



ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2569

VOL. 4 NO. 1 January – June 2026

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 เพื่อส่งเสริมการสร้างงานวิจัยและกระตุ้นการพัฒน่องค์ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ 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 2 ฉบับ ในเดือนมกราคม – มิถุนายน และ เดือนกรกฎาคม – 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 4 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม – มิถุนายน 2569

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

บทความวิจัย บทความวิชาการ และ บทความปริทัศน์ที่ลงตีพิมพ์ในวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM) ฉบับนี้ ประกอบด้วยบทความวิจัยจำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ 1) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเหนียวแน่นของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) แนวทางการจัดการเชิงรุกภายใต้ข้อกำหนดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย 2) พัฒนาแนวคิดการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) ตัวช่วยสู่วิกฤตต้นทุนราคาเชื้อเพลิง สายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย 3) การพัฒนารอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมนักเรียนการบินบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) และ 4) แนวทางเพื่อพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทย บทความวิชาการเรื่อง การศึกษาการนำระบบตรวจสอบสินค้าอันตรายอัตโนมัติมาใช้ในการรับสินค้าอันตรายของคลังสินค้าการบินไทย รวมถึงบทความปริทัศน์ จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ การยอมรับทางสังคมและนโยบายในการขับเคลื่อนเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน: บทความทบทวนวรรณกรรมเชิงประเด็น และ เรื่อง From On-Time Performance (OTP) to Service Excellence: An Integrated Strategic Study for Airline Operational Excellence in the Digital Aviation Era.

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 4 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2569

VOL. 4 NO. 1 January – June 2026

วัตถุประสงค์

1. เพื่อการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการประเภท บทความวิจัย บทความวิชาการ บทความปริทัศน์ และ บทความวิจารณ์หนังสือ ที่ศึกษาวิจัยด้านการดำเนินงานและบริหารจัดการอุตสาหกรรมการบิน การขนส่งทางอากาศ การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน และอุตสาหกรรมบริการ
2. เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ และศาสตร์ ทางด้าน อุตสาหกรรมการบินรวมถึงองค์ความรู้ด้านบริหารธุรกิจ 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	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณภัทร กันแก้ว	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกฉัตร ต้นศิริ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณเพ็ญ ถาวรประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริกร เลิศลักษณ์ธาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ดร.ณัฐา บุรพรัตน์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความภายนอกมหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ ดร.ปัทมา วาพัฒน์วงศ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณภัทร วุฒะพันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณภัทร กันแก้ว	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกฉัตร ต้นศิริ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริกร เลิศลักษณ์ธาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณเพ็ญ ถาวรประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสวัตต์ สุตินุญามณี	ผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมการบิน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ เกียรติภานนท์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บวรลักษณ์ เกื้อสุวรรณ	สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
ดร.วราภรณ์ เต็มแก้ว	สถาบันการบินพลเรือน
ดร.สรียาภรณ์ ประเสริฐศรี	มหาวิทยาลัยนเรศวร
ดร.ณรงค์ ทมเจริญ	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ดร.วิลาศ ดวงกำเนิด	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
ดร.สุภา จิรวัฒนานนท์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งทางอากาศ
ดร.สุทธา สรรเพ็ชญ์พานิชย์	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
ดร.สรชัย ยมกุล	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ดร.สิทธิชัย จันทรานนท์	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ดร.เจตระวีพน อินทรประสิทธิ์	บริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
ดร.บุญมี เปี่ยมพริ้ง	สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
ดร.สมพงษ์ อภิธรรมสุนทร	ผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ดร.ประทีป กิรติบัต	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.ธงชัย จีระดิษฐ์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ธิติพร มิลินทร์ คริสเตนเซน	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ญาณุา 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 กำลั้งรัมย์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ฝ่ายจัดการและเลขานุการกองบรรณาธิการ

ดร.ธิติพร มิลินทร์ คริสเตนเซน	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ดร.ญาณุา บุรพรัตน์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
คุณ วรัญญา ยาสูลง	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

บทความวิจัย (Research Article)

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) แนวทางการจัดการเชิงรุกภายใต้ข้อกำหนดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

ผู้เขียน นุชริยา แสงสุก, กวิน สุยะนันท์

หน้า 8 - 33

- พัฒนาแนวคิดการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) ตัวช่วยสู่วิกฤตต้นทุนราคาเชื้อเพลิง สายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย

ผู้เขียน ชาญทวี วงศ์ไทย, ธีระชัย สายแก้ว

หน้า 34 - 55

- การพัฒนารอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมนักเรียนการบินบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR)

ผู้เขียน ฐิติพงษ์ สุโขธินัง

หน้า 56 - 78

- แนวทางเพื่อพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทย

ผู้เขียน นพรัตน์ พรทอง, จำนง ร่มแก้ว

หน้า 79 - 97

บทความวิชาการ (Academic Article)

- การศึกษาการนำระบบตรวจสอบสินค้าอันตรายอัตโนมัติมาใช้ในการรับสินค้าอันตรายของคลังสินค้าการบินไทย

ผู้เขียน ภาณุภูมิ พันธุ์รัตน์

หน้า 98 - 109

บทความปริทัศน์ (Review Article)

- การยอมรับทางสังคมและแนวนโยบายในการขับเคลื่อนเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน: บทความทบทวนวรรณกรรมเชิงประเด็น

ผู้เขียน เรวัต กล้าโชติชัย, นรศิษฐ์ สิทธิโชค

หน้า 110 - 116

- From On-Time Performance (OTP) to Service Excellence: An Integrated Strategic Study for Airline Operational Excellence in the Digital Aviation Era

ผู้เขียน Thongchai Jeeradist

หน้า 117 - 123

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

แนวทางการจัดการเชิงรุกภายใต้ข้อกำหนดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

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

Received: 20 April 2026

Revised: 23 May 2026

Accepted: 1 June 2026

บทคัดย่อ

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

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

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการระบบจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (FRMS) ร่วมกับการส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยและการปรับโครงสร้างรายได้ของบุคลากร จะช่วยยกระดับความปลอดภัยในการบินและสุขภาวะของบุคลากรการบินได้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับมาตรฐานสากลในอุตสาหกรรมการบินยุคใหม่

คำสำคัญ: ความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน, ระบบการจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า, การจำกัดเวลาปฏิบัติหน้าที่, วัฒนธรรมความปลอดภัย, ข้อกำหนดสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

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

Nuchareeya Sangsuk^{1*}, Kawin Sooyanun²

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

Abstract

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

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

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

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

*Corresponding Author: Email: nuchareeya37379@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

