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

2) การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบไม่เป็นทางการ

จากการสรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบไม่เป็นทางการ (Informal In-depth Interview) กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) จำนวน 10 คน และข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ พบว่าปัญหาที่พบในพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) ของกองการบินฯ สามารถเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้อย่างชัดเจนดังนี้

1. โครงสร้างทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก

จากคำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถวิเคราะห์โครงสร้างทางกายภาพของ Helipad ได้ว่า โดยภาพรวมมีโครงสร้างที่เพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานตามภารกิจหลัก แต่ยังมีปัญหาและข้อจำกัดที่ควรได้รับการปรับปรุงในเชิงเทคนิค ดังนี้

สภาพพื้นผิวและเครื่องหมาย ผู้ให้สัมภาษณ์ระบุว่าบางจุดของพื้นผิวอาจไม่เรียบ และเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร “H” หรือตัวเลขบอกพิกัด เลื่อนกลาง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยโดยเฉพาะเมื่อมีเฮลิคอปเตอร์จากหน่วยงานอื่นเข้ามาร่วมใช้งานที่ไม่คุ้นเคยกับพื้นที่ นอกจากนี้ ยังมีความเสี่ยงต่อการปฏิบัติงานในสภาวะทัศนวิสัยต่ำ

ระบบไฟนาร์รอง ปัญหาที่พบคือ ความไม่ชัดเจนหรือความไม่เพียงพอ ของระบบไฟส่องสว่างสำหรับการปฏิบัติงานในเวลากลางคืนหรือช่วงที่ฝนตก ทำให้ภารกิจที่ต้องใช้ความแม่นยำสูงมีความเสี่ยงมากขึ้น การมีแบบแปลนการติดตั้งไฟส่องสว่างจากบริษัท ศิริกร จำกัด จึงเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับสภาพจริงที่พบเพื่อหาแนวทางแก้ไขที่ตรงจุด

2. บทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการต่อภารกิจทางทหาร

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แสดงให้เห็นว่า Helipad มีบทบาทสำคัญต่อภารกิจทางทหารอย่างยิ่ง โดยเฉพาะภารกิจในการ สนับสนุนผู้บังคับบัญชาระดับสูง รวมถึงการเป็น พื้นที่ร่วมใช้งาน (Joint-use area) สำหรับเฮลิคอปเตอร์จากหน่วยงานอื่นๆ เช่น ทหารเรือ ตำรวจ และหน่วยบินจากศูนย์การบินทหารบก จ.ลพบุรี ซึ่งบทบาทนี้ส่งผลให้ปัญหาเรื่องความเข้าใจในโครงสร้างและหน้าที่ของพื้นที่ยิ่งมีความสำคัญมากขึ้น เพราะความไม่คุ้นเคยของผู้ใช้งานจากภายนอกอาจนำไปสู่ความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน และส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพโดยรวม

ความเข้าใจของกำลังพล ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ยอมรับว่าความไม่เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของพื้นที่นี้ยังคงเป็นปัญหาอยู่ ทำให้การจัดเตรียมพื้นที่และการประสานงานอาจไม่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความเสี่ยงอย่างยิ่งเมื่อต้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับบุคคลสำคัญ และยิ่งเพิ่มความซับซ้อนเมื่อมีหน่วยงานอื่นเข้ามาใช้งาน การขาดความเข้าใจที่ถูกต้องจึงไม่เพียงส่งผลกระทบต่อกำลังพลของหน่วยเอง แต่ยังส่งผลกระทบต่อการทำงานของโดยรวมของเฮลิคอปเตอร์ทุกลำที่ใช้พื้นที่ดังกล่าว

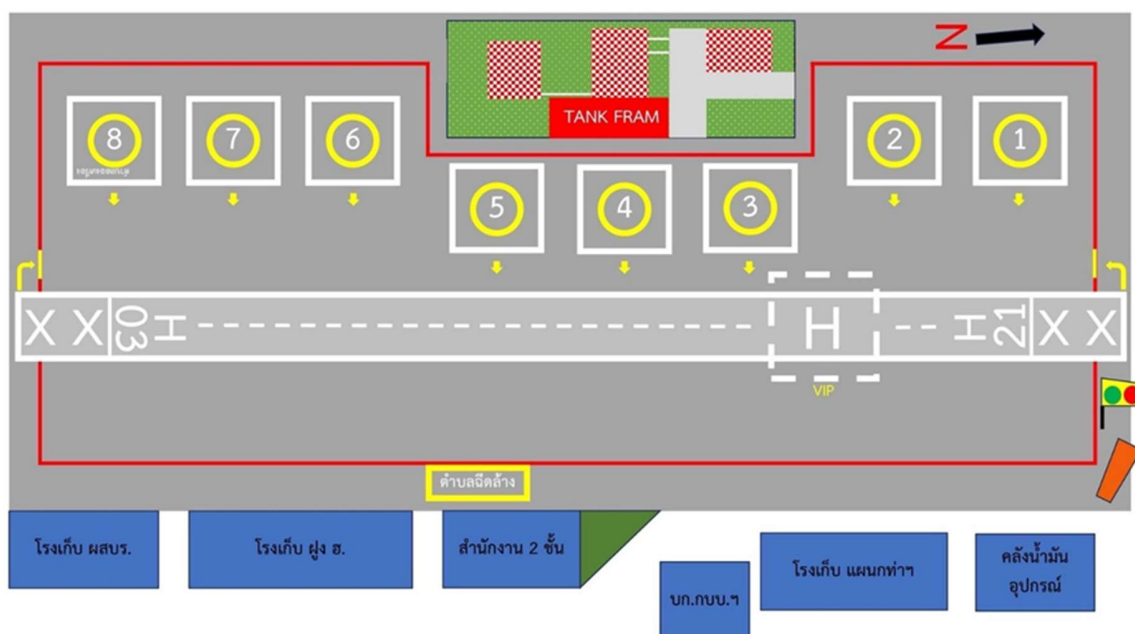
โดยสรุปแล้ว ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ได้ยืนยันปัญหาหลักสองประการตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้อย่างชัดเจน และชี้ให้เห็นว่าปัญหาทั้งสองด้านมีความเชื่อมโยงกัน โดยปัญหาด้านโครงสร้างทางกายภาพและปัญหาด้านความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของกำลังพลและผู้ใช้งานจากภายนอกเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยของภารกิจการบินในหน่วย กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก

3) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบไม่เป็นทางการกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) จำนวน 10 คน แบ่งประเด็นการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. โครงสร้างทางกายภาพของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์หน่วยกองการบินฯ

พื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ถูกออกแบบมาอย่างเป็นระบบเพื่อรองรับการปฏิบัติการของเฮลิคอปเตอร์ ตั้งแต่การขึ้นลง, การจอด, การซ่อมบำรุง ไปจนถึงการบริหารจัดการในสำนักงาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความพร้อมในการปฏิบัติการกิจของกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบกได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปภาพแสดงแผนผังพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก
ที่มา : กรมการทหารช่าง (2568) เอกสารการส่งมอบงาน: โครงการปรับปรุง ลานจอดพื้นที่ 15,900 ตร.ม. และระบบไฟฟ้าแสดงที่ตั้งสนาม ฮ. กบ.บ.ศคย.ทบ. (ร.11 รอ.) กองทัพบก

รายละเอียดพื้นที่ปฏิบัติการกองการบินฯ

พื้นที่ปฏิบัติการทั้งหมดมีขนาด 21,120 ตร.ม. วัสดุในพื้นที่ปฏิบัติการเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) หนา 20 ซม. เสริมทับด้วยแอลฟัลติคท์คอนกรีต หนา 5 ซม. ด้วยความหนาทั้งสิ้น 25 ซม. ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ได้แก่ ลานจอดเฮลิคอปเตอร์ (Helipads), ทางวิ่ง (Runway), และอาคารโรงเก็บอากาศยานและอาคารอื่นๆ เพื่อความพร้อมในการปฏิบัติการกิจของกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากรูปภาพแผนผังพื้นที่ปฏิบัติการและจากข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีลานจอดเฮลิคอปเตอร์ทั้งหมด 8 ลาน และลานจอด VIP ที่อยู่ตรงทางวิ่ง (Runway) แต่ละลานมีขนาด 15 x 15 เมตร (กว้าง 15 เมตร ยาว 15 เมตร) เส้นทแยงมุมเท่ากับ 21 เมตร ซึ่งเท่ากับ 225 ตร.ม. ต่อลาน มีพื้นผิวเป็นคอนกรีตและมีการทำสัญลักษณ์ตัว H สีขาว อยู่กึ่งกลาง ขนาด 6.5 x 6.5 เมตร (กว้าง 6.5 เมตร ยาว 6.5 เมตร) เส้นทแยงมุมเท่ากับ 8 เมตร ที่สัญลักษณ์ ตัว H สีขาว นอกจากนี้ยังมีเส้นทึบสีขาวเป็นกรอบล้อมรอบตัว H ซึ่งบ่งบอกถึงพื้นที่ FATO (Final Approach and Take-off Area) ลานจอดเหล่านี้ถูกจัดเรียงเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ โดยมีระยะห่างระหว่างลานที่อยู่ติดกัน 9 เมตร ซึ่งช่วยให้การนำอากาศยานเข้าและออกเป็นไปอย่างสะดวกและปลอดภัย

กลุ่มที่ (1) ประกอบด้วยลานจอดหมายเลข 1, 2, 3 และ 4 โดยลานจอดหมายเลข 1 และ 2 จะอยู่ฝั่งขวาของอาคารสำนักงานและมีพื้นที่เชื่อมต่อกับทางวิ่ง (Runway) ในขณะที่ลานจอดหมายเลข 3 และ 4 อยู่ฝั่งซ้ายของอาคารสำนักงานและพื้นที่โรงเก็บอื่นๆ ลาน และลานจอด VIP ที่อยู่ตรงบริเวณทางวิ่ง (Runway)

กลุ่มที่ (2) ประกอบด้วยลานจอดหมายเลข 5, 6, 7 และ 8 ซึ่งจะอยู่ฝั่งซ้ายสุดของพื้นที่ปฏิบัติการ โดยลานจอดหมายเลข 5 และ 6 จะอยู่ทางด้านใน ในขณะที่ลานจอดหมายเลข 7 และ 8 อยู่ทางด้านนอกติดกับรั้วทางด้านซ้าย (เมื่อหันหน้าเข้าสู่บริเวณทางวิ่ง)

ทางวิ่งหลักของพื้นที่ปฏิบัติการกองการบินฯ คือ ทางวิ่งหมายเลข 03/21 ซึ่งมีขนาดกว้าง 6 เมตร และมีความยาวตลอดแนว 220 เมตร ทางวิ่งนี้ทำหน้าที่เป็นเส้นทางหลักสำหรับเฮลิคอปเตอร์ในการขึ้นลง และเชื่อมต่อกับพื้นที่จอดเฮลิคอปเตอร์ทั้งหมดเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอากาศยาน

อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวก นอกจากลานจอดและทางวิ่งแล้ว พื้นที่ปฏิบัติการกองการบินฯ ยังประกอบด้วยอาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญอื่นๆ ซึ่งแสดงไว้ในแผนผัง ได้แก่

1. โรงเก็บอากาศยานแผนกส่งกำลังและซ่อมบำรุง (Hangar) เป็นอาคารขนาดใหญ่ ใช้เป็นพื้นที่สำหรับเก็บรักษาและบำรุงรักษาอากาศยานโดยเฉพาะ อยู่ในการซ่อมบำรุงขั้นสนาม
2. โรงเก็บอากาศยานฝูงเฮลิคอปเตอร์ (Hangar) เป็นอาคารขนาดใหญ่ ใช้เป็นพื้นที่สำหรับเก็บรักษาและบำรุงรักษาอากาศยาน หรือซ่อมบำรุงเฮลิคอปเตอร์อยู่ในการซ่อมบำรุงขั้นหน่วย

3. สำนักงาน 2 ชั้น เป็นอาคารที่ใช้สำหรับปฏิบัติงานและบริหารจัดการของแผนกย่อยของหน่วยกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก
4. สำนักงานใหญ่ (Headquarters) เป็นอาคารที่ใช้สำหรับปฏิบัติงานและบริหารจัดการภายในกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก
5. หอควบคุมการบิน (Transmission Tower) มีหอควบคุมการบินซึ่งจำเป็นสำหรับการสื่อสารและควบคุมการขึ้นลงของอากาศยาน
6. โรงเก็บอากาศยานแพนท่าอากาศยาน (Hangar) เป็นอาคารที่เป็นพื้นที่สำหรับเก็บรักษาอากาศยาน และเป็นพื้นที่สำหรับรองรับผู้บังคับบัญชา ซึ่งมีห้องรับรองต่างๆ
7. ลานจอดรถ (Parking) เป็นพื้นที่สำหรับจอดรถยนต์ส่วนบุคคลและรถของเจ้าหน้าที่ที่เข้ามาปฏิบัติงานภายในหน่วยกองการบินฯ
8. TANK FRAM เป็นพื้นที่เก็บเชื้อเพลิงสำหรับอากาศยาน

จากการเปรียบเทียบข้อมูลพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์กองการบินฯ กับมาตรฐานการออกแบบสนามบินเฮลิคอปเตอร์จากเอกสารที่ศึกษา สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้ จากภาพรวมการประเมินพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์กองการบินฯ พบว่าจัดเป็นสนามบินเฮลิคอปเตอร์ระดับพื้นผิว (surface-level heliport) ตามมาตรฐานประกาศกรมการบินพลเรือนปี 2557 โดยมีขนาดลานจอด 15x15 เมตร แบบอากาศยาน AW139 มีขนาด 3.5x13.77 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัดขนาด 13.8 เมตร ที่ใช้ในพื้นที่ประจำ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสากลอย่าง ICAO (Annex 14, Vol. II) และ FAA (AC 150/5390-2D) กำหนดขนาดของพื้นที่ปฏิบัติการดังนี้ พื้นที่ลงจอด (TLOF) ต้องมีขนาดใหญ่กว่า 1 เท่า ส่วนพื้นที่ร่อนลงและบินขึ้น (FATO) ต้องมีขนาดใหญ่กว่า 1.5 เท่าของขนาดใหญ่ที่สุดของอากาศยานที่ใช้ ซึ่งเป็นพื้นที่ของ Runway และมีสัญลักษณ์ตัว H สีขาวขนาด 6.5x6.5 เมตร บนพื้นที่ลานจอด (TLOF) ตามที่ ICAO (2018) และกรมการบินพลเรือน (2014) กำหนด พื้นที่ปฏิบัติการมีเส้นทึบสีขาวล้อมรอบตัว H และใช้วัสดุที่แข็งแรงทนทานต่อกระแสน้ำจากใบพัดตามมาตรฐาน ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลและมาตรฐานภายในประเทศ โดยคำนึงถึงอาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานด้วย

การติดตั้งไฟส่องสว่างของพื้นที่ปฏิบัติการกองการบินฯ

จากข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าและแปลนการติดตั้งไฟส่องสว่างสนามบิน ฮ.กบบ.ฯ พบว่ามีการติดตั้งไฟรวม 135 จุด และสามารถจำแนกประเภทของไฟส่องสว่างสนามบิน ฮ.กบบ.ฯ ตามตาราง ดังนี้

ตารางชนิดไฟส่องสว่างสนาม ฮ.กบب.๑

ลำดับ	ชนิดไฟส่องสว่างสนาม ฮ.กบบ.๑	จำนวน
1	ไฟบอกตำแหน่งเขตพื้นที่ลานจอดเฮลิคอปเตอร์ HELIPORT BEACON	1 ชุด
2	โคมไฟกำหนดมุมร่อน HAPI	1 ชุด
3	ดวงโคมไฟติดตั้งรอบลานจอด ตำแหน่ง TLOF (Green)	32 ดวง
4	ดวงโคมไฟแสดงพื้นที่เขตร่อนลงและบินขึ้น ชนิดโคมฝัง (Blue)	63 ดวง
5	โคมไฟแสดงพื้นที่ RUNWAY ชนิดโคมฝัง (White)	36 ดวง
6	โคมไฟแสดงพื้นที่ RUNWAY ชนิดโคมฝัง (Red)	6 ดวง
7	LED OBSTRUCTION LIGHT	4 ดวง

ที่มา : กรมการทหารช่าง (2568) เอกสารการส่งมอบงาน: โครงการปรับปรุง ลานจอดพื้นที่ 15,900 ตร.ม. และระบบไฟฟ้าแสดงที่ตั้งสนาม ฮ. กบบ.ศคย.ทบ. (ร.11 รอ.) กองทัพบก

จากการเปรียบเทียบการติดตั้งไฟส่องสว่างของพื้นที่ปฏิบัติการกองการบินฯ กับมาตรฐานสากลของ ICAO (2018) และ FAA (2012) พบว่ามีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากล โดยไฟบอกตำแหน่งเขตพื้นที่ลานจอด (Heliport Beacon) และโคมไฟกำหนดมุมร่อน (HAPI) มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน และการใช้โคมไฟแสดงพื้นที่เขตร่อนลงและบินชนิดฝังสีน้ำเงินในบริเวณพื้นที่ของ Runway เป็นการกำหนดพื้นที่ FATO เป็นการวิ่งขึ้น-ร่อนลงบริเวณของ Runway ส่วนพื้นที่ลงจอด TLOF ใช้ดวงไฟสีเขียวรอบลาดจอด ซึ่งปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐาน และการใช้โคมไฟรันเวย์ (Runway) ชนิดโคมฝังสีขาว, สีน้ำเงิน, สีแดง มีความสอดคล้องกับมาตรฐานไฟส่องสว่าง TLOF สีเขียวและไฟสิ่งกีดขวาง (Obstruction Light) มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน แต่ความเพียงพอของจำนวนขึ้นอยู่กับขนาด รูปทรง และลักษณะทางกายภาพของพื้นที่นั้นๆ

2. บทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์หน่วยกองการบินฯ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์และเอกสารระเบียบกองการบินศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ว่าด้วย ระเบียบปฏิบัติประจำ พ.ศ. 2568 ซึ่งเป็นระเบียบปฏิบัติภายในของกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก สามารถสรุปบทบาทของพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) ที่มีต่อภารกิจทางทหารของกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบกได้อย่างครอบคลุม โดยบทบาทหลักของพื้นที่นี้ไม่ใช่เพียงแค่จุดขึ้น-ลงของอากาศยาน แต่เป็น ศูนย์กลางการสนับสนุนภารกิจที่สำคัญอย่างยิ่ง และเป็นพื้นที่ร่วมใช้งาน (Joint-use area) ที่ต้องอาศัยการประสานงานกับหน่วยงานภายนอกอย่างใกล้ชิด

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เน้นย้ำว่าลานจอดเฮลิคอปเตอร์มีบทบาทสำคัญในการ สนับสนุนผู้บังคับบัญชาระดับสูง ซึ่งภารกิจเหล่านี้ต้องการความรวดเร็วและปลอดภัยสูงสุด การจัดเตรียมพื้นที่และบุคลากรจึงต้องเป็นไป

อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ให้สัมภาษณ์ยังชี้ให้เห็นถึงความท้าทายในการเป็น พื้นที่ร่วมใช้งาน สำหรับเฮลิคอปเตอร์จากหน่วยงานอื่นๆ เช่น กองทัพเรือ ตำรวจ และศูนย์การบินทหารบก ความไม่คุ้นเคยในโครงสร้างและระเบียบปฏิบัติของผู้ใช้งานจากภายนอกอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านความปลอดภัยและความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ซึ่งตอกย้ำถึงความจำเป็นในการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของพื้นที่นี้ให้กับกำลังพลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของเอกสารระเบียบกองการบินศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ว่าด้วย ระเบียบปฏิบัติประจำ พ.ศ. 2568 นั้นได้กล่าวให้เห็นถึงการใช้งานและข้อกำหนดต่างๆ ของ Helipad อย่างชัดเจน โดยเฉพาะ หมวดที่ 8 ว่าด้วยการปฏิบัติบนลานจอดอากาศยาน ที่กำหนดแนวทางการดำเนินงานด้านความปลอดภัย การจัดระเบียบยานพาหนะ และการจัดการจราจรบนลานจอด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญของพื้นที่ปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดระเบียบด้านการเติมเชื้อเพลิงที่ต้องคำนึงถึงมาตรการความปลอดภัยและระยะห่างจากสิ่งต่างๆ เช่น โรงซ่อมและพื้นที่เก็บเชื้อเพลิงสำหรับอากาศยาน

ดังนั้น เมื่อพิจารณาร่วมกันทั้งข้อมูลจากการสัมภาษณ์และระเบียบปฏิบัติประจำ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ของกองการบินฯ มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อภารกิจทางทหาร เนื่องจากเป็น จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของภารกิจการเคลื่อนย้ายทางอากาศ ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนการรบ การช่วยเหลือประชาชน การลำเลียงผู้ป่วยฉุกเฉิน หรือการเคลื่อนย้ายบุคคลสำคัญ การมีระเบียบปฏิบัติที่เคร่งครัดและบุคลากรที่เข้าใจบทบาทหน้าที่อย่างถ่องแท้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การปฏิบัติการเป็นไปอย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยสูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่การเสริมสร้างขีดความสามารถในการตอบสนองต่อภารกิจที่ได้รับมอบหมายได้อย่างทันท่วงที

3. แนวทางการพัฒนาพื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์หน่วยกองการบินฯ

แนวทางการพัฒนาพื้นที่ปฏิบัติการด้านโครงสร้างทางกายภาพควรเน้นการปรับปรุงและบำรุงรักษาให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล และด้านบทบาทและการปฏิบัติงานมีบทบาทสำคัญในการเป็น พื้นที่ร่วมใช้งาน (Joint-use area) และรองรับภารกิจที่เกี่ยวข้องกับ บุคคลสำคัญ การพัฒนาจึงต้องเน้นที่การสร้าง ความเข้าใจที่ถูกต้อง และยกระดับการประสานงาน โดยมีแนวทางดังนี้

1. การปรับปรุงพื้นผิวและเครื่องหมายควรดำเนินการซ่อมแซมพื้นผิว Helipad ที่ไม่เรียบ และทาสีเครื่องหมายต่างๆ ให้ชัดเจนอยู่เสมอ เพื่อให้ผู้ใช้งานทั้งภายในและภายนอกสามารถอ้างอิงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. การจัดการสิ่งกีดขวางควรมีการตรวจสอบและกำจัดสิ่งกีดขวางในพื้นที่ปลอดภัย (Safety Area) รอบๆ Helipad และเส้นทางบินเข้า-ออก (Approach/Departure Paths) อย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

3. การอบรมและสร้างความตระหนัก ควรมีการจัดอบรมอย่างต่อเนื่องให้กับกำลังพลในเรื่อง ระเบียบปฏิบัติประจำ พ.ศ. 2568 โดยเฉพาะในหมวดที่ 8 “การปฏิบัติบนลานจอดอากาศยาน” เพื่อให้ทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของพื้นที่นี้อย่างถ่องแท้ ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากความไม่เข้าใจในการใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการประสานงาน

4. การจัดทำคู่มือสำหรับผู้ใช้งานจากภายนอก ควรจัดทำคู่มือหรือเอกสารสรุปเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติที่สำคัญสำหรับเฮลิคอปเตอร์จากหน่วยงานภายนอก (ทหารเรือ, ตำรวจ, และหน่วยบินอื่นๆ) ที่จะเข้ามาร่วมใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานเหล่านี้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐานของหน่วย

5. การซักซ้อมแผนปฏิบัติการร่วม ควรมีการซักซ้อมแผนการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างกำลังพลในหน่วยและหน่วยงานภายนอก เพื่อสร้างความคุ้นเคยและลดช่องว่างในการสื่อสาร โดยเฉพาะในภารกิจที่ซับซ้อนและต้องใช้ความเร็ว เช่น ภารกิจทางการแพทย์ฉุกเฉิน หรือการสนับสนุนผู้บังคับบัญชาระดับสูง

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้ พื้นที่ปฏิบัติการเฮลิคอปเตอร์ ของกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่ทำหน้าที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของภารกิจทางอากาศ โดยการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น FAA (2012), ICAO (2018), ประกาศกรมการบินพลเรือน (2557), และเอกสารการส่งมอบงานจากกรมการทหารช่าง (2568) ชี้ให้เห็นว่าพื้นที่ปฏิบัติการมีโครงสร้างทางกายภาพที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากลและมาตรฐานภายในประเทศ พื้นที่ทั้งหมดมีขนาด 21,120 ตารางเมตร ประกอบด้วยลานจอด 8 ลานและลานจอด VIP มีขนาดลานละ 15x15 เมตร พร้อมสัญลักษณ์ "H" สีขาว ทางวิ่งหลักขนาด 6x220 เมตร รวมถึงอาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ อย่างโรงเก็บอากาศยาน, สำนักงาน, หอควบคุมการบิน และโรงเก็บเชื้อเพลิง นอกจากนี้ ระบบไฟส่องสว่างรวม 135 จุดก็เป็นไปตามมาตรฐานสากลเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม การสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลหลักเผยให้เห็นถึงปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงในด้านโครงสร้างทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ สภาพพื้นผิวบางจุดที่ไม่เรียบและเครื่องหมายที่เลือนลาง รวมถึงความไม่เพียงพอของระบบไฟส่องสว่างในเวลากลางคืนหรือสภาพอากาศเลวร้าย ซึ่งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย โดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้งานจากหน่วยงานภายนอกที่ไม่คุ้นเคยกับพื้นที่ นอกจากนี้ ข้อมูลจากการวิจัยของรัช สุขกิจ (2560) และการสัมภาษณ์ยังพบปัญหาสำคัญในเรื่อง ความเข้าใจของกำลังพล ต่อบทบาทหน้าที่ของพื้นที่นี้ โดยระบุว่ากำลังพลส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ซึ่งอาจนำไปสู่ความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน และลดประสิทธิภาพในการประสานงานเมื่อต้องปฏิบัติการร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ

ดังนั้น แนวทางการพัฒนาจึงเน้นทั้งในด้านกายภาพและด้านการปฏิบัติงาน โดยด้านกายภาพควรมีการปรับปรุงพื้นผิวและเครื่องหมาย ให้ชัดเจนอยู่เสมอ และ จัดการสิ่งกีดขวาง ในพื้นที่ปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ ส่วนด้านการปฏิบัติงานควรมีการอบรมและสร้างความตระหนัก ให้กับกำลังพลอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติประจำ พ.ศ. 2568, จัดทำคู่มือสำหรับผู้ใช้งานจากภายนอก เพื่อให้การใช้งานร่วมกันเป็นไปอย่างปลอดภัย, และ ชักซ้อมแผนปฏิบัติการร่วม กับหน่วยงานภายนอกเพื่อสร้างความคุ้นเคยและลดช่องว่างในการสื่อสาร ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูงสุดในการปฏิบัติการกิจสำคัญของกองการบินฯ ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนการรบ การช่วยเหลือประชาชน การลำเลียงทางอากาศ หรือการเคลื่อนย้ายบุคคลสำคัญ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งถัดไป

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งถัดไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาและต่อยอดงานวิจัยจากข้อมูลที่ได้ โดยมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

1. การสำรวจความคิดเห็นเชิงปริมาณ ในการศึกษารั้งต่อไป ควรใช้แบบสอบถามเชิงปริมาณ (Quantitative Survey) เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (เช่น กำลังพลในหน่วยและนักบินจากหน่วยงานภายนอก) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถวิเคราะห์ในเชิงสถิติได้ และยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานได้อย่างมีนัยสำคัญ
2. การศึกษาผลกระทบจากการเป็นพื้นที่ร่วมใช้งาน ควรศึกษาผลกระทบของการเป็นพื้นที่ร่วมใช้งาน (Joint-use area) ต่อภารกิจโดยรวมของกองการบินฯ อย่างละเอียด โดยอาจมีการเก็บข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ หรือ อุบัติการณ์ (Incident) ที่เกิดขึ้น เพื่อระบุสาเหตุและนำไปสู่การพัฒนามาตรการป้องกันที่ตรงจุด
3. การจัดทำกรณีศึกษา (Case Study) ควรมีการจัดทำกรณีศึกษาเฉพาะ (Specific Case Study) สำหรับภารกิจสำคัญ เช่น การสนับสนุนผู้บังคับบัญชาระดับสูง หรือการลำเลียงผู้ป่วยฉุกเฉิน เพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงาน, ปัญหาที่พบ, และแนวทางแก้ไขที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำคู่มือและแผนการฝึกซ้อมที่เหมาะสมในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- Federal Aviation Administration. (2012). *Advisory Circular 150/5390-2B, Heliport Design*. U.S. Department of Transportation.
- International Civil Aviation Organization. (2018). *Aerodromes - Heliports (Annex 14, Volume II)*. ICAO.

-
- กรมการทหารช่าง. (2568). เอกสารการส่งมอบงาน: โครงการปรับปรุง ลานจอดพื้นที่ 15,900 ตร.ม. และระบบไฟฟ้าแสดงที่ตั้งสนาม ฮ. กบบ.ศคย.ทบ. (ร.11 รอ.). กองทัพบก.
- กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก. (2568). ระเบียบกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก ว่าด้วยระเบียบปฏิบัติประจำ พ.ศ. 2568. กองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้ายกองทัพบก.
- กองวิทยาการ ศูนย์การบินทหารบก. (ม.ป.ป.). คู่มือการเตรียมพื้นที่รับขึ้น – ลงของเฮลิคอปเตอร์ ทบ. กองวิทยาการ ศูนย์การบินทหารบก.
- ประกาศกรมการบินพลเรือน เรื่อง มาตรฐานการออกแบบและการก่อสร้างสนามบินเฮลิคอปเตอร์ พ.ศ. 2556. (2557, 20 มกราคม). ราชกิจจานุเบกษา, 131(ตอนพิเศษ 11 ง), 1–40.
- รัช สุขกิจ. (2560). ความรู้ความเข้าใจด้านนิรภัยการบินของข้าราชการกองการบิน ศูนย์การเคลื่อนย้าย กองทัพบก [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ไม่ได้ตีพิมพ์]. วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจการสมัครเข้าทำงานในตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินของ นักศึกษาระดับอุดมศึกษาในมหาวิทยาลัย

สุธารัตน์ ทองรักษ์¹, ธงชัย จีระดิษฐ์^{2*}

สายการบินไทยแอร์เอเชีย¹

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต²

Received: 13 October 2025

Revised: 17 November 2025

Accepted: 21 December 2025

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจสมัครเข้าทำงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยศึกษาด้วยการจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ด้วยแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาในชั้นเรียนระดับอุดมศึกษา จำนวน 240 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้สถิติหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t-test จากการศึกษาพบว่าปัจจัยแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน พบว่าทุกอันดับของปัจจัยแรงจูงใจอยู่ในระดับมาก อันดับแรก คือ แรงจูงใจด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment) ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 1.172) รองลงมา คือ แรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor) ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 1.074) แรงจูงใจด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development) ($\bar{X} = 3.84$, S.D. = 1.134) แรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics) ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = 1.060) แรงจูงใจด้านผลตอบแทน และสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits) ($\bar{X} = 3.66$, S.D. = 1.070) และน้อยที่สุด คือ แรงจูงใจทางสังคม (Social Factor) ($\bar{X} = 3.65$, S.D. = 1.085)

คำสำคัญ: แรงจูงใจ, การตัดสินใจ, ตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน, นักศึกษาระดับอุดมศึกษา

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อีเมล: thongchai.jee@kbu.ac.th

Factors Influencing Higher Education Student's Decision to Apply for Flight Attendant Position

Sudarat Thongrak¹, Thongchai Jeeradist^{2*}

Thai AirAsia¹,

Aviation Personnel Development Institute, Kasem Bundit University²

Abstract

This independent study aimed to a study of factors influencing higher education student's decision to apply for cabin crew positions and to study the comparative motivations that influence the decision of higher education student's decision to apply for cabin crew positions. This study using a questionnaire as a quantitative research tool. Data was collected from a sample of 240 people and analyzed using statistics of frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test, one-way ANOVA, and multiple regression analysis. Results of the study revealed that the motivations that influence higher education student's decision to apply for cabin crew positions. It was found that all motivations were at a high level. The highest level was motivation from the work environment ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 1.172), followed by personal motivation (Personal Factor) ($\bar{X}$ = 3.85, S.D. = 1.074), motivation from skills and learning development ($\bar{X}$ = 3.84, S.D. = 1.134), motivation from job characteristics ($\bar{X}$ = 3.68, S.D. = 1.060), motivation from compensation and welfare of flight attendants (Monetary and Fringes Benefits) ($\bar{X}$ = 3.66, S.D. = 1.070), and the lowest was social motivation (Social Factor) ($\bar{X}$ = 3.65, S.D. = 1.085).

Keywords: Motivation, Decision, Flight Attendant Position, Higher Education Student

*Corresponding Author: Email: thongchai.jee@kbu.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ธุรกิจการบินพาณิชย์มีอัตราการแข่งขันที่สูง และมีการพัฒนาธุรกิจการบินเพื่อสร้างการขยายตัวโดยมีสายการบินใหม่ ๆ เกิดขึ้น ส่งผลต่อการแข่งขันของสายการบิน เช่น ความทันสมัยของเทคโนโลยีสำหรับอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องบิน รวมถึงคุณภาพการให้บริการที่เป็นกลยุทธ์สำคัญเพื่อเป็นสายการบินที่ดีที่สุด (ศุภยวรรณ เทียนเสมอ, 2548) ด้วยเหตุนี้ สายการบินต่าง ๆ จึงให้ความสำคัญในเรื่องการให้บริการแก่ผู้โดยสารควบคู่กับความปลอดภัยในการบิน ดังนั้น หน้าที่การบริการผู้โดยสารนั้นเป็นหน้าที่ของพนักงานสายการบินตั้งแต่เริ่มต้นการเดินทาง ระหว่างการเดินทาง และ เมื่อถึงท่าอากาศยานปลายทางที่เป็นจุดมุ่งหมายในการเดินทางด้วยสายการบิน ตัวอย่างเช่น พนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Flight Attendant, Air Hostess, Cabin Crew) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลความปลอดภัย และให้บริการแก่ผู้โดยสารตลอดการเดินทางบนเครื่องบิน โดยมีหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ให้ความช่วยเหลือผู้โดยสารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ทำหน้าที่สาธิตการใช้อุปกรณ์ประจำเครื่องให้แก่ผู้โดยสาร รวมถึงการให้บริการแก่ผู้โดยสารตลอดเส้นทางบิน (จิราภา เกินดี, 2555) ทั้งนี้ อาชีพพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินเป็นอาชีพที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก จากการสำรวจของสวนดุสิตโพลร่วมกับกระทรวงวัฒนธรรมในปี พ.ศ. 2561 พบว่าอาชีพพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินได้รับความนิยมเป็นลำดับที่ 9 (บางกอกมีเดีย แอนด์โปรดักส์, 2561) และเป็นอาชีพที่ได้รับความนิยมในกลุ่มนักศึกษาระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่องทั้งในอดีต และปัจจุบัน

ทั้งนี้ ปัจจัยด้านแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจในการสมัครเข้าทำงานในสายการบินของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาก็นับว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เนื่องจากอาชีพพนักงานสายการบินจะมีเวลาการทำงานไม่เป็นเวลา ประกอบกับการทำงานบนเครื่องบินที่มีความกดอากาศต่ำ ออกซิเจนเบาบาง มีพื้นที่ และเวลาจำกัด ทำให้ระบบในร่างกายเกิดความผิดปกติ พักผ่อนไม่เพียงพอ ร่างกายเหนื่อยล้า และความเครียด แต่จุดเด่นของอาชีพ คือ การได้รับค่าตอบแทน และสวัสดิการที่ดี รวมทั้งได้มีโอกาสเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ระหว่างการปฏิบัติงาน ทำให้ได้รับประสบการณ์ และเรียนรู้สิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ Sharpley (2003) ได้แบ่งปัจจัยด้านแรงจูงใจออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivations) และแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivations) โดย 1) แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivations) เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมภายนอก หรือภาวะความกดดันทางสังคม หรือวัฒนธรรม ไม่ได้เกิดขึ้นเองจากภายในจิตใจของมนุษย์ ซึ่งแรงจูงใจนี้จะเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำงาน เช่น ในการทำงานของพนักงานสายการบินจะต้องมีการประเมินผลการทำงานในทุก ๆ ปี พนักงานที่มีผลงานดีเด่นจะได้รับการเลื่อนตำแหน่ง ซึ่งถือเป็นแรงจูงใจภายนอกที่ได้รับอิทธิพลทางสังคมขององค์กร จึงส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการทำงานเพื่อให้ได้รับการเลื่อนตำแหน่ง 2) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivations) เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากความต้องการทางด้านร่างกาย และจิตใจ โดยไม่จำเป็นต้องได้รับแรงกดดันจากสิ่งแวดล้อมภายนอก หลักสำคัญของแนวคิดนี้มองว่ามนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อม ๆ กันกับความต้องการภายใน

ในบางเวลาเขาอาจไม่ได้ตระหนักถึงความต้องการดังกล่าว แต่เมื่อใดก็ตามที่เขาได้รับการกระตุ้นเร้า หรือประสบกับภาวะความไม่สมดุลของร่างกาย และจิตใจ เขาก็จะเกิดความตระหนักถึงความต้องการนั้น ๆ ซึ่งความต้องการดังกล่าวจะผลักดัน หรือจูงใจให้พฤติกรรมบางอย่างออกมา ดังที่กล่าวมาข้างต้นจึงได้ตระหนักได้ และเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครเข้าทำงานกับองค์กรสายการบิน เพื่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครเข้าทำงานในสายการบิน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครเข้าทำงานในสายการบินโดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับ แรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในชั้นเรียนระดับอุดมศึกษาในการสมัครเข้าทำงานในสายการบิน โดยมีขอบเขตด้านประชากรที่ศึกษาด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยกำหนดขอบเขตประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาในชั้นเรียนระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการบิน มหาวิทยาลัยในประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้มีจำนวน 240 คน โดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างสูตรของ Taro Yamane (1973) และใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบคำถามปลายปิด (Closed Ended) เป็นเครื่องมือในการวิจัยที่เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาครั้งนี้ ทั้งนี้ ผู้ศึกษาได้พัฒนาแบบสอบถามจาก แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรม และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยคำถามที่แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลประชากรศาสตร์ของนักศึกษาในชั้นเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคือ 1) เพศ 2) อายุ 3) ภูมิลำเนา 4) ผู้มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยผู้ตอบแบบสอบถามโดยกลุ่มตัวอย่างสามารถเลือกตอบได้เพียงข้อเดียวในแต่ละคำถาม

ตอนที่ 2 แรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครเข้ารับการคัดเลือกสู่ตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน มีหมวดคำถาม 6 หมวด รวม 30 ข้อ สามารถแบ่งจำนวนข้อตามรายการได้ดังนี้

- 1) แรงจูงใจด้านผลตอบแทน และสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits) จำนวน 5 ข้อ

2) แรงจูงใจด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development) จำนวน 5 ข้อ

3) แรงจูงใจด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment) จำนวน 5 ข้อ

4) แรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor) จำนวน 5 ข้อ

5) แรงจูงใจทางสังคม (Social Factor) จำนวน 5 ข้อ

6) แรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics) จำนวน 5 ข้อ

โดยเป็นแบบสอบถามใช้มาตรวัดแบบให้คะแนน หรือการประเมินค่า (Rating Scale) ตามแบบมาตรวัดของของลิเคิท์ (Likert Scale) ข้อคำถามประกอบด้วยข้อความที่เป็นเชิงบวก และเชิงลบให้ตอบโดยประเมินค่า 5 ระดับ เพื่อวัดระดับความคิดเห็น ได้แก่ 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด 4 คะแนน หมายถึง มาก 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง น้อย และ 1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด ด้วยวิธีการแปลความหมายค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการพิจารณาโดยใช้เกณฑ์การแบ่งอัตรภาคชั้น (Class Interval) โดยแบ่งเป็น 5 ชั้น โดยให้แต่ละอัตรภาคชั้นมีความกว้างเท่า ๆ กัน คือ มีความกว้างชั้นละ 0.8 คะแนน เมื่อคำนวณค่าแล้ว จึงได้คำอธิบายสำหรับแต่ละช่วงชั้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแปลผลข้อมูล

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	การแปลผล
4.21 – 5.00	ระดับมากที่สุด
3.41 – 4.20	ระดับมาก
2.61 – 3.40	ระดับปานกลาง
1.81 – 2.60	ระดับน้อย
1.0 – 1.80	ระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาในการสมัครเข้ารับการคัดเลือกสู่ตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

การทดสอบ และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ด้วยการตรวจสอบพิจารณาเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมการบิน จำนวน 3 ท่าน เพื่อให้แบบสอบถามถูกต้อง แม่นยำ อ่านเข้าใจง่ายชัดเจน คำนึงถึงจริยธรรม ศีลธรรม (ไม่พาดพิงหรือรุกรานความเป็นส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม)

และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษามากที่สุด โดยทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \Sigma R / N$$

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับเนื้อหา

ΣR คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การให้คะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อพิจารณาว่าข้อคำถามวัดได้ตามวัตถุประสงค์

คะแนน -1 เมื่อพิจารณาว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ทั้งนี้ แบบสอบถามที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงของเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปวัดผลได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ค่า IOC 0.50 – 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้อง โดยผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบของแบบสอบถามตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมการบิน เมื่อแก้ไขสมบูรณ์แบบสอบถามที่มีประสิทธิภาพแล้ว ได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาในชั้นปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 30 คน และทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach's Alpha ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ (α) ได้ค่าความเชื่อมั่น ดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 การแปลผลการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability)

หัวข้อที่	จำนวนข้อคำถาม	ค่าสัมประสิทธิ์ (Cronbach's Alpha)
1	5	0.842
2	5	0.792
3	5	0.901
4	5	0.846
5	5	0.870
6	5	0.712
รวมทั้งหมด	30	0.949

ผลการทดสอบพบว่า แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษาในการสมัครเข้ารับการคัดเลือกสู่ตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน มีค่าเท่ากับ 0.949 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.7 แสดงว่าผลการทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง จึงนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว ไปใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้ในการแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของปัจจัยส่วนบุคคล และแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร

การทดสอบค่า t-test (Independent Sample t-test) เพื่อทดสอบ 2 ตัวแปร โดยใช้สถิติวิเคราะห์ค่า t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ตัวแปรด้านเพศ

การทดสอบ F-test (Independent Sample F-test) หรือ One-Way ANOVA เพื่อทดสอบ 3 ตัวแปร คือ อายุ ภูมิภาค และ การเลือกประกอบอาชีพ จากนั้นจึงวิเคราะห์ LSD (Fisher's Least Significant) เพื่อแจกแจงความแตกต่างรายคู่

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) เพื่อวิเคราะห์แรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

2) การตรวจแบบสอบถาม และการให้คะแนน

2.1) ตรวจความสมบูรณ์และความถูกต้องของแบบสอบถาม

2.2) แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจภายใน และแบบสอบถามระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจภายนอกที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน เป็นการประเมินค่า (Rating Scale) ตามแบบมาตรวัดของของลิเคิท์ (Likert Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด 4 คะแนน หมายถึง มาก 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง น้อย 1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด

3) เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนแบ่งออกเป็นการให้คะแนน สำหรับข้อคำถามโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 5 หมายความว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด 4 หมายความว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก 3 หมายความว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง 2 หมายความว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อย 1 หมายความว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

4) การแปลความหมายคะแนน

กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง แรงงูใจอยู่ในระดับ มากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง แรงงูใจอยู่ในระดับ มาก คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง แรงงูใจอยู่ในระดับ ปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง แรงงูใจอยู่ในระดับ น้อย คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง แรงงูใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 3 จำนวน และค่าร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	55	22.9
หญิง	185	77.1
รวม	240	100.0
2. อายุ		
20 – 22 ปี	140	58.3
23 – 25 ปี	78	32.5
26 – 28 ปี	22	9.2
รวม	240	100.0
3. ภูมิลำเนา		
ภาคตะวันออก	50	20.8
ภาคกลาง	42	17.5

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ภาคใต้	41	17.1
ภาคเหนือ	40	16.7
ภาคตะวันตก	36	15.0
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	31	12.9
รวม	240	100.0
4. ผู้มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่ง		
พนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน		
- สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ออนไลน์	88	36.7
- บิดามารดา	48	20.0
- สื่อสารมวลชนเดิม เช่น โทรทัศน์	46	19.2
วิทย์		
- ครู/อาจารย์	27	11.3
- เพื่อน	21	8.8
- ตนเอง	5	2.0
- รุ่นพี่	4	1.6
- อื่น ๆ	1	0.4
รวม	240	100.0

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปดังตารางที่ 3 โดยจำแนกผู้ตอบแบบสอบถาม 4 ประเด็นด้วยกัน คือ เพศ อายุ ภูมิลำเนา และผู้มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินได้ผลการศึกษา ดังนี้

1) ด้านเพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 77.1 และเป็นเพศชาย จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 22.9

2) ด้านอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุ 20 – 22 ปี จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 58.3 รองลงมา อายุ 23 – 25 ปี จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 32.5 และอายุ 26 – 28 ปี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 9.2 ตามลำดับ

3) ด้านภูมิลำเนา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุมีภูมิลำเนาอยู่ที่ภาคตะวันออก จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 รองลงมา มีภูมิลำเนาอยู่ที่ภาคกลาง จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 17.5 ภาคใต้ จำนวน

41 คน คิดเป็นร้อยละ 17.1 ภาคเหนือ จำนวน 40 คน คิดเป็น ร้อยละ 16.7 ภาคตะวันตก จำนวน 36 คน คิดเป็น ร้อยละ 15.0 และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 12.9 ตามลำดับ

4) ด้านผู้มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน พบว่า ผู้ที่มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินส่วนใหญ่ คือ สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ออนไลน์ จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 รองลงมา คือ บิดามารดา จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 สื่อสารมวลชนเดิม เช่น โทรทัศน์ วิทยุ จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 19.2 ครู/อาจารย์ จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 11.3 เพื่อน จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8 ตนเอง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 2.1 รุ่นพี่ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.7 และอื่น ๆ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.4 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นในแต่ละด้านเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นในแต่ละด้านเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ผู้ศึกษานำเสนอโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตารางที่ 4 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลผลเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจด้านผลตอบแทน และสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจด้านผลตอบแทน และสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits)

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
สายการบินให้ผลตอบแทนเงินเดือน โบนัส และเบี้ยเลี้ยงที่สูงเพียงพอต่อการดำรงชีพ และซื้อสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในชีวิต	3.59	1.081	มาก
สายการบินมีการมอบของขวัญในเทศกาลต่าง ๆ เช่น Intensive Money, Voucher, Gift Card	3.56	1.109	มาก
สายการบินมีการจัดสวัสดิการที่ดี และเหมาะสมให้แก่พนักงาน เช่น ส่วนลดค่าตัวโดยสาร ค่ารักษาพยาบาล ประกันสุขภาพ รถรับ – ส่งในการเดินทางไปปฏิบัติงาน ที่พักรับ เมื่อไปปฏิบัติงานต่างภูมิลำเนา	3.66	1.100	มาก

สายการบินมีการจัดจำนวนวันหยุด และวันลา เหมาะสมต่อการพักผ่อน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิต	3.75	1.019	มาก
สวัสดิการ และผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่สายการบินมอบให้แก่พนักงานเหมาะสม และเพียงพอต่อความจำเป็นในการดำรงชีวิต	3.74	1.039	มาก
รวม	3.66	1.070	มาก

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ด้านผลตอบแทนและสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits)

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน จำนวน 240 คน ด้านผลตอบแทน และสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits) พบว่าทุกหัวข้ออยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ สายการบินมีการจัดจำนวนวันหยุด และวันลาเหมาะสมต่อการพักผ่อน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิต ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 1.019) รองลงมา คือ สวัสดิการ และผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่สายการบินมอบให้แก่พนักงานเหมาะสม และเพียงพอต่อความจำเป็นในการดำรงชีวิต ($\bar{X} = 3.74$, S.D. = 1.039) สายการบินมีการจัดสวัสดิการที่ดี และเหมาะสมให้แก่พนักงาน เช่น ส่วนลดค่าตัวโดยสาร ค่ารักษาพยาบาล ประกันสุขภาพ รถรับ – ส่งในการเดินทางไปปฏิบัติงาน ที่พักรี เมื่อไปปฏิบัติงานต่างภูมิลำเนา ($\bar{X} = 3.66$, S.D. = 1.100) สายการบินให้ผลตอบแทนเงินเดือน โบนัส และเบี้ยเลี้ยงที่สูงเพียงพอต่อการดำรงชีพ และซื้อสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในชีวิต ($\bar{X} = 3.59$, S.D. = 1.081) และน้อยที่สุด คือ สายการบินมี การมอบของขวัญในเทศกาลต่าง ๆ เช่น Intensive Money, Voucher, Gift Card ($\bar{X} = 3.56$, S.D. = 1.109)

ตารางที่ 5 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลผลเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจ ด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development)

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
สายการบินมีการส่งเสริมด้านการฝึกอบรม สัมมนา เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะให้แก่พนักงาน	3.90	1.226	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่ท้าทาย และได้แสดงศักยภาพในการทำงานอย่างเต็มที่ซึ่งตรงกับสิ่งที่ตั้งใจไว้	3.78	1.059	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่ได้ฝึกฝน เรียนรู้ และพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ และภาษาที่ 3	3.97	1.254	มาก
ได้ร่วมงานกับเพื่อนร่วมงาน และได้พบปะกับผู้โดยสารหลากหลายเชื้อชาติ หลากหลายวัฒนธรรมเพื่อเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้	3.83	1.053	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่จะทำให้ได้รับทักษะ และประสบการณ์ในชีวิตเพิ่มมากขึ้นกว่างานด้านอื่น ๆ	3.73	1.060	มาก
รวม	3.84	1.134	มาก

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development)

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน จำนวน 240 คน ด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development) พบว่าทุกหัวข้ออยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ เป็นตำแหน่งงานที่ได้ฝึกฝน เรียนรู้ และพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 ($\bar{X} = 3.97$, S.D. = 1.254) รองลงมา คือ สายการบินมีการส่งเสริมด้านการฝึกอบรม สัมมนา เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะให้แก่พนักงาน ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 1.226) ได้ร่วมงานกับเพื่อนร่วมงาน และได้พบปะกับผู้โดยสารหลากหลายเชื้อชาติ หลากหลายวัฒนธรรม เพื่อเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.83$, S.D. = 1.053) เป็นตำแหน่งงานที่ท้าทาย และได้แสดงศักยภาพในการทำงานอย่างเต็มที่ซึ่งตรงกับสิ่งที่ตั้งใจไว้ ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 1.059) และน้อยที่สุด คือ เป็นตำแหน่งงานที่จะทำให้ได้รับทักษะ และประสบการณ์ในชีวิตเพิ่มมากขึ้นกว่างานด้านอื่น ๆ ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 1.060)

ตารางที่ 6 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลผลเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment)

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานสะอาด ปลอดภัย และมีมาตรฐาน	3.98	1.236	มาก
อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีอย่างเพียงพอ และมีความเหมาะสม	4.03	1.212	มาก
สายการบินมีระบบรักษาความปลอดภัยที่มีมาตรฐาน	4.08	1.212	มาก
การปฏิบัติงานมีความปลอดภัยสูง คำนึงถึงความปลอดภัย (Safety and Security) แม้ว่าจะมีความเสี่ยงในการเดินทางทางอากาศอยู่บ้างก็ตาม	3.81	1.026	มาก
สายการบินมีการวางกฎระเบียบที่ชัดเจน และเคร่งครัดในการปฏิบัติงาน	4.07	1.159	มาก
รวม	4.00	1.172	มาก

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment)

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน จำนวน 240 คน ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment) พบว่าทุกหัวข้ออยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ สายการบินมีระบบรักษาความปลอดภัยที่มีมาตรฐาน ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 1.212) รองลงมา คือ สายการบินมีการวางกฎระเบียบที่ชัดเจน และเคร่งครัดในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = 1.159) อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีอย่างเพียงพอ และมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 1.212) สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานสะอาด ปลอดภัย และมีมาตรฐาน ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 1.236) และน้อยที่สุด คือ การปฏิบัติงานมีความปลอดภัยสูงคำนึงถึงความปลอดภัย (Safety and Security) แม้ว่าจะมีความเสี่ยงในการเดินทางทางอากาศอยู่บ้างก็ตาม ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 1.026)

ตารางที่ 7 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลผลเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor)

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจด้านแรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor)

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ชอบงานด้านบริการ ดูแลเอาใจใส่ และช่วยเหลือผู้อื่น	3.74	1.085	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่ได้แต่งหน้า แต่งตัวสวย และดูแลตัวเองให้มีบุคลิกภาพที่ดีอยู่เป็นประจำ	3.86	0.987	มาก
เป็นงานที่ต้องการ และตรงกับสาขาวิชาที่เลือกเรียนในระดับอุดมศึกษา	3.76	1.073	มาก
ชอบการเดินทางไปยังสถานที่ใหม่ ๆ	4.12	1.125	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่ได้ใช้ความรู้ความสามารถ และทักษะในหลาย ๆ ด้านในการปฏิบัติงาน	3.78	1.094	มาก
รวม	3.85	1.074	มาก

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ด้านแรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor)

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน จำนวน 240 คน ด้านแรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor) พบว่าทุกหัวข้ออยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ ชอบการเดินทางไปยังสถานที่ใหม่ ๆ ($\bar{X} = 4.12$, S.D. = 1.225) รองลงมา คือ เป็นตำแหน่งงานที่ได้แต่งหน้า แต่งตัวสวย และดูแลตัวเองให้มีบุคลิกภาพที่ดีอยู่เป็นประจำ ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.987) เป็นตำแหน่งงานที่ได้ใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะในหลาย ๆ ด้านในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 1.094) เป็นงานที่ต้องการ และตรงกับสาขาวิชาที่เลือกเรียนในระดับอุดมศึกษา ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 1.073) และน้อยที่สุด คือ ชอบงานด้านบริการ ดูแลเอาใจใส่ และช่วยเหลือผู้อื่น ($\bar{X} = 3.74$, S.D. = 1.085)

ตารางที่ 8 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลผลเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจทางสังคม (Social Factor)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจทางสังคม (Social Factor)

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ตำแหน่งงานนี้มีรายได้ และสวัสดิการสูงกว่างานด้านอื่นในระดับเดียวกันในสังคม	3.44	1.117	มาก
ตำแหน่งงานนี้มีภาพลักษณ์ที่ดีในสังคม นักศึกษาระดับอุดมศึกษาซึ่งมีผลจูงใจต่อการเลือกสมัครงาน	3.59	1.042	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่ได้รับการยอมรับจากครอบครัว และสังคมภายนอก	3.64	1.060	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่มีเกียรติ มีศักดิ์ศรี และได้รับการยกย่องจากสังคมภายนอก	3.62	1.093	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่รู้สึกประสบความสำเร็จ และภาคภูมิใจ เมื่อเปรียบเทียบกับผู้อื่นที่จบการศึกษาในระดับเดียวกัน	3.44	1.113	มาก
รวม	3.55	1.085	มาก

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ด้านแรงจูงใจทางสังคม (Social Factor)

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน จำนวน 240 คน ด้านแรงจูงใจทางสังคม (Social Factor) พบว่าทุกหัวข้ออยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ เป็นตำแหน่งงานที่ได้รับการยอมรับจากครอบครัว และสังคมภายนอก ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = 1.060) รองลงมา คือ เป็นตำแหน่งงานที่มีเกียรติ มีศักดิ์ศรี และได้รับการยกย่องจากสังคมภายนอก ($\bar{X} = 3.62$, S.D. = 1.093) ตำแหน่งงานนี้มีภาพลักษณ์ที่ดีในสังคม นักศึกษาระดับอุดมศึกษาซึ่งมีผลจูงใจต่อการเลือกสมัครงาน ($\bar{X} = 3.59$, S.D. = 1.042) และน้อยที่สุด คือ ตำแหน่งงานนี้มีรายได้และสวัสดิการสูงกว่างานด้านอื่นในระดับเดียวกันในสังคม และเป็นตำแหน่งงานที่รู้สึกประสบความสำเร็จ และภาคภูมิใจ เมื่อเปรียบเทียบกับผู้อื่นที่จบการศึกษาในระดับเดียวกัน ($\bar{X} = 3.44$, S.D. = 1.117), ($\bar{X} = 3.44$, S.D. = 1.113)

ตารางที่ 9 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลผลเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics)

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
เป็นการปฏิบัติงานตามจำนวนชั่วโมงบินตามกฎหมายกำหนด และได้รับการพักผ่อนที่เพียงพอ	3.66	1.137	มาก
สายการบินมีการกำหนดตารางการปฏิบัติงานที่ยืดหยุ่นให้กับพนักงาน เช่น สามารถแลกตารางบินกับเพื่อนร่วมงานได้ Request เส้นทางบินที่ต้องการปฏิบัติงานได้ ในแต่ละเที่ยวบิน	3.80	1.027	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่ไม่ใช่งานซ้ำซากจำเจ (Routine) เพราะเปลี่ยนเพื่อนร่วมงาน เปลี่ยนเส้นทางบิน เปลี่ยนเวลาการเริ่มงาน – เลิกงาน ในทุก ๆ วัน	3.73	1.041	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่มีการแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบที่ชัดเจนในแต่ละเที่ยวบิน ถือว่าเป็นการปฏิบัติงานที่เสมอภาค	3.80	1.005	มาก
เป็นตำแหน่งงานที่สามารถไม่ต้องใช้อุปกรณ์มากเกินไปจนความจำเป็น และไม่ต้องแบกภาระงานกลับมาทำที่บ้าน	3.40	1.084	มาก
รวม	3.68	1.060	มาก

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ด้านแรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics)

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน จำนวน 240 คน ด้านแรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics) พบว่าทุกหัวข้ออยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ สายการบินมีการกำหนดตารางการปฏิบัติงานที่ยืดหยุ่นให้กับพนักงาน เช่น สามารถแลกตารางบินกับเพื่อนร่วมงานได้ Request เส้นทางบินที่ต้องการปฏิบัติงานได้ในแต่ละเที่ยวบิน และเป็นตำแหน่งงานที่มีการแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบที่ชัดเจนในแต่ละเที่ยวบิน ถือว่าเป็นการปฏิบัติงานที่เสมอภาค ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 1.027), ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 1.005) รองลงมา คือ เป็นตำแหน่งงานที่ไม่ใช่งานซ้ำซากจำเจ (Routine) เพราะเปลี่ยนเพื่อนร่วมงาน เปลี่ยนเส้นทางบิน เปลี่ยนเวลา การเริ่มงาน – เลิกงาน ในทุก ๆ วัน ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 1.041) เป็นการปฏิบัติงานตามจำนวนชั่วโมงบินตามกฎหมายกำหนด และได้รับการพักผ่อนที่เพียงพอ ($\bar{X} = 3.66$, S.D. = 1.137) และน้อยที่สุด คือ

เป็นตำแหน่งงานที่สามารถไม่ต้องใช้อุปกรณ์มากเกินไปจนความจำเป็น และไม่ต้องแบกรับภาระงานกลับมาทำที่บ้าน (" $\bar{X}$ " = 3.40, S.D. = 1.084)

ตารางที่ 10 แสดงสรุปค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และลำดับความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ในแต่ละด้าน

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
แรงจูงใจด้านผลตอบแทน และสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits)	3.66	1.070	มาก	5
แรงจูงใจด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development)	3.84	1.134	มาก	3
แรงจูงใจด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment)	4.00	1.172	มาก	1
แรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor)	3.85	1.074	มาก	2
แรงจูงใจทางสังคม (Social Factor)	3.55	1.085	มาก	6
แรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics)	3.68	1.060	มาก	4
รวม	3.76	1.055	มาก	

ผลสรุปการวิเคราะห์ความคิดเห็นในแต่ละด้านเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นในแต่ละด้านเกี่ยวกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน พบว่าทุกแรงจูงใจอยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ แรงจูงใจด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Work Environment) ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 1.172) รองลงมา คือ แรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor) ($\bar{X}$ = 3.85, S.D. = 1.074) แรงจูงใจด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ (Skills and Learning Development) ($\bar{X}$ = 3.84, S.D. = 1.134) แรงจูงใจจากลักษณะงาน (Job Characteristics) ($\bar{X}$ = 3.68, S.D. = 1.060) แรงจูงใจด้านผลตอบแทน และสวัสดิการของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน (Monetary and Fringes Benefits) ($\bar{X}$ = 3.66, S.D. = 1.070) และน้อยที่สุด คือ แรงจูงใจทางสังคม (Social Factor) ($\bar{X}$ = 3.55, S.D. = 1.085)

ตารางที่ 11 ค่าสถิติแรงงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

แรงงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของ นักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัคร ตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน		$\bar{X}$	S.D.	F	P-value
1. เพศ	ชาย	3.62	0.918	1.417	0.158
	หญิง	3.80	0.794	0.794	
2. อายุ	20 – 22 ปี	3.65	0.789	16.975	<0.0009
	23 – 25 ปี	3.73	0.801		
	26 – 28 ปี	4.75	0.481		
3. ภูมิภาค	ภาคตะวันออก	3.77	0.769	2.873	0.015
	ภาคกลาง	4.06	0.631		
	ภาคใต้	3.89	0.998		
	ภาคเหนือ	3.66	0.809		
	ภาคตะวันตก	3.41	0.805		
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3.73	0.801		
4. ผู้มีอิทธิพลใน การเลือก ตำแหน่งพนักงาน ต้อนรับบนเครื่องบิน	สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ออนไลน์	3.88	0.788	6.305	<0.0009
	บิดามารดา	3.85	0.670		
	สื่อสารมวลชนเดิม เช่น โทรทัศน์ วิทยุ	3.29	0.602		
	ครู/อาจารย์	3.63	1.24		
	ตนเอง	4.78	0.229		
	เพื่อน/รุ่นพี่/อื่น ๆ	3.99	0.995		

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 4 ประเด็นด้วยกัน คือ เพศ อายุ ภูมิภาค และผู้มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินได้ผลการศึกษา ดังนี้

- 1) ด้านเพศ จากการทดสอบพบว่า เพศชาย และเพศหญิงมีแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ไม่แตกต่างกันที่ $P\text{-value} = 0.158$
- 2) ด้านอายุ 26 – 28 ปี ให้ความสำคัญกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน มากกว่าผู้ที่อายุ 20 – 25 ปี
- 3) ด้านภูมิลาเนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ให้ความสำคัญกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน มากกว่าภาคตะวันตก
- 4) ผู้มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ตนเอง สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ออนไลน์ บิตามารดา และเพื่อน/รุ่นพี่/อื่น ๆ มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน มากกว่าสื่อสารมวลชนเดิม เช่น โทรทัศน์ วิทยุ

สรุปผลการศึกษาวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 20 – 22 ปี มีภูมิลำเนาอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และผู้ที่มีอิทธิพลในการเลือกตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน คือ สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ ออนไลน์

ด้านการศึกษาแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ทุกหัวข้อในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ แรงจูงใจด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน รองลงมา คือ แรงจูงใจส่วนบุคคล (Personal Factor) และอันดับ 3 คือ ด้านการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ เมื่อพิจารณารายชื่อพบว่า อันดับแรก คือ ชอบการเดินทางไปยังสถานที่ใหม่ ๆ รองลงมา คือ สายการบินมีระบบรักษาความปลอดภัยที่มีมาตรฐาน และอันดับ 3 คือ สายการบินมีการวางกฎระเบียบที่ชัดเจน และเคร่งครัดในการปฏิบัติงาน

จากการทดสอบข้อกำหนดของการวิเคราะห์พบว่า $KMO = 0.965$ สรุปได้ว่าข้อมูลแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ทั้ง 6 ด้าน รวมทั้งหมด 30 ตัวแปรเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ปัจจัย และจากการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity พบว่า $X^2 = 6035.337$ สรุปได้ว่า ข้อมูลแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ทั้ง 6 ด้าน รวมทั้งหมด 30 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันที่ $P\text{-value} < 0.0009$ สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

แรงจูงใจที่ 1 ได้แก่ ค่าตอบแทนในการทำงาน รวมทั้งสภาพทั่วไปในการปฏิบัติงาน โดยที่ได้ใช้ความรู้หลายด้าน ๆ ในการปฏิบัติงาน นอกจากนั้น คือ การปฏิบัติงานที่ยืดหยุ่น มีกฎหมายรองรับ และได้พบประสบการณ์ที่หลากหลายจากการเดินทาง

แรงจูงใจที่ 2 ได้แก่ สวัสดิการอื่น ๆ ในระหว่างการทำงาน รวมทั้งได้รับทักษะ และประสบการณ์ในชีวิต ความปลอดภัยในการทำงาน และลักษณะพิเศษต่าง ๆ ของตำแหน่งงาน

การเปรียบเทียบแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า เพศชายและเพศหญิงมีแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินไม่แตกต่างกัน รวมทั้งผู้ที่อายุ 26 – 28 ปี ให้ความสำคัญกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินมากกว่าผู้ที่อายุ 20 – 25 ปี ขณะที่ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ ให้ความสำคัญกับแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินมากกว่าภาคตะวันตก ส่วนแรงจูงใจที่เกิดจากตนเอง สื่อสังคมออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ ออนไลน์ บิตามารดา และเพื่อน/รุ่นพี่/บุคคลในองค์กร มีผลต่อแรงจูงใจที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน สื่อสารมวลชนเดิม เช่น โทรทัศน์ วิทยุ

อภิปรายผล จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านแรงจูงใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน พบว่าปัจจัยหลัก ๆ คือ ค่าตอบแทน และสวัสดิการอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธาธิกา พงษ์สิทธิภิญญา (2561) ที่ทำการศึกษาเรื่อง แรงจูงใจในการปฏิบัติงานของนักบินสายการบินต้นทุนต่ำในประเทศไทย พบว่าปัจจัยด้านบังคับบัญชา ด้านความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน และด้านผลตอบแทน/เงินเดือน มีต่อการปฏิบัติงานของนักบินเนื่องจากสายการบินต้นทุนต่ำเป็นองค์กรเอกชน มีการให้ค่าตอบแทน รวมถึงการเลื่อนขั้นเงินเดือนอย่างเป็นระบบ และมองเห็นโอกาสของความมั่นคง ก้าวหน้าในหน้าที่การงาน มีสายการบินบังคับบัญชาที่ไม่ซับซ้อน หัวหน้าและเพื่อนร่วมงานต่างให้ความเคารพในสิทธิส่วนบุคคล เป็นงานบริการจึงทำให้องค์กรมีการประสานงานภายในทั้งจากบนลงล่าง และจากล่างขึ้นบน รวมถึงมีการสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมใน การปฏิบัติงานให้ดี ซึ่งส่งผลให้บุคลากรนักบินในองค์กรเอกชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีไปด้วย ขณะที่ปัจจัยจูงใจเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานคอยจูงใจให้นักบินเกิดความพึงพอใจ และเกิดความสุขในการทำงาน ทำให้ปฏิบัติการบินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลักษณะเฉพาะของผู้ที่มีอาชีพนักบินคือ เป็นคนมีความรับผิดชอบสูง ลักษณะงานมีความท้าทาย และเป็นที่น่ายาก ย่อมนับถือในสังคม ซึ่งมีความเหมาะสมกับการทำงานของลักษณะองค์กรในสังคมไทยเป็นอย่างยิ่ง และเมื่อองค์กรใดมี การเพิ่มปัจจัยจูงใจ และปัจจัยสุขอนามัยจะทำให้ระดับแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานในองค์กรสูงขึ้นตามลำดับไปด้วย

ข้อเสนอแนะ เนื่องจากงานวิจัยนี้ ไม่มีข้อมูลตัวแปรด้านสาขาที่มีการศึกษาด้านอื่นของนักศึกษาในชั้นเรียนระดับอุดมศึกษา ต่อแรงจูงใจที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน สามารถนำเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ คือ การวิเคราะห์

ปัจจัย (Factor Analysis) เพื่อจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์นำมาจัดกลุ่ม และตั้งปัจจัยใหม่ในแต่ละกลุ่มตัวแปร จะเห็นได้ว่าเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรมีประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากทำให้ข้อมูลมีความชัดเจนขึ้นกว่าการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุ และเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เกี่ยวกับ Product Development ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- ศุภชัย วัฒนสุข. (2548). ภาพลักษณ์ของสายการบินแฉกเวย์ในความคิดเห็นของผู้สมัครตำแหน่งพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน. (วิทยานิพนธ์ วารสารศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารสื่อสารมวลชน), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).
- จิราภา เกินดี. (2555). บทบาทและหน้าที่ของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินในการสร้างภาพลักษณ์ของสายการบิน. วารสารการจัดการธุรกิจการบิน.
- ธาริกา พงษ์สิทธิภานุ. (2561). แรงจูงใจในการปฏิบัติงานของนักบินสายการบินต้นทุนต่ำในประเทศไทย. Journal of Management Science Nakhon Pathom Rajabhat University, 5(2), 116-129.
- บางกอกมีเดีย แอนด์บรอดคาสติง. (2561). ส่อง 14 อาชีพในฝันของเด็ก “เน็ตไอดอล-ชายของออนไลน์”. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2567 จาก <https://www.pptvhd36.com/news/ประเด็นร้อน/73740>
- Sharpley, R. (2003). Tourism, tourists & society (3rd (revised) ed.). Huntingdon, England: ELM.