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

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

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

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

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

แม้ว่าการศึกษาความเหนื่อยล้าในอุตสาหกรรมการบินจะได้รับความสนใจมากขึ้นในระดับสากล แต่ช่องว่างทางวิชาการที่สำคัญยังคงปรากฏชัดใน 3 มิติหลักดังนี้

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

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

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

ระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมิติของผลกระทบต่อรายได้จากเบี้ยเลี้ยงบิน ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อความสนใจในการรายงานในบริบทเฉพาะของสายการบินไทย

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

วัตถุประสงค์

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

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

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

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

คำถามวิจัย

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

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

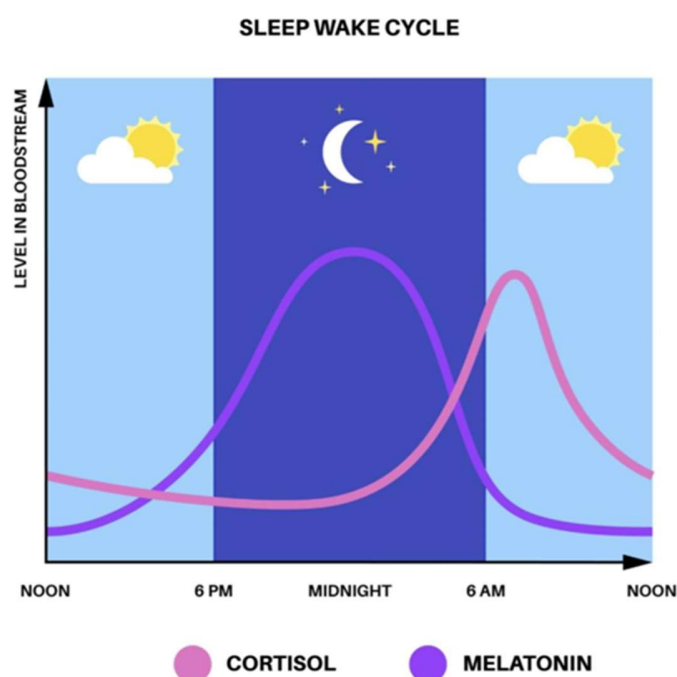
ทฤษฎีนาฬิกาชีวิต (Circadian Rhythm Theory)

ทฤษฎีนาฬิกาชีวิต เป็นทฤษฎีสำคัญในการเข้าใจความเหนื่อยล้าของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน โดยเฉพาะเมื่อต้องปฏิบัติหน้าที่ภายใต้กฎระเบียบ TCAR ที่เน้นความปลอดภัยเชิงวิทยาศาสตร์ดังนี้

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

Melatonin เพื่อส่งสัญญาณการนอนหลับในที่มืด และ Cortisol เพื่อสร้างความตื่นตัวในตอนเช้า (Monk, 1986)

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



ภาพที่ 1 วงจรการนอนหลับ-ตื่น (Sleep-Wake Cycle)

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

โดย Shutterstock. นำมาใช้โดยได้รับอนุญาต.

แนวคิดการจัดการความเสี่ยงจากความเหนื่อยล้า (Fatigue Risk Management System - FRMS)

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

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

ทฤษฎีความต้องการการนอนหลับสะสมและหนี้การนอน (Sleep Homeostasis and Sleep Debt)

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

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

แนวคิดนวัตกรรมจัดการความปลอดภัย (Safety Management Innovation)

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

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

รูปแบบ 70-20-10 ในการพัฒนาบุคลากร

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

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

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

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

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกและการพรรณนาวิเคราะห์ เพื่อสำรวจปรากฏการณ์ความเหนื่อยล้าในมิติที่ตัวเลขเชิงปริมาณไม่สามารถอธิบายได้

1) ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย (Population & Key Informants)

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

2) เกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูล (Inclusion Criteria)

เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความลึก ครอบคลุม และตอบคำถามวิจัยได้อย่างรอบด้าน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักไว้อย่างชัดเจนดังนี้

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

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

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

4) เครื่องมือในการวิจัย (Research Instruments)

แนวทางสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Guide) เป็นชุดคำถามที่เปิดกว้าง แต่มีประเด็นหลักครอบคลุมเรื่องต่างๆ ดังนี้

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

5) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (Instrument Validation)

เพื่อให้แนวทางสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และสามารถตอบคำถามวิจัยได้อย่างครอบคลุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

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

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

เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย ครอบคลุมของเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

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

+1	หมายถึง	ข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

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

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

6) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

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

7) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยมีขั้นตอนดังนี้

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

8) จริยธรรมการวิจัย (Research Ethics)

- การขอความยินยอม (Informed Consent) ผู้ให้ข้อมูลต้องลงนามยินยอมก่อนเริ่มการวิจัย

- การปกปิดตัวตน (Anonymity & Confidentiality) ข้อมูลส่วนบุคคลและตำแหน่งงานจะถูกเก็บเป็นความลับเพื่อป้องกันผลกระทบต่อหน้าที่การงาน
- สิทธิในการถอนตัว ผู้สัมภาษณ์สามารถยุติการให้ข้อมูลได้ทุกเมื่อหากรู้สึกไม่สบายใจ

ผลการวิจัย

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

1) ปัจจัยด้านการปฏิบัติงานที่ส่งผลต่อความเหนื่อยล้า (Operational Factors)

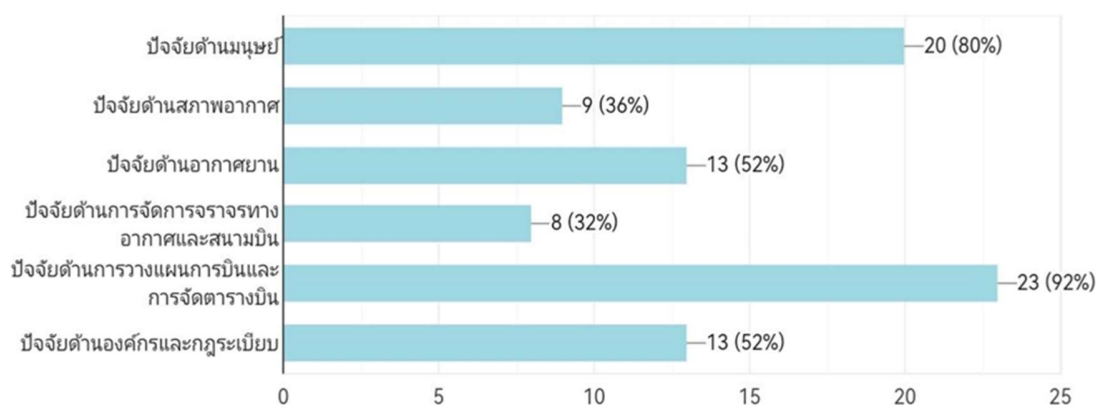
อันดับ 1: ปัจจัยด้านการวางแผนการบินและการจัดตารางบิน (92%)

อันดับ 2: ปัจจัยด้านมนุษย์ (80%)

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

อันดับ 4: ปัจจัยด้านสภาพอากาศ (36%)

อันดับ 5: ปัจจัยด้านการจัดการจราจรทางอากาศและสนามบิน (32%)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงข้อมูลจากผลสำรวจ
ที่มา: ประมวลและวิเคราะห์โดยผู้วิจัย (2569).

เหตุผลสนับสนุนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง:

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

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

2) ผลกระทบของเกณฑ์ Flight Time Limitation (FTL) ต่อประเภทเส้นทาง
พนักงานมีความเห็นว่าเกณฑ์การจำกัดเวลาในปัจจุบันส่งผลต่อคุณภาพการพักผ่อนที่แตกต่างกันในแต่ละเส้นทาง

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

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

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

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

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

จากข้อมูลข้างต้นกล่าวได้ว่า “ความเหนื่อยล้าไม่ได้เกิดจากสภาพแวดล้อมเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกิดจากกระบวนการบริหารจัดการและการออกแบบการทำงานเป็นหลัก” ซึ่งสามารถสรุปเป็นภาพรวมเชิงวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) ช่องว่างระหว่างกฎหมาย TCAR และสรีรวิทยาจริง

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

2) วงจรความเหนื่อยล้าวิกฤตในช่วง WOCL

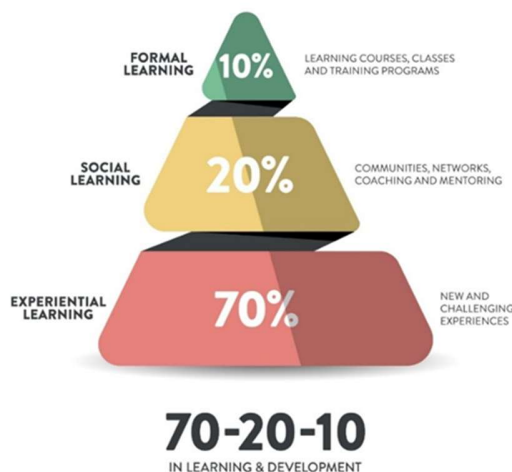
พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินจะพบความล้าสูงสุดในช่วงเวลา 02:00-05:59 น. (WOCL) โดยจะมีการตัดสินใจข้างลงและสูญเสียสมาธิในการตรวจตราความปลอดภัยในห้องโดยสาร ซึ่งข้อมูลจาก EASA Safety Reports ยืนยันว่าอุบัติการณ์ด้านความปลอดภัยขนาดเล็ก (Minor Incidents) มักเกิดขึ้นในช่วงเวลานี้สอดคล้องกับทฤษฎีนาฬิกาชีวิต

3) อุปสรรคด้านรายได้ต่อวัฒนธรรมความปลอดภัย (Just Culture)

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

4) การเรียนรู้แบบ 70-20-10 ในสถานการณ์จริง

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



ภาพที่ 3 70-20-10 Learning & Development Model

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

อภิปรายผลการวิจัย

ในบริบทของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ภายใต้มาตรฐาน TCAR สามารถอธิบายได้โดยแบ่งตามประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1) ช่องว่างระหว่างข้อกำหนดทางกฎหมายและขีดจำกัดทางชีวภาพ

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

2) ผลกระทบของเส้นทางบินข้ามทวีปต่อคุณภาพการพักผ่อน

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

3) วัฒนธรรมความปลอดภัยและอุปสรรคเชิงโครงสร้าง (Just Culture)

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

4) การถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านประสบการณ์ (70-20-10 Model)

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

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

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

เพื่อให้โครงการวิจัยนี้สมบูรณ์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในเชิงบริหารจัดการสำหรับการบินไทย ภายใต้กรอบ TCAR ขอนำเสนอข้อเสนอแนะโดยแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Policy Recommendations)

การบูรณาการวัฒนธรรมความปลอดภัย (Just Culture) อย่างเป็นรูปธรรม

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

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

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

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

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

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

การยกระดับมาตรฐานที่พักระหว่างปฏิบัติการ (Layover Standards)

นอกเหนือจากมาตรการด้านการรายงานแล้ว องค์กรควรยกระดับมาตรฐานการคัดเลือกโรงแรมที่พัก ณ สถานีปลายทาง โดยเน้นคุณสมบัติด้านความปลอดภัย ความเงียบสงบ การควบคุมแสงที่มีประสิทธิภาพ และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการนอนหลับในเวลากลางวัน เพื่อสนับสนุนการพักผ่อนตามทฤษฎีนาฬิกาชีวิต โดยเฉพาะ

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

2) ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ (Operational Recommendations)

การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ชีวภาพ (Bio-mathematical Models)

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

การจัดตารางบินแบบลดการสะสมความล้า (Fatigue-Conscious Rostering)

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

3) ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาบุคลากร (HRD Recommendations)

การจัดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และเครือข่าย (Social Learning)

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

การอบรมหลักสูตร Sleep Hygiene และ Circadian Awareness

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

4) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การศึกษาเชิงทดลองด้วย Biometric Data

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

การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

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

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

พัฒนาแนวทางการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) ตัวช่วยสู่วิกฤตต้นทุนราคา เชื้อเพลิง สายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย

ชาญทวี วงศ์ไทย^{1*}, อีระชัย สายแก้ว²

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต^{1*}

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านพลังงานและการบิน กองทัพอากาศ²

Received: 25 April 2026

Revised: 2 June 2026

Accepted: 17 June 2026

บทคัดย่อ

วิกฤตการณ์ความผันผวนของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในตลาดโลกส่งผลกระทบต่อโครงสร้างต้นทุนของอุตสาหกรรมการบิน โดยเฉพาะสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carriers: LCC) ในประเทศไทยที่มีสัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงสูงถึงร้อยละ 30-40 ของต้นทุนการดำเนินงาน สถานการณ์ความขัดแย้งในภูมิภาคตะวันออกกลาง ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการบินทั่วโลก และประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งข้อมูลจาก IATA Jet Fuel Price Monitor. รายงานว่าราคาเชื้อเพลิงได้พุ่งขึ้นมากกว่า 100% โดยเฉพาะในภูมิภาค Asia & Oceania เนื่องจากภูมิภาคนี้พึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากตะวันออกกลางสูง และมีโครงสร้างต้นทุนที่เปราะบางต่อความผันผวนของราคาน้ำมัน