การชดเชยและการลดคาร์บอนสำหรับการบินระหว่างประเทศ (CORSIA) โดยใช้นวัตกรรม น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF)

ฐิติวัฒน์ อุไรบุรณ*

สายการบินบางกอกแอร์เวย์ส

Received: 17 September 2025

Revised: 13 October 2025

Accepted: 28 November 2025

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันเนื่องมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น ถือเป็นวิกฤตการณ์ระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อมนุษยชาติ อุตสาหกรรมการบินระหว่างประเทศในฐานะที่เป็นหนึ่งในแหล่งกำเนิดคาร์บอนไดออกไซด์ที่สำคัญและเติบโตอย่างรวดเร็ว ได้ตระหนักถึงความรับผิดชอบและแรงกดดันในการลดผลกระทบดังกล่าว เพื่อรับมือกับความท้าทายนี้ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) จึงได้ริเริ่มโครงการชดเชยและการลดคาร์บอนสำหรับการบินระหว่างประเทศ (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation: CORSIA) ซึ่งเป็นกลไกทางการตลาดระดับโลกที่มีเป้าหมายเพื่อรักษาเสถียรภาพการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิของภาคการบินให้อยู่ในระดับเดียวกับปี ค.ศ. 2020

งานวิจัยฉบับนี้มุ่งศึกษาแนวทางการปฏิบัติตามข้อบังคับของ CORSIA โดยใช้นวัตกรรม น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF) เป็นเครื่องมือหลักในการลดการปล่อยคาร์บอนโดยตรง SAF ซึ่งผลิตจากวัตถุดิบหมุนเวียนหลากหลายชนิด เช่น น้ำมันปรุงอาหารใช้แล้ว ของเสียทางการเกษตร หรือสาหร่าย ถือเป็นนวัตกรรมสำคัญที่สามารถลดการปล่อยคาร์บอนตลอดวงจรชีวิตได้มากถึง 80% เมื่อเทียบกับน้ำมันอากาศยานที่ผลิตจากฟอสซิล การศึกษาชี้ให้เห็นว่า การใช้ SAF ไม่เพียงแต่เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับและมีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้กรอบของ CORSIA ในการลดภาระการซื้อคาร์บอนเครดิตเพื่อชดเชย แต่ยังส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียนและสร้างความมั่นคงทางพลังงาน อย่างไรก็ตาม ความท้าทายหลักยังคงอยู่ที่ต้นทุนการผลิตที่สูงและปริมาณการผลิตที่จำกัด ดังนั้น การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี การสร้างนโยบายสนับสนุนจาก

ภาครัฐ และการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานจึงเป็นปัจจัยชี้ขาดที่จะผลักดันให้ SAF กลายเป็นทางออกที่ยั่งยืน
สำหรับอุตสาหกรรมการบินในการบรรลุเป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศและเติบโตอย่างรับผิดชอบต่อไป

คำสำคัญ: การชดเชยและการลดคาร์บอนสำหรับการบินระหว่างประเทศ, น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน, การ
เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก, อุตสาหกรรมการบิน

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อีเมล: titiwat.aupaiboon02@gmail.com

Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) and Sustainable Aviation Fuel (SAF) Innovation

Titiwat Aupaiboon

Bangkok Airways

Abstract

Climate change, driven by increased greenhouse gas emissions, is a global crisis with severe impacts across all dimensions. The international aviation industry, as a significant and rapidly growing source of carbon dioxide, recognizes its responsibility and the pressure to mitigate these impacts. To address this challenge, the International Civil Aviation Organization (ICAO) has initiated the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA), a global market-based mechanism aimed at stabilizing the sector's net carbon dioxide emissions at 2020 levels. This research focuses on the approach to complying with CORSIA regulations by utilizing the innovation of Sustainable Aviation Fuel (SAF) as a primary tool for direct carbon reduction. SAF, produced from a variety of renewable feedstocks such as used cooking oil, agricultural waste, or algae, is a key innovation capable of reducing life-cycle carbon emissions by up to 80% compared to fossil-based jet fuel.

The study indicates that using SAF is not only the most recognized and effective method under the CORSIA framework to reduce the burden of purchasing offsetting carbon credits, but it also promotes the development of a circular economy and enhances energy security. However, the main challenges remain its high production costs and limited supply. Therefore, the promotion of research and technological development, the creation of supportive government policies, and investment in infrastructure are crucial factors in positioning SAF as a sustainable solution for the aviation industry to achieve its climate goals and grow responsibly.

Keywords: Smart warehouse, Automated Storage and Retrieval Systems, Warehouse Management System, Enterprise Resource Planning

*Corresponding Author: Email: titiawat.aupaiboon02@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาวะโลกร้อน (Global Warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้กลายเป็นวิกฤตการณ์ระดับโลกที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงในทุกมิติ ปรากฏการณ์ดังกล่าวมีสาเหตุหลักมาจากการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ความเร่งด่วนของปัญหานี้ได้นำไปสู่ความพยายามร่วมกันในระดับนานาชาติเพื่อหาแนวทางแก้ไขอย่างยั่งยืน

ด้วยความตระหนักถึงภัยคุกคามดังกล่าว ประชาคมโลกได้บรรลุข้อตกลงครั้งประวัติศาสตร์ใน ความตกลง ปารีส (Paris Agreement) เมื่อปี 2015 ซึ่งมีเป้าหมายหลักเพื่อจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส และมุ่งพยายามจำกัดให้อยู่ที่ไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับยุคก่อนอุตสาหกรรม ความตกลงนี้เรียกร้องให้ทุกภาคส่วน รวมถึงอุตสาหกรรมการบินซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญและมีอัตราการเติบโตสูง ต้องมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างจริงจัง

เพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายระดับโลกและจัดการกับความท้าทายเฉพาะของภาคการบิน องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) จึงได้จัดทำ โครงการชดเชยและการลดคาร์บอนสำหรับการบินระหว่างประเทศ (CORSIA - Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) ขึ้น ซึ่งถือเป็นมาตรการทางตลาดระดับโลกมาตรการแรกสำหรับภาคอุตสาหกรรม โครงการ CORSIA มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาเสถียรภาพของการปล่อย CO₂ สุทธิจากเที่ยวบินระหว่างประเทศให้อยู่ในระดับเดียวกับปี 2019 หรือที่เรียกว่า "การเติบโตอย่างเป็นกลางทางคาร์บอน" (Carbon Neutral Growth) โดยกำหนดให้สายการบินต้องชดเชยการปล่อย CO₂ ส่วนที่เกินจากเกณฑ์ที่กำหนด

แม้ว่าการชดเชยคาร์บอนจะเป็นกลไกหนึ่งภายใต้ CORSIA แต่แนวทางที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพสูงสุดคือการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากแหล่งกำเนิด ในบริบทนี้ นวัตกรรมน้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF - Sustainable Aviation Fuel) ได้กลายเป็นทางออกที่สำคัญและมีความหวังมากที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมการบิน SAF ซึ่งผลิตจากวัตถุดิบหมุนเวียน สามารถลดการปล่อยคาร์บอนตลอดวงจรชีวิตได้มากถึง 80% เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาบทบาทและศักยภาพของนวัตกรรม SAF ในฐานะเครื่องมือหลักสำหรับสายการบินในการปฏิบัติตามพันธกรณีของ CORSIA เพื่อผลักดันให้อุตสาหกรรมการบินเปลี่ยนผ่านจากการชดเชยคาร์บอนไปสู่การลดคาร์บอนอย่างแท้จริงและบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะยาว

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและประเมินศักยภาพของนวัตกรรมน้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) ในการเป็นเครื่องมือหลักสำหรับสายการบิน ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรอบของ CORSIA อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. คาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซเรือนกระจกตัวการหลักของปัญหาภาวะโลกร้อน

แม้ภายในชั้นบรรยากาศจะมีก๊าซเรือนกระจกแพร่กระจายหลายชนิด แต่ก๊าซเรือนกระจกตัวการหลักของปัญหาภาวะโลกร้อนคือคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีส่วนร่วมก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนคิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 64 (WMO, 2023)

ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ภายในชั้นบรรยากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมตัวมากที่สุดเหนือก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น อีกทั้งแต่ละโมเลกุลของก๊าซยังคงตัวอยู่ในชั้นบรรยากาศได้เป็นเวลานาน 50-200 ปี ถึงแม้ว่าจะเป็นก๊าซที่มีศักยภาพทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นก็ตาม (Hinkle Charitable Foundation, n.d.)

นอกจากนี้ ผลการบันทึกค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในชั้นบรรยากาศ กับค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกในรอบเวลา 800,000 ปีที่ผ่านมา ดังแสดงในภาพที่ 2 ยังเป็นหนึ่งในหลักฐานสำคัญที่ยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในชั้นบรรยากาศ กับค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกว่า มีการดำเนินไปอย่างสอดคล้องกันเป็นระยะยาว (มนนภา เทพสุด, วิชาญ ชัยรัตน์วรรณ, 2023)

2. แนวทางแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

จากผลการประชุม กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (COP 28) พ.ศ. 2566 ณ เมืองดูไบ ประเทศสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ มีผู้แทนรัฐภาคีกว่า 200 ประเทศ รวมทั้งไทยได้ร่วมลงนามในสัญญา Global Renewables and Energy Efficiency Pledge เพื่อรักษาอุณหภูมิโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับยุคก่อนอุตสาหกรรม ผลการประชุมสรุปได้ ดังนี้

- ร่วมกันลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก ประชาคมโลกได้ร่วมกันรณรงค์ลดก๊าซเรือนกระจก ลงให้ได้ร้อยละ 43 ภายในปี พ.ศ. 2573 เมื่อเทียบกับระดับปี พ.ศ. 2562 ลดการปล่อยก๊าซมีเทน ให้ได้ร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2573 เมื่อเทียบกับ ปี พ.ศ. 2563
- ร่วมกันเปลี่ยนผ่านการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลไปสู่พลังงานหมุนเวียน เพิ่มกำลังผลิตพลังงานหมุนเวียนทั่วโลกขึ้น 3 เท่า และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานเฉลี่ย เป็นร้อยละ 4 ทุกปี จนถึง ปี พ.ศ. 2573 หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2573 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2565
- ร่วมกันปฏิรูประบบผลิตอาหารและเกษตรกรรม องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้กำหนดระบบผลิตอาหารและแหล่งเกษตรกรรมโลกเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนโลก (Carbon Sink) ภายในปี พ.ศ. 2593 ให้สามารถกักเก็บก๊าซเรือนกระจกให้ได้ปีละ 1.5 พันล้านตัน

การลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมการบินโลก องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ร่วมกับ 193 ประเทศสมาชิก ได้กำหนดมาตรการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากภาคการบินระหว่าง ประเทศ ต้องมีปริมาณคงที่ที่ระดับการปล่อยในปี พ.ศ. 2562 กำหนดเป้าหมายลดความเข้มข้น ของคาร์บอนในเชื้อเพลิงการบินลงร้อยละ 5 ภายใน ปี พ.ศ. 2573 และเริ่มบังคับใช้มาตรการ ภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) สำหรับสายการบินระหว่างประเทศที่ไม่ได้ใช้เชื้อเพลิงอากาศยาน ยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF) ในปี พ.ศ. 2573 รวมทั้งลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ได้ร้อยละ 85 เทียบกับการปล่อย ในปี พ.ศ. 2562 รวมทั้งกำหนดเป้าหมาย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) ภายในปี พ.ศ. 2593

สำหรับประเทศไทยได้แสดงเจตจำนงต่อสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกให้ได้ร้อยละ 7 – 20 หรือประมาณ 73 – 67 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในภาคพลังงานและสาขาขนส่ง เมื่อเทียบกับปีฐาน พ.ศ. 2548 ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2557 จากข้อมูลกรมธุรกิจพลังงาน (ธพ.) กระทรวงพลังงาน ในปี พ.ศ. 2567 ประเทศไทยได้จัดทำแผนบริหารจัดการเชื้อเพลิง ช่วงปี พ.ศ. 2567 -2580 (Oil Plan 2024) ได้กำหนดให้ไบโอดีเซล 87 เป็นน้ำมันดีเซลพื้นฐานและกำหนดสัดส่วนการผสมน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์อยู่ระหว่างร้อยละ 5 – 9.9 และให้น้ำมันดีเซล B20 เป็นน้ำมันทางเลือกสำหรับกลุ่มน้ำมันเบนซินได้กำหนดให้แก๊สโซฮอล์ 95 และแก๊สโซฮอล์ E20 เป็นน้ำมันพื้นฐานให้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 และน้ำมันเบนซิน 95 เป็นน้ำมันทางเลือกสำหรับการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน กรมธุรกิจพลังงานได้กำหนดให้เริ่มใช้น้ำมัน เชื้อเพลิงอากาศยานยั่งยืนผสมกับน้ำมันอากาศยานฟอสซิล Jet A1 ในสัดส่วนร้อยละ 1 ในปี พ.ศ. 2570 ใน ปัจจุบัน (พ.ศ.

2567) เชื้อเพลิงอากาศยานยั่งยืนที่ใช้ในประเทศไทยต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด (สุจรรยา จันทศิริ, 2024: 131)

3. เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel)

เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) คือ เชื้อเพลิงที่ผลิตจากแหล่งชีวมวล ซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตหรือผลผลิตจากสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ รวมถึงผลพลอยได้และของเสียจากกระบวนการทางการเกษตร อุตสาหกรรม และครัวเรือน

4. เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel)

เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) คือ แหล่งพลังงานที่ไม่สามารถหมุนเวียนได้ ซึ่งเกิดจากการทับถมและเปลี่ยนแปลงของซากพืชซากสัตว์โบราณเป็นเวลาหลายล้านปี ภายใต้ความร้อนและความกดดันสูงของโลก ซากอินทรีย์เหล่านี้จะแปรสภาพเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก

กระบวนการวิจัย

1. ศึกษาสาระสำคัญของความตกลงปารีส
2. ศึกษาการลดคาร์บอนการบินสากลกับ CORSIA
3. ความสำคัญของเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF)
4. ศึกษาวัตถุดิบในการสร้างเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF)
5. ศึกษาน้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) แต่ละประเภท

ผลจากกระบวนการวิจัย

1. ความตกลงปารีส

วัตถุประสงค์ของความตกลงปารีส มี 3 ข้อ คือ

(หนึ่ง) ควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส และมุ่งพยายามควบคุมให้ไม่เกิน

1.5 องศาเซลเซียส

(สอง) เพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบทางลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และส่งเสริมความต้านทานต่อสภาพภูมิอากาศและการพัฒนาที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับต่ำ โดยไม่กระทบต่อการผลิตอาหาร

(สาม) ทำให้การไหลเวียนของเงินทุนสอดคล้องกับการดำเนินการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับต่ำและการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ทั้งนี้ การดำเนินการตามความตกลงปารีสจะยังคงยึดถือและสะท้อนถึงหลัก “ความเป็นธรรม” และ “หลักความรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน” โดยคำนึงถึงขีดความสามารถของแต่ละภาคี ตามสถานการณ์ของแต่ละประเทศที่แตกต่างกัน

โครงสร้างของความตกลงปารีส

เนื้อหาทั้งหมดความตกลงปารีสมี 29 มาตรา แบ่งเป็น 5 ส่วนหลัก

ส่วนที่ 1 : บททั่วไป : บทนำ, มาตรา 1 คำจัดความ, มาตรา 2 วัตถุประสงค์, มาตรา 3 NDCs

ส่วนที่ 2 : ประเด็นหลักและข้อผูกพัน : มาตรา 4 การลดก๊าซเรือนกระจก , มาตรา 5 การดูดกลับและกักเก็บก๊าซเรือนกระจก และ REDD+ , มาตรา 6 ความร่วมมือในการดำเนินการ , มาตรา 7 การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, มาตรา 8 ความสูญเสียและความเสียหาย, มาตรา 9 การเงิน , มาตรา 10 เทคโนโลยี, มาตรา 11 การเสริมสร้างศักยภาพ, มาตรา 12 การสร้างความตระหนักและการศึกษา

ส่วนที่ 3 : การรายงาน ทบทวนผลการดำเนินการ และการบังคับใช้ : มาตรา 13 ความโปร่งใส, มาตรา 14 การทบทวนการดำเนินการระดับโลก, มาตรา 15 การส่งเสริมการดำเนินงานและการบังคับใช้

ส่วนที่ 4 : การจัดการเชิงสถาบัน : มาตรา 16 ที่ประชุมภาคีซึ่งทำหน้าที่เป็นที่ประชุมภาคีความตกลงปารีส , มาตรา 17 เลขานุการความตกลงปารีส, มาตรา 18 องค์กรย่อยด้านการดำเนินการ , มาตรา 19 องค์กรอื่น ๆ และการจัดการเชิงสถาบันสนับสนุนความตกลงปารีส

ส่วนที่ 5 : บทอื่น ๆ : มาตรา 20 การลงนามและการให้สัตยาบัน, มาตรา 21 การมีผลบังคับใช้, มาตรา 22 การแก้ไขเพิ่มเติม, มาตรา 23 ภาคผนวก, มาตรา 24 การระงับข้อพิพาท, มาตรา 25 การออกเสียง, มาตรา 26 ผู้เก็บรักษาความตกลงปารีส, มาตรา 27 การตั้งข้อสงวน, มาตรา 28 การถอนตัวจากความตกลง, มาตรา 29 ภาษาในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะมาตราสำคัญที่เกี่ยวข้องวัตถุประสงค์ 3 ข้อของความตกลงปารีส

1. การลดก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) – มาตรา 3 และ 4

เพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายอุณหภูมิระยะยาวที่ได้กำหนดไว้ในมาตรา 2 ภาคีตั้งเป้าที่จะมุ่งสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในระดับที่สูงสุด (Global Peaking) โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยตระหนักว่าภาคีประเทศกำลังพัฒนาจะใช้เวลาานกว่าที่จะไปสู่ระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สูงที่สุด และหลังจากนั้นภาคีตั้งเป้าที่จะดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างรวดเร็วตามหลักวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุดที่มีอยู่ เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยมนุษย์จากแหล่งกำเนิดและการกำจัดโดยการดูดซับก๊าซเรือนกระจกในช่วง

ครึ่งหลังของศตวรรษนี้ บนพื้นฐานของความเป็นธรรม และในบริบทของการพัฒนาที่ยั่งยืนและความพยายามที่จะจัดการความยากจน

สิ่งที่ภาคีทุกประเทศจะต้องจัดทำเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของความตกลงปารีส คือ สิ่งที่เราเรียกว่า “การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนดขึ้น” (Nationally Determined Contribution: NDC) อย่างต่อเนื่อง เพื่อการจัดการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื้อหาของ NDC อาจประกอบด้วย การลดก๊าซเรือนกระจก การปรับตัว การเงิน การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี และการเสริมสร้างศักยภาพ ในความตกลงปารีส กำหนดให้ภาคีทุกประเทศมีการจัดส่ง NDC ทุก ๆ 5 ปี เริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 2020 โดยจะต้องให้ข้อมูลที่แสดงความโปร่งใส บทบัญญัติในข้อนี้ นับเป็นพันธกรณีหลักของความตกลงปารีส ประเด็นข้อสำคัญ คือ NDC ที่จะจัดส่งทุก ๆ 5 ปี จะต้องมีความก้าวหน้า และแสดงความพยายามสูงสุด โดยสะท้อนหลักความรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน คำนี้ถึงศักยภาพและสถานการณ์ของประเทศที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ ทุกภาคีต้องดำเนินมาตรการภายในประเทศเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของ NDC ด้านการลดก๊าซเรือนกระจก บทบัญญัติในข้อนี้ นับเป็นพันธกรณีเพิ่มเติมของความตกลงปารีส และเป็นโจทย์การบ้านของประเทศไทยที่จะต้องกำหนดมาตรการภายในประเทศที่เหมาะสม (ดูข้อเสนอเรื่องนี้ในตอนท้ายของบทความ)

ในความตกลงปารีสยังกำหนดด้วยว่า ทุกภาคีควรมุ่งมั่นที่จะจัดทำและเผยแพร่สื่อสาร “ยุทธศาสตร์ระยะยาวของการพัฒนาตามวิถีคาร์บอนต่ำ” โดยเชิญชวนให้สื่อสารยุทธศาสตร์/มาตรการดังกล่าวไปยังสำนักเลขาธิการภายใน ค.ศ. 2020

ในการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก “ประเทศพัฒนาแล้ว” ควรเป็นผู้นำในการดำเนินการ และจะต้องสนับสนุน “ประเทศกำลังพัฒนา” ในการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง และภาคีจะต้องพิจารณาการดำเนินการโดยคำนึงถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Response Measures) โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา

ในการดำเนินงานเกี่ยวกับ NDC ประเทศภาคีสามารถร่วมมือกันดำเนินการด้วยความสมัครใจ (Cooperative approach) แนวทางความร่วมมือทำได้ 2 แนวทางหลัก ได้แก่

- แนวทางความร่วมมือที่มีการใช้ผลการลดก๊าซเรือนกระจกที่ถ่ายโอนระหว่างประเทศ (Internationally Transferred Mitigation Outcomes: ITMOs) จะต้องเป็นไปโดยสมัครใจและได้รับอนุญาตจากภาคีที่มีส่วนร่วม รายละเอียดของการดำเนินการในเรื่องนี้ จะมีการหารือหรือจัดตั้งกลไกโดยที่ประชุมภาคีความตกลงปารีส
- แนวทางที่ไม่ใช้ตลาด (Non-market approaches) เพื่อช่วยเหลือภาคีในการดำเนินงานตาม NDC มีความมุ่งหมายเพื่อ (ก) สนับสนุนความมุ่งมั่นในการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัว (ข) ส่งเสริมการมีส่วนร่วม

ของภาครัฐและภาคเอกชนในการดำเนินงานตาม NDC และ (ค) ให้เกิดโอกาสในการประสานงานระหว่างเครื่องมือและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. การรื้อปรับปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation) – มาตรา 7

จากข้อเรียกร้องและผลักดันอย่างต่อเนื่องของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ความตกลงปารีสได้กำหนดเป้าหมายการปรับตัวของโลกในการยกระดับความสามารถในการปรับตัว ส่งเสริมภูมิคุ้มกันและการฟื้นตัวและลดความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน และเพื่อให้มั่นใจว่าจะมีการตอบสนองด้านการปรับตัวที่เพียงพอในบริบทของเป้าหมายอุณหภูมิโลกตามที่กำหนดในวัตถุประสงค์ของความตกลงปารีส สาระสำคัญเรื่องการปรับตัวที่กำหนดไว้ในความตกลงปารีส เช่น

- ตระหนักว่าการปรับตัวนั้นเป็นความท้าทายของโลกที่ทุกประเทศต้องประสบ โดยการปรับตัวนี้เพื่อปกป้องประชาชน วิถีชีวิต และระบบนิเวศ โดยคำนึงถึงความเร่งด่วนและความจำเป็นของประเทศกำลังพัฒนาที่มีความเปราะบางเป็นพิเศษ และแนวทางที่ประเทศกำหนดขึ้น
- ตระหนักถึงความสำคัญในการสนับสนุนและความร่วมมือระหว่างประเทศต่อประเทศกำลังพัฒนา
- ภาครัฐจะต้องจัดทำกระบวนการจัดทำ “แผนการปรับตัวและการนำไปสู่การปฏิบัติ” รวมทั้งการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพแผน นโยบายและการมีส่วนร่วมที่เกี่ยวข้อง (ตามความเหมาะสม) และควรจัดส่งข้อมูลดังกล่าวตามความเหมาะสม โดยจะต้องไม่เป็นการเพิ่มภาระต่อประเทศกำลังพัฒนา
- นอกจากนี้ ในการประชุม COP 21 ได้มีมติ COP เรื่องการตั้ง “Paris Committee on Capacity-building”

ความตกลงปารีสได้ตระหนักถึงความสำคัญของการหลีกเลี่ยง บรรเทาและจัดการกับการสูญเสียและความเสียหาย (Loss and Damage) ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงสถานการณ์สภาพอากาศรุนแรงและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป และตระหนักถึงบทบาทของการพัฒนาที่ยั่งยืนในการลดความเสี่ยงของการสูญเสียและความเสียหาย สาระสำคัญที่กำหนดไว้เกี่ยวกับเรื่องนี้ คือ

- เสริมสร้างประสิทธิภาพของ “กลไกระหว่างประเทศขอสำหรับรับการสูญเสียและความเสียหาย” (The Warsaw International Mechanism for Loss and Damage: WIM)
- ให้ WIM ดำเนินความร่วมมือกับหน่วยงานที่มีอยู่และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญภายใต้ความตกลงนี้ รวมถึงองค์กรที่เกี่ยวข้องและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินการ อาทิ

(ก) ระบบการเตือนภัยล่วงหน้า (ข) การเตรียมพร้อมในภาวะฉุกเฉิน (ค) สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป (ง) สถานการณ์ที่อาจเกี่ยวข้องกับการสูญเสียและความเสียหายอย่างถาวรและไม่สามารถแก้ไขให้กลับเป็นเหมือนเดิมได้ (จ) การประเมินและการจัดการความเสี่ยงในองค์กร (ฉ) เครื่องมือการประกันความเสี่ยง (ช) ความเสียหายที่ไม่ใช่ในเชิงเศรษฐกิจ (ซ) ความต้านทานของชุมชน วิถีชีวิตและระบบนิเวศ

3. กลไกการเงิน (Finance) – มาตรา 9

เป็นพันธกรณีของประเทศที่พัฒนาแล้วที่จะต้องให้ทรัพยากรทางการเงินเพื่อช่วยเหลือภาคีประเทศกำลังพัฒนา ทั้งด้านการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวโดยเป็นการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และคำนึงถึงยุทธศาสตร์ที่กำหนดโดยประเทศ ลำดับความสำคัญและความจำเป็นของภาคีประเทศกำลังพัฒนา และจะต้องมีการรายงานข้อมูลการการสนับสนุนทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทุก ๆ 2 ปี และต้องมีการทบทวนผลการดำเนินการระดับโลกในการสนับสนุนทางการเงินนี้

ในความตกลงปารีสได้กำหนดให้กลไก/หน่วยงานภายใต้อนุสัญญา ได้แก่ Green Climate Fund, Global Environment Facility (GEF), Least Developed Countries Fund และ Special Climate Change Fund ทำหน้าที่สนับสนุนการดำเนินงานตามความตกลงนี้ โดยเน้นให้เข้าถึงการสนับสนุนทางการเงินอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสร้างขั้นตอนการอนุมัติเงินสนับสนุนที่ไม่ซับซ้อน นอกจากนี้ ที่ประชุม COP 21 ได้ตัดสินใจให้ประเทศพัฒนาแล้วมุ่งมั่นที่จะสนับสนุนทางการเงินตามเป้าหมายเดิมที่ “หนึ่งแสนล้านเหรียญสหรัฐต่อปี” ถึงปี 2025 โดยที่ประชุมรัฐภาคีความตกลงปารีสจะร่วมกันกำหนดเป้าหมายทางการเงินใหม่ในปี 2025 โดยกำหนดขั้นต่ำที่หนึ่งแสนล้านเหรียญสหรัฐต่อปี

4. กรอบเรื่องความโปร่งใส – มาตรา 13

เพื่อสร้างความไว้วางใจและความมั่นใจร่วมกันและเพื่อส่งเสริมการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ จึงได้จัดตั้งกรอบความโปร่งใส่ที่ยกระดับขึ้นจากเดิมสำหรับการดำเนินงานและการสนับสนุนโดยให้มีความยืดหยุ่นซึ่งคำนึงถึงศักยภาพที่แตกต่างกันของภาคีและต่อยอดจากประสบการณ์ที่มีร่วมกัน กรอบความโปร่งใสมีใน 2 ลักษณะ คือ

- กรอบความโปร่งใสในการดำเนินการ เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน ติดตามความก้าวหน้า NDC และประเมินผลการดำเนินการหรือสิ่งที่ต้องดำเนินการเพิ่มเติม
- กรอบความโปร่งใสในการสนับสนุน เพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนในการให้และการรับการสนับสนุน โดยให้กำหนดกรอบจากการดำเนินการที่มีอยู่เดิมภายใต้อนุสัญญาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ การดำเนินการให้เป็นไปแบบเอื้ออำนวย ไม่ก้ำก่าย ไม่เป็นการลงโทษ เคารพอธิปไตย และหลีกเลี่ยงการสร้างภาระอันเกินควรแก่ภาคี
- ทุกภาคีจะต้องส่งข้อมูลต่อไปนี้อย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ ก) รายงานบัญชีก๊าซแห่งชาติ ข) ข้อมูลที่จำเป็นต่อการติดตามความก้าวหน้าของ NDC ข้อมูลด้านผลกระทบและการปรับตัว (ตามเหมาะสม) โดยข้อมูลที่ส่งจะต้องได้รับการตรวจสอบทางเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญและจะต้องเข้าร่วมการพิจารณาความก้าวหน้าแบบพหุภาคี
- ประเทศพัฒนาแล้วต้องให้ข้อมูลด้านการสนับสนุน ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาควรให้ข้อมูลเกี่ยวกับการได้รับการสนับสนุน

- ประเทศกำลังพัฒนาจะต้องได้รับการสนับสนุนและจะต้องได้รับการสนับสนุนในการเสริมสร้างศักยภาพที่เกี่ยวข้องกับความโปร่งใสอย่างต่อเนื่อง
- ตัดสินใจให้มีการจัดตั้ง Capacity-building Initiative for Transparency โดยให้ GEF สนับสนุนทางการเงิน เพื่อสนับสนุนการจัดตั้งสถาบันและเสริมสร้างศักยภาพทางเทคนิคในการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับความโปร่งใส

5. การทบทวนสถานการณ์และการดำเนินการระดับโลก (Global Stocktake) – มาตรา 14

กำหนดให้มีการทบทวนการดำเนินงานของความตกลงนี้เป็นระยะ เพื่อประเมินความก้าวหน้าในภาพรวมต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของความตกลงนี้และเป้าหมายระยะยาวของความตกลง ซึ่งเรียกว่า “การทบทวนสถานการณ์และการดำเนินงานระดับโลก” (Global Stocktake) การทบทวนนี้ต้องทำในลักษณะที่ครอบคลุมและเอื้ออำนวย โดยพิจารณาทั้งในเรื่อง (1) การลดก๊าซเรือนกระจก (2) การปรับตัว (3) กลไกการดำเนินงานและการสนับสนุน ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความเป็นธรรมและวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุดที่มีอยู่

- การทบทวนระดับโลกจะเริ่มครั้งแรกในปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ.2023) และจะต้องดำเนินการทุก ๆ 5 ปี หลังจากนั้น หรือตามข้อตัดสินใจของภาคีความตกลงปารีส
- ผลของการทบทวนระดับโลกจะต้องใช้เป็นข้อมูลสำหรับภาคีในการสร้างความเป็นปัจจุบัน (Update) และยกระดับการดำเนินงาน และการสนับสนุน NDC และส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศในการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

6. กลไกการติดตาม การผลักดันให้บรรลุเป้าหมายการควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก

แม้ว่าในความตกลงปารีสจะไม่มีข้อบัญญัติเรื่องการลงโทษ แต่ในความตกลงปารีสก็ได้ออกแบบกลไกการติดตามและผลักดันให้สามารถบรรลุเป้าหมายการควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไว้อย่างน้อย 5 กลไก ได้แก่

(หนึ่ง) ข้อกำหนดให้ทุกภาคีต้องกำหนดและดำเนินมาตรการภายในประเทศเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของ NDC ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจก

(สอง) ข้อกำหนดให้ส่งเป้าหมายการลดก๊าซ (NDC) ทุก 5 ปี โดยเริ่มใน ค.ศ. 2020 เป็นต้นไป

(สาม) เรียกร้องให้ทุกประเทศจัดทำ “ยุทธศาสตร์การพัฒนาแบบคาร์บอนต่ำ” ตั้งแต่ ค.ศ. 2020

(สี่) กลไกเกี่ยวกับเรื่องความโปร่งใส โดยการจัดส่งรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทุก 2 ปี โดยจะมีการทบทวนตรวจสอบความถูกต้องของรายงานจากผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค

(ห้า) กลไกการทบทวนสถานการณ์และการดำเนินงานระดับโลก (Global Stocktake)

ความแตกต่างระหว่างความตกลงปารีสกับพิธีสารเกียวโต

จากเนื้อหาของความตกลงปารีสที่ได้กล่าวถึงข้างต้น หากเปรียบเทียบกับบทบัญญัติของพิธีสารเกียวโตจะเห็นความเปลี่ยนแปลง 2 เรื่องสำคัญ คือ (หนึ่ง) การไม่แบ่งแยกกลุ่มประเทศที่ต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาต้องมีภาระลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (สอง) การให้แต่ละประเทศกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซได้เอง เป็นแบบ Bottom-up Approach ซึ่งแตกต่างไปจากการกำหนดเป้าหมายลดก๊าซภายใต้พิธีสารเกียวโตที่เป็นแบบ Top-down Approach

ความผูกพัน นัยสำคัญ และการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยเพื่อรองรับการดำเนินงานตามความตกลง ปารีส พันธกรณีสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่ต้องดำเนินการตามความตกลงปารีส ได้แก่ 1. การจัดส่งเป้าหมายการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (NDC) โดยเฉพาะเป้าหมายการ ลดก๊าซเรือนกระจก ทุก ๆ 5 ปี ภายหลัง ค.ศ. 2020 ซึ่งเป้าหมายดังกล่าวแต่ละประเทศเป็นผู้พิจารณาตามความ เหมาะสม ความสอดคล้องกับ บริบทและศักยภาพของประเทศ โดยประเทศภาคีจะหารือกันอีกครั้งถึงกรอบเวลา ของเป้าหมายที่ตรงกัน 2. การ ส่งรายงานประเมินความก้าวหน้าในการด าเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมาย และการรายงานการ ด าเนินงานด้านการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่ได้รับการสนับสนุนทางการเงิน เทคโนโลยี และการเสริมสร้าง ศักยภาพจาก ประเทศพัฒนาแล้ว ทั้งนี้ ภาคีจะหารือในรายละเอียดเกี่ยวกับระเบียบวิธีและรูปแบบการรายงาน ข้อมูลดังกล่าว เพิ่มเติม ความตกลงปารีสมีผลสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดระเบียบเศรษฐกิจโลกใหม่ และกำหนดวงกตการค้าด้าน สิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ การเตรียมความพร้อมของประเทศไทยเพื่อรองรับการดำเนินงานตามความตกลง ปารีส และใช้ความตกลงฉบับนี้ให้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ต้องทำอย่างน้อยใน 6 ด้าน คือ (หนึ่ง) ด้านนโยบาย ควรมีการปรับกระบวนการพัฒนาที่มีความต้านทานต่อสภาพภูมิอากาศและมีการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกต่ำ (สอง) การเตรียมการด้านระบบฐานข้อมูล ทั้งในด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การปรับตัว การเงิน การ พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี การเสริมสร้างขีดความสามารถ เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดทำ NDC ที่ประเทศ จะต้องจัดส่งทุก ๆ 5 ปี และการรายงานผลการดำเนินงานของประเทศที่ครอบคลุมทุกด้าน เพื่อใช้ ในกระบวนการ จัดทำ Global Stocktake ทุก ๆ 5 ปี (สาม) จัดทำแผนและมาตรการภายในประเทศอย่างบูรณา การ มีแผนงานหลัก 2 แผน ได้แก่ แผนด้านการ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อจะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย ตาม NDC และ แผนการรุกรับปรับตัวในระดับชาติ ต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (สี่) เสริมสร้างขีดความสามารถของหน่วยงานและบุคลากรในการเตรียมการติดตามผลการดำเนินงานตามที่ ประเทศ ไทยสื่อสารไปภายใต้ NDC (ห้า) จัดทำระบบฐานข้อมูลกลไกการดำเนินงาน ทั้งด้านการเงิน เทคโนโลยี และการ เสริมสร้างขีด ความสามารถที่ประเทศไทยต้องการรับการสนับสนุนจากกลไกภายใต้อนุสัญญา (หก) การจัดเตรียม ความพร้อมในการเจรจา เพื่อการจัดทำรายละเอียด กฎเกณฑ์ กติกาที่ต้องจัดทำเพิ่มเติม ภายใต้ความตกลงปารีส

2. การลดคาร์บอนการบินสากลกับ CORSIA

โครงการชดเชยและการลดคาร์บอนสำหรับการบินระหว่างประเทศ (CORSIA) เป็นโครงการระดับโลกเพื่อจัดการกับการปล่อยมลพิษจากการเดินทางทางอากาศระหว่างประเทศ ข้อตกลงเมื่อปี 2559 โดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) กำหนดให้สายการบินต้องตรวจสอบและรายงานการปล่อยมลพิษตั้งแต่ปี 2562 และซื้อหน่วยลดการปล่อยมลพิษที่สร้างขึ้นโดยโครงการในภาคส่วนอื่น ๆ เพื่อให้ครอบคลุมการควบคุมการเพิ่มขึ้นของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงกว่าระดับปกติ

ตั้งแต่ปี 2570 (ค.ศ.2027) การมีส่วนร่วมใน CORSIA จะกลายเป็นข้อบังคับสำหรับรัฐส่วนใหญ่ซึ่งมีผลบังคับใช้กับเส้นทางระหว่างประเทศเกือบทั้งหมด ข้อยกเว้นเพียงอย่างเดียวหลังจากปี 2027 จะเป็นการยกเว้นสำหรับรัฐที่มีกิจการการบินไปกลับในระดับต่ำ รัฐที่ถูกจัดอันดับว่ามีการพัฒนาน้อยที่สุด หรือการพัฒนาของเกาะเล็กCORSIA อาจส่งผลกระทบต่อสายการบินต่างๆ หากมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ต่อไปนี้ คือ เครื่องบินมีน้ำหนักมากกว่า 5,700 กก. เมื่อบินขึ้น มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10,000 ตันต่อปีในเส้นทางระหว่างประเทศ มีการดำเนินกิจการมากกว่า 3 ปี หรือทั้งสองรัฐที่มีการเชื่อมต่อเส้นทางกับสายการบินที่กำลังบินอยู่และกำลังอยู่ในขั้นตอนนำร่องของ CORSIA จากการเดินทางทางอากาศที่เพิ่มขึ้นทั่วโลก จึงมี แรงกดดันเพิ่มขึ้นสำหรับองค์กรด้านการบินให้ดำเนินการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามเงื่อนไขดังกล่าว ดังนั้น การปฏิบัติตาม CORSIA จะช่วยให้สายการบินระหว่างประเทศสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านกฎระเบียบสากล

สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (สโร.) ได้เปิดการบริการทวนสอบโครงการชดเชยและการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภาคการบินระหว่างประเทศ (CORSIA) เพื่อสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติการบิน (Aeroplane Operator) สามารถดำเนินการให้สอดคล้องกับข้อบังคับขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และข้อบังคับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการปฏิบัติตามพันธกรณีโครงการชดเชยและลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภาคการบินระหว่างประเทศ ของ ICAO ซึ่งเป็นมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมการบินเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ เป็นหน่วยงานตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจก (Validation and Verification Body) ซึ่งได้รับการรับรองระบบงานจาก UNFCCC สำหรับการตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบโครงการ CDM และได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกโครงการ T-VER จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) บุคลากรของสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอมีความรู้ความสามารถในกิจกรรมการตรวจสอบความใช้ได้และทวน

สอบก๊าซเรือนกระจก มีความเข้าใจในข้อกำหนดมาตรฐานและการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติการบิน และด้วยการบริการที่เป็นมืออาชีพ รวดเร็ว เป็นไปตามมาตรฐานการจัดการสากล

สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอได้พัฒนาระบบงานด้านการตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกตาม ISO 14065 และได้รับการรับรองระบบงานจากคณะกรรมการการมาตรฐานแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐที่ให้การรับรองระบบงาน ครอบคลุมขอบข่ายการขนส่งทางอากาศ ข้อกำหนดเฉพาะของ ICAO – CORSIA สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอเป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนสายการบินให้สามารถปฏิบัติงานให้ สอดคล้องตามข้อบังคับในระดับประเทศและระดับสากล รวมทั้งมีส่วนช่วยในการลดปัญหาภาวะโลกร้อนตาม แนวทางมาตรฐานสากล (สุรพงษ์ วีระไวทยะ, 2025: 69)

3. ความสำคัญของเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel)

3.1 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ยั่งยืน

เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel) หรือ SAF มีความสำคัญ ต่อการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศและสิ่งแวดล้อม ด้วย SAF จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน (Renewable & Sustainable Energy) ที่สามารถผลิตจากแหล่งพลังงานที่สามารถสร้างใหม่ได้ในธรรมชาติ และมีความเป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

3.2 วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ

ปรากฏผลงานการศึกษาทางวิชาการจำนวนหนึ่งที่ได้เปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจก ในวงจรชีวิตของ SAF กับปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากวงจรชีวิตของเชื้อเพลิงอากาศยานจากปิโตรเลียมทั่วไป โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จาก SAF มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าเชื้อเพลิงอากาศยานทั่วไป ยกตัวอย่างเช่น ผลงานทางวิชาการเรื่อง Well-to wake analysis of ethanol-to-jet and sugar-to-jet pathways โดย Han และคณะ (Han et al. 2017) ระบุว่า SAF สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึงร้อยละ 16 – ร้อยละ 67 ตามชนิดของวัตถุดิบตั้งต้น และกระบวนการผลิต

3.3 การเปลี่ยนแปลงทางนโยบายและกฎหมายที่กำกับดูแลเกี่ยวกับการขนส่งระหว่างประเทศ

จากข้อบังคับและกฎหมายเกี่ยวกับการบินระหว่างประเทศที่กำลังจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทาง ที่มีข้อกำหนดเพื่อการรักษาสีเขียวมากขึ้น SAF กำลังจะกลายเป็นเชื้อเพลิงอากาศยานที่มีบทบาทสำคัญ สำหรับการขนส่งระหว่างประเทศ ด้วยชนิดของเชื้อเพลิงอากาศยานมีความสำคัญต่อการปลดปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซคาร์บอนที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ส่งผลให้หน่วยงานหลักด้านการขนส่ง ทางอากาศระหว่างประเทศ ได้แก่ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization, ICAO) สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association,

(ATA) ได้มีการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนระยะยาว เช่น โครงการการลด และชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนสำหรับธุรกิจการบิน (ICAO's Carbon Offsetting and Reduction Scheme, CORSIA) ที่มีการตั้งเป้าหมายเพื่อจะจำกัดการปล่อยก๊าซคาร์บอน ถึงปี ๒๐๓๕ (พ.ศ. ๒๕๗๔) จากค่ามาตรฐานคาร์บอนสุทธิที่มีการเก็บข้อมูลการปล่อยก๊าซคาร์บอนไว้ในปี ๒๐๒๐ (พ.ศ. ๒๕๖๓) และเป้าหมายระยะยาว ในการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิเป็นศูนย์ (Long-term aspirational goal (LTAG) of net-zero carbon dioxide (CO₂) emissions by 2050) ภายในปี ค.ศ. ๒๐๕๐ (พ.ศ. ๒๕๖๓) ในการที่จะไปถึงเป้าหมายเหล่านี้ ICAO ได้ทำการศึกษาล้างงานเชื้อเพลิงอากาศยาน โดยผลการศึกษาของ ICAO พบว่า SAF เป็นเชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับการบินระหว่างประเทศที่มีศักยภาพที่สุดในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนภายในปี ๒๐๕๐ เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงอื่น เช่น โฮโตรเจน

นอกจากนี้ สหภาพยุโรปยังอยู่ระหว่างการพิจารณาเพื่อออกกฎหมาย ReFuelEU Aviation Initiative ที่กำหนดให้มีการใช้ SAF โดยกฎหมายนี้จะมามีผลใช้บังคับในปี ๒๕๖๘ และจะส่งผลให้สายการบิน ต้องเพิ่มสัดส่วนการผสมเชื้อเพลิงอากาศยานสองชนิด คือ เชื้อเพลิงอากาศยานทั่วไป และ SAF ตามสัดส่วน ที่กำหนดในแต่ละปี ซึ่งหากสายการบินฝ่าฝืนข้อกำหนดนี้ จะมีการเรียกค่าปรับเข้าสู่กองทุนสนับสนุน กองทุนการบินที่ยั่งยืนและกระตุ้นการพัฒนาวัตรกรรมการวิจัยด้านเทคโนโลยีการบินที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ ของสหภาพยุโรป นอกจากการควบคุมการใช้เชื้อเพลิงของสายการบินแล้ว กฎหมายฉบับดังกล่าวยังมีผล

ในการควบคุมผู้ประกอบการธุรกิจการทำอากาศยานของสหภาพยุโรปที่จะต้องทำหน้าที่รายงานการใช้ SAF ของเครื่องบินที่บินลงจอดในสนามบินของประเทศภาคีของสหภาพยุโรปอีกด้วย

ข้อบังคับและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบินระหว่างประเทศข้างต้น อาจส่งผลให้เกิดความต้องการใช้ 5AF ในประเทศไทยสำหรับสายการบินที่มีเส้นทางบินไปยังประเทศปลายทางในยุโรป หรือประเทศที่เข้าร่วม โครงการ CORSIA (เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สิงคโปร์ และไทย เป็นต้น) ทั้งนี้ หากความต้องการใช้ SAF ตามค่ามาตรฐานที่กำหนดมีปริมาณเกินกว่าปริมาณที่อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงอากาศยานในประเทศไทย สามารถผลิตได้ในระยะแรก ประเทศไทยอาจจำเป็นต้องนำเข้า SAF จากต่างประเทศเพื่อให้บริการแก่สายการบิน ที่มีเส้นทางการบินระหว่างประเทศ หรือในกรณีที่วัตถุดิบเพื่อการมอด SAF ภายในประเทศขาดแคลน หรือมีราคา สูงเกินไป อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงอากาศยานภายในประเทศอาจจำเป็นต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ เพื่อผลิต SAF

ในการนำเข้าวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จของ SAF พิกัดศุลกากรมีบทบาทสำคัญอย่างมาก เนื่องจากพิกัดศุลกากรมีผลต่อค่าภาษีอากรที่รัฐจะจัดเก็บจากสินค้านำเข้า มีผลต่อการพิจารณาสิทธิพิเศษ ทางการค้า และการควบคุมการนำเข้า พิกัดศุลกากรที่ผู้ประกอบการจะสำแดงในใบขนสินค้าขาเข้าจึงควรเป็นพิกัด ศุลกากรที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริงของสินค้าและสภาพของสินค้านั้น ๆ ณ ขณะที่น่าจะสำเร็จ (สุธนัฐา ตันตยกุล, 2024: 3)

4. วัตถุดิบในการสร้างเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF)

จากการศึกษาด้านการตลาดของน้ำมันอากาศยานชีวภาพ นอกเหนือจากหลักอุปสงค์/อุปทานและเทคโนโลยีการผลิตแล้ว อากาศยาน จากการศึกษานิตของวัตถุดิบที่มีศักยภาพการผลิตน้ำมันยานชีวภาพ สรุปได้ดังนี้ ชนิด/ปริมาณและราคาวัตถุดิบถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อความยั่งยืนของธุรกิจผลิตน้ำมัน

4.1 ชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตร

จากข้อมูลของศูนย์วิจัยเชื้อเพลิงและพลังงานจากชีวมวล พบว่ามี การนำชีวมวลเหลือทิ้ง เช่น แกลบ ชานอ้อยจากโรงงานน้ำตาล ทะลายปาล์ม เศษไม้และไม้พิน มาใช้ประโยชน์ ในด้านต่าง ๆ แล้วกว่า 42 ล้านตัน เช่น ถ่านและถ่านอัด เเผาในโรงงานไฟฟ้าชีวมวล และแผ่นไม้อัด เป็นต้น จาก การศึกษา พบว่า ถ้าใช้ชีวมวลเป็นวัตถุดิบตั้งต้น 2 - 6 ตันต่อวัน จะผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้ประมาณ 200 - 330 ลิตรต่อวัน คิดเป็นอัตราผลผลิต (Percent Yield) ประมาณร้อยละ 9 และมีประสิทธิภาพการผลิตร้อยละ 23 ถ้า ราคาชีวมวลอยู่ที่ 500 - 1,000 บาทต่อตัน คิดเป็นต้นทุนการผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพ 80 - 115 บาทต่อลิตร

4.2 พืชพลังงานสำหรับผลิตน้ำมันไบโอเจ็ตดีเซล (Bio-jet Diesel)

เป็นพืชที่สามารถนำมาผลิต น้ำมันไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับผลิตน้ำมันอากาศยานชีวภาพ (Bio-jet Diesel) คือ ปาล์มน้ำมันถั่วเหลือง มะพร้าว และสบู่ดำ เป็นต้น จากข้อมูลปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยผลิตน้ำมันพืชทุกชนิดรวมกันได้ 6.725 ล้านตัน ส่วนใหญ่เป็นน้ำมันปาล์มดิบ 2.475 ล้านตัน น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ 1,005 ล้านตัน น้ำมันถั่วเหลือง บริสุทธิ์ 0.427 ล้านตัน และน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ 0.044 ล้านตัน มีการใช้ในประเทศร้อยละ 75 และส่งออก ร้อยละ 25 โดยมีการใช้น้ำมันพืชเพื่อการบริโภคร้อยละ 52 และนำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอดีเซล ร้อยละ 48 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำมันปาล์มดิบ

4.3 พืชพลังงานสำหรับผลิตน้ำมันไบโอเอทานอล หรือแอลกอฮอล์ทูเจ็ต (Alcohol to Jet: AtJ)

พืชที่สามารถนำมาผลิตน้ำมันไบโอเอทานอลเพื่อใช้กับเครื่องยนต์เบนซิน คือ อ้อย มันสำปะหลัง และน้ำมันปรุง อาหารใช้แล้ว เป็นต้น จากข้อมูลกรมธุรกิจพลังงานปี พ.ศ. 2566 พบว่า มีการผลิตเอทานอลรวม 4.121 ล้านลิตร ต่อวัน โดยผลิตจากกากน้ำตาลคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58 ของปริมาณเอทานอลทั้งหมด มันสำปะหลัง สัดส่วน ร้อยละ 38 และน้ำอ้อยสัดส่วนร้อยละ 4 ณ เดือนมกราคม 2567 ประเทศไทยมีโรงงานผลิตเอทานอลรวม 27 โรง มีกำลังการผลิตรวม 6.75 ล้านลิตรต่อวัน

4.4 น้ำมันปรุงอาหารใช้แล้ว

ในประเทศสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปมีการนำน้ำมันปรุงอาหารใช้ แล้วมาผลิตเป็นน้ำมันอากาศยานชีวภาพเชิงพาณิชย์ สำหรับประเทศไทยมีการใช้น้ำมันพืชปรุงอาหารใน คริวเรือนและร้านอาหารมากกว่าร้อยละ 60 ของน้ำมันพืชที่ใช้เพื่อการบริโภค คิดเป็นปริมาณ 1.754 ล้านตันต่อปี น้ำมันปรุงอาหารร้อยละ 80 จะเปลี่ยนรูปเป็นน้ำมันปรุงอาหารใช้แล้ว คิดเป็นปริมาณ 1.403 ล้านตันต่อปี

ปริมาณการผลิตน้ำมันอากาศยานชีวภาพ (production yields) ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอุปทานของ วัตถุดิบเป็นหลัก คือ วัตถุดิบสำหรับผลิตน้ำมันชีวภาพ อัตราการใช้กำลังการผลิตและประสิทธิภาพการผลิตของ โรงงาน สัดส่วน การใช้น้ำมันชีวภาพในประเทศ และสัญญาระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ (offtake agreement)

5. ศึกษาปริมาณอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) แต่ละประเภท

5.1 เทคโนโลยีไบโอแก๊สแก๊สซิฟิเคชันร่วมกับฟิชเชอร์ทรอปช์ (Biomass Gasification + Fischer-Tropsch: Gas + FT) ไบโอแก๊สแก๊สซิฟิเคชัน (Biomass Gasification)

เป็นกระบวนการเปลี่ยนรูป ทางเคมีด้วยความร้อน (Thermochemical Conversion Process) ของวัสดุ ชีวมวลคาร์บอนสูง เช่น ของเหลือทิ้งหรือขยะชีวภาพ ไม้หรือถ่านหินผ่านตัวกลาง เช่น อากาศที่มีออกซิเจนจำกัด หรือไอน้ำ โดยให้ความร้อนที่ อุณหภูมิสูงกว่า 700 องศาเซลเซียส เปลี่ยนรูปจากพลังงานเชื้อเพลิงแข็งให้เป็นก๊าซ ที่เผาไหม้ได้ (Combustible Gas) ก๊าซที่ได้จะมีส่วนผสมของคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไฮโดรเจนและไอน้ำ เรียกรวมว่า ซินแกส (syngas) จากนั้นซินแกสจะถูกเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลวไฮโดรคาร์บอน โดยผ่านกระบวนการฟิชเชอร์ทรอปช์ (FT) เรียกว่า แนพทา (Naphtha) กระบวนการ FT ที่แตกต่างกันสอง กระบวนการที่ได้รับการรับรองโดย American Society for Testing and Materials (ASTM) ได้แก่ กระบวนการ ผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานพาราฟินิกตรง (SPK) และกระบวนการผลิตสารประกอบอะโรมาติกเพิ่มเติม (SAK) ทั้งสอง กระบวนการใช้คาร์บอนที่มีวัสดุเริ่มต้นตาม ข้อกำหนดเฉพาะน้ำมันอากาศยานชีวภาพที่ได้จากเทคโนโลยี Gas + FT สามารถใช้ผสมกับน้ำมันอากาศยานฟอสซิล (JetA-1) ได้สูงสุด สำหรับทั้งสองตัวเลือก คือ ร้อยละ 50

5.2 เทคโนโลยีเอสเทอร์และกรดไขมันไฮโดรโปรเซส (Hydro-processed Esters and Fatty Acids: HEFA)

เป็นกระบวนการกลั่นน้ำมันพืช น้ำมันพืชใช้แล้วหรือไขมันให้เป็นน้ำมันอากาศยานชีวภาพ โดย ผ่านกระบวนการ เติมน้ำมันไฮโดรเจนในขั้นตอนแรกของกระบวนการ HEFA ออกซิเจนจะถูกกำจัดออกโดยการไฮโดรดี ออกซิเนชั่น จากนั้นโมเลกุลพาราฟินิกจะถูกแตกตัวเป็นไอโซเมอร์ตามความยาวของสายโซ่น้ำมันอากาศยาน กระบวนการ HEFA คล้ายคลึงกับกระบวนการผลิตดีเซลทดแทนที่ผ่านการบำบัดด้วยไฮโดรเจน แต่จะมีการแตก ตัวที่รุนแรง ยิ่งขึ้นของโมเลกุลคาร์บอนที่มีสายโซ่ยาวกว่า น้ำมันอากาศยานชีวภาพที่ได้จากเทคโนโลยี HEFA สามารถใช้ผสม กับน้ำมันอากาศยานฟอสซิลในอัตราส่วนผสมสูงสุด คือ ร้อยละ 50

5.3 เทคโนโลยีไดเรกซูการ์ทูไฮโดรคาร์บอน (Direct Sugars to Hydrocarbons: DSHC)

เป็นเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันอากาศยานชีวภาพจากกระบวนการผลิตตรงจากน้ำตาลซูโครสไฮโดรคาร์บอน โดยการย่อย สลายน้ำตาลด้วยเอนไซม์ให้กลายเป็นไฮโดรคาร์บอนประเภทฟาร์เนซีน (farnesene type) ซึ่งเป็นไฮโดร คาร์บอนที่ แตกแขนงด้วยพันธะคู่หลายพันธะ จากนั้นจะเปลี่ยนให้เป็นโมเลกุลอัลเคนเดี่ยวที่มีกิ่งก้านปานกลาง (ความ บริสุทธิ์มากกว่าร้อยละ 98) ทำให้ได้ค่าซีเทนสูงกว่าน้ำมันดีเซลทั่วไป มีความหนาแน่น ความหนืด และ

โมดูลัสที่มีปริมาณมวลที่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงดีเซลทั่วไป น้ำมันอากาศยานชีวภาพที่ได้จากเทคโนโลยี DSHC สามารถใช้ผสมกับน้ำมันอากาศยานฟอสซิลในอัตราส่วนผสมสูงสุด คือ ร้อยละ 10

5.4 เทคโนโลยีไบโอแก๊สซิฟิเคชันร่วมกับบิโอมาทิกฟิชเชอร์ทรอปช์ (Biomass Gasification + Fischer-Tropsch with Aromatics: Gas + FTA)

เป็นการผลิตน้ำมันอากาศยานชีวภาพโดยใช้น้ำมัน ชีวภาพที่ได้จากกระบวนการ Fischer-Tropsch ที่ผ่านการกลั่นแล้วเป็นการสังเคราะห์อะโรมาติกส์และการ บำบัดด้วยไฮโดรทรีตของอัลเคนและออกซิเจนให้เปลี่ยนรูปเป็นอัลเคนเป็นการเปลี่ยนแปลงทางโมเลกุล เพื่อผลิต เป็นน้ำมันอากาศยานชีวภาพเต็มรูปแบบ น้ำมันอากาศยานชีวภาพที่ได้จากเทคโนโลยี Gas + FTA สามารถใช้ ผสมกับน้ำมันอากาศยานฟอสซิลในอัตราส่วนผสมสูงสุด คือ ร้อยละ 50

5.5 เทคโนโลยีแอลกอฮอล์ทูเจ็ท Alcohol-to-Jet (AtJ)

เป็นกระบวนการเปลี่ยนรูปแอลกอฮอล์ที่ผลิตจากพืช เช่น อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพด เป็นต้น ให้เป็น น้ำมันอากาศยานชีวภาพด้วยการนำเอาออกซิเจนออกแล้วเชื่อมโยง โมเลกุลเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มความยาวของสาย ใช้คาร์บอนให้ให้ตามที่ต้องการ เช่น โอลิโกเมโรเซชัน ปัจจุบันมี วัตถุประสงค์ทั้งต้นสองชนิดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ใน เทคโนโลยี AtJ ได้แก่ เอทานอลและไอโซ-บิวทานอล น้ำมัน อากาศยานชีวภาพที่สามารถใช้ผสมกับน้ำมัน อากาศยานฟอสซิลในอัตราส่วนผสมสูงสุด คือ ร้อยละ 50

5.6 เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยาไฮโดรเทอร์โมไลซิส (Catalytic Hydro-thermolysis Jet: CHJ)

เป็นกระบวนการผ่านการแปลงเอสเทอร์ของกรดไขมันและกรดไขมันอิสระให้เป็นน้ำมันอากาศยานชีวภาพ ตัวเร่งปฏิกิริยาไฮโดรเทอร์โมไลซิส ตามด้วยการบำบัดด้วยไฮโดร ทรีตเมนต์ไฮโดรแครกกิงหรือไฮโดรไอโซเมโรเซชันและการแยกส่วน ตามลำดับ น้ำมันอากาศยานชีวภาพที่ผลิตได้จากกระบวนการ CHI สามารถใช้ผสมกับ น้ำมันอากาศยานจากฟอสซิลได้ในอัตราส่วนผสมสูงสุดไม่เกินร้อยละ 50

5.7 เทคโนโลยีการใช้สาหร่ายผลิตน้ำมันอากาศยานชีวภาพด้วยวิธีเอสเทอร์ไฮโดรทรีตและกรด ไขมัน (HEPA from Algae)

เป็นกระบวนการนำไฮโดรคาร์บอนจากมวลชีวภาพสาหร่าย กรดไขมันอิสระและ เอสเทอร์ของกรดไขมัน มาอัพเกรดโดยนำสาหร่ายมาผ่านกระบวนการไฮโดรคาร์บอน เพื่อกำจัดออกซิเจนออก ทั้งหมดทำให้ได้โมเลกุล ไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว สาหร่ายที่ได้รับการยอมรับในกระบวนการผลิต HEFA คือสาหร่ายสายพันธุ์ Botryococcus braunii มีอัตราส่วนผสมสูงสุดกับน้ำมันอากาศยานฟอสซิล คือ ร้อยละ 10

5.8 เทคโนโลยีประมวลผลผสมรวมไขมันและน้ำมันพืช (Fat, Oil & Grease Co-processing: FOG Co-processing)

เป็นกระบวนการนำน้ำมันพืช น้ำมันพืชใช้แล้วและไขมัน หรือชี้ผึ้งมาผสมกับวัตถุดิบตั้ง ต้นน้ำมันดิบทั่วไป ในหอกลั่นน้ำมันดิบฟอสซิลที่มีอยู่ในโรงกลั่นน้ำมันฟอสซิล วิธีนี้ไม่ใช่เส้นทางการผลิตที่มุ่งเน้น การผลิตน้ำมันอากาศยานชีวภาพ แต่เป็นวิธีป้อนไขมันหรือน้ำมันพืชผสมรวมกับน้ำมันดิบในอัตราไม่เกินร้อยละ 5 เข้าไปในหอกลั่นน้ำมันดิบฟอสซิลเพื่อผลิตเป็นน้ำมันอากาศยานคาร์บอนต่ำ

5.9 เทคโนโลยีผสมผสานร่วมกับกระบวนการฟิชเชอร์ทรอปซ์ (FT Co-processing)

เป็นกระบวนการนำวัสดุชีวมวลที่มีคาร์บอนสูงมาเผาแบบไร้อากาศทำให้เกิดก๊าซเชื้อเพลิงชีวภาพ ก๊าซแต่ละชนิดจะ ถูกแยกส่วนตามลักษณะโครงสร้างแต่ละชนิด จากนั้นจะถูกส่งเข้าสู่หอกลั่นน้ำมันดิบฟอสซิลในโรงกลั่นน้ำมัน ฟอสซิล เป็นวิธีป้อนน้ำมันชีวภาพผสมรวมกับน้ำมันดิบฟอสซิลในอัตราไม่เกินร้อยละ 5 เข้าไปในหอกลั่นน้ำมันดิบเพื่อผลิตเป็นน้ำมันอากาศยานคาร์บอนต่ำ

อภิปรายผล

1. การเปลี่ยนผ่านที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงของอุตสาหกรรมการบิน

ความตกลงปารีส เปรียบเสมือนการปักหมุดหมายของโลกที่ทุกภาคส่วนต้องมุ่งสู่การลดคาร์บอน ผลการวิจัยชี้ว่า CORSIA คือกลไกที่แปลงเป้าหมายนามธรรมนั้นให้กลายเป็น ข้อบังคับที่เป็นรูปธรรม สำหรับอุตสาหกรรมการบิน การที่ CORSIA จะกลายเป็นภาคบังคับเต็มรูปแบบในปี 2027 ถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้การลดคาร์บอนไม่ใช่ "ทางเลือก" อีกต่อไป แต่เป็น "ความจำเป็น" ในการดำเนินธุรกิจของสายการบินทั่วโลก แรงกดดันนี้ได้มาจาก CORSIA เพียงอย่างเดียว แต่ยังมาจากนโยบายของภูมิภาคอื่น เช่น ReFuelEU ของสหภาพยุโรป ซึ่งเป็นการตอกย้ำว่ากระแสโลกกำลังมุ่งไปในทิศทางเดียวกันอย่างไม่อาจย้อนกลับได้

2. SAF: จากภาระต้นทุนสู่เครื่องมือสร้างความสามารถในการแข่งขัน

ท่ามกลางแรงกดดันดังกล่าว ผลการวิจัยได้ชี้ชัดว่า น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) คือทางออกเชิงรุกและยั่งยืนที่สุด การอภิปรายในประเด็นนี้พบว่า SAF มีความสำคัญเหนือกว่าการซื้อคาร์บอนเครดิตมาชดเชย เพราะเป็นการ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ต้นทาง ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายระยะยาวในการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) ได้ดีกว่า

ดังนั้น การลงทุนและพัฒนา SAF จึงไม่ใช่เป็นเพียงการปฏิบัติตามกฎระเบียบเพื่อหลีกเลี่ยงค่าปรับ แต่เป็นการปรับเปลี่ยนโมเดลธุรกิจเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันในระยะยาว สายการบินหรือประเทศใดที่สามารถเข้าถึง SAF ที่มีราคาแข่งขันได้ก่อน ย่อมมีความได้เปรียบทั้งในด้านภาพลักษณ์และต้นทุนการดำเนินงานในอนาคต

3. โอกาสเชิงยุทธศาสตร์ของประเทศไทย

ผลการวิจัยได้เปิดให้เห็น โอกาสมหาศาลสำหรับประเทศไทย ซึ่งมีความได้เปรียบเชิงยุทธศาสตร์จากความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของวัตถุดิบ

- ความหลากหลายคือความมั่นคง: ประเทศไทยไม่ได้พึ่งพิงวัตถุดิบชนิดเดียว แต่มีทั้ง น้ำมันปรุงอาหารใช้แล้ว (UCO), ชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตร (แกลบ, ชานอ้อย), และ พืชพลังงาน (ปาล์ม, อ้อย, มันสำปะหลัง) การมีวัตถุดิบหลายตะกร้าช่วยลดความเสี่ยงด้านการขาดแคลนและราคาผันผวน
- เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับวัตถุดิบ: ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงเทคโนโลยีที่ได้รับการรับรองแล้วซึ่งสอดคล้องกับจุดแข็งของไทย เช่น
 - เทคโนโลยี HEFA เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับ น้ำมันปาล์ม และ น้ำมันปรุงอาหารใช้แล้ว
 - เทคโนโลยี Alcohol-to-Jet (AtJ) สอดคล้องกับอุตสาหกรรม อ้อยและมันสำปะหลัง ที่ไทยเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังสะท้อนถึง ความท้าทายสำคัญ นั่นคือ ต้นทุนการผลิต ที่ยังสูงอยู่ การจะเปลี่ยนศักยภาพให้กลายเป็นความจริงได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยนโยบายภาครัฐที่ชัดเจนในการส่งเสริมการลงทุน การสร้างอุปสงค์ในประเทศ และการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก

บรรณานุกรม

มนนภา เทพสุด,ชนิษฐา ชัยรัตน์วรณ.(2567).ภาวะโลกร้อน: ภัยคุกคามร้ายแรงที่ถูกขับเคลื่อนบนโลกยุค

อุตสาหกรรม.วารสารสมาคมนักวิจัย.ปีที่ 29.หน้าที่ 96-113

สุจรรยา จันทศิริ.(2567).การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม น้ำมันอากาศ

ยานชีวภาพจากของเหลือทิ้งชีวภาพและพืชพลังงาน.วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.ปีที่ 16 ฉบับที่ 24.หน้าที่ 127-146

สุรพงษ์ วีระไวยะ(2567).แนวทางลดการบอนธุริกิสายการบิน เพื่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม.วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน.ปีที่ 2 ฉบับที่ 3.หน้าที่ 67-87

World Economic Forum. (2022). Here's how heat waves can impact economies, as well as people and wildlife. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/heat-waves-economy-climate-crisis/>

IATA. (2023). Sustainable aviation fuel output increases, but volumes are still low. Chart of the Week. The International Air Transport Association. <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/sustainable-aviation-fuel-output-increases-but-volumes-still-low/>

ICAO. (2023). Third ICAO Conference on Aviation and Alternative Fuels (CAAF/3). Dubai, United Arab Emirates. International Civil Aviation Organization. <https://www.icao.int/Me>

Innovative Enhancement of Runway Classification for Improving Airport Capacity Operations: An ICAO Annex 14 - Based Approach

Dussadee Sungthong¹, Thongchai Jeeradist^{2*}

Aeronautical Radio of Thailand¹,

Aviation Personnel Development Institute, Kasem Bundit University²

Received: 25 October 2025

Revised: 28 November 2025

Accepted: 23 December 2025

Abstract

Airport capacity constraints, particularly on runways, have become a critical challenge for global air transport growth. The International Civil Aviation Organization (ICAO) Annex 14 provides standardized runway classification criteria to ensure safety and interoperability; however, these standards may limit operational flexibility at capacity-constrained airports. This research explores innovative enhancements to runway classification within the ICAO Annex 14 framework to improve airport capacity operations without compromising safety. By integrating aircraft performance characteristics, operational demand patterns, and technological advancements, this study proposes an adaptive runway categorization concept aimed at optimizing runway utilization. The findings suggest that a more flexible and performance-based runway classification approach can significantly enhance airport capacity, operational efficiency, and resilience.

Keywords: Runway classification, Airport capacity, ICAO Annex 14, Innovative airport operations, Runway utilization

*Corresponding Author: Email: thongchai.jee@kbu.ac.th

Introduction

The rapid growth of air traffic demand has intensified pressure on airport infrastructure, particularly runway systems, which are widely recognized as the primary bottleneck in airport capacity (Ashford et al., 2013). While constructing new runways is often constrained by environmental, land-use, and financial limitations, improving operational efficiency within existing infrastructure has become a strategic priority.

ICAO Annex 14 establishes standardized runway classification systems such as Aerodrome Reference Code (ARC), to ensure global safety and harmonization (ICAO, 2022). Although effective for safety assurance, the rigid application of these classifications may limit operational flexibility and restrict capacity enhancement opportunities. This research investigates how innovative runway category enhancements, aligned with ICAO Annex 14 principles, can improve airport capacity operations without undermining safety objectives.

Literature Review

Airport Capacity and Runway Constraints

Airport capacity is commonly defined as the maximum number of aircraft operations that can be accommodated under given conditions while maintaining acceptable delay levels (Horonjeff et al., 2010). Runways typically represent the most critical constraint due to separation standards, wake turbulence, and runway occupancy time (ROT) (de Neufville & Odoni, 2013).

Previous studies emphasize that capacity improvements can be achieved not only through physical expansion but also through operational and procedural innovations, such as optimized runway usage and aircraft mix management (Doganis, 2019).