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอและพัฒนาแนวทางการวางแผนการเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นกลยุทธ์ในการรองรับความไม่แน่นอนของราคาเชื้อเพลิงและลดค่าใช้จ่ายแฝงที่เกิดจากการดำเนินงานที่ส่งผลต่อผลประโยชน์ การวางแผนการบิน (Fuel Planning) เพื่อเป็นเครื่องมือทางการบริหารต้นทุนสำหรับสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) เน้นการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (fuel Burn More) ซึ่งมีทั้งปัจจัยภายนอกและภายใน การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเสริมด้านความปลอดภัย (Safety) การมีเชื้อเพลิงสำรองเพียงพอสำหรับสถานการณ์ฉุกเฉินหรือความไม่แน่นอน การต้องบินวนรอ Extra Fuel ไม่ได้หมายถึงการเติมเชื้อเพลิงให้มากที่สุด แต่ต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ เพื่อผลกำไรและการลดต้นทุน (Cost Reduction and Profit Maximization) จากส่วนต่างของราคาเชื้อเพลิง ช่วยลดความเสี่ยงจากการ Divert Flight ไปยังสนามบินสำรอง

เพื่อลดค่าใช้จ่ายทางอ้อมจากการต้อง Divert flight ส่งเสริมให้สายการบินรักษามาตรฐานการบริการที่เป็นเลิศ (Excellent Service) ในสถานการณ์การแข่งขันที่สูงขึ้นในธุรกิจสายการบิน

คำสำคัญ: การวางแผนเชื้อเพลิง , สายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carriers: LCC), การเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel), ต้นทุนเชื้อเพลิง, Divert Flight

Developing the concept of extra fuel planning as a solution to overcome the fuel cost crisis for low-cost airlines (LCCs) in Thailand.

Chantawee Wongthai^{1*}, Teerachai Saikaew²

Aviation Personnel Development Institute, Kasem Bundit University^{1*}

Specialist of Energy and Aerospace, Royal Thai Air Force²

Abstract

Volatility in global fuel prices has directly impacted the cost structure of the aviation industry, particularly low-cost carriers (LCCs) in Thailand, where fuel expenses account for approximately 30–40% of total operating costs. Ongoing geopolitical conflicts in the Middle East have significantly intensified these impacts on both global and Thai aviation sectors. According to the IATA Jet Fuel Price Monitor, fuel prices have surged by more than 100%, especially in the Asia & Oceania region, due to its high dependence on energy imports and its vulnerability to price fluctuations.

This study aims to propose and develop an effective concept of Extra Fuel Planning as a strategic approach to manage fuel price uncertainty and reduce hidden operational costs affecting airline profitability. Fuel planning is emphasized as a key cost management tool for LCCs, focusing on factors contributing to excess fuel consumption (fuel burn), including both internal and external variables. Efficient extra fuel planning enhances safety by ensuring adequate reserves for emergencies and operational uncertainties. Importantly, carrying extra fuel does not imply overloading, but requires careful optimization to balance safety, cost reduction, and profit maximization through fuel price differentials. Additionally, it helps mitigate the risk of flight diversions to alternate airports, thereby reducing indirect costs and supporting the maintenance of excellent service standards in an increasingly competitive airline industry.

Keywords: Fuel Planning, Low-Cost Carriers (LCC), Extra Fuel, Fuel Cost, Divert Flight

*Corresponding Author: Email: chantawee3946@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิกฤตราคาน้ำมันและต้นทุนการดำเนินงาน เป็นโครงสร้างต้นทุนที่เปราะบาง สำหรับสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ซึ่งกำไรต่อที่นั่งค่อนข้างน้อยอยู่แล้ว เมื่อราคาน้ำมันซึ่งเป็นต้นทุนหลัก (30-40%) พุ่งสูงขึ้นจากปัจจัยทางภูมิรัฐศาสตร์ สายการบินจึงแทบไม่มี "กันชน" ในการรับภาระต้นทุน ทำให้ต้องเลือกระหว่างการยอมขาดทุน หรือการผลักภาระให้ผู้โดยสารผ่าน ค่าธรรมเนียมน้ำมัน (Fuel Surcharge)

สถานการณ์ความขัดแย้งในตะวันออกกลาง ความตึงเครียดระหว่างสหรัฐอเมริกา อิสราเอล และอิหร่าน ทำให้เกิดความกังวลต่ออุปทานน้ำมันดิบ ส่งผลให้ราคาน้ำมันผันผวนอย่างรุนแรง ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการบิน ทำให้สายการบินต้องบริหารจัดการต้นทุนอย่างเร่งด่วน เช่น การปรับลดความถี่ของเที่ยวบิน และการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมขดเขยค่าน้ำมันส่วนเพิ่ม วิกฤตการณ์นี้ สะท้อนผ่านค่าตัวโดยสารที่เพิ่มสูงขึ้น และความเสี่ยงจากการยืดเยื้อนี้อาจเปลี่ยนพฤติกรรมการบินไปอย่างถาวร และส่งผลโดยรวมต่อธุรกิจสายการบิน

โครงสร้างราคาเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินในประเทศไทย เป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการดำเนินงานของสายการบินโดยตรง โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ราคาน้ำมันโลกมีความผันผวนสูง ผลของค่าขนส่งและโลจิสติกส์สนามบินหลักอย่างสุวรรณภูมิ อาจมีโครงสร้างราคาที่ต่ำกว่าสนามบินภูมิภาค เนื่องจากความสะดวกในการขนส่งน้ำมันทางท่อหรือทางเรือ ในขณะที่สนามบินในภูมิภาคอาจมีค่าขนส่งทางรถยนต์ที่สูงกว่า รวมถึงภาษีสรรพสามิต มีการกำหนดอัตราภาษีที่แตกต่างกันระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินที่ใช้สำหรับอากาศยาน เทียวบินระหว่างประเทศ และน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบินที่ใช้กับเที่ยวบินภายในประเทศ อันส่งผลต่อต้นทุนการดำเนินงานของสายการบินอย่างมีนัยสำคัญ

แนวคิดการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) สำหรับสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carriers: LCC) ในประเทศไทย สะท้อนถึงความท้าทายในการสร้างสมดุลระหว่างการควบคุมต้นทุนและการบริหารความเสี่ยงในการปฏิบัติการ แม้ว่าสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carriers: LCC) จะมุ่งเน้นการลดต้นทุนอย่างเข้มงวด แต่การลดปริมาณเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) ในแต่ละเที่ยวบินมากเกินไป อาจก่อให้เกิด “ต้นทุนแฝง” ที่สูงกว่าที่คาดการณ์ไว้ โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องเปลี่ยนเส้นทางบิน (Divert flight) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงเมื่อเทียบกับต้นทุนเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ในแต่ละเที่ยวบิน

ในมิติด้านต้นทุนและผลกำไร (Cost Reduction and Profit Maximization) การตัดลด Extra Fuel อาจให้ผลประโยชน์ในระยะสั้น แต่หากเกิดเหตุการณ์ Divert flight เพียงครั้งเดียว ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอาจสูงกว่ามูลค่าการประหยัดเชื้อเพลิงจากหลายสิบเที่ยวบินรวมกัน และขณะเดียวกัน ยังส่งผลกระทบต่อมาตรฐานการ