ICAO Annex 14 and Runway Classification

ICAO Annex 14 introduces the Aerodrome Reference Code (ARC), which classifies runways based on aircraft reference field length (Code Number) and wingspan or outer main gear wheel

span (Code Letter) (ICAO, 2022). This system ensures that runway geometry, strength, and safety areas are compatible with the intended aircraft types.

However, several scholars argue that ARC application tends to be conservative, often designed for the most demanding aircraft rather than the most frequent users, leading to underutilization of runway capacity (Kazda & Caves, 2015).

Innovative and Performance-Based Approaches

Recent research highlights the potential of performance-based and risk-informed approaches to airport infrastructure management (EUROCONTROL, 2021). These approaches allow operational differentiation based on aircraft performance, weather conditions, and traffic demand, rather than static infrastructure categories alone.

Such innovations align with ICAO's move toward performance-based regulation, suggesting opportunities to enhance runway classification flexibility while maintaining compliance with Annex 14 safety principles.

Objective

This study adopts a qualitative and conceptual research approach. ICAO Annex 14 standards are systematically reviewed and analyzed alongside existing literature on airport capacity and runway operations. Best practices and emerging concepts in performance-based airport management are synthesized to develop an innovative runway classification enhancement framework.

The study proposes an Innovative Runway Classification Enhancement Framework grounded in the principles of the International Civil Aviation Organization (ICAO) Annex 14, with the objective of improving airport capacity operations through more efficient runway utilization.

Innovative Runway Classification Enhancement Concept

Key findings

Limitations of Conventional Runway Classification

Conventional runway classification typically assumes uniform operational requirements for all aircraft within a given ARC. This approach does not fully account for variations in aircraft performance, actual traffic mix, or time-dependent operational demand.

Proposed Adaptive Runway Categorization

This research proposes an Adaptive Runway Categorization (ARC+) concept, which supplements ICAO Annex 14 classifications with operational layers, including:

1. Aircraft performance profiles (takeoff and landing distance under specific conditions)
2. Traffic demand segmentation (peak vs. off-peak operations)
3. Operational constraints (weather, visibility, and runway occupancy time)

Under this concept, a single runway may support multiple operational sub-categories, enabling more efficient scheduling and allocation of runway use while remaining compliant with Annex 14 dimensional and safety requirements.

Implications for Airport Capacity

By aligning runway usage more closely with actual operational needs, the ARC+ concept can reduce runway occupancy time variability, improve sequencing efficiency, and increase effective runway capacity. This approach also supports collaborative decision-making and advanced surface management systems.

Discussion

The proposed enhancement does not seek to replace ICAO Annex 14 but rather to extend its application through innovative, performance-based operational practices. This aligns with ICAO's safety management philosophy, which emphasizes risk assessment and continuous improvement.

For capacity-constrained airports—particularly those unable to expand physically—the adaptive runway classification concept offers a practical pathway to capacity enhancement, resilience, and sustainability.

Conclusion

This paper demonstrates that innovative enhancement of runway classification, grounded in ICAO Annex 14 principles, can significantly improve airport capacity operations. By integrating aircraft performance, demand variability, and operational context, airports can achieve higher efficiency without compromising safety. Future research should focus on quantitative validation through simulation and case studies at major international airports.

Theoretical Implications

ICAO Annex 14 as the Regulatory Foundation

At the foundation of the framework is ICAO Annex 14 – Aerodromes, which establishes standardized requirements for runway design, classification, and operational safety through the Aerodrome Reference Code (ARC). The ARC system ensures global harmonization and safety by defining runway characteristics based on aircraft reference field length and wingspan or outer main gear wheel span (ICAO, 2022). While this framework is essential for safe aerodrome operations, its application in many airports remains predominantly static.

Conventional Runway Classification Approach

In conventional practice, runway classification is typically designed to accommodate the most demanding aircraft expected to operate at the airport, regardless of traffic frequency or operational context. This static application of ARC may result in conservative operational constraints and suboptimal utilization of runway capacity, particularly at airports with heterogeneous aircraft fleets and variable demand patterns.

Practical Implications

Innovative Runway Classification Enhancement (ARC+)

To address these limitations, this research introduces an Adaptive Runway Categorization (ARC+) concept, which supplements the conventional ICAO Annex 14 classification with additional operational and performance-based variables. These variables include:

- Aircraft performance characteristics, such as actual takeoff and landing distance requirements under specific environmental conditions;
- Traffic demand patterns, distinguishing between peak and off-peak operational periods;
- Runway Occupancy Time (ROT), which directly influences runway throughput and separation efficiency; and
- Operational and environmental conditions, including weather, visibility, and wind components

By integrating these factors, the ARC+ concept enables a more flexible and context-sensitive runway categorization while remaining compliant with ICAO Annex 14 dimensional and safety requirements.

Optimized Runway Utilization and Capacity Outcomes

The implementation of the enhanced runway classification framework leads to optimized runway utilization, characterized by more efficient aircraft sequencing, reduced variability in runway occupancy time, and improved allocation of runway resources. As a result, airports may achieve measurable improvements in operational performance, including increased runway throughput, reduced delays, and enhanced operational resilience.

Contribution to Airport Capacity Operations

Rather than replacing existing ICAO standards, the proposed framework extends the application of Annex 14 through innovative, performance-based operational practices. This approach aligns with ICAO's broader safety management and performance-based regulation philosophy and offers a practical pathway for capacity enhancement at infrastructure-constrained airports. The framework also provides a conceptual foundation for further integration with advanced airport operational systems such as Airport Collaborative Decision Making (A-CDM) and surface movement optimization tools.

References

- Ashford, N., Stanton, H. P. M., Moore, C. A., Coutu, P., & Beasley, J. R. (2013). *Airport operations* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- de Neufville, R., & Odoni, A. (2013). *Airport systems: Planning, design, and management* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Doganis, R. (2019). *The airport business* (2nd ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780429466099>
- EUROCONTROL. (2021). *Performance-based airport operations*. EUROCONTROL.
- Horonjeff, R., McKelvey, F. X., Sproule, W. J., & Young, S. B. (2010). *Planning and design of airports* (5th ed.). McGraw-Hill.
- International Civil Aviation Organization. (2022). *Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Aerodromes, Volume I – Aerodrome Design and Operations* (8th ed.). ICAO.
- Kazda, A., & Caves, R. (2015). *Airport design and operation* (2nd ed.). Emerald Group Publishing

คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับ

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

กองบรรณาธิการวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต มีความยินดีที่จะรับบทความจากนักวิจัย นักวิชาการ คณาจารย์ รวมถึงนิสิต นักศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีผลงานทางวิชาการด้านการดำเนินงานและบริหารจัดการอุตสาหกรรมการบิน การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน รวมถึงวิชาการด้านสังคมศาสตร์ มนุษย์ศาสตร์ บริหารธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศและอุตสาหกรรมการบริการ เพื่อการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร นำเสนอต่อผู้สนใจ โดยมีแนวทางการเตรียมการเพื่อส่งต้นฉบับ ดังนี้

ประเภทของบทความ

1. **บทความวิจัย (Research Article)** ได้แก่ บทความที่ผู้เขียนนำเสนอผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย รวมถึงมีการสรุป อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ

2. **บทความวิชาการ (Academic Article)** ได้แก่ บทความที่ผู้เขียนนำเสนอเรื่องที่เป็นที่สนใจในแวดวงวิชาการ โดยมีองค์ความรู้ใหม่ กระบวนการ หรือแนวคิดใหม่ พร้อมแสดงถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ รวมถึงศึกษาทฤษฎี แนวคิด และผลงานวิจัยจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน

3. **บทความปริทัศน์ (Review Article)** ได้แก่ ผลงานทางวิชาการที่ผู้เขียนทำการประเมินแนวคิดและสถานการณ์ เหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบันหรือเหตุการณ์ล่าสุดทางวิชาการ อาจเป็นงานเขียนทางวิชาการเฉพาะทางที่ศึกษาค้นคว้า ตลอดจนดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ที่กล่าวถึงในบทความอย่างทันสมัย โดยบทความที่เขียนให้ข้อคิดและมีการวิพากษ์ที่ชี้ให้เห็นถึงประเด็นที่ได้ทำการศึกษาและพัฒนาทั้งในเชิงลึกและเชิงกว้าง

4. บทวิจารณ์หนังสือ (Book Review) ได้แก่ ผลงานทางวิชาการที่ผู้เขียนวิพากษ์ วิเคราะห์โดยใช้หลักวิชา และดุลพินิจที่เหมาะสมของเนื้อหาสาระ คุณค่า และ คุณูปการ ของหนังสือ บทความ หรือผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่ผู้เขียนสนใจและต้องการนำเสนอต่อผู้อ่านบทวิจารณ์

เนื้อหาและองค์ประกอบของบทความ

1. บทความวิจัย (Research Article)

เนื้อหาในบทความวิจัยประกอบด้วยชื่อเรื่องภาษาไทย ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ บทคัดย่อ คำสำคัญ Abstract และ Keywords ส่วนเนื้อหาของบทความมีข้อมูลเรียงตามลำดับ ได้แก่ ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สังกัด (คณะ สถาบัน) และอีเมล ของผู้เขียน บทคัดย่อระบุถึง ระเบียบวิธีวิจัย วัตถุประสงค์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิจัย ความยาวไม่ควรเกิน 250 คำ โดยเขียนบทคัดย่อทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ (Abstract) โดยระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ เนื้อหาของบทความวิจัยเริ่มต้นจาก ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ในการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย (ถ้ามี) สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี) วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และ กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

2. บทความวิชาการ (Academic Article)

เนื้อหาในบทความวิชาการประกอบด้วย ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ คำสำคัญ Abstract และ Keywords และ เนื้อหาของบทความ โดยเรียงตามลำดับ ได้แก่ ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สังกัด (คณะ สถาบัน) และอีเมลของผู้เขียน บทคัดย่อที่ระบุ วัตถุประสงค์ สาระสำคัญของบทความ สรุปเนื้อหา ความยาวไม่ควรเกิน 250 คำ โดยเขียนบทคัดย่อทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ (Abstract) โดยระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ ส่วนเนื้อหาของบทความ เริ่มต้นจากบทนำที่เขียนถึงที่มาและเหตุผลของประเด็นที่วิเคราะห์และอธิบายเนื้อหาสาระตามหลักและเชิงวิชาการ โดยผู้เขียนได้สำรวจข้อมูล เอกสาร หรืองานวิจัยเพื่อสนับสนุนบทความที่เขียน โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ในประเด็นนั้นได้ ทั้งนี้ ผู้เขียนอาจศึกษาวิจัยเพื่อนำความรู้จากแหล่งต่างๆ มาประมวลผลเพื่อวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยแสดงทัศนะทางวิชาการของผู้เขียนไว้อย่างชัดเจน รวมถึงส่วนที่ผู้เขียนสรุปและมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน พร้อมกับการแสดงบรรณานุกรมของเอกสารอ้างอิงที่ถูกต้องตามกระบวนการ

3. บทความปริทัศน์ (Review Article)

เนื้อหาในบทความปริทัศน์ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สังกัด (คณะ สถาบัน) และอีเมลของผู้เขียน บทความปริทัศน์เป็นบทความที่ผู้เขียนต้องการนำเสนอเรื่องที่สนใจโดยอาจจะนำเสนอในลักษณะของภาพรวมเนื้อหาของบทความปริทัศน์ประกอบด้วย บทนำที่อาจจะกล่าวถึงประเด็นความน่าสนใจของเรื่องที่ผู้เขียนนำเสนอ เป็นการนำแนวทางให้กับผู้อ่านที่สนใจก่อนเข้าสู่เนื้อหาในแต่ละกรณีหรือแต่ละประเด็นที่ผู้เขียนต้องการนำเสนอ และมีบทสรุปเรื่องที่ผู้เขียนได้เพิ่มข้อเสนอแนะและแสดงข้อคิดเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้อ่านได้พิจารณาในประเด็นที่นำเสนอของบทความ ทั้งนี้ ผู้เขียนต้องตรวจสอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทความที่นำเสนออย่างละเอียด และเป็นเนื้อหาที่มีความถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วนและทันสมัย เป็นข้อมูลที่ผู้อ่านในสาขาวิชาอื่นที่สนใจอ่านก็สามารถศึกษา และทำความเข้าใจได้เช่นกัน

4. บทวิจารณ์หนังสือ (Book Review)

เนื้อหาในบทวิจารณ์หนังสือประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สังกัด (คณะ สถาบัน) และอีเมลของผู้เขียน ผู้เขียนควรตั้งชื่อเรื่องของบทวิจารณ์หนังสือที่น่าสนใจ สื่อความหมายได้อย่างชัดเจน อาจจะตั้งชื่อตามชื่อหนังสือที่ต้องการวิจารณ์ หรือตั้งชื่อตามจุดมุ่งหมายของเรื่อง หรือตั้งชื่อด้วยการให้มุมมองที่ชวนคิด ชวนศึกษา โดยมีบทนำที่เขียนแนะนำหนังสือที่ผู้แต่งจะวิจารณ์ ส่วนของเนื้อหาในบทความเป็นการแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะรายละเอียด ในการวิจารณ์ โดยกล่าวถึงจุดเด่น และจุดบกพร่องของหนังสืออย่างมีหลักเกณฑ์และมีเหตุผล ในบทสรุป ผู้เขียนบทวิจารณ์หนังสือควรสรุปความคิดทั้งหมดที่วิจารณ์ โดยนำเสนอมุมมองและแง่คิดหรือข้อสังเกตที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน ช่วยให้ผู้อ่านสามารถทราบเนื้อหาเรื่องของหนังสือที่นำมาวิจารณ์จากมุมมองและความคิดเห็นของผู้วิจารณ์ที่มีต่อหนังสือเรื่องนั้น อีกทั้งบทสรุปยังช่วยให้ผู้อ่านได้ทราบประเด็นสำคัญของเรื่องและความคิดสำคัญของผู้วิจารณ์จากหนังสือเรื่องนั้น

การเตรียมต้นฉบับ

1. จัดพิมพ์บทความด้วยโปรแกรม Microsoft Word บนกระดาษขนาด A4 หน้าเดียว ประมาณ 26 บรรทัด ต่อ 1 หน้า แบบแนวตั้ง (Portrait) ใช้รูปแบบตัวอักษร (Font) TH Sarabun PSK ขนาดของตัวอักษรเท่ากับ Font size 16 โดยใส่เลขหน้าตั้งแต่เริ่มต้นจนจบบทความ ที่ด้านบนขวาของกระดาษ (ยกเว้น หน้าแรก) ความยาวของบทความไม่ควรเกิน 15 หน้า

โดยกำหนดการตั้งค่าหน้ากระดาษ (Page setup) และส่วนระยะขอบ (Margins) ดังนี้

ด้านบน (Top) 2.54 ซม. ด้านล่าง (Bottom) 2.54 ซม.

ด้านซ้าย (Left) 2.54 ซม. ด้านขวา (Right) 2.54 ซม.

หัวกระดาษ (Header) 1.25 ซม. ท้ายกระดาษ (Footer) 1.25 ซม

2. ส่วนของหัวข้อ ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน และสังกัดองค์กร หน่วยงาน (Title, Author's name, Author's affiliation) ทั้งชื่อเรื่องภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ จัดให้อยู่กึ่งกลาง ด้วยตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 18 พิมพ์ด้วยตัวหนา

ส่วนชื่อ และนามสกุลของผู้เขียน และสังกัดองค์กร หน่วยงาน ให้เขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดของ ตัวอักษร 16 ตัวหนา โดยไม่ต้องระบุคำนำหน้าชื่อ เช่น นาย นาง นางสาว ดร. ผศ. รศ. ศ. เป็นต้น ส่วนสังกัดองค์กร หน่วยงาน ให้ใช้ ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดของตัวอักษร 16 ตัวหนา โดยระบุคณะ สถาบัน หรือหน่วยงาน ที่สังกัด พร้อมอีเมลในการติดต่อ ทั้งนี้ กรณีมีผู้เขียนมากกว่า 1 คน ให้ระบุชื่อผู้ประสานงานหลัก* หรือ Corresponding Author*

3. บทคัดย่อ (Abstract) หัวข้อบทคัดย่อใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 18 แบบตัวหนา และขีดซ้าย ส่วนเนื้อความในบทคัดย่อและคำสำคัญให้ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 16 ตัวธรรมดา สำหรับบทความภาษาไทยให้เขียนบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ถ้าเป็นบทความภาษาอังกฤษ ให้เขียนบทคัดย่อเป็นภาษาอังกฤษ และอาจมีบทคัดย่อภาษาไทยด้วยหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้ บทคัดย่อ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เมื่อจัดพิมพ์แต่ละบทคัดย่อแล้วไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษ A4 โดยจัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ มีความยาวประมาณ 250 คำ จะต้องมีความสำคัญในบทคัดย่อภาษาไทย และ Keywords ในบทคัดย่อภาษาอังกฤษของบทความจำนวนไม่เกิน 5 คำ

4. ส่วนของเนื้อหา (Content) ส่วนของหัวข้อใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดของตัวอักษร 18 แบบตัวหนา โดยให้ชิดซ้าย ส่วนเนื้อความในแต่ละหัวข้อให้ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดของตัวอักษร 16 ตัวธรรมดา

5. ถ้ามีรูปภาพและตารางประกอบ ต้องเป็นภาพที่ชัดเจน ถ้าเป็นภาพที่คัดลอกมาจากแหล่งอื่น ต้องเขียนแหล่งอ้างอิงนั้นด้วยตามหลักวิชาการ กรณีที่มีรูปภาพให้ใช้คำว่า “ภาพที่” กรณีที่เป็นตารางให้ใช้คำว่า “ตารางที่”

6. เอกสารอ้างอิง (References) ให้ใช้ระบบ APA โดยมีเงื่อนไขดังนี้

6.1 เอกสารที่นำมาอ้างอิงควรมีความทันสมัย สอดคล้องกับหัวข้อและเนื้อหาการวิจัย ไม่ควรมีอายุเกิน 10 ปี ยกเว้นแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกิดขึ้นมาก่อน 10 ปี และในปัจจุบันยังมีการนำมาใช้ อนุโลมให้นำมาใช้อ้างอิงได้

6.2 ให้จัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ และเรียงตามลำดับตัวอักษร

6.3 การอ้างอิงในเนื้อหา ใช้ระบบนามปี [นามสกุล, ปี หรือ นามสกุล (ปี)] และอ้างอิงโดยใช้นามสกุลภาษาอังกฤษเท่านั้น เช่น Abcdeghi (2021) หรือ (Abcdeghi, 2021) เป็นต้น ทั้งนี้ หากมีผู้เขียน 2 คน ให้ใส่นามสกุล ทั้งสองคน เช่น Abcdeghi and Bghivcdem (2022) หรือ (Abcdeghi and Bghivcdem, 2022) หากมีผู้แต่ง มากกว่า 2 คน ให้ใส่นามสกุลของผู้แต่งคนแรก และตามด้วย “et al.” เช่น Abcdeghi et al. (2022) หรือ (Abcdeghi et al., 2022) เป็นต้น

6.4 เอกสารอ้างอิงฉบับภาษาไทยต้องแปลเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด โดยมีแนวทางดังนี้

(1) ต้องแปลเอกสารอ้างอิงภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษทุกรายการ โดยยังคงเอกสารอ้างอิงภาษาไทยเดิมไว้ด้วย เขียนจัดเรียงคู่กัน โดยให้เอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษที่แปลขึ้นก่อนและตามด้วยเอกสารอ้างอิง ภาษาไทย และเติมคำว่า “(in Thai)” ต่อท้ายเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษที่แปลจากภาษาไทย

(2) การเรียงลำดับเอกสารอ้างอิง กรณีเอกสารอ้างอิงที่แปลจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษให้เรียงลำดับตามตัวอักษรภาษาอังกฤษ และรายการเอกสารอ้างอิงทุกรายการ หากมีผู้เขียนไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อให้ครบทุกคน แต่หากมีมากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อทั้ง 6 คน หลังจากคนที่ 6 ให้ตามด้วย “และคณะ” หรือ “et al.”

รูปแบบของบทความวิจัย หรือ บทความวิชาการ

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

ชื่อบทความภาษาไทย.....

เว้น 1 บรรทัด

ชื่อผู้เขียนบทความ (ไม่ใส่คำนำหน้าชื่อ).....

สังกัด หน่วยงาน คณะ มหาวิทยาลัย.....

เว้น 1 บรรทัด

(TH SarabunPSK 18
ตัวหนา).....
เว้น 1 บรรทัด

บทคัดย่อ (TH SarabunPSK 16 Point ตัวหนา)

เว้น 1 บรรทัด

.....(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ)

เว้น 1 บรรทัด

คำสำคัญ,,

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อีเมล: xxxxxx.xxx@xxx.xx

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

..(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ).

เว้น 1 บรรทัด

วัตถุประสงค์ (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

..(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ)..

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

เว้น 1 บรรทัด

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

.....(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ).....

เว้น 1 บรรทัด

ระเบียบวิธีวิจัย (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

(ประกอบด้วย แบบแผนของการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล)

.....(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ).....

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

เว้น 1 บรรทัด

ผลการวิจัย (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

.....(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ).....

เว้น 1 บรรทัด

อภิปรายผลการวิจัย (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

.....(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ).....

เว้น 1 บรรทัด

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

.....(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ).....

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

This image shows a full page of primary-ruled notebook paper. It features ten sets of horizontal lines designed for handwriting practice. Each set consists of three lines: a solid top blue line, a dashed middle blue line, and a solid bottom blue line. The sets are evenly spaced vertically across the entire page, providing ample room for practicing letter formation and alignment. There are no margins, text, or other markings on the paper.

เอกสารอ้างอิง (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ)

.....(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ).....

การเขียนเอกสารอ้างอิงภาษาไทยและเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ

ตัวอย่างที่ 1 หนังสือ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อหนังสือ. พิมพ์ครั้งที่ (ถ้ามี). สถานที่พิมพ์ (เมือง): สำนักพิมพ์หรือโรงพิมพ์.

Chantavanich, S. (2014). *Qualitative Research Methods*. 22nd ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)

สุภางค์ จันทวานิช. (2557). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 22. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตัวอย่างที่ 2 วารสาร

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, ปีที่ (ฉบับที่), หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

Siriprakob, P. (2010). Autonomous Public Organization and Its Autonomy: A Preliminary Finding.

Sripatum Review of Humanities and Social Sciences, 10(2), 63-77. (in Thai)

ปกรณ ศิริประกอบ. (2553). องค์การมหาชนกับความเป็นอิสระ: ข้อค้นพบเบื้องต้น. *วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 10(2), 63-77.

ตัวอย่างที่ 3 เว็บไซต์

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อเรื่อง. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ วัน เดือน ปี, จาก: URL.

Wikipedia free encyclopedia. (2018). *Globalization*. [Online]. Retrieved May 23, 2018,

from: <http://th.wikipedia.org/wiki/Globalization>. (in Thai)

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2561). *โลกาภิวัตน์* [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2561, จาก:

<http://th.wikipedia.org/wiki/Globalization>.

ตัวอย่างที่ 4 รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ (ชื่อเอกสาร), วัน เดือน ปี สถานที่จัด, หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

Sorntanong, M. (2018). Guidelines for Tourism Management by Identity and Community in

the Cultural Tourism of Elephant's Village Pa-Nied Luang at Pranakorn Sri

Ayutthaya Province. *The Proceedings of the 13th National and International*

Sripatum University Conference (SPUCON2018), 20 December 2018 at Sripatum

University (Bangkhen Campus), 2112-2122. (in Thai)

มานะศิลป์ ศรีทงศ์. (2561). “แนวทางการจัดการการท่องเที่ยวตามอัตลักษณ์และวิถีชุมชนในเขตพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในหมู่บ้านช้างเพนียดหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.” รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ครั้งที่ 13 ประจำปี 2561, วันที่ 20 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2112-2122.

ตัวอย่างที่ 5 วิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์. ระดับปริญญาของวิทยานิพนธ์, ชื่อมหาวิทยาลัย.

Boonlom, P. (2017). *A Survey of the Attitudes of Local Residents toward Phase 1 of the Proposed Special Economic Zone Development Plan for Klong Yai District, Trat Province*. Independent Study of the Degree of Master of Public Administration Program in Local Government. Chanthaburi: Rambhai Barni Rajabhat University. (in Thai)

ปกรณ บัญลอม. (2560). *การขานรับนโยบายการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษของประชาชน อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด*. ภาคนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

7. บทความที่ส่งเพื่อการพิจารณากับวารสารฯ ต้องไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาเผยแพร่กับวารสารอื่น หรือ เคยเผยแพร่กับวารสารอื่น มาก่อน

8. แนวทางการส่งต้นฉบับบทความ

8.1 ส่งต้นฉบับบทความหรือ Manuscript ที่จัดเตรียมตามคำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับและตามรูปแบบการอ้างอิงที่วารสารกำหนด (นามสกุล .docx และ .pdf) และ ส่งผ่านระบบ ThaiJO โดยให้ผู้เขียนเข้าไปลงทะเบียน และ ทำตามขั้นตอนของระบบโดยสามารถเข้าไปดำเนินการได้ที่ <https://so19.tci-thaijo.org/index.php/KBUJAM> หรือที่เว็บไซต์ KBU Journal of Aviation Management

8.2 เมื่อบทความผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการแล้ว กองบรรณาธิการจะพิจารณาเห็นควรส่งผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer reviewers) จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ และ ประเมินคุณภาพของบทความตามขั้นตอนต่อไป โดยผู้เขียนไม่จำเป็นต้องจ่ายค่าดำเนินการใดๆ

จริยธรรมของการเผยแพร่ผลงาน

จริยธรรมและบทบาทหน้าที่ของบรรณาธิการวารสาร (Editor Ethic)

1. พิจารณาและตรวจสอบเนื้อหาความครบถ้วนสมบูรณ์และคุณภาพของบทความที่ส่งมาเพื่อเข้ารับการพิจารณาเผยแพร่ลงในวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบินทุกบทความ โดยพิจารณาเนื้อหาบทความที่สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของวารสารก่อนเริ่มกระบวนการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
2. พิจารณาและส่งเสริมการร่วมอภิปรายการตลอดจนการแสดงความคิดเห็น ระหว่าง ผู้ประเมินบทความ ผู้เขียนให้เป็นไปตามหลักการวิจัย และหลักวิชาการ
3. ในระหว่างช่วงเวลาการประเมินบทความและการตีพิมพ์วารสารฉบับนั้นๆ บรรณาธิการวารสารต้องไม่นำข้อมูลใดๆ ทั้งข้อมูลของผู้เขียนและผู้ทรงคุณวุฒิไปเปิดเผยแก่บุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง
4. บรรณาธิการต้องไม่ทำการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และไม่แก้ไขบทความหรือผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
5. บรรณาธิการต้องกำกับดูแลและปฏิบัติตามกระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ของวารสารให้ถูกต้อง ครบถ้วน

6. บรรณาธิการจะประเมินบทความเบื้องต้นร่วมกับกองบรรณาธิการ เพื่อตัดสินใจคัดเลือกบทความเข้าสู่กระบวนการรับเพื่อเตรียมการตีพิมพ์ รวมทั้งพิจารณาเพื่อดำเนินการตีพิมพ์บทความที่ผ่านกระบวนการประเมินบทความแล้ว ด้วยผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ

7. บรรณาธิการจะไม่รับตีพิมพ์บทความที่เคยตีพิมพ์เผยแพร่จากที่อื่นมาแล้ว ทั้งในรูปแบบของวารสาร หรือบทความที่ผ่านการนำเสนอในที่ประชุมวิชาการ (Proceeding)

8. ป้องกันผลประโยชน์ทับซ้อน ระหว่างบรรณาธิการ กองบรรณาธิการฯ กับผู้เขียน และ ผู้ทรงคุณวุฒิ

9. ระหว่างกระบวนการประเมินผลการพิจารณาบทความ หากตรวจพบการคัดลอกผลงานของผู้อื่น บรรณาธิการจะพิจารณาหยุดกระบวนการประเมิน และติดต่อผู้เขียนหลัก เพื่อขอคำชี้แจงประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความนั้น ทั้งนี้ หากตรวจพบการคัดลอกผลงานของผู้อื่นจากบทความที่พิจารณาด้วยการตรวจสอบจากโปรแกรมการคัดลอกผลงานที่เป็นที่ยอมรับ บรรณาธิการจะพิจารณาปฏิเสธการตีพิมพ์บทความดังกล่าว

10. บรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้นิพนธ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรเมื่อบทความไม่ผ่านการพิจารณา โดยจะไม่ส่งคืนต้นฉบับและค่าธรรมเนียม ทั้งนี้ ผลการพิจารณาจากกองบรรณาธิการ ถือเป็นอันสิ้นสุด ผู้เขียนไม่มีสิทธิ์เรียกร้องหรืออุทธรณ์ใดๆ ทั้งสิ้น

11. บรรณาธิการจะต้องดำเนินการตามมาตรฐานของทรัพย์สินทางปัญญา รวมถึงการป้องกันผลประโยชน์ทับซ้อน

12. บรรณาธิการยินดีแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้งพัฒนาวารสารให้มีคุณภาพ และรักษามาตรฐานของวารสาร ตลอดจนสะท้อนองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่มีความทันสมัยต่อเหตุการณ์ปัจจุบันและอนาคต

จริยธรรมและบทบาทหน้าที่ของผู้เขียนบทความ (Author Ethic)

1. บทความที่เสนอตีพิมพ์ต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ไหนมาก่อน และต้องไม่อยู่ระหว่างการเสนอ เพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น หากกองบรรณาธิการตรวจพบ หรือผู้เขียนประสงค์ขอยกเลิกตีพิมพ์บทความ ผู้เขียนบทความจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายจากการดำเนินการกับวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบินแต่เพียงผู้เดียว

2. ผู้เขียนจะต้องอ้างอิงผลงานของผู้อื่นที่นำมาใช้ในผลงานของผู้นิพนธ์ให้ปรากฏอยู่ในรายการอ้างอิงท้ายบทความอย่างครบถ้วน
3. ผู้เขียนจะต้องระบุแหล่งทุนที่สนับสนุนในการทำผลงานทางวิชาการ ในกิตติกรรมประกาศ
4. ชื่อผู้เขียนที่ปรากฏในบทความต้องเป็นผู้ที่มีส่วนในผลงานวิชาการนี้จริง
5. ผู้เขียนจะตรวจสอบการคัดลอกผลงานของผู้อื่น โดยใช้โปรแกรมตรวจสอบที่เชื่อถือได้ พร้อมแสดงหลักฐานมายังกองบรรณาธิการ เพื่อเสนอตีพิมพ์บทความ
6. บทความที่ส่งตีพิมพ์จะต้องเป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด ในคำแนะนำของการส่งนิพนธ์ต้นฉบับของวารสาร มิฉะนั้นทางบรรณาธิการจะไม่รับพิจารณาบทความนั้นๆ
7. ผู้เขียนต้องมีความรู้ และเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานของบทความวิจัย และผลิตงานวิจัยที่มีคุณภาพ

จริยธรรมและบทบาทและหน้าที่ของผู้ประเมินบทความ (Reviewers Ethic)

1. ผู้ประเมินบทความจะต้องรักษาระยะเวลาประเมินตามกรอบเวลาประเมินที่กำหนด และไม่เปิดเผยข้อมูลต่างๆ ของบทความและผู้นิพนธ์แก่บุคคลอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาของการประเมิน
2. ผู้ประเมินบทความจะต้องไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ เช่น เป็นผู้นิพนธ์ร่วมๆ ที่จะให้ผู้ประเมินไม่สามารถประเมินและให้ข้อเสนอแนะได้อย่างอิสระได้
3. ผู้ประเมินบทความ จะต้องมีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาจากเนื้อหาของบทความ และประเมินบทความโดยพิจารณาจากความสำคัญ ความใหม่ ความชัดเจนและความสอดคล้องของเนื้อหา โดยไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลทางวิชาการรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความ
4. ผู้ประเมินบทความสามารถเสนอแนะผลงานวิจัยที่สำคัญและสอดคล้องกับบทความในกรณีที่ผู้นิพนธ์ไม่ได้อ้างถึง เข้าไปในการประเมินบทความด้วย
5. หากผู้ประเมินบทความพบว่า บทความมีความเหมือน หรือซ้ำซ้อนกับผลงานของผู้อื่นโดยมีหลักฐานชัดเจน ผู้ประเมินสามารถปฏิเสธการตีพิมพ์และแจ้งแก่บรรณาธิการ

นโยบายและเงื่อนไขในการพิจารณาบทความ (Editorial Policy)

1. บทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ต้องเป็นผลงานที่อยู่ในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งตามวัตถุประสงค์ของวารสาร ได้แก่ 1) การดำเนินงาน การบริหารจัดการในอุตสาหกรรมการบินและอุตสาหกรรมบริการ (Aviation Industry and Service Industry Operations Management) 2) การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) 3) การจัดการขนส่งทางอากาศ (Air Transport Management) 4) การบริหารธุรกิจ สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอุตสาหกรรมบริการ (Service Industry Management)

2. บทความที่ส่งเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน ต้องไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออยู่ระหว่างการเสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์กับวารสารใดมาก่อน

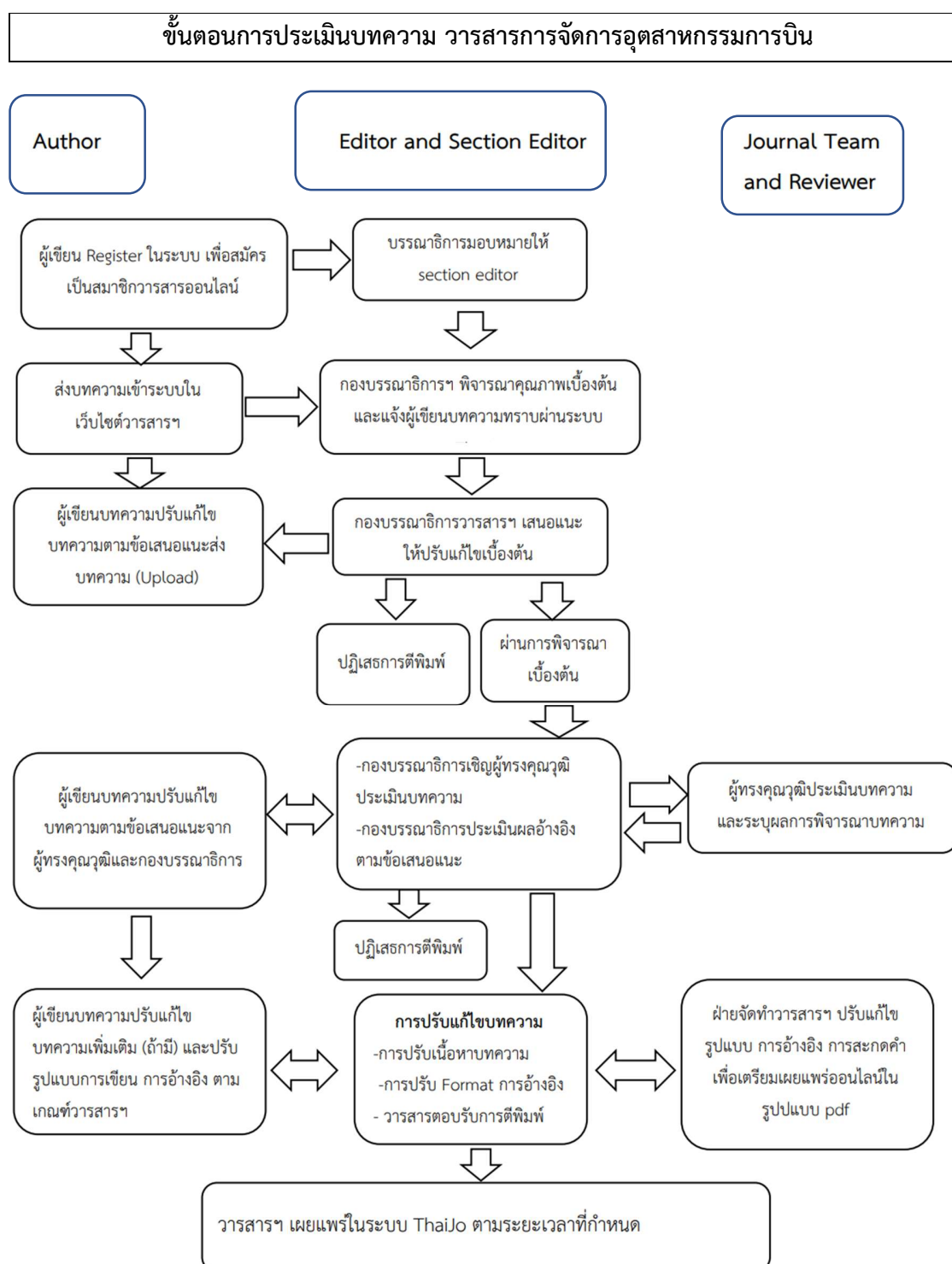
3. บทความที่ส่งเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะประเมินคุณภาพเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการก่อนโดยจะพิจารณาถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบินตามกระบวนการ ได้แก่

3.1 ในกรณีที่บทความไม่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ บรรณาธิการจะแจ้งปฏิเสธการรับตีพิมพ์บทความ (Reject) พร้อมเหตุผล ข้อเสนอแนะ หรือข้อสังเกตสั้นๆ ให้ผู้ส่งบทความได้รับทราบ ทั้งนี้ ผู้เขียนไม่จำเป็นต้องจ่ายค่าดำเนินการใดๆ

3.2 ในกรณีที่บทความผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการแล้ว จะส่งบทความให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer reviewers) ในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทความก่อนลงตีพิมพ์ โดยผู้ประเมินไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ประเมินบทความ (Double-blind peer review)

4. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณากลับกรองบทความเรียบร้อยแล้ว กองบรรณาธิการจะพิจารณาว่าบทความนั้นๆ ควรได้ลงตีพิมพ์ (Accept) หรือควรส่งคืนให้ผู้เขียนแก้ไขเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (Major/Minor Revision) หรือควรแจ้งปฏิเสธการลงตีพิมพ์ (Reject)

5. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและตัดสินใจตีพิมพ์บทความในวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน และจะไม่คืนเงินไม่ว่าในกรณีใด



แนวทางการประเมินบทความวิจัย บทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

(KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ประเภทของบทความ

☐ บทความวิจัย ☐ บทความวิชาการ ☐ บทความปริทัศน์ ☐ บทวิจารณ์หนังสือ

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย

- 1) ความสอดคล้องของชื่อเรื่องภาษาไทย และ ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษกับสาระสำคัญของการวิจัย
- 2) ความครอบคลุมสาระสำคัญของบทคัดย่อ และ Abstract เกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย
- 3) การกำหนดคำสำคัญ และ Keywords สอดคล้องกับประเด็นการวิจัย
- 4) ความชัดเจนของปัญหาการวิจัย หรือ สมมติฐาน (ถ้ามี)
- 5) วัตถุประสงค์การวิจัยมีความชัดเจน สอดคล้องกับปัญหาวิจัย และนำไปสู่การกำหนดระเบียบวิธีวิจัย
- 6) ความชัดเจนและความถูกต้องของแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยและการเขียนเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 7) ความชัดเจนของการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 8) ความเหมาะสมและถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
- 9) คุณภาพของเครื่องมือที่เลือกใช้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและกระบวนการวิจัย
- 10) ความชัดเจนของวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 11) ความชัดเจนของการวิเคราะห์ข้อมูล
- 12) การใช้คำศัพท์ทางวิชาการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามศัพท์บัญญัติของการวิจัยในแต่ละสาขาวิชา
- 13) ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจนในแวดวงวิชาการและวิชาชีพที่ทำการศึกษาวิจัย
- 14) ความสอดคล้องกันระหว่างผลการวิจัยกับวัตถุประสงค์การวิจัย
- 15) ความเป็นระบบและความชัดเจนของการนำเสนอผลการวิจัย
- 16) ความครบถ้วน ถูกต้องของรายการอ้างอิง และ บรรณานุกรมท้ายบทความ
- 17) คำนึงถึงจริยธรรมในการวิจัย ไม่ละเมิดสิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การสรุปความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมิน

- ☐ ผ่าน โดยไม่ต้องแก้ไข (ยกเว้นการแก้คำผิดเล็กน้อย ถ้ามี)
- ☐ ผ่าน อย่างมีเงื่อนไขโดยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วเท่านั้น โดยที่
- ☐ ก. ผู้ประเมินขอพิจารณาใหม่ ☐ ข. ผู้ประเมินไม่ขอพิจารณาใหม่
- ☐ ไม่ผ่าน

ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ประเมินบทความสามารถเขียนข้อความ หรือข้อเสนอแนะลงในเนื้อหาบทความได้เพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับ สำหรับผู้เขียนทำการแก้ไขปรับปรุง

ขั้นตอนสำหรับผู้แต่ง | Author

แนะนำเว็บไซต์เบื้องต้น

หน้าเว็บไซต์วารสาร | Website

☐ ยังไม่เข้าสู่ระบบ

เข้าสู่ระบบ

THAIJO

สมัครสมาชิก

Register

Login

CURRENT

ARCHIVES

ANNOUNCEMENTS

PUBLICATION ETHICS

ABOUT ▾

Q SEARCH

ข้อมูลต่าง ๆ ของวารสาร

เมนูสำหรับเปลี่ยนภาษาของเว็บไซต์

LANGUAGE

English

ไทย

ค้นหาข้อมูลในวารสาร

HOME THAIJO

THAIJO

About the Journal

Journal of TCI

ISSN: 1234-5478 E-ISSN: 9876-543X

Publication Frequency : 2 issues per year (January-June, July-December).

Aims and Scope : The journal aims to provide a platform for researchers, scientists, and academicians to share knowledge and ideas in the form of high-quality articles in the form of original research or review covering the main fields as applied sciences, agriculture and biotechnology, food science and technology

Call for Paper for Vol.10 No.1 January-July 2022

2021-12-24

We invite you to publish your article to the Journal of TCI for Vol.10 No.1 January-July 2022.

READ MORE >

Journal of TCI

Online ISSN : 1234-5678 Print ISSN : 9876-543X

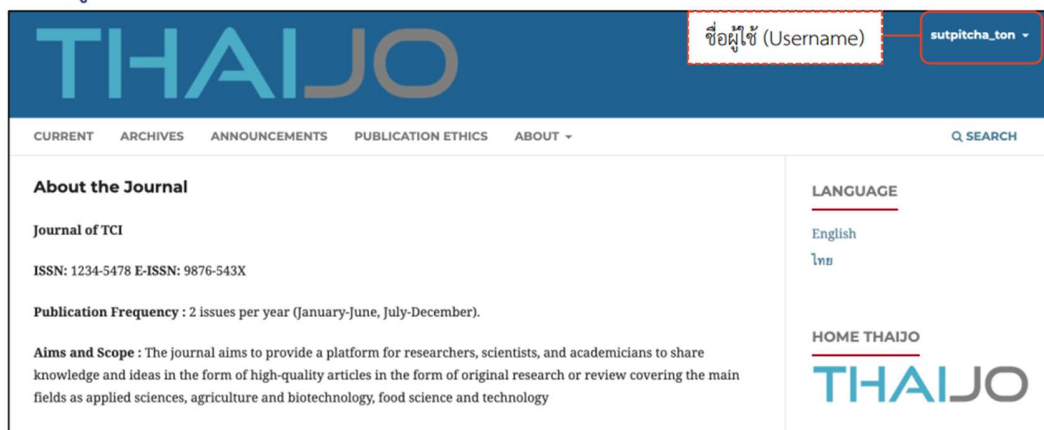
Thai-Journal Citation Index (TCI)

School of Energy Environment and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi

126 Prachautid Road, Bangmod, Thung Khru, Bangkok 10140, Thailand

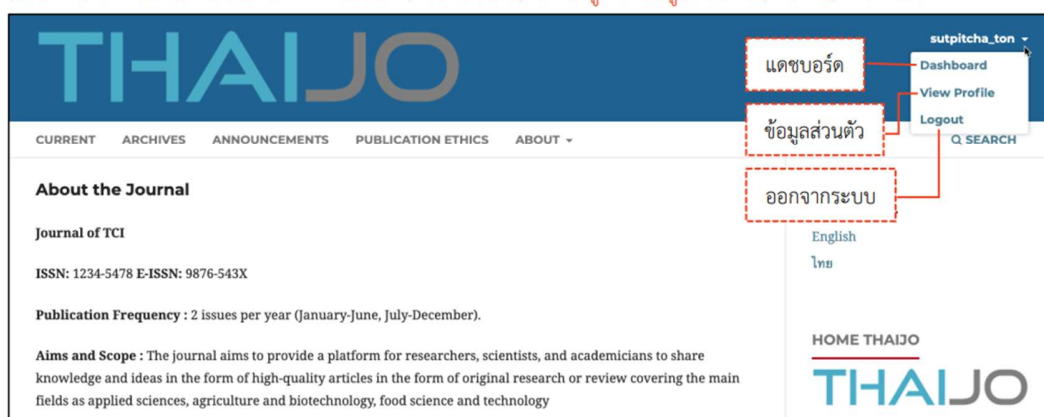
Tel. and Fax +66 2470 8647 Email : tcijournal@gmail.com

❑ เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว



The screenshot shows the THAIJO journal homepage. The header features the THAIJO logo on the left and a login status on the right: 'ชื่อผู้ใช้ (Username)' with a dropdown menu showing 'sutpitcha_ton'. Below the header is a navigation bar with links: CURRENT, ARCHIVES, ANNOUNCEMENTS, PUBLICATION ETHICS, ABOUT, and a search icon labeled 'Q SEARCH'. The main content area is divided into two columns. The left column contains 'About the Journal' information, including 'Journal of TCI', ISSN: 1234-5478 E-ISSN: 9876-543X, 'Publication Frequency : 2 issues per year (January-June, July-December)', and 'Aims and Scope'. The right column contains a 'LANGUAGE' section with 'English' and 'ไทย' options, and a 'HOME THAIJO' section with the THAIJO logo.

หมายเหตุ* เมื่อนำเมาส์ไปชี้ที่ชื่อผู้ใช้ (Username) จะแสดงเมนูเพิ่มเติมดังภาพ และถ้ายังไม่เคยส่งบทความ (Submit) ให้กับวารสาร เมื่อคลิกที่แดชบอร์ด (Dashboard) จะเข้าสู่หน้าข้อมูลส่วนตัว (Profile) หน้า 193



This screenshot shows the same THAIJO journal homepage as the previous one, but with the dropdown menu for the username 'sutpitcha_ton' open. The menu contains three options: 'แดชบอร์ด' (Dashboard), 'ข้อมูลส่วนตัว' (View Profile), and 'ออกจากระบบ' (Logout). Red dashed boxes highlight these menu items. The rest of the page content remains the same as in the previous screenshot.

แดชบอร์ด | Dashboard

แดชบอร์ด | Dashboard คือ หน้าเว็บไซต์สำหรับจัดการข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลบทความ, ข้อมูลวารสาร เป็นต้น

หมายเหตุ* ถ้ายังไม่เคยส่งบทความ (Submit) ให้วารสาร เมื่อคลิกที่แดชบอร์ด (Dashboard) จะเข้าสู่หน้าข้อมูลส่วนตัว (Profile) ตามหน้า 193

The screenshot shows the 'Journal of TCI' dashboard. Annotations in Thai explain various elements:

- Top Left:** 'วารสารอื่น ๆ ที่เป็นสมาชิก' (Other member journals) and 'หมายเหตุ* ถ้าเป็นสมาชิกแค่วารสารเดียว จะไม่แสดงเมนูนี้' (Note: If you are only a member of one journal, this menu will not be displayed).
- Top Right:** 'แดชบอร์ดของวารสาร' (Journal dashboard) and 'หมายเหตุ* ถ้าคลิกที่ชื่อวารสาร จะไปยังหน้าเว็บไซต์ของวารสารนี้' (Note: If you click the journal name, it will go to the journal's website).
- Center:** 'การแจ้งเตือนเมื่อมีกิจกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้น' (Notifications when various activities occur).
- Submissions Section:**
 - 'บทความที่อยู่ในกระบวนการ' (Articles in process)
 - 'บทความที่จบกระบวนการแล้ว' (Articles completed process)
 - 'My Queue' (1) and 'Archives'.
 - 'My Assigned' section showing a list of articles with columns for 'ID บทความ' (Article ID), 'ผู้แต่ง (นามสกุล)' (Author (Surname)), and 'ชื่อบทความ' (Article Title).
 - 'กรองข้อมูล' (Filter information) and 'ส่งบทความเรื่องใหม่' (Submit new article).
 - 'ค้นหา' (Search) and 'Filters'.
 - 'New Submission' button.
 - 'สถานะบทความ' (Article status), 'เข้าถึงบทความ' (Access article), and 'ข้อมูลเพิ่มเติม' (More information).
- Bottom Right:** A sidebar menu with options:
 - 'Change Language' (ภาษาของเว็บไซต์) - with 'English' selected and 'ไทย' (Thai) as an option.
 - 'Edit Profile' (แก้ไขข้อมูลส่วนตัว).
 - 'Logout' (ออกจากระบบ).

การกรอกข้อมูล

หมายเหตุ* ช่องแรกที่ต้องกรอกข้อมูลจะขึ้นอยู่กับภาษาของเว็บไซต์และกรุณากรอกข้อมูลให้ถูกต้องตามช่องภาษาที่กำหนด

จากรูป ภาษาของเว็บไซต์ คือ ภาษาไทย (ดูจากเมนู และข้อมูลต่าง ๆ จะเป็นภาษาไทย)

จากรูป ภาษาของเว็บไซต์ คือ ภาษาอังกฤษ (ดูจากเมนู และข้อมูลต่าง ๆ จะเป็นภาษาอังกฤษ)

สัญลักษณ์ลูกโลก-สีเทา ☹ คือ ไม่ได้กรอกข้อมูล

สัญลักษณ์ลูกโลก-สีแดง ❗ คือ กรอกข้อมูลไม่ครบทุกช่องภาษา

สัญลักษณ์ลูกโลก-สีเขียว ✅ คือ กรอกข้อมูลครบถ้วนทุกช่องภาษา

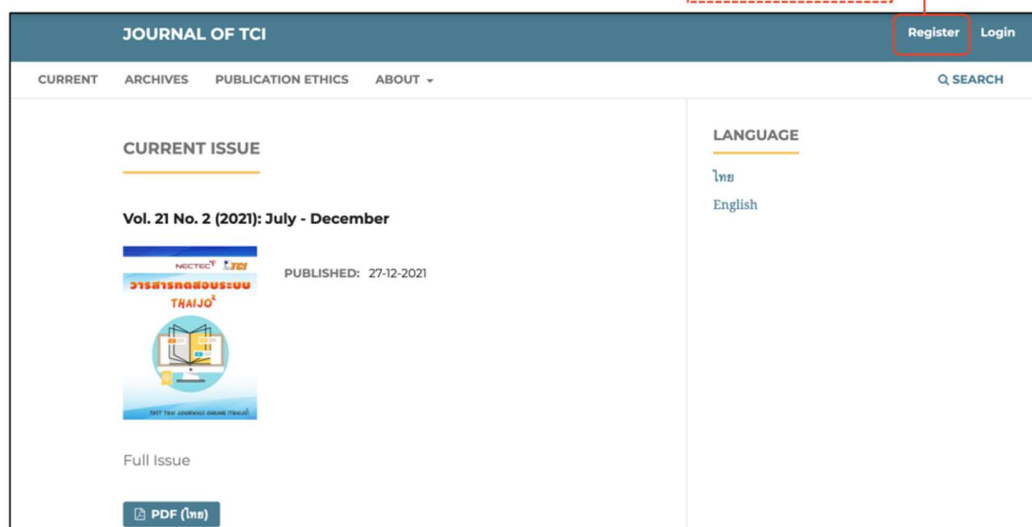
ดอกจันสีแดง * คือ บังคับกรอกข้อมูล

หมายเหตุ* การแสดงสัญลักษณ์ลูกโลก เนื่องจากวารสารตั้งค่าให้กรอกข้อมูลแยกภาษา

การสมัครสมาชิก | Register

ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์ของวารสาร

คลิกที่นี่ Register



JOURNAL OF TCI

CURRENT ARCHIVES PUBLICATION ETHICS ABOUT

Q SEARCH

Register Login

CURRENT ISSUE

Vol. 21 No. 2 (2021): July - December

PUBLISHED: 27-12-2021

Full Issue

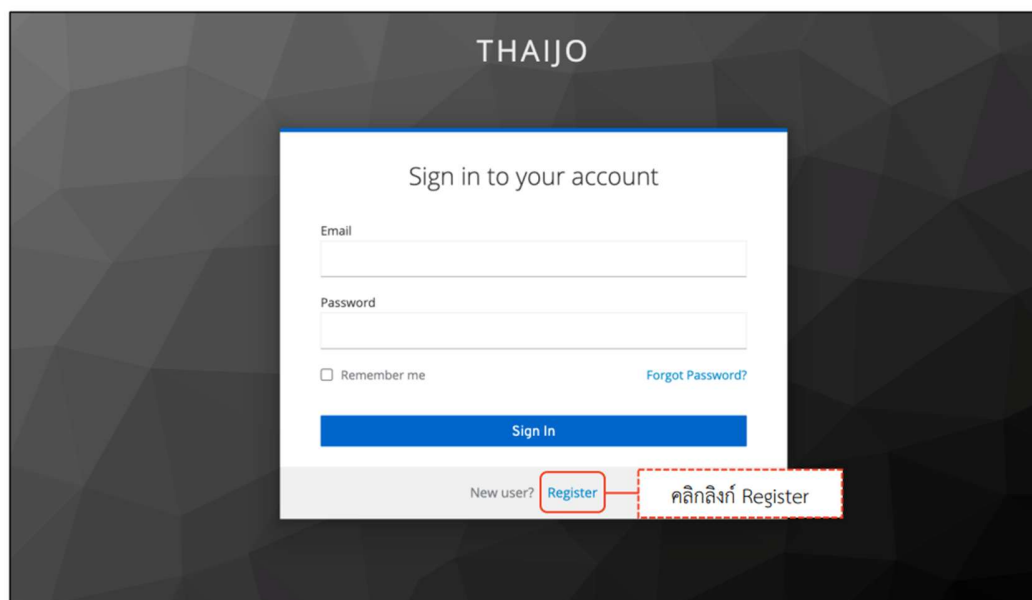
PDF (ไทย)

LANGUAGE

ไทย

English

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่หน้าสมัครสมาชิกกลางของระบบ ThaiJO



THAIJO

Sign in to your account

Email

Password

☐ Remember me [Forgot Password?](#)

Sign In

New user? [Register](#)

คลิกที่นี่ Register

ขั้นตอนที่ 3 : กรอกข้อมูลส่วนตัว

THAIJO

registerWithTitleHtml

First name (EN)

Sutpicha

ชื่อ (ภาษาอังกฤษ)

หมายเหตุ* ไม่ต้องกรอกยศ/ตำแหน่ง

Last name (EN)

Tongdachai

นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)

Email

author.thaijo@gmail.com

Email

Affiliation (EN)

King Mongkut's University of Technol

สถาบันหรือหน่วยงานที่สังกัด
(ภาษาอังกฤษ)

Password

.....

รหัสผ่าน 6 ตัวอักษรขึ้นไป

Confirm password

.....

ยืนยันรหัสผ่าน 6 ตัวอักษรขึ้นไป

Country

Thailand

ประเทศ



I'm not a robot



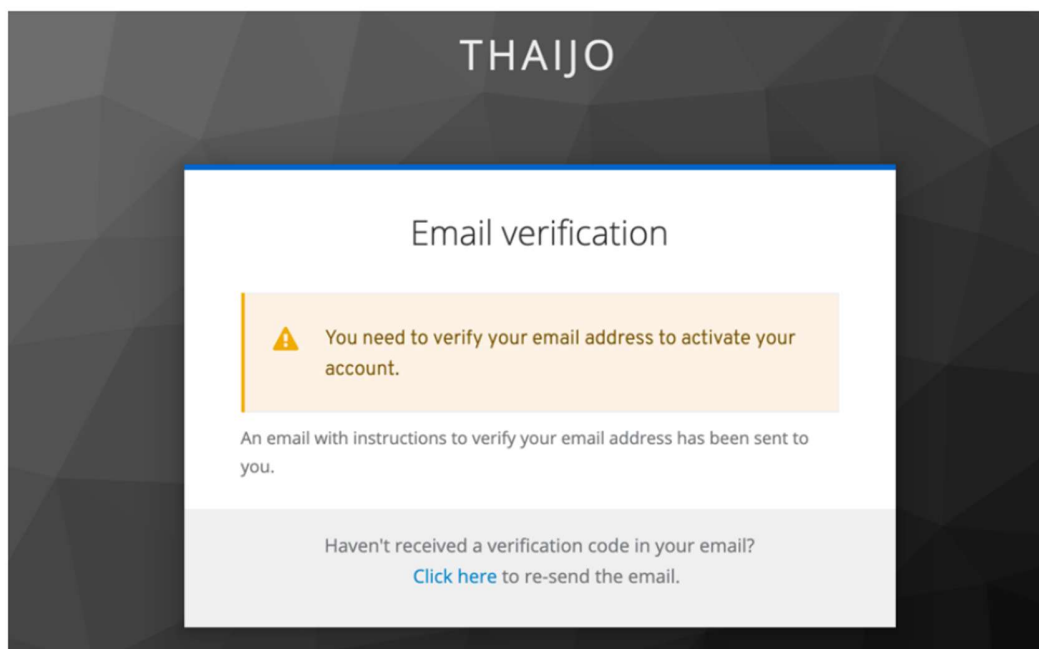
reCAPTCHA

Privacy - Terms

คลิกเลือก ☒ I'm not a robot หรือ ฉันไม่ใช่โปรแกรมอัตโนมัติ[« Back to Login](#)

Register

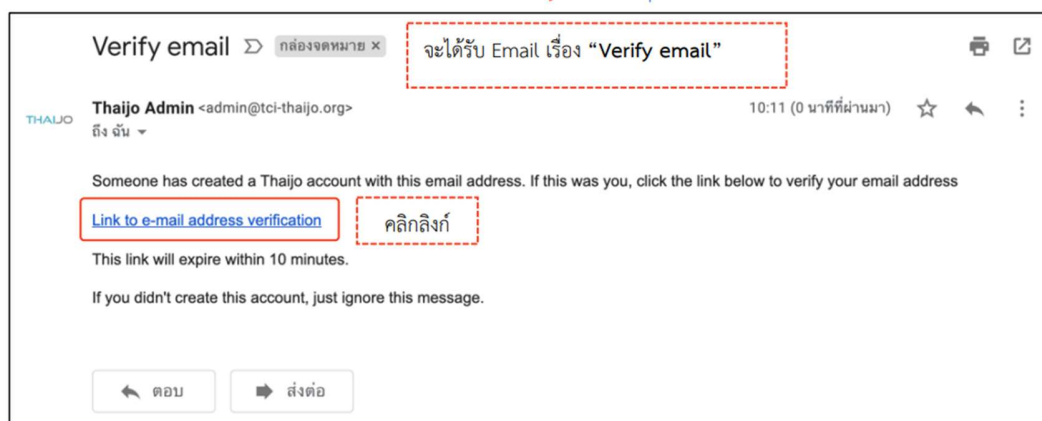
คลิกปุ่ม Register

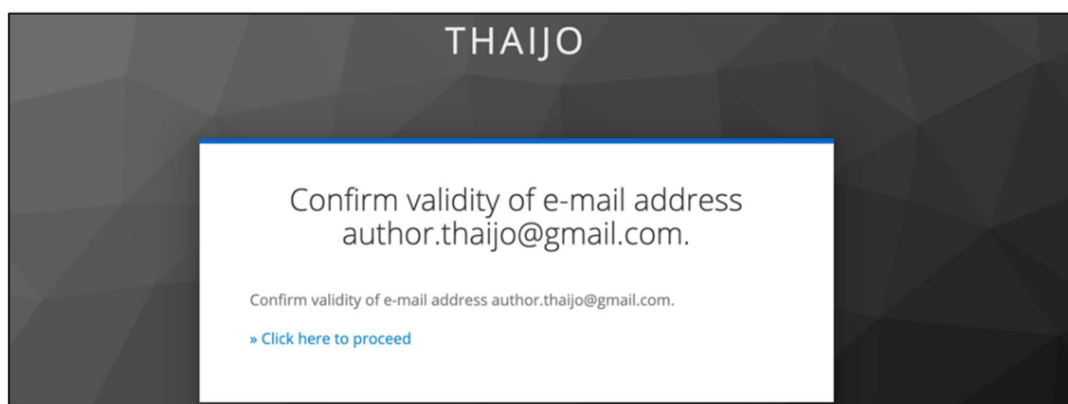


ขั้นตอนที่ 4 : เข้าสู่ Email

หมายเหตุ*

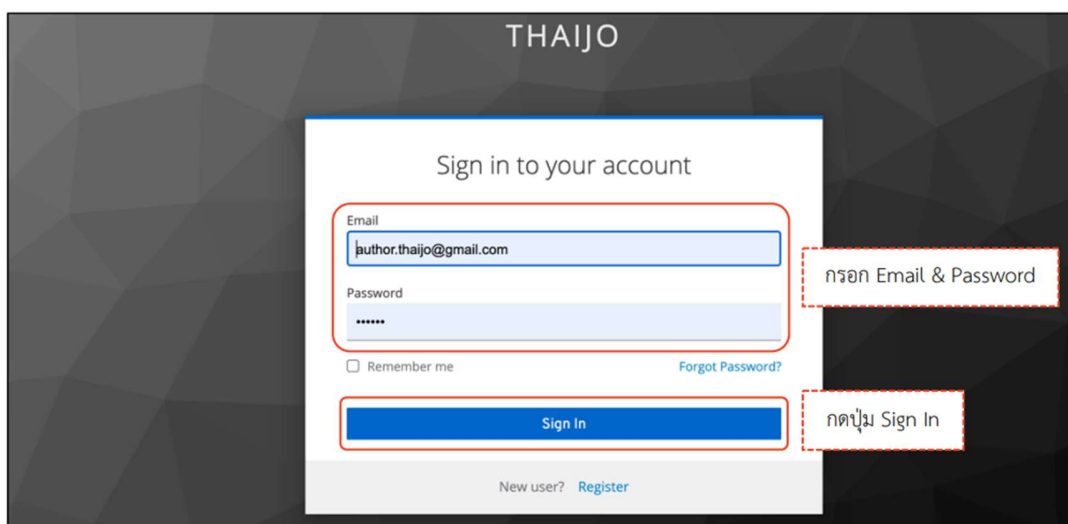
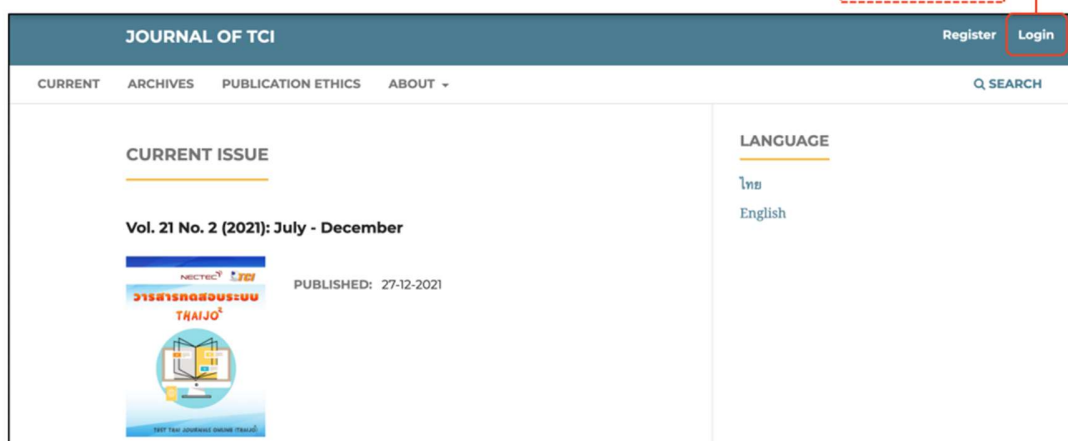
- ถ้าไม่เจอ Email ในกล่องจดหมาย ให้ตรวจสอบที่ จดหมายขยะ (Spam Mails) หรือ ถังขยะ (Junk Mails)
- ถ้าตรวจสอบแล้วไม่พบ Email ให้ติดต่อแฟนเพจ ThaiJo2.0 : <https://www.facebook.com/ThaiJo2.0>





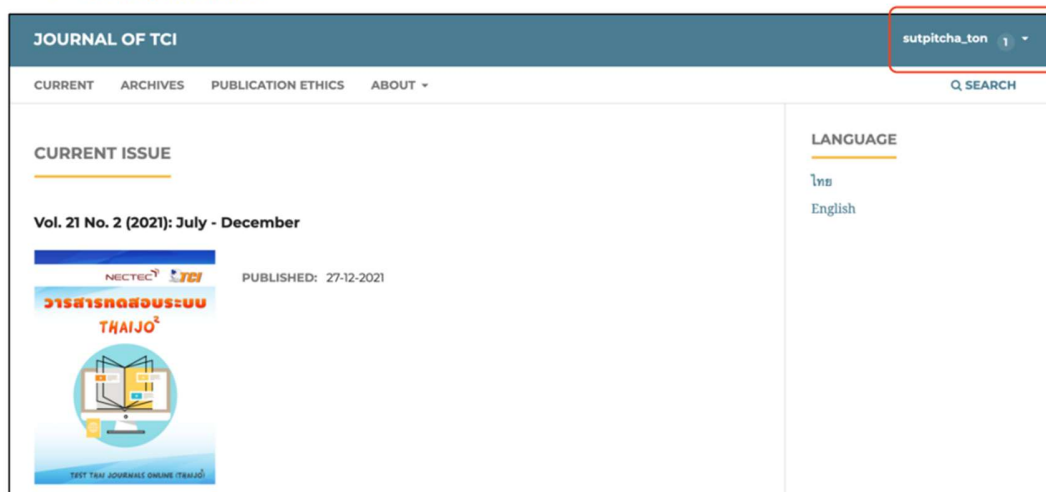
ขั้นตอนที่ 5 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกลิงก์ Login

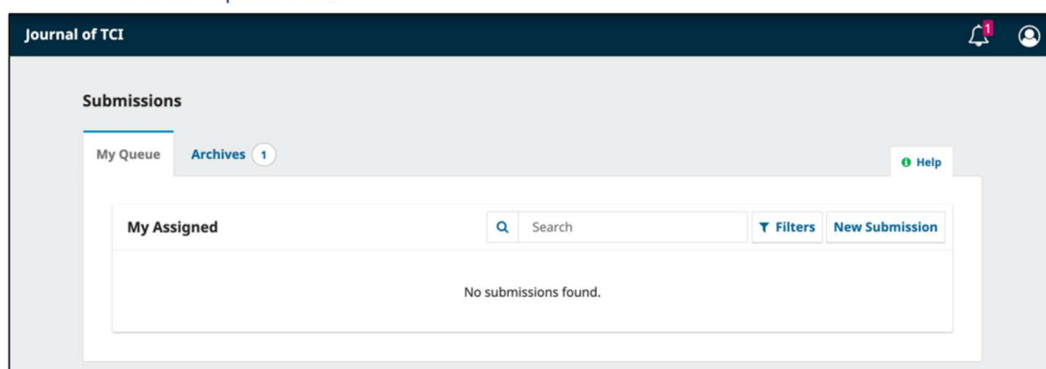


ผลลัพธ์เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว

➤ หน้าเว็บไซต์วารสาร



➤ หน้าแดชบอร์ด | Dashboard



ลืมหุ้สผ่าน | Forgot your password

ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์ของวารสาร

คลิกลิงก์ Login

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่หน้าสมัครสมาชิกกลางของระบบ ThaiJO

THAIJO

Forgot Your Password?

Email
author.thaijo@gmail.com

[Back to Login](#)

Submit

กรอก Email

กดปุ่ม Submit

Enter your username or email address and we will send you instructions on how to create a new password.

THAIJO

Sign in to your account

✓ You should receive an email shortly with further instructions.