ให้บริการ (Service Excellence) เนื่องจากการเปลี่ยนเส้นทางบินมักก่อให้เกิดความล่าช้า (Delay) และสร้างความไม่พึงพอใจแก่ผู้โดยสาร ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นต่อสายการบินในระยะยาว

ดังนั้นการศึกษาทำความเข้าใจอย่างทอ่งแท้ และพัฒนาแนวทางการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carrier - LCC) ในประเทศไทย โดยเฉพาะในช่วงวิกฤตราคาเชื้อเพลิงผันผวน การพัฒนาแนวทางการจัดการในส่วนนี้จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการสร้างความอยู่รอดและการแข่งขันอย่างยั่งยืนในธุรกิจสายการบิน



รูปที่ 1. เที่ยวบินหลายลำลงจอดฉุกเฉิน'อุตะเภา' หลัง'สุวรรณภูมิ-ดอนเมือง'เจอฝนลุ่มหนัก
วันเสาร์ที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2568, ที่มา แนวหน้า ออนไลน์

วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่แท้จริง ที่ส่งผลกระทบต่อการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในแต่ละเที่ยวบินสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย (fuel Burn More) รวมถึงการประเมินค่าใช้จ่ายแฝงที่เพิ่มขึ้น อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากประสิทธิภาพของการวางแผนเติมเชื้อเพลิง

2) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างราคาเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินในประเทศไทย อันส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการ และผลประกอบการสายการบิน

3) เพื่อเสนอแนะแนวทางและนวัตกรรมในพัฒนา แนวคิดการวางแผนการเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับความผันผวนของต้นทุนเชื้อเพลิง เป็นตัวช่วยสู่วิกฤตต้นทุนราคาเชื้อเพลิงสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย ในด้านต่างๆ ได้แก่

- ด้านความปลอดภัย (Safety)
- ด้านผลกำไรและการลดต้นทุน (Cost Reduction and Profit Maximization)
- ด้านมาตรฐานการบริการที่เป็นเลิศ (Service Excellence)

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. **เข้าใจปัจจัยที่แท้จริง (Root Causes):** ทำให้สามารถระบุปัจจัยที่แท้จริงที่ส่งผลต่อการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมากกว่าที่วางแผนไว้ (Fuel Burn More) ในบริบทของสายการบินต้นทุนต่ำในประเทศไทย ครอบคลุมทั้งด้านนโยบายการเติมเชื้อเพลิง สภาพอากาศ น้ำหนักบรรทุก เส้นทางบิน และการตัดสินใจของนักบิน
2. **เพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนเติมเชื้อเพลิง (Fuel Policy Optimization):** ข้อมูลจากการวิจัยจะช่วยให้สายการบินสามารถนำไปใช้ปรับปรุงนโยบายการเติมเชื้อเพลิง (Fuel Uplift Policy) ให้มีความแม่นยำสูงขึ้น ซึ่งจะช่วยลดการบรรทุกน้ำมันส่วนเกินที่ไม่จำเป็น
3. **ด้านโครงสร้างราคาและนโยบายภาครัฐ**
 - ทำให้เข้าใจความแตกต่างของราคาเชื้อเพลิงในแต่ละสนามบิน
 - เข้าใจผลกระทบของภาษีสรรพสามิตน้ำมันอากาศยานที่แตกต่างกันระหว่างเที่ยวบินภายในประเทศและระหว่างประเทศ
4. **ด้านความปลอดภัย (Safety)**
 - สนับสนุนการตัดสินใจบนฐานข้อมูล (Data-Driven Decision Making) ทำให้การวางแผนเชื้อเพลิงมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์จริง ทำให้สามารถระบุความเสี่ยงและเตรียมเชื้อเพลิงสำรองได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด
 - บริหารจัดการเชื้อเพลิงอย่างสมดุลระหว่างประสิทธิภาพและความปลอดภัย

5. ด้านผลกำไรและการลดต้นทุน (Cost Reduction and Profit Maximization)

- ลดต้นทุนเชื้อเพลิง จากน้ำหนักเชื้อเพลิงที่เกินความจำเป็น
- การเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผน จากปัจจัยส่วนต่างราคาเชื้อเพลิง เป็นข้อมูลในการเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel)
- เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน เรื่องราคาตัวโดยสาร ท่ามกลางวิกฤตราคาเชื้อเพลิงที่ผันผวน

6. ด้านมาตรฐานการบริการที่เป็นเลิศ (Service Excellence)

- การบริหารจัดการเที่ยวบิน ลดความล่าช้าอันเนื่องมาจากการวางแผนเชื้อเพลิงผิดพลาด การล่าช้าจากการต้องเปลี่ยนเส้นทางบิน (Divert flight)
- การลดผลกระทบต่อผู้โดยสาร การรับมือกับสภาพอากาศหรือจราจรทางอากาศ ช่วยลดโอกาสการเปลี่ยนเส้นทาง ซึ่งเป็นการยกระดับประสบการณ์การเดินทางของผู้โดยสาร
- สร้างภาพลักษณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการเชื้อเพลิงที่แม่นยำ (Optimization) ช่วยลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ซึ่งตอบโจทย์การเป็นสายการบินสีเขียว (Green Aviation) ที่เป็นเลิศในระดับสากล

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carrier - LCC)

ต้นกำเนิดแนวคิดสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carrier - LCC)

สายการบินต้นทุนต่ำต้นกำเนิดมาจากประเทศสหรัฐอเมริกาด้วยสายการบิน Southwest Airlines ในช่วงปี 2513 จากนั้นรูปแบบการดำเนินธุรกิจก็ได้รับการถ่ายทอดไปยังยุโรปโดยในปี 2534 โดยครั้งนั้นได้เปลี่ยนลักษณะการบริการแบบ Traditional Carrier ของสายการบินสัญชาติไอริชอย่าง Ryanair ให้เป็นสายการบินต้นทุนต่ำ จากนั้นแนวคิดได้ถูกนำไปปรับใช้อย่างแพร่หลายจนกระทั่งปัจจุบัน

มีการแบ่งสายการบินต้นทุนต่ำออกเป็น 2 ประเภทคือ

- Premium Low-Cost: สายการบินต้นทุนต่ำ ที่ยังคงให้สิทธิแก่ผู้โดยสารในการโหลดสัมภาระลงใต้ท้องเครื่องบินได้ฟรี แต่ไม่เกิน 10-20 กิโลกรัม, เลือกที่นั่งฟรี และยังมีอาหารว่างและน้ำดื่มในปริมาณที่จำกัดให้บริการบนเที่ยวบิน โดยสายการบินที่ให้บริการลักษณะนี้เช่น มาลินโดแอร์ (Malindo Air) ของ