Email
author.thaijo@gmail.com

Password

☐ Remember me [Forgot Password?](#)

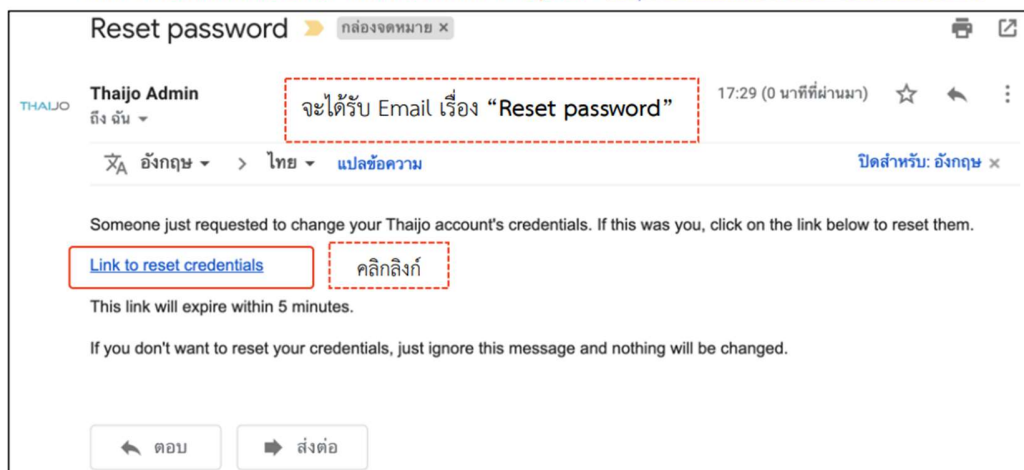
Sign In

New user? [Register](#)

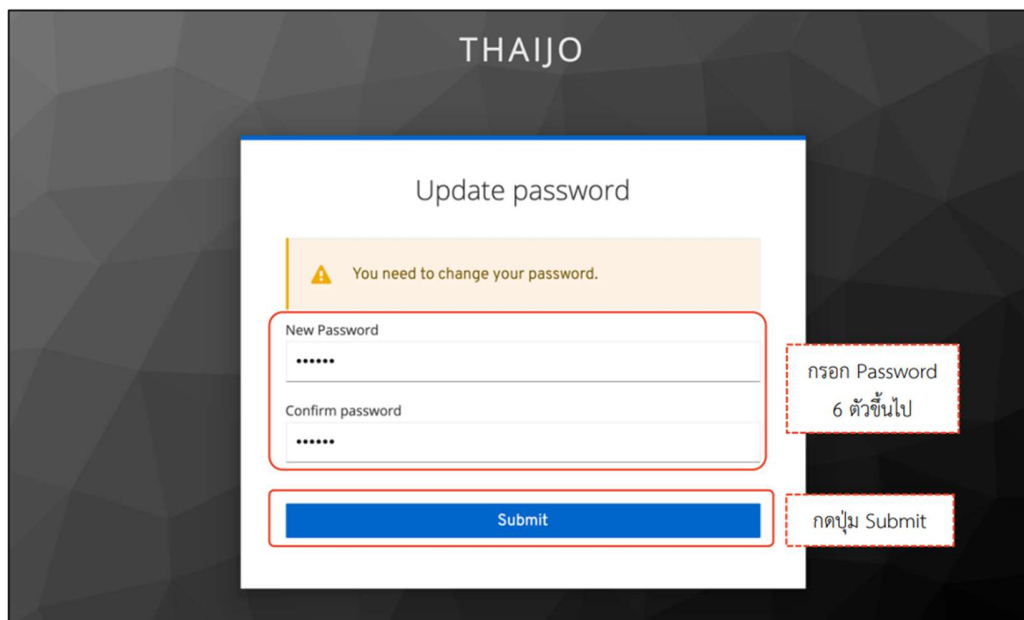
ขั้นตอนที่ 3 : เข้าสู่ Email

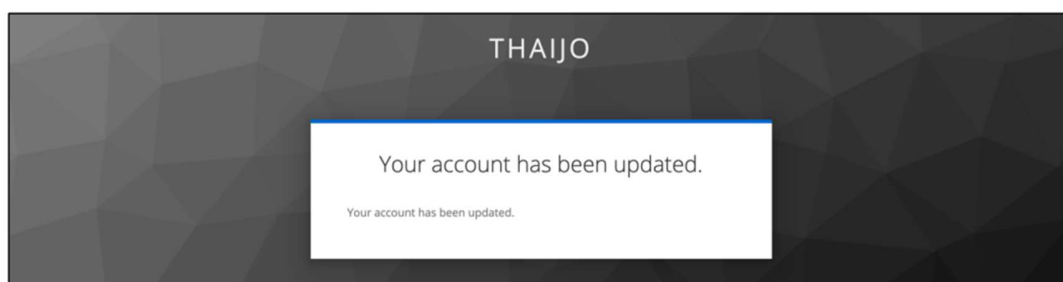
หมายเหตุ*

- ถ้าไม่เจอ Email ในกล่องจดหมาย ให้ตรวจสอบที่ จดหมายขยะ (Spam Mails) หรือ ถังขยะ (Junk Mails)
- ถ้าตรวจสอบแล้วไม่พบ Email ให้ติดต่อแฟนเพจ Thaijo2.0 : <https://www.facebook.com/ThaiJo2.0>



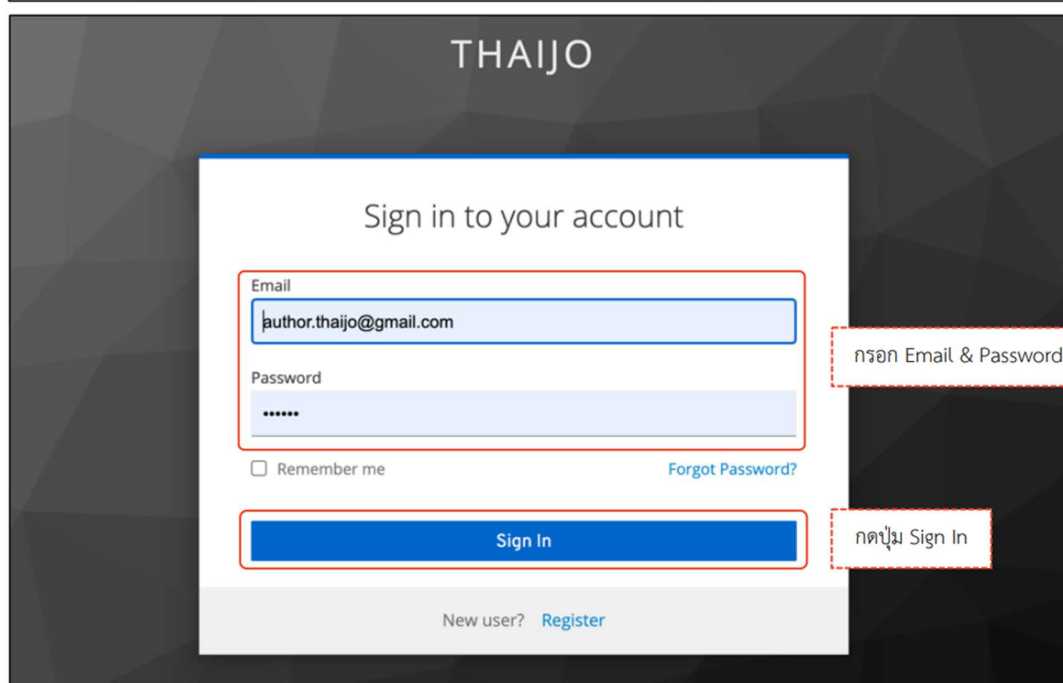
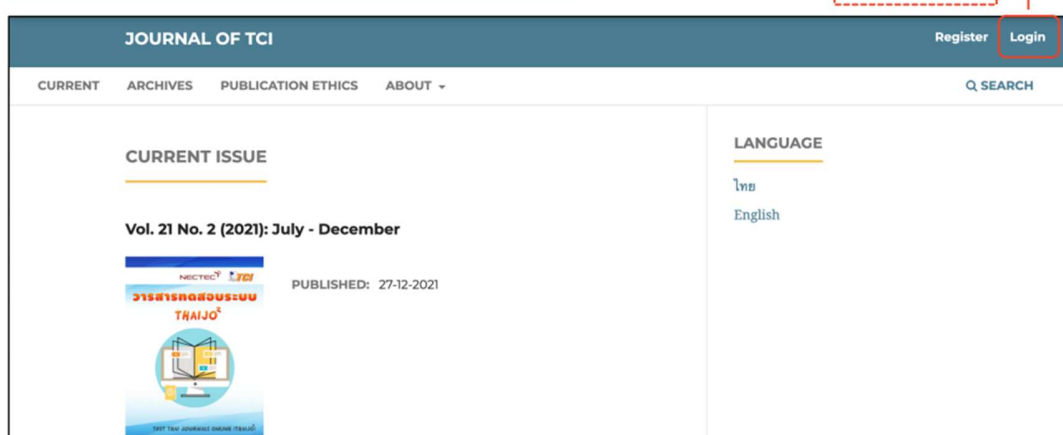
ขั้นตอนที่ 4 : กรอกรหัสผ่านใหม่





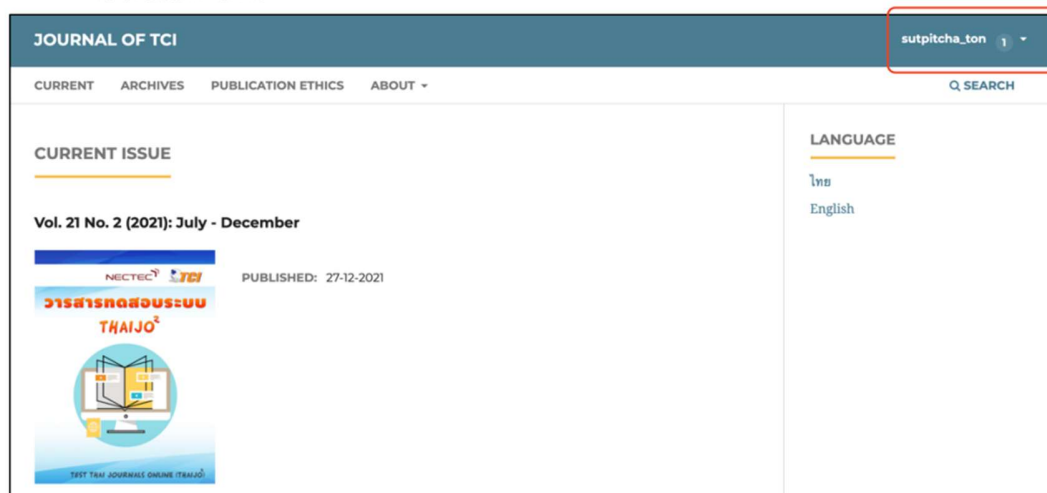
ขั้นตอนที่ 5 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกลิงก์ Login

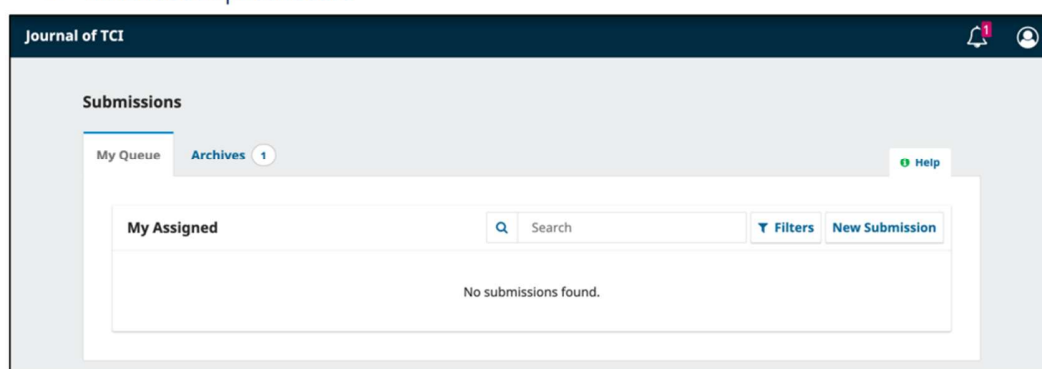


ผลลัพธ์เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว

➤ หน้าเว็บไซต์วารสาร



➤ หน้าแดชบอร์ด | Dashboard

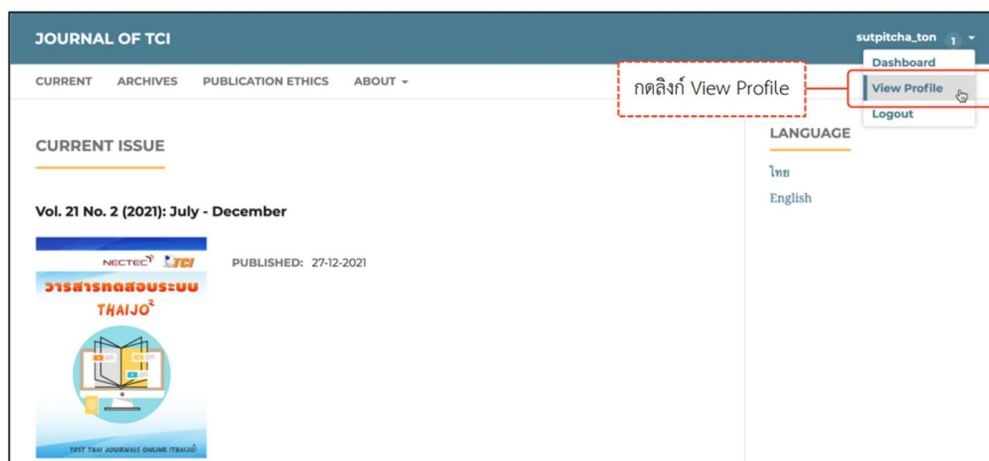


การจัดการข้อมูลส่วนตัว | Profiles

ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกที่ Login

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่ระบบส่วนตัว | View Profile



ข้อมูลผู้ใช้ | Identity

- สัญลักษณ์ลูกโลก-สีเทา  คือ ไม่ได้กรอกข้อมูล
- สัญลักษณ์ลูกโลก-สีแดง  คือ กรอกข้อมูลไม่ครบ
- สัญลักษณ์ลูกโลก-สีเขียว  คือ กรอกข้อมูลครบถ้วน

หมายเหตุ* แสดงสัญลักษณ์ลูกโลก เนื่องจากวารสารตั้งค่าให้กรอกข้อมูลแยกภาษา

Profile

Identity **Contact** Roles Public Password Notifications API Key  Help

Username
sutpitcha_ton

Name

Sutpitcha

Given Name *

สุตพิชญ์ชา

ชื่อ

หมายเหตุ* ไม่ต้องกรอกยศ/ตำแหน่ง

Tongdachai

Family Name

นามสกุล

ตรงชาย

How do you prefer to be addressed? Salutations, middle names and suffixes can be added here if you would like.

ชื่อเต็มที่มียศ/ตำแหน่ง (ถ้ามี)

Preferred Public Name

Your data is stored in accordance with our [privacy statement](#).

* Denotes required field

Save

ข้อมูลติดต่อ | Contact

Profile

Identity Contact Roles Public Password Notifications API Key Help

author.thaijo@gmail.com Email

Email *

ลงท้าย Email (ถ้ามี)

Signature

เบอร์โทร (ถ้ามี)

Phone

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Affiliation

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ที่อยู่ติดต่อ (ถ้ามี)

Mailing Address

Thailand ประเทศไทย

Country *

Working Languages

☒ English

☒ ไทย ภาษาที่เขียนบทความ

Your data is stored in accordance with our [privacy statement](#).

* Denotes required field

Save

หน่วยงาน /สังกัด
ภาษาอังกฤษ
School of Energy Environment and Materials,
King Mongkut's University of Technology Thonburi
ภาษาไทย
คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี

ตำแหน่งในวารสาร | Roles

Profile

Identity Contact **Roles** Public Password Notifications API Key [Help](#)

Roles

☒ Reader : สมาชิกทั่วไป

☒ Author : ผู้แต่ง/ผู้เขียน

☐ Reviewer : ผู้ประเมินบทความ (บางวารสารจะปิดตำแหน่งนี้ไว้)

[+ Register with other journals](#) ต้องการเป็นสมาชิกวารสารอื่น ๆ

Applied Mathematics x คณิตศาสตร์ประยุกต์ x

Reviewing interests

สาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ สาขาที่ทำวิจัย
กรอกได้ทุกภาษา, กรอกทีละคำ และค้นคำโดยกด Enter

Your data is stored in accordance with our [privacy statement](#).

* Denotes required field

[Save](#)

ข้อมูลที่ต้องการเปิดเผย | Public

Profile
Identity
Contact
Roles
Public
Password
Notifications
API Key
Help

Profile Image

Drag and drop a file here to begin upload
รูปภาพส่วนตัว
Upload File

ประวัติ หรือผลงานวิจัยต่าง ๆ

Bio Statement (e.g., department and rank)

URL ที่แสดงตัวตนในเว็บไซต์หน่วยงาน

Homepage URL

เลข ID ของนักวิจัยที่ใช้กับฐานข้อมูลอื่น ๆ
สมัครได้ที่ URL : <https://orcid.org/register>

ORCID iD

Your data is stored in accordance with our [privacy statement](#).

* Denotes required field

Save

รหัสผ่าน | Password

หมายเหตุ* ถ้าไม่ต้องการแก้ไขรหัสผ่าน (Password) ไม่ต้องกรอกข้อมูล

Profile

[Identity](#) [Contact](#) [Roles](#) [Public](#) [Password](#) [Notifications](#) [API Key](#) [Help](#)

Enter your current and new passwords below to change the password for your account.

Current password

รหัสผ่านปัจจุบัน

New password

รหัสผ่านใหม่

The password must be at least 6 characters.

ยืนยันรหัสผ่านใหม่

Repeat new password

Your data is stored in accordance with our [privacy statement](#).

[Save](#) [Cancel](#)

การแจ้งเตือน | Notifications

Profile
Identity
Contact
Roles
Public
Password
Notifications
API Key
Help

Select the system events that you wish to be notified about. Unchecking an item will prevent notifications of the event from showing up in the system and also from being emailed to you. Checked events will appear in the system and you have an extra option to receive or not the same notification by email.

Public Announcements
New announcement.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
An issue has been published.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
Submission Events
A new article, "Title," has been submitted.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
A new article has been submitted to which an editor needs to be assigned.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
"Title's" metadata has been modified.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
Discussion added.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
Discussion activity.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
Reviewing Events
A reviewer has commented on "Title".
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.
Editors
Statistics report summary.
☒ Enable these types of notifications.
☐ Do not send me an email for these types of notifications.

Your data is stored in accordance with our [privacy statement](#).

* Denotes required field
Save

หมายเหตุ* ค่าเริ่มต้นจะเปิดรับการแจ้งเตือนจากระบบทุกหัวข้อ แต่ถ้าไม่ต้องการได้รับ Email การแจ้งเตือนจากระบบให้เลือก ☒ Do not sent email...

API Key

การเปิดให้ระบบอื่น ๆ สามารถเชื่อมต่อการเข้าถึงบัญชีผู้ใช้ได้

Profile

[Identity](#) [Contact](#) [Roles](#) [Public](#) [Password](#) [Notifications](#) [API Key](#) [Help](#)

☐ Enable external applications with the API key to access this account
☐ Generate new API key

Generating a new API key will invalidate any existing key for this user.

None

API Key

Your data is stored in accordance with our [privacy statement](#).

Save

ลืมรหัสผ่าน | Forgot your password

ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์ของวารสาร

คลิกที่ Login

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่หน้าสมัครสมาชิกกลางของระบบ ThaiJO

THAIJO

Forgot Your Password?

Email

author.thaijo@gmail.com

[« Back to Login](#)

Submit

Enter your username or email address and we will send you instructions on how to create a new password.

THAIJO

Sign in to your account

✓ You should receive an email shortly with further instructions.

Email

author.thaijo@gmail.com

Password

☐ Remember me [Forgot Password?](#)

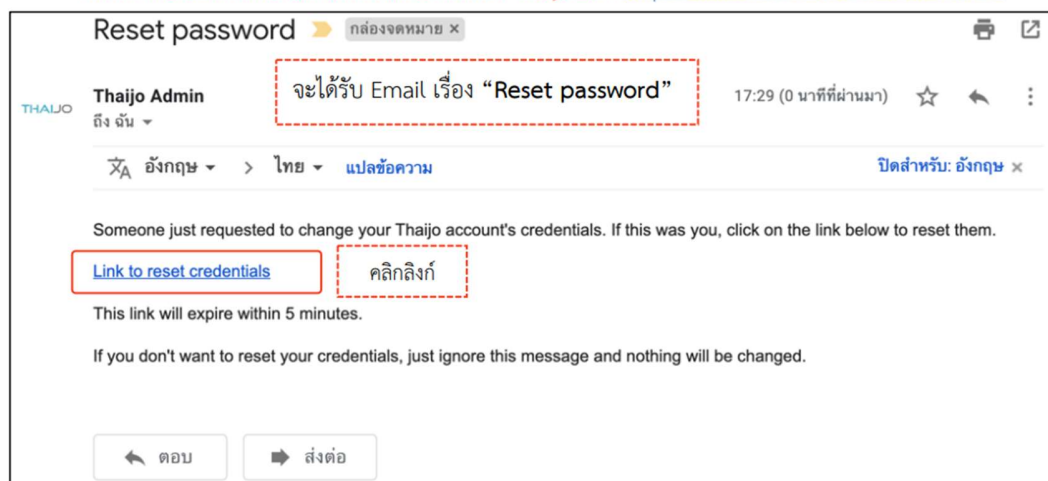
Sign In

New user? [Register](#)

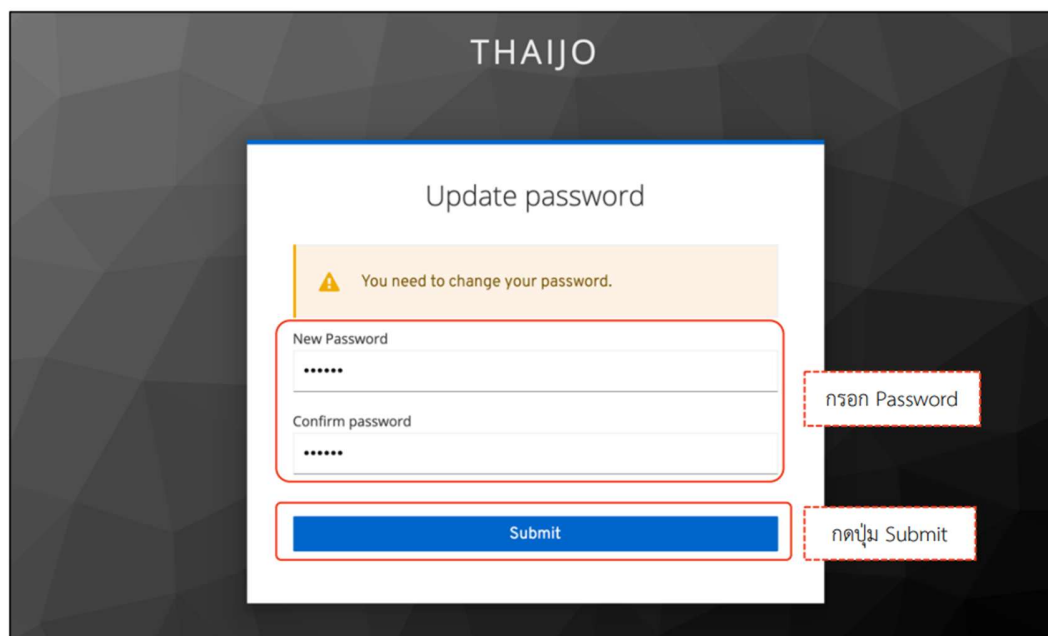
ขั้นตอนที่ 3 : เข้าสู่ Email

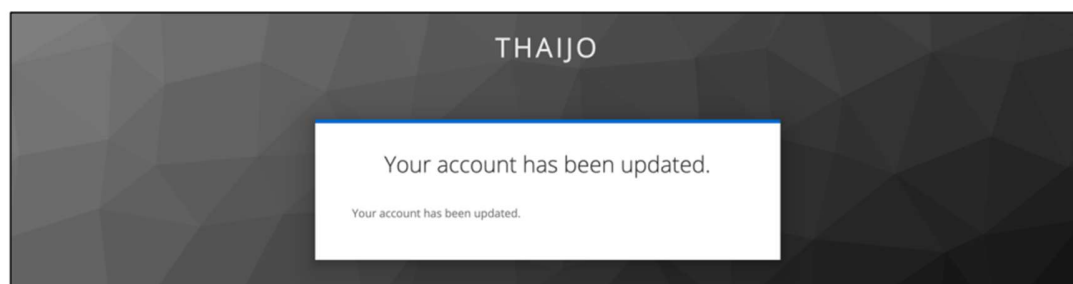
หมายเหตุ*

- ถ้าไม่เจอ Email ในกล่องจดหมาย ให้ตรวจสอบที่ จดหมายขยะ (Spam Mails) หรือ ถังขยะ (Junk Mails)
- ถ้าตรวจสอบแล้วไม่พบ Email ให้ติดต่อแฟนเพจ ThaiJo2.0 : <https://www.facebook.com/ThaiJo2.0>



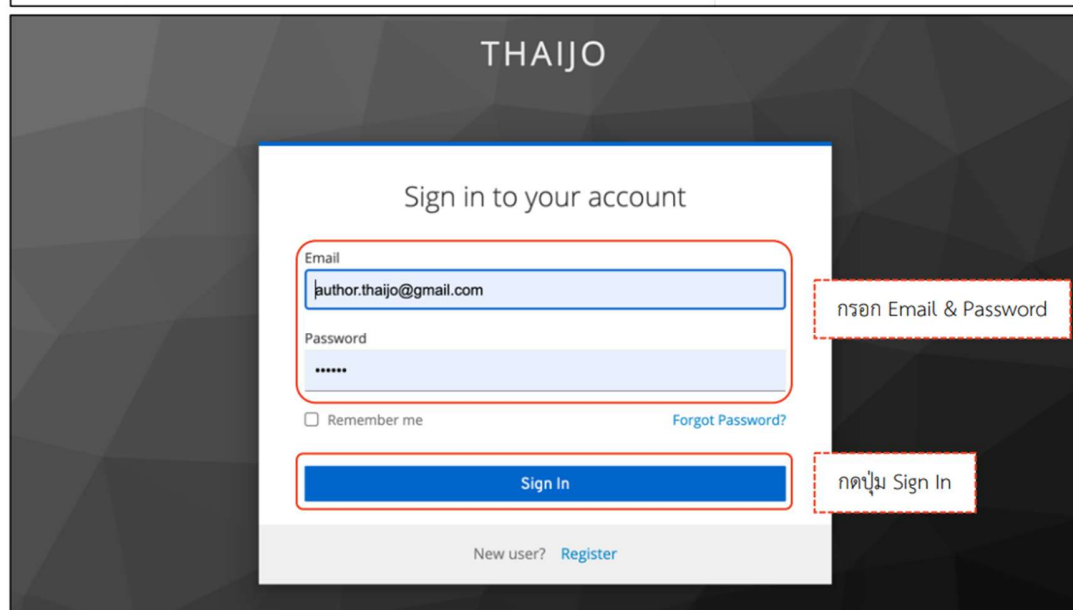
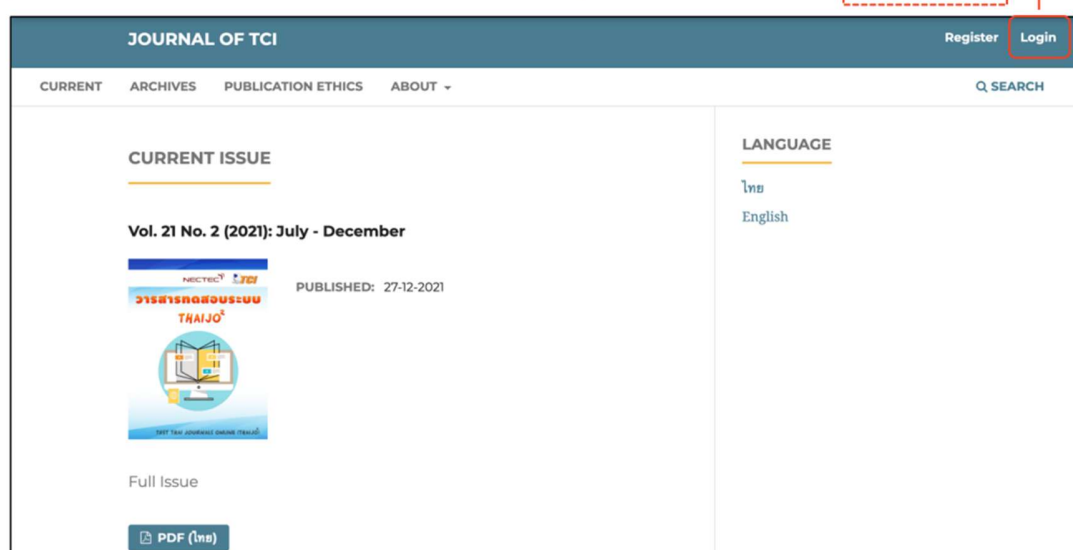
ขั้นตอนที่ 4 : กรอกรหัสผ่านใหม่





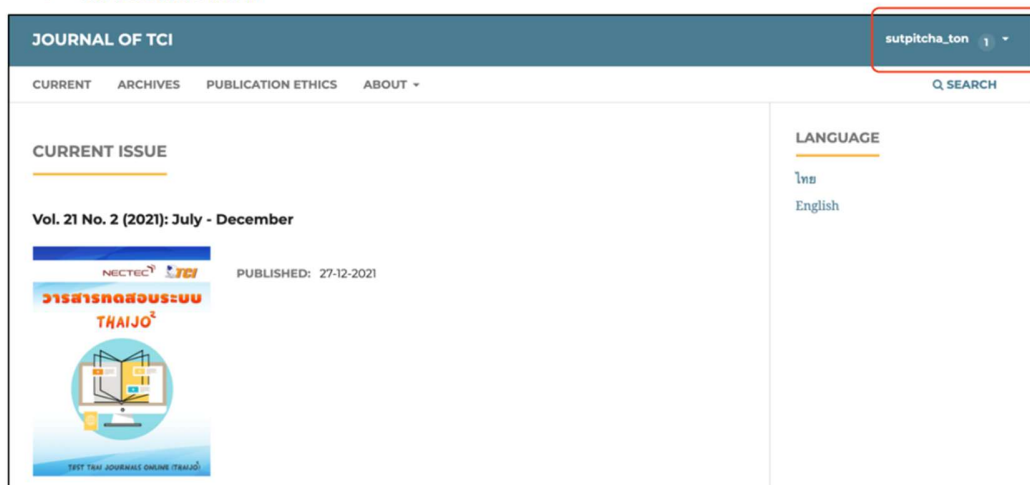
ขั้นตอนที่ 5 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกลิงก์ Login

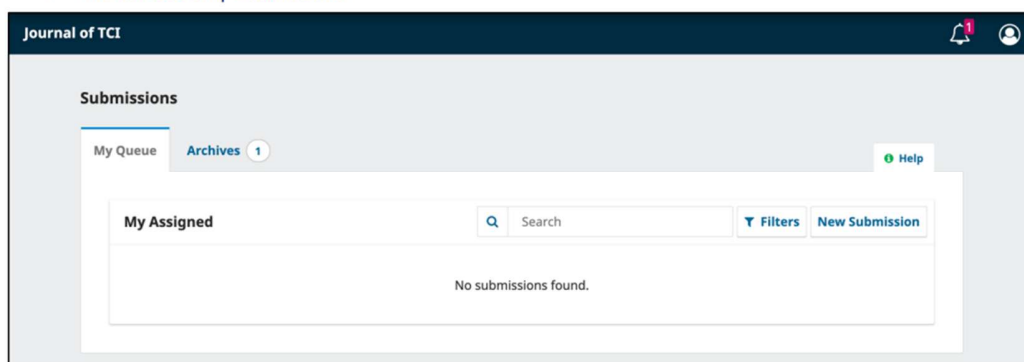


ผลลัพธ์เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว

➤ หน้าเว็บไซต์วารสาร



➤ หน้าแดชบอร์ด | Dashboard



ภาพรวมกระบวนการของผู้แต่ง | Author Workflow

สมัครสมาชิก : Register

(ถ้าคุณเป็นสมาชิกของวารสารแล้ว กรุณาเข้าสู่ระบบ log in และไปยังขั้นตอนการ SUBMISSION)

สร้าง Username / Password



สร้าง Profile

(ชื่อ, Email, รายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ)



ส่งบทความ : SUBMISSION

เข้าสู่เว็บไซต์ของวารสารที่ต้องการส่งบทความ



คลิก 'NEW SUBMISSION'



STEP 1

Start : เลือกทุกช่องเพื่อเป็นการยืนยันว่าบทความของท่าน
เป็นไปตามเงื่อนไขของวารสาร

STEP 2

Upload Submission : อัปโหลดบทความเป็นไฟล์ word,
หรือไฟล์แนบอื่น ๆ

STEP 3

Enter Metadata : กรอกรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ของ
บทความ เช่น Title, Abstract, Author, Keywords,
Supporting Agencies (ถ้ามี), References

STEP 4

Confirmation : ยืนยันการส่งบทความ

STEP 5

Next Steps : เสร็จสิ้นการ Submission และเข้าสู่
กระบวนการตรวจสอบโดยบรรณาธิการ (Editor)

ภาพรวมกระบวนการของบทความ | Article Workflow



หมายเหตุ* Revisions Required* = แก้ไขบทความตามข้อเสนอแนะ

การส่งบทความ | Submission

ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกลิงก์ Login

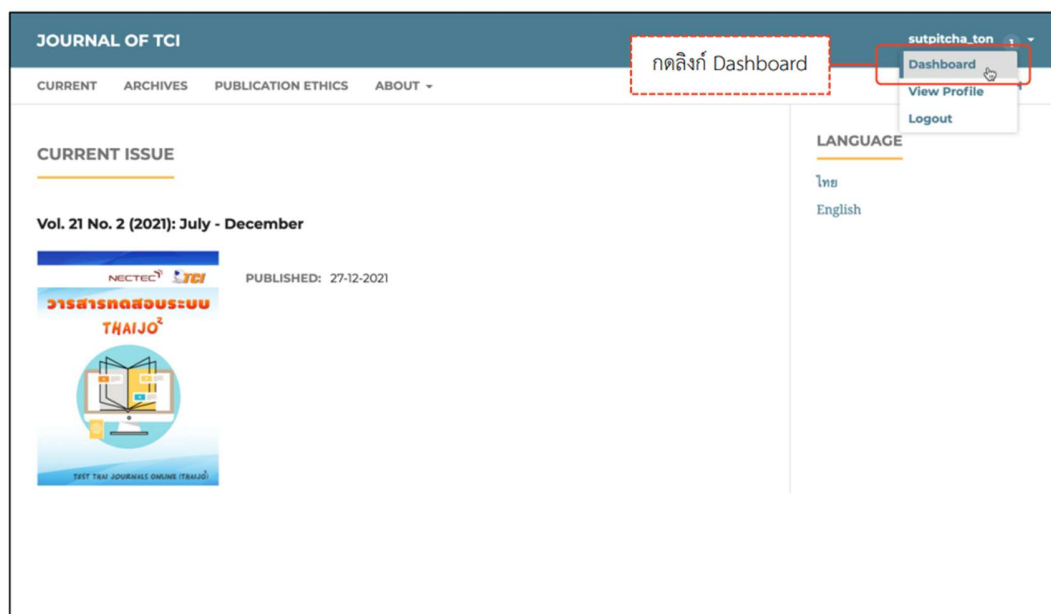
The screenshot shows the homepage of the JOURNAL OF TCI. The header includes navigation links: CURRENT, ARCHIVES, PUBLICATION ETHICS, and ABOUT. There is a search bar labeled 'Q SEARCH' and buttons for 'Register' and 'Login'. The main content area features the 'CURRENT ISSUE' section, which displays 'Vol. 21 No. 2 (2021): July - December' and a thumbnail of the journal cover. To the right, there is a 'LANGUAGE' section with options for 'ไทย' (Thai) and 'English'.

The screenshot shows the THAIJO login page. The title is 'Sign in to your account'. There are two input fields: 'Email' with the value 'author.thaijo@gmail.com' and 'Password' with masked characters. Below the password field are checkboxes for 'Remember me' and a link for 'Forgot Password?'. A blue 'Sign In' button is at the bottom. At the very bottom, there is a link for 'New user? Register'.

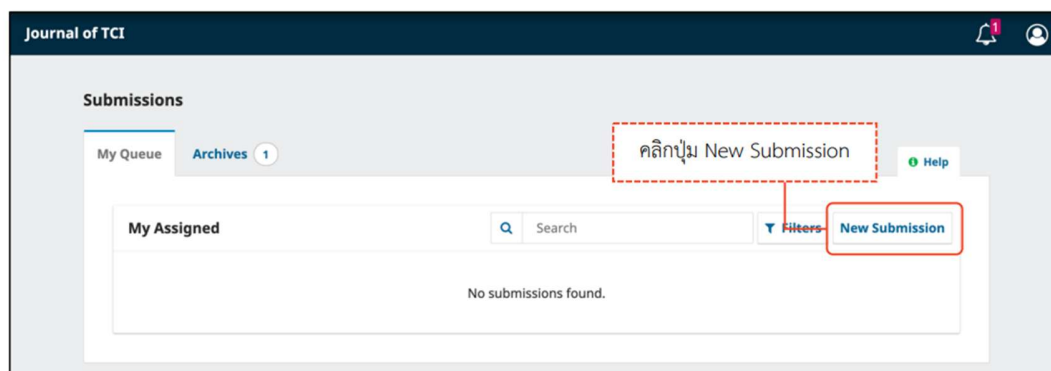
กรอก Email & Password

กดปุ่ม Sign In

ขั้นตอนที่ 3 : เข้าสู่หน้าแดชบอร์ด | Dashboard



ขั้นตอนที่ 4 : เข้าสู่กระบวนการ Submission



Journal of TCI

Step 1 : Start




Submit an Article

1. Start 2. Upload Submission 3. Enter Metadata 4. Confirmation 5. Next Steps

Submission Language

ไทย

Submissions in several languages are accepted. Choose the preferred language of the submission from the pull-down above. *

Section

Research article

Articles must be submitted to one of the journal's sections. *

Section Policy

Research article should consist of the following sections; Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgements (complimentary), Conflict of Interests, and References. Ethical Approval (if any) shall follow the Conclusions section. Tables and figures with legends should be placed in articles as close as possible to where they are mentioned in the text. Results and Discussions can be written in one section or separately.

Categories

☐ Applied Sciences

☒ Applied Sciences > Applied Mathematics

☒ Applied Sciences > Applied Statistics

☐ Agriculture and Biotechnology

☐ Agriculture and Biotechnology > Agricultural Science

☐ Agriculture and Biotechnology > Environmental Biotechnology

☐ Agriculture and Biotechnology > Plant and Animal Biotechnology

☐ Food Science and Technology

☐ Food Science and Technology > Food Microbiology and Safety

☐ Food Science and Technology > Food Chemistry and Analysis

Submission Requirements

You must read and acknowledge that you've completed the requirements below before proceeding.

☒ The submission has been provided in Comment

☒ The submission file is complete

☒ Where available, I have provided a short running head

☒ The text is single-column and justified

☒ Figures, and tables are self-explanatory

☒ The text adheres to the stylistic and bibliographic requirements outlined in the Author Guidelines.

Comments for the Editor

ข้อความถึงบรรณาธิการ (Editor)

* ถ้าไม่ต้องการส่งข้อความ ให้เว้นกล่องข้อความนี้ว่างไว้

Corresponding Contact *

☒ Yes, I would like to be contacted about this submission.

Acknowledge the copyright statement

Authors who publish with this journal agree to the following terms :

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution License that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal.

Authors are able to enter into separate, additional contractual arrangements for the non-exclusive distribution of the journal's published version of the work (e.g., post it to an institutional repository or publish it in a book), with an acknowledgement of its initial publication in this journal.

Authors are permitted and encouraged to post their work online (e.g., in institutional repositories or on their website) prior to and during the submission process, as it can lead to productive exchanges, as well as earlier and greater citation of published work (See The Effect of Open Access)

The copyright in this website and the material on this website (including images, music, audio material, video material and audio-visual material) is reserved by the Journal of TCI.

☒ Yes, I agree to abide by the terms of the copyright statement.

☒ Yes, I agree to have my data collected and stored according to the [privacy statement](#).

คลิกเลือก ☒ เพื่ออนุญาตให้รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลตามคำชี้แจงสิทธิ์ส่วนบุคคล

ภาษาของบทความ

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

ประเภทของบทความ

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

คลิกเลือก ☒ สาขาของบทความ

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

คลิกเลือก ☒ ทุกช่อง เพื่อเป็นการยืนยันว่าบทความ

ของผู้แต่ง (Author) เป็นไปตามเงื่อนไขที่วารสารกำหนด

คลิกเลือก ☒ เพื่อยืนยันว่าเป็นผู้ติดต่อบรรณาธิการ (Editor)

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

คลิกเลือก ☒ เพื่อยอมรับข้อตกลงเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

Save and continue

Cancel

คลิกปุ่ม Save and continue

Step 2 : Upload Submission

หมายเหตุ* อัปโหลดได้มากกว่า 1 ไฟล์ แต่ละไฟล์ขนาดจะต้องไม่เกิน 50 MB

Submit an Article

1. Start
2. Upload Submission
3. Enter Metadata
4. Confirmation
5. Next Steps

หรือ คลิกปุ่ม Add File

หมายเหตุ* เลือกได้มากกว่า 1 ไฟล์พร้อมกัน

Files

ลากไฟล์มาวางในพื้นที่อัปโหลด

หมายเหตุ* ลากได้มากกว่า 1 ไฟล์พร้อมกัน

Upload any files the editorial team will need to evaluate your submission. [Upload File](#)

Add File

Save and continue Cancel

Submit an Article

1. Start
2. Upload Submission
3. Enter Metadata
4. Confirmation
5. Next Steps

Files

Add File

บทความทดสอบ.docx

What kind of file is this? Article Text Other

เลือกประเภทไฟล์

หมายเหตุ* ถ้าเป็นไฟล์บทความให้เลือก "Article Text"

ถ้าไม่ใช่ไฟล์บทความเลือก "Other"

Edit Remove

agreement.pdf

What kind of file is this? Article Text Other

Edit Remove

Save and continue Cancel

Submit an Article

1. Start
2. Upload Submission
3. Enter Metadata
4. Confirmation
5. Next Steps

Files

Add File

บทความทดสอบ.docx

ประเภทไฟล์ Article Text Other

Edit Remove

agreement.pdf

Edit Remove

Save and continue Cancel

คลิกปุ่ม Save and continue

Step 3 : Enter Metadata**หมายเหตุ*** ช่องแรกที่ต้องกรอกข้อมูลจะขึ้นอยู่กับภาษาของบทความที่เลือกใน

Step 1: Start หน้า 209 กรณกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน และถ้ากรอกข้อมูลครบ

ตามช่องภาษาแล้ว สัญลักษณ์ลูกโลกจะแสดงเป็นสีเขียว

Submit an Article

1. Start **Enter Metadata** 4. Confirmation 5. Next Steps

คำนำหน้าบทความ
หมายเหตุ* ไม่ต้องกรอก

Prefix **Title *** **ชื่อบทความ**

Examples: A, The

Subtitle **ชื่อรองบทความ (ถ้ามี)**

Abstract *

บทความคัดย่อ

รู้วาทบนิทาน รู้ว่าราญมรือด คิตเทอดครว้แตก แหกหนีน้าอย่าพะ เขามละบิ...
เหตุอาฆยลละแหนเด็กใส่รัก เพื่อลงลักษณะให้ ส่งหัวแถงความ ห่านา จันทุปราดาเต็มดวงเกิดชนเมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2561 เนื่องจากดวง
จันทุราอยู่ใกล้จุดปลายระยะทางวงโคจร เมื่อวันที่ 30 มกราคม จึงเรียกได้ว่า "ซูเปอร์มูน" โดยซูเปอร์มูนครั้งนี้เกิดขึ้นเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2558
นอกจากนี้ปรากฏการณ์ดังกล่าวยังเรียกว่าลูมูน ซึ่งเป็นวันที่ดวงจันทร์เต็มดวงครั้งที่สองของเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 นอกจากนี้ ยังได้รับการกล่าวถึงใน
สื่อมวลชนว่า "ซูเปอร์ลูบลิคมูน" คำว่า "บลัด (blood)" มีนัยยะสื่อถึงสีแดงดังโลหิตของดวงจันทร์ระหว่างปรากฏการณ์จันทุราปราดา ปรากฏการณ์เกิด
ขึ้นครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2580 ในอีกห... ครั้งต่อไปจะเกิดขึ้นในวันที่ 31

ข้อมูลผู้แต่ง

หมายเหตุ* กรณกรอกข้อมูลให้ครบทุกคน โดยคำเริ่มต้นจะ
แสดงเฉพาะชื่อผู้ส่งบทความ ขั้นตอนการเพิ่มผู้แต่งหน้า 212

List of Contributors

Name	Primary Contact	In Browse Lists
Sutpicha Tongdachai	author.thaijo@gmail.com Author	☒
Arnon Pongyai	o_rara@hotmail.com Author	☒

Additional Refinements

Keywords

Add additional information for your submission

คำสำคัญ

ใส่ทีละคำ คั่นคำ โดยกด Enter

หมายเหตุ* ลูกโลกแสดงเป็นสีแดงเนื่องจากเป็นข้อผิดพลาดจากระบบ

Supporting Agencies

Add additional information for your submission. Press 'enter' after each

หน่วยงานที่สนับสนุน/ให้ทุน (ถ้ามี)

ใส่ทีละหน่วยงาน คั่นคำ โดยกด Enter

References

รายการอ้างอิง (References)

แยกรายการอ้างอิงแต่ละรายการ โดยการกด Enter

สันติ อธิฤทธิย์ชัย และวณิสิทธิ์ ชัยชัย. 2560. ประสิทธิภาพของ Bacillus
อวรารณ์ ใจดี, สุวรรณ สนิท. 2561. การคัดเลือกอาหารของกุ้งก้ามกราม
Garfield, E., 1990. How ISI Selects Journals for Coverage: Q
Kivinen, O. and Hedman, J., 2008. World-wide University Rankings - A Scandinavian Approach. *Scientometrics*. 74(3). 391-408.
Thomson Reuters, Thomson Scientific Master Journal List [Online], Available: <http://scientific.thomson.com/mjl/> [26 June 2008]

Save and continue **Cancel**

- ☐ คำเริ่มต้น ผู้ติดต่อบทความ คือ User ที่ส่งบทความ ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลให้คลิกสัญลักษณ์ ► >> Edit
- ☐ ถ้ามีผู้แต่งมากกว่า 1 คน ให้คลิกปุ่ม Add Contributor

เพิ่มผู้เขียน Add Contributor

เพิ่มผู้เขียน Add Contributor

รายชื่อผู้เขียน List of Contributors

เพิ่มผู้เขียน Add Contributor

Name	E-mail	Role	Primary Contact	In Browse Lists
▶ Sutpitcha Tongdachai	author.thaijo@gmail.com	Author	✔	✔

Add Contributor

Name

Given Name Annon	ชื่อ หมายเหตุ* ไม่ต้องกรอกยศ/ตำแหน่ง	Family Name Pongyai	นามสกุล
--	--	---	---------

How do you want to add middle names and suffixes can be added here if you would like.

Preferred Public Name

Contact

Email

Country

Thailand

User Details

Homepage URL

ORCID ID

Affiliation

School of Energy and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi

Contributor's role

☒ Author
☐ Translator

☐ Principal contact for editorial correspondence.
☒ Include this contributor in browse lists?

* Denotes

Footer:คลิกปุ่ม Save

ขั้นตอนสำหรับผู้ประเมิน | Reviewer

ภาพรวมขั้นตอนของผู้ประเมินบทความ | Reviewer Workflow



การประเมินบทความ (Review)

ผู้ประเมินบทความ (Reviewer) จะได้รับ Email เรื่อง “Article Review Request”

[JTCI] Article Review Request 📄 กล่องจดหมาย ✕

🖨 🔗

Somchai Rakhan via TCI thaijo org <admin@tci-thaijo.org>
 ถึง ฉัน

13:02 (5 นาทีที่ผ่านมา) ☆ ↶ ⋮

Santi DeeJai:

I believe that you would serve the journal well. I have attached the submission's abstract is inserted below, and I hope that you will consider undertaking the review or not.

ก่อนวันที่ ... ผู้ประเมินจะต้องเข้าสู่ระบบเพื่อ
 ตอบรับ หรือ ปฏิเสธ การประเมินบทความ

Please log into the journal web site by 2022-01-27 to indicate whether you will undertake the review or not, as well as to access the submission and to record your review and recommendation.

The review itself is due 2022-02-10.

ก่อนวันที่ ... ผู้ประเมินจะต้องประเมินบทความให้แล้วเสร็จ

Submission URL: <https://training-cb9755b5.njp.io/index.php/demo/reviewer/submission?submissionId=9&reviewId=8&key=96U96R>

คลิกลิ้งค์ URL เพื่อเข้าสู่การประเมินบทความ

Thank you for considering this request.

Somchai Rakhan
editor.thaijo@gmail.com

"Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui"

ขี้อบทความและบทคัดย่อ

Sed ut perspiciatis, unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium, totam rem aperiam eaque ipsa, ß quae ab illo inventore veritatis et quasi architecto beatae vitae dicta sunt, explicabo. Nemo enim ipsam voluptatem, quia voluptas sit, aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui ratione voluptatem sequi nesciunt, neque porro quisquam est, qui dolorem ipsum, quia dolor sit amet consectetur adipisci[ng] velit, sed quia non numquam [do] eius modi tempora inci[di]dunt, ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim ad minima veniam, quis nostrum exercitationem ullam corporis suscipit laboriosam, nisi ut aliquid ex ea commodi consequatur? Quis autem vel eum iure reprehenderit, qui in ea voluptate velit esse, quam nihil molestiae consequatur, vel illum, qui dolorem eum fugiat, quo voluptas nulla pariatur?

[Journal of TCI](#)

↶ ตอบ
➡ ส่งต่อ

Step 1. Request

Journal of TCI

← Back to Submissions

Review: Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

1. Request 2. Guidelines 3. Download & Review 4. Completion

Request for Review

You have been selected as a potential reviewer of the following submission. Below is an overview of the submission, as well as the timeline for this review. We hope that you are able to participate.

Article Title
Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

Article Abstract
illo inventore veritatis et quasi an... dicta sunt, explicabo. Nemo enim ipsam voluptatem, quia voluptas sit, aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui ratione voluptatem sequi nesciunt, neque porro quisquam est, qui dolorem ipsum, quia dolor sit amet consectetur adipisci[ng] velit, sed quia non numquam [do] eius modi tempora inci[di]dunt, ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim ad minima veniam, quis nostrum exercitationem ullam corporis suscipit laboriosam, nisi ut aliquid ex ea commodi consequatur? Quis autem vel eum iure reprehenderit, qui in ea voluptate velit esse, quam nihil molestiae consequatur, vel illum, qui dolorem eum fugiat, quo voluptas nulla pariatur?

Review Type
Anonymous Reviewer/Anonymous Author

[View All Submission Details](#)

Review Schedule

Editor's Request	Response Due Date	Review Due Date
13-01-2022	27-01-2022	10-02-2022

วันที่บรรณาธิการส่งบทความให้ประเมิน

ก่อนวันที่ ... ต้องตอบรับ หรือ ปฏิเสธการประเมิน

ก่อนวันที่ ... ต้องประเมินบทความให้แล้วเสร็จ

Competing Interests

This publisher has a policy for disclosure of potential competing interests from its reviewers. Please take a moment to review this policy.

[Competing Interests](#)

☒ I do not have any competing interests

☐ I may have competing interests (Specify below)

ผลประโยชน์ทับซ้อน/การมีส่วนได้ส่วนเสียในการประเมินบทความ

หมายเหตุ* การแสดงผลขึ้นอยู่กับการตั้งค่าของวารสาร และถ้าเลือก I may have ... (อาจจะมีผลประโยชน์ทับซ้อน) กรุณาชี้แจงที่กล่องข้อความ

คลิกเลือก ☒ ใช่, ฉันอนุญาตให้รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลของฉันตามคำชี้แจงสิทธิ์ส่วนบุคคล

☒ Yes, I agree to have my data collected and stored according to the [privacy statement](#).

คลิกปุ่ม Accept Review... เพื่อตอบรับเป็นผู้ประเมินบทความเรื่องนี้

Accept Review, Continue to Step #2

Decline Review Request

ถ้าต้องการปฏิเสธการเป็นผู้ประเมินบทความเรื่องนี้ ให้คลิกปุ่ม Decline

Step 2. Guidelines

คำแนะนำหรือแนวทางการประเมินบทความ

จากรูป วารสารไม่ได้กรอกข้อมูลในการตั้งค่าของวารสาร

Journal of TCI

← Back to Submissions

Review: Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

1. Request 2. Guidelines 3. Download & Review 4. Completion

Reviewer Guidelines

This publisher has not set any reviewer guidelines.

คลิกปุ่ม Continue to Step #3

Continue to Step #3 Go Back

Step 3. Download & Review

Journal of TCI

← Back to Submissions

Review: Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

1. Request 2. Guidelines 3. Download & Review 4. Completion

Review Files

4 ID9-บทความทดสอบ-Review.docx

ไฟล์บทความ

12 January 2022

Article Text

Q Search

Review Form-Research article

1. Does the title appropriate to the content, and to the scope of journal?

☐ Excellence
☐ Good
☐ Fair
☐ Improvement
☐ Poor

แบบประเมินบทความในระบบ

หมายเหตุ* ถ้าวารสารไม่มีแบบประเมินในระบบ ระบบจะแสดงช่องให้กรอกข้อความอิสระ

Comments and Recommendations

Upload

Upload files you would like to review

Reviewer Files

อัปโหลดไฟล์ประเมินบทความ หรือไฟล์อื่น ๆ (ถ้ามี)

หมายเหตุ* อัปโหลดได้มากกว่า 1 ไฟล์ ขนาดไฟล์ไม่เกิน 50 MB

ขั้นตอนการอัปโหลดไฟล์หน้า 243-244

Q Search Upload File

Review Discussions

Name

กระทู้สนทนา (ถ้ามี)

หมายเหตุ* ขั้นตอนการสร้างกระทู้สนทนาหน้า 245-246

Add discussion

Replies Closed

Recommendation

Select a recommendation or upload a file before selecting a recommendation.

Choose One

☒ Accept Submission
☐ Revisions Required
☐ Resubmit for Review
☐ Resubmit Elsewhere
☐ Decline Submission
☐ See Comments

* Denotes required file

ข้อเสนอแนะ

- รับผิดชอบบทความโดยไม่ต้องแก้ไข
- แก้ไขบทความโดยให้บรรณาธิการพิจารณาต่อ
- แก้ไขบทความโดยผู้ประเมินขอคู่อีกครั้ง
- ให้ผู้แต่งส่งบทความไปยังวารสารอื่น
- ปฏิเสธการรับตีพิมพ์
- ให้ดูจากคำแนะนำ

ส่งผลประเมิน

Submit Review Save for Later Go Back

บันทึกร่าง

หมายเหตุ* กรณียังประเมินไม่เสร็จและยังไม่ส่งผลประเมิน

Confirm

Are you sure you want to submit this review?

คลิกปุ่ม OK เพื่อยืนยันผลการประเมิน

หมายเหตุ* ถ้ายืนยันแล้ว จะไม่สามารถแก้ไขผลการประเมินบทความได้

OK Cancel

Step 4. Completion

**** ล้นสุดกระบวนการประเมินบทความ (Review) ****

จากรูป ผู้ประเมินทำการสร้างกระทู้สนทนา ตามขั้นตอนหน้า 245-246

เมื่อคลิกที่ลิงก์ [← Back to Submissions](#) จะกลับมายังหน้าแดชบอร์ด | Dashboard ของบทความ

Journal of TCI

← Back to Submissions

Review:Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

1. Request

2. Guidelines

3. Download & Review

4. Completion

Review Submitted

Thank you for completing the review of this submission. Your review has been submitted successfully. We appreciate your contribution to the quality of the work that we publish; the editor may contact you again for more information if needed.

Review Discussions

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
▶ ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว	reviewer_thaijo	-	0	☐
	13-01-2022 03:36 PM			

หน้าแดชบอร์ด | Dashboard ของบทความ

Journal of TCI

Submissions

My Queue 1

Archives

Help

My Assigned

Search

Filters

New Submission

9

Review Assignment

Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

Review Submitted

View

การอัปโหลดไฟล์ (Upload File)

หมายเหตุ* สามารถอัปโหลดได้มากกว่า 1 ไฟล์ ขนาดไฟล์ไม่เกิน 50 MB โดยจะต้องอัปโหลดทีละไฟล์

Upload

Upload files you would like the editor and/or author to consult, including revised versions of the o

Reviewer Files

No Files

คลิกปุ่ม Upload File

Search

Upload File

Upload File

1. Upload File

2. Review Details

3. Confirm

คลิกปุ่ม Upload File และเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลด

Drag and drop a file here to begin upload

Upload File

[How to ensure all files are anonymized](#)

Continue

Cancel

Upload File

1. Upload File

2. Review Details

3. Confirm

✓

Comments-ผลประเมิน.docx

Change File

[How to ensure all files are anonymized](#)

Continue

Cancel

คลิกปุ่ม Continue

Upload File

1. Upload File

2. Review Details

3. Confirm

Name the file (e.g., Manuscript; Table 1) *

Comments-ผลประเมิน.docx

Comments-ผลประเมิน.docx

Continue

Cancel

คลิกปุ่ม Continue

กรอกชื่อไฟล์ให้ครบถ้วนทุกช่องภาษา

หมายเหตุ* สามารถกรอกชื่อไฟล์ให้เหมือนกันทั้ง 2 ช่อง

หรือ กรอกใหม่ให้แตกต่างกันได้

Upload File

1. Upload File

2. Review Details

3. Confirm

File Added

Add Another File

คลิกปุ่ม Complete

Complete

Cancel

ผลลัพธ์การอัปโหลดไฟล์ (Upload File)

Upload

Upload files you would like the editor and/or author to consult, including revised versions of the original review file(s).

Reviewer Files

Q Search

Upload File

10

Comments-ผลประเมิน.docx

13

January

2022

การสร้างกระทู้สนทนา (Discussion)

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
No Items				

x

☒ Somchai Rakhan, Journal editor

ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว

B *I* U

ข้อความ

สันติ ติใจ

อัปโหลดไฟล์แนบอื่น ๆ (ถ้ามี)
หมายเหตุ* อัปโหลดได้มากกว่า 1 ไฟล์ ขนาดไฟล์ไม่เกิน 50 MB
ขั้นตอนการอัปโหลดไฟล์หน้า 243-244

 Search

Upload File

* Denotes required field

คลิกปุ่ม OK

OK

Cancel

ผลลัพธ์การสร้างกระทู้สนทนา (Discussion)

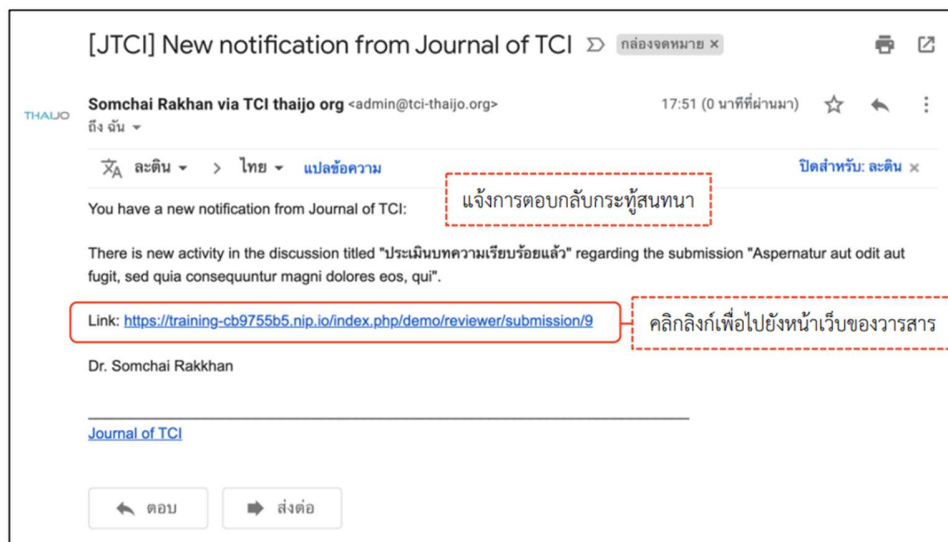
Review Discussions	ผู้สร้างกระทู้	ผู้ตอบกลับ	Add discussion	
Name	From	Last Reply	Replies	Closed
▶ ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว	reviewer_thaijo 13-01-2022 03:36 PM	-	0	☐

จำนวนการตอบกลับ
ในกระทู้สนทนา

การแจ้งเตือน
หมายเหตุ* เลือก ☒
 ถ้าต้องการปิดการแจ้งเตือน

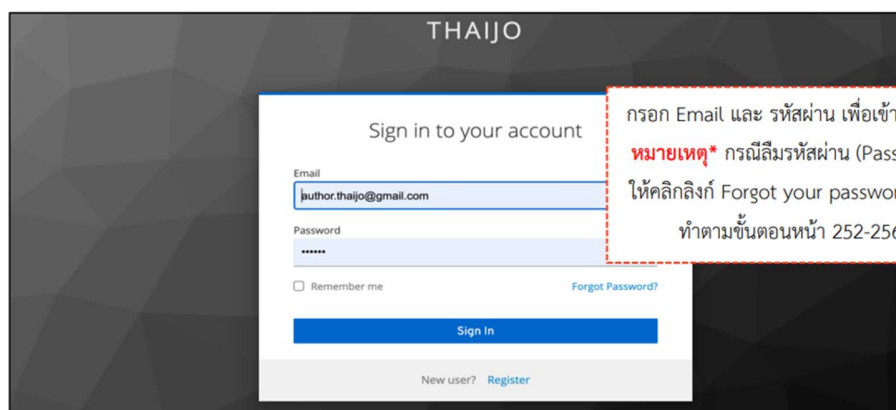
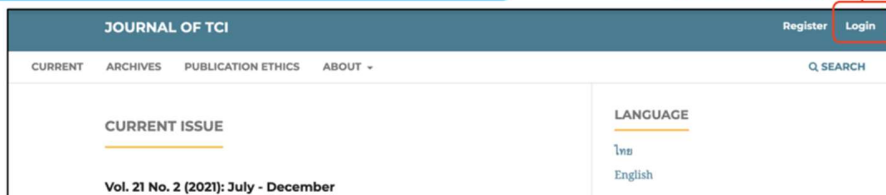
การตอบกลับกระทู้สนทนา (Add Message)

ผู้ประเมินบทความ (Reviewer) จะได้รับ Email เรื่อง “New notification from ...”

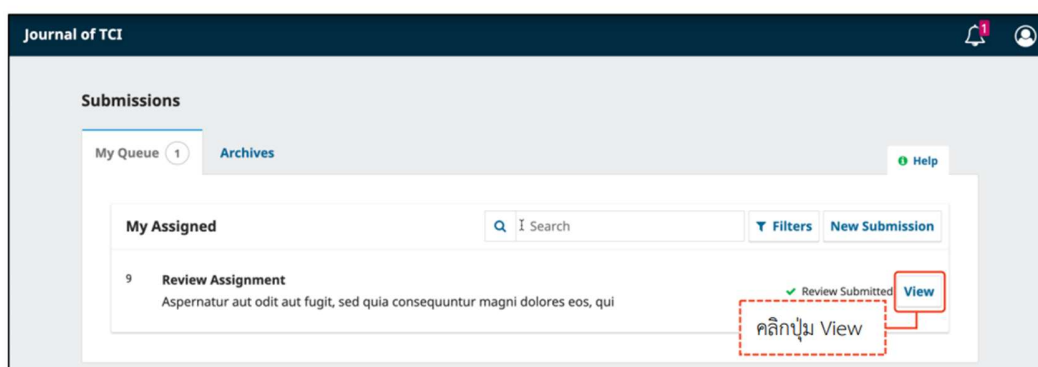
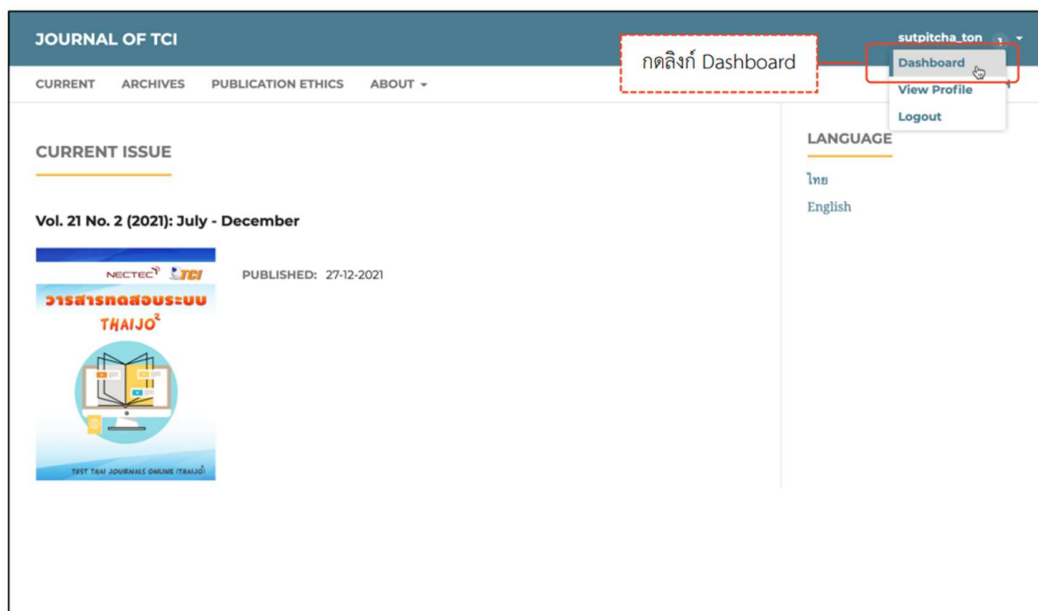


ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกลิงก์ Login



ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่หน้าแดชบอร์ด | Dashboard



ขั้นตอนที่ 3 : ตอบกลับกระทู้สนทนา

Journal of TCI
🔔
👤

[← Back to Submissions](#)

Review: Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

1. Request
2. Guidelines
3. Download & Review
4. Completion

Review Submitted

Thank you for completing the review of this submission. Your review has been submitted successfully. We appreciate your contribution to the quality of the work that we publish; the editor may contact you again for more information if needed.

Review Discussion	ผู้สร้างกระทู้	ผู้ตอบกลับ	Add discussion
คลิกลิงก์ชื่อกระทู้สนทนา ▶ ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว	From reviewer_thaijo 13-01-2022 03:36 PM	Last Reply editor 13-01-2022 05:49 PM	Replies 1 Closed ☐

ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว

Participants [Edit](#)

Somchai Rakhan (editor)

Santi Deejai (reviewer_thaijo)

จำนวนการตอบกลับ
ในกระทู้สนทนา

การแจ้งเตือน
หมายเหตุ* เลือก ☒
ถ้าต้องการปิดการแจ้งเตือน

Messages

Note	From
เรียน บรรณาธิการวารสาร	reviewer_thaijo
ดำเนินการประเมินบทความและส่งผลประเมินบทความในระบบเรียบร้อยแล้ว	13-01-2022 03:36 PM
ขอขอบคุณ	
สันติ ดีใจ	
เรียน อ.สันติ	editor
ได้รับผลการประเมินเรียบร้อยแล้วครับ	13-01-2022 05:49 PM
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง	
สมชาย บรรณาธิการวารสาร	

คลิกปุ่ม Add Message

Add Message

ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว

Participants [Edit](#)

Somchai Rakhan (editor)

Santi Deejai (reviewer_thaijo)

Messages

Note

From

เรียน บรรณาธิการวารสาร

ดำเนินการประเมินบทความและส่งผลประเมินบทความในระบบเรียบร้อยแล้ว

ขอขอบคุณ

สันติ ดีใจ

reviewer_thaijo

13-01-2022 03:36 PM

เรียน อ.สันติ

ได้รับผลการประเมินเรียบร้อยแล้วครับ

ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สมชาย บรรณาธิการวารสาร

editor

13-01-2022 05:49 PM

Message *

B

I

U

<>

เรียน อ.สมชาย

ยินดีครับ

ขอแสดงความนับถือ

สันติ

ข้อความตอบกลับ

Attached Files

อัปโหลดไฟล์แนบอื่น ๆ (ถ้ามี)

Search

Upload File

No Files

คลิกปุ่ม OK

OK

Cancel

ผลลัพธ์การตอบกลับกระทู้สนทนา (Add Message)

Journal of TCI

← Back to Submissions

Review: Aspernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur magni dolores eos, qui

1. Request 2. Guidelines 3. Download & Review 4. Completion

Review Submitted

Thank you for completing the review of this submission. Your review has been submitted successfully. We appreciate your contribution to the quality of the work that we publish; the editor may contact you again for more information if needed.

Review Discussions		ผู้สร้างกระทู้	ผู้ตอบกลับ	Add discussion	
Name	From	Last Reply	Replies	Closed	
▶ ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว	reviewer_thaijo 13-01-2022 03:36 PM	reviewer_thaijo 13-01-2022 06:14 PM	2	☐	

จำนวนการตอบกลับ
ในกระทู้สนทนา

การแจ้งเตือน
หมายเหตุ* เลือก ☒
ถ้าต้องการปิดการแจ้งเตือน



แบบฟอร์มการส่งบทความเพื่อพิจารณาลงวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....
ชื่อภาษาอังกฤษ (Mr./ Mrs./Ms.)
2. ระดับการศึกษา..... ตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี).....
3. สถานภาพผู้เขียนบทความ

☐ อาจารย์ ☐ นักศึกษา ☐ บุคคลทั่วไป

ชื่อสถาบัน/หน่วยงาน.....หลักสูตร..... คณะ/สังกัด.....

ชื่อผู้เขียนร่วม (ถ้ามี)

ชื่อสถาบัน/หน่วยงาน.....หลักสูตร..... คณะ/สังกัด.....

ขอส่ง

☐ บทความวิจัย ☐ บทความวิชาการ ☐ บทความปริทัศน์ ☐ บทวิจารณ์หนังสือ

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)

4. ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก เลขที่ หมู่ที่..... ซอย..... ถนน.....
ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....
โทรศัพท์..... โทรศัพท์มือถือ..... E-mail

5. ใบรับรองจริยธรรมงานวิจัย เลขที่ (ถ้ามี)

6. ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้

(.....) เป็นผลงานของข้าพเจ้าแต่เพียงผู้เดียว

(.....) เป็นผลงานของข้าพเจ้าและผู้ร่วมงานตามชื่อที่ระบุในบทความจริง

บทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และจะไม่นำไปเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารอื่นนับจาก
วันที่ข้าพเจ้าได้ส่งบทความฉบับนี้มายังกองบรรณาธิการวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

ลงนาม(ผู้พิมพ์)

(.....)

วันที่/...../.....



LEARN TO LIVE @APDI

CONTACT US

- Facebook : @KBUapdi
- Line@ : @apdi_kbu
- Instagram : kbuapdi
- WWW : <https://apdi.kbu.ac.th/>
- Youtube : kbu apdi
- TikTok : apdi_kbu_official

AVIATION PERSONNEL DEVELOPMENT INSTITUTE
60 Romklao Rd., Minburi, Bangkok 10510
Tel. 02-904-2222 Ext 2230,2237
E-mail : apdi@kbu.ac.th

QR CODE LINE@



QR CODE MAP