มาเลเซีย นกแอร์ในช่วง พ.ศ. 2547-2559 ไทยไลอ้อนแอร์ ในช่วง พ.ศ. 2556-2559 (ปัจจุบันนกแอร์ให้เพียงสิทธิ์การเลือกที่นั่งฟรีในช่วง 24-4 ชั่วโมงสุดท้ายก่อนบิน

- Ultra Low-Cost : สายการบินต้นทุนต่ำ ที่ยึดหลักว่า "ไม่มีอะไรฟรี อยากได้อะไรเพิ่มก็ต้องซื้อเพิ่ม" ถ้าไม่ซื้ออะไรเพิ่ม ก็จะได้แค่การเดินทางที่ปลอดภัยจนถึงจุดหมายปลายทางเท่านั้น ถ้ามีสัมภาระใหญ่เกินกำหนดก็ไม่อนุญาตให้ถือขึ้นไปบนเครื่องบิน ต้องเสียค่าระวางโหลดสัมภาระใต้ท้องเครื่องบิน (แต่บางสายการบินหรือบางระดับของตัวก็ให้สิทธิ์โหลดสัมภาระฟรี), อยากนั่งตรงไหนพิเศษก็ต้องจ่ายเพิ่ม, อยากทานอาหารบนเครื่องก็ต้องซื้อเพิ่ม, ตัดบริการทุกสิ่งอย่างออก เหลือแค่การให้บริการการเดินทางด้วยความปลอดภัยและตรงต่อเวลามากที่สุดเท่านั้น สายการบินแบบนี้ตัวมักจะมีราคาถูกกว่าของสายการบินแบบ Premium Low-Cost สายการบินในลักษณะนี้เช่น แอร์เอเชีย, ไทเกอร์แอร์, เจ็ตสตาร์, สก๊อต, เชบูแปซิฟิก เป็นต้น

2. ทฤษฎี Fuel planning / fuel required

ปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมดที่ต้องมีขึ้นสำหรับเที่ยวบิน หรือ Block Fuel ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญดังนี้

- Taxi Fuel: น้ำมันที่ใช้สำหรับการติดเครื่องยนต์ การใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือ (APU) และการขับเคลื่อนบนทางขับ (Taxi) ก่อนทำการวิ่งขึ้น
- Trip Fuel: ปริมาณน้ำมันที่ใช้ตั้งแต่จุดเริ่มต้นวิ่งขึ้น (Brake Release) จนถึงการลงจอดที่สนามบินปลายทาง รวมถึงช่วงการไต่ระดับ การร่อนลง และการเข้าสู่สนามบิน
- Contingency Fuel (น้ำมันสำรองเผื่อเลือก): โดยปกติกำหนดไว้ที่ 5% ของ Trip Fuel หรือปริมาณที่เพียงพอสำหรับการบินรอ 5 นาทีที่ความสูง 1,500 ฟุตเหนือสนามบิน
- Alternate Fuel: น้ำมันที่จำเป็นสำหรับกรณีที่ต้องบินไปยังสนามบินสำรอง (Destination Alternate) เริ่มตั้งแต่การทำ Missed Approach ที่ปลายทางเดิมจนถึงการลงจอดที่สนามบินสำรอง
- Final Reserve Fuel (น้ำมันสำรองสุดท้าย):
 - สำหรับเครื่องยนต์เจ็ต: ปริมาณเชื้อเพลิงที่บินรอได้ 30 นาที ที่ความสูง 1,500 ฟุตเหนือสนามบินสำรอง (A320 = 1,200 kg.)
- Additional Fuel: น้ำมันที่เพิ่มตามข้อกำหนดเฉพาะ เช่น กรณีระบบปรับความดันอากาศขัดข้อง หรือเครื่องยนต์ขัดข้องในจุดวิกฤต

- Extra Fuel: น้ำมันเพิ่มเติมตามดุลยพินิจของกัปตัน (Commander) โดยพิจารณาจากสภาพอากาศหรือความหนาแน่นของการจราจรทางอากาศในวันนั้น

3. ทฤษฎี Extra fuel

แนวคิด Extra Fuel (เชื้อเพลิงเสริมพิเศษ) ในบริบทการบิน คือปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่เติมมากกว่าปริมาณสำรองตามกฎหมาย (Contingency & Reserve Fuel) เพื่อใช้ในสถานการณ์ไม่คาดคิด เช่น สภาพอากาศเลวร้าย หรือการจราจรทางอากาศหนาแน่น แนวคิดนี้มุ่งเน้นความปลอดภัยเป็นหลัก โดยเน้นการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยจากการที่น้ำมันอาจไม่เพียงพอ (Fuel Starvation)

ประเด็นสำคัญของแนวคิดและทฤษฎี Extra Fuel:

- นิยามและความจำเป็น: เป็นเชื้อเพลิงส่วนที่กัปตันคำนวณและตัดสินใจเพิ่มจากแผนการบินปกติ เพื่อให้เครื่องบินสามารถบินวนรอบสนามบิน หรือบินไปลงที่สนามบินสำรอง (Alternate Airport) ได้อย่างปลอดภัย หากไม่สามารถลงจอดที่สนามบินปลายทางได้
- การประเมินโดยนักบิน: นักบินจะคำนวณปริมาณเชื้อเพลิงที่จำเป็น โดยอิงจากข้อมูลสภาพอากาศและรายงานการจราจรล่าสุด
- ความปลอดภัยและการตัดสินใจ: เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจของกัปตันเพื่อบริหารจัดการความเสี่ยง ในสถานการณ์ที่การวางแผนปกติอาจไม่ครอบคลุม
- การวิเคราะห์แนวโน้ม: มีการทบทวนและพัฒนาระบบจำลองพยากรณ์ปริมาณ Extra Fuel ที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการบินและความปลอดภัย
- นำข้อมูลราคาเชื้อเพลิง มาประกอบการตัดสินใจ เพื่อผลประโยชน์ส่วนต่างของราคา เพื่อเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มรายได้

4. Safety in aviation

แนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญ

- ระบบบริหารจัดการความปลอดภัย (Safety Management System - SMS): เป็นกรอบการทำงานเชิงระบบที่เน้นการจัดการความเสี่ยง (Risk Management) และการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) ในองค์กร ไม่ใช่แค่การปฏิบัติตามกฎระเบียบเท่านั้น
- แนวคิดการจัดการความปลอดภัยเชิงรุก (Proactive Safety Management): เปลี่ยนจากการตอบสนองหลังเกิดเหตุ (Reactive) ในอดีต มาเป็นการระบุอันตรายและควบคุมความเสี่ยงก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ

- ทฤษฎีความผิดพลาดของมนุษย์ (Human Factors): มุ่งเน้นไปที่การควบคุมและลดความผิดพลาดของมนุษย์ผ่านการฝึกอบรมและกฎระเบียบ เนื่องจากเป็นสาเหตุหลักของอุบัติเหตุทางการบิน
- บรรยากาศความปลอดภัย (Safety Climate) และพฤติกรรมความปลอดภัย (Safety Behavior): ศึกษาว่าการรับรู้และทัศนคติของพนักงานส่งผลต่อการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยอย่างไร

Safety Management System - SMS ตามมาตรฐานขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO)

ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้:

- นโยบายและวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย (Safety Policy and Objectives)
 - เป็นการกำหนดกรอบแนวทาง โครงสร้างองค์กร ความรับผิดชอบ และนโยบายของผู้บริหาร
 - รวมถึงการตั้งเป้าหมายความปลอดภัยที่ชัดเจนและการจัดสรรทรัพยากรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านั้น
- การจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety Risk Management - SRM)
 - เป็นกระบวนการระบุอันตราย (Hazard Identification) ประเมินความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ
 - มุ่งเน้นการกำหนดมาตรการควบคุมและจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (Acceptable Level of Safety)
- การรับประกันความปลอดภัย (Safety Assurance)
 - เป็นการตรวจสอบ ติดตาม และวัดผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยว่าระบบที่ใช้อยู่มีความต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ
 - รวมถึงการประเมินการเปลี่ยนแปลงที่อาจส่งผลต่อความปลอดภัยใหม่ๆ
- การส่งเสริมความปลอดภัย (Safety Promotion)
 - เป็นการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) ภายในองค์กร ผ่านการฝึกอบรม การสื่อสาร และการให้ความรู้แก่พนักงาน
 - ส่งเสริมให้เกิดความตระหนักรู้และแบ่งปันข้อมูลด้านความปลอดภัย

5. Weight & Balance Efficiency

เมื่อเครื่องบินบินอยู่กลางอากาศ น้ำหนักของผู้โดยสาร สินค้า และสัมภาระส่วนใหญ่อยู่ที่ “ลำตัวเครื่องบิน” ขณะที่แรงยก (Lift) ที่พยุงเครื่องบินให้ลอยตัวเกิดขึ้นหลัก ๆ ที่ “ปีก” ดังนั้นปีกจึงต้องทำหน้าที่รับและถ่ายน้ำหนักของลำตัวทั้งหมด ส่งผลให้บริเวณ “โคนปีก” (Wing Root) เกิดแรงดัด (Bending Stress) สูงมาก ซึ่งถือเป็นจุดที่รับภาระทางโครงสร้างมากที่สุดจุดหนึ่งของเครื่องบิน

เพื่อลดแรงดัดดังกล่าว วิศวกรจึงออกแบบให้เครื่องบินเก็บเชื้อเพลิงไว้ใน “ปีก” ให้มากที่สุด เนื่องจากน้ำหนักของเชื้อเพลิงที่กระจายอยู่ภายในปีกจะช่วยถ่วงสมดุลกับแรงยกที่เกิดขึ้น ทำให้แรงดัดที่โคนปีกลดลง และช่วยลดภาระที่โครงสร้างปีกต้องรับ

ในทางกลับกัน หากนำเชื้อเพลิงไปเก็บไว้ใน “ลำตัวเครื่องบิน” มากเกินไป น้ำหนักดังกล่าวจะกลายเป็นภาระเพิ่มเติมที่ปีกต้องยก ส่งผลให้แรงดัดและความเค้นที่โครงสร้างปีกเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ต้องออกแบบโครงสร้างให้แข็งแรงและหนักมากขึ้นตามไปด้วย

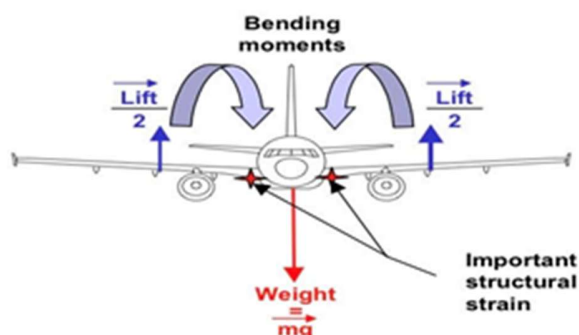
B. FUEL SYSTEMS



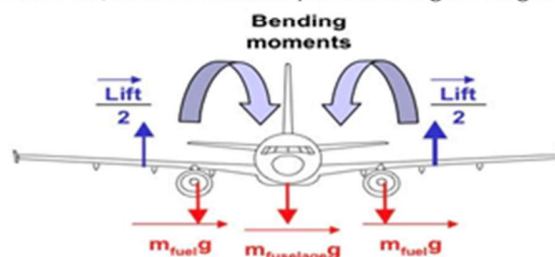
B. FUEL SYSTEMS

1. GENERALITIES

The main part of the aircraft weight and most particularly the payload is located in the fuselage. In flight, this weight is balanced by the lift created mainly on the wings. This distribution generates a bending moment around the wing root. This has a strong impact on the aircraft structure and leads to define a Maximum Zero Fuel Weight (MZFW) in order to limit the stress at these locations.



On the one hand, the weight of the fuel tanked in the wings balances the effect of the lift and thus reduces the bending moment. On the other hand, the fuel in the fuselage is an extra load the wings have to create lift for. So, fuel has to be kept in the wing as long as possible.



รูปที่ 2. Getting to Grips with Aircraft Weight and Balance, B. FUEL SYSTEMS A320

6. โครงสร้างราคาเชื้อเพลิงเครื่องบิน (Jet A-1) ในประเทศไทย

โครงสร้างราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องบิน (Jet A-1) มีความแตกต่างจากน้ำมันรถยนต์ทั่วไป เนื่องจากเป็นสินค้าที่เน้นการใช้งานในเชิงพาณิชย์และการขนส่งระหว่างประเทศ โดยแบ่งองค์ประกอบสำคัญได้ดังนี้:

1. ราคา ณ โรงกลั่น (Ex-Refinery Price)

นี่คือต้นทุนหลัก (ประมาณ 60-70% ของราคา) ซึ่งอ้างอิงตาม ราคาตลาดสิงคโปร์

- ต้นทุนเนื่อน้ำมัน: แปรผันตามราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก
- ค่าพรีเมียม (Import Parity): ค่าใช้จ่ายสมมติในการนำเข้าน้ำมันจากสิงคโปร์ เช่น ค่าขนส่ง ประกัน

2. ภาษีและกองทุน (Taxes & Funds) แม้จะเป็นน้ำมันเครื่องบิน แต่ก็มีการจัดเก็บภาษีตามประเภทการบิน:

- ภาษีสรรพสามิต (Excise Tax):
 - เทียวบินในประเทศ: อัตราปกติอยู่ที่ 4.726 บาทต่อลิตร
 - เทียวบินระหว่างประเทศ: ได้รับการ ยกเว้นภาษีสรรพสามิต ตามข้อตกลงการบินสากล
- ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT): จัดเก็บในอัตรา 7% ของราคาขาย
- ภาษีเทศบาล: จัดเก็บเป็นส่วนเพิ่มจากภาษีสรรพสามิต (ประมาณ 10% ของภาษีสรรพสามิต)

3. ค่าการตลาดและค่าบริการอื่น ๆ (Marketing Margin & Logistics)

- ค่าการตลาด: ครอบคลุมค่าบริหารจัดการคลังน้ำมัน การขนส่งไปยังสนามบิน และกำไรของผู้ค้า
- Into-Plane Fee: ค่าธรรมเนียม ณ สนามบิน ซึ่งเป็นค่าบริการของบริษัทผู้ให้บริการเติมน้ำมัน



Jet Fuel Price Monitor



This Jet Fuel Price Monitor provides the latest price data from the leading energy information provider [Platts](#). The Jet Fuel Price Index and price data show the average prices paid at the refinery for aviation jet fuel for the reported week.

Please note that we are unable to provide historical price data; for additional fuel price information visit the Platts [jet fuel microsite](#).

For any questions relating to this analysis, please contact the IATA Fuel Team: fuelteam@iata.org

Fuel Price Analysis

The global average jet fuel price last week fell 6.7% compared to the week before to \$184.63/bbl.

Week ending 17 Apr 2026	Share in Global Index	Weekly Average Price			Index Value (Year 2000 = 100)	Weekly Average Price versus		
		cts/gal	\$/bbl	\$/t		prior week's average	prior month's average	prior year's average
Jet fuel price	100%	439.60	184.63	1458.02	504.7	-6.7%	0.5%	105.1%
Asia & Oceania	22%	494.05	207.50	1,639.25	592.9	-4.5%	7.9%	139.0%
Europe & CIS	28%	447.81	188.08	1,483.95	506.7	-7.6%	-3.3%	106.5%
Middle East	5%	470.48	197.60	1,561.03	590.0	-4.8%	7.4%	135.6%
North America	39%	398.40	167.33	1,321.87	444.8	-7.6%	-2.2%	82.6%
Latin America & Caribbean	4%	427.69	179.63	1,419.06	497.6	-7.6%	0.4%	93.7%
Africa*	2%	471.80	198.16	1,564.19	198.2	-5.8%	3.4%	119.9%
Oil Price (Dated Brent)			117.91			-10.5%	13.5%	70.6%
Crack Spread			66.72			8.0%	-16.4%	217.2%

*The Africa index was launched on 2 January 2026, carved out from the Middle East and Africa index. Because of its newness, its values are indexed to its 2024 annual average value, unlike the other regional indices, which are indexed to their respective average annual values in 2000.

Recent Jet Fuel Price Development

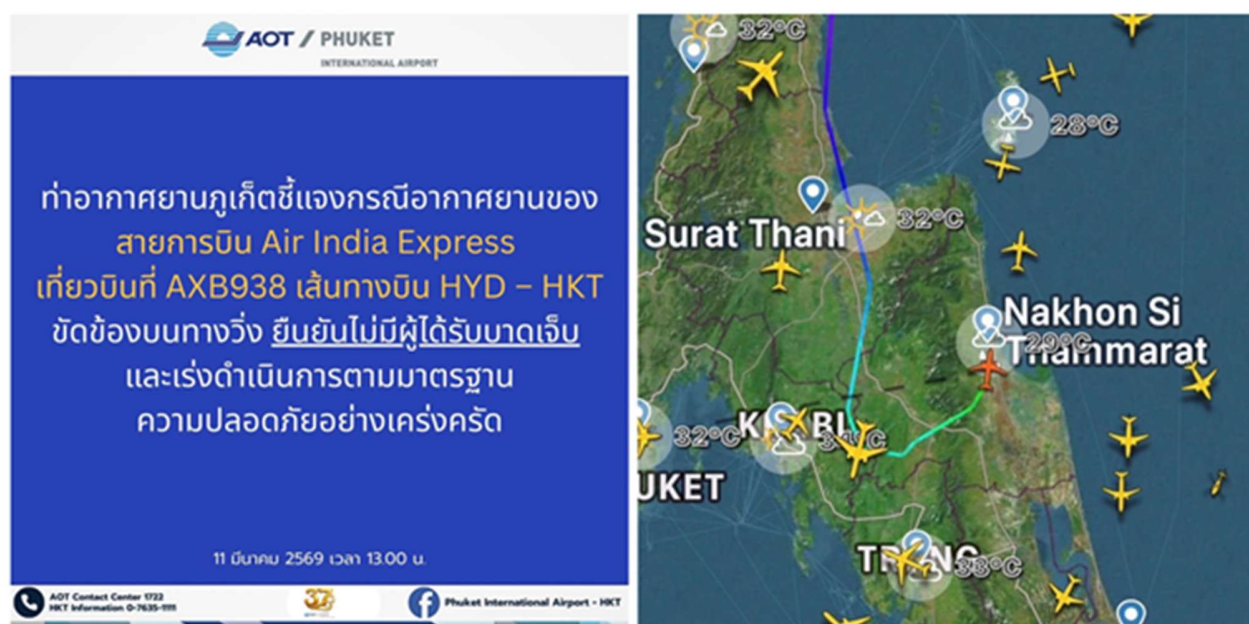
รูปที่ 3. IATA. (2026). Fuel Price Monitor. https://www.iata.org/en/publications/economics/fuel-monitor/?ga.aQobChMli_nT-JeIAMVSzp7Bx2UNyW6EAAYASAAEglSovD_BwE

7. Divert flight

1. ต้นทุนการดำเนินงานโดยตรง (Direct Operating Costs - DOC):

- เชื้อเพลิง: การบินไปยังสนามบินสำรองและการบินกลับเส้นทางเดิม.
- ค่าธรรมเนียม: ค่าธรรมเนียมการลงจอด และค่าจอดอากาศยาน ณ สนามบินใหม่.

- ค่าบริการภาคพื้นดิน: ค่า Handling, การเติมน้ำมัน และค่าบริการอื่น ๆ ที่อาจแพงกว่าสนามบินหลัก หากไม่มีสัญญาล่วงหน้า
- 2. ต้นทุนผู้โดยสารและบริการ
 - การดูแลผู้โดยสาร: อาหาร, ที่พัก (กรณีค้างคืน) และการขนส่งทางเลือก (รถบัส/แท็กซี่)
 - ค่าชดเชย: ตามกฎระเบียบ ที่อาจสูงถึงหลายแสนบาทต่อเที่ยวบิน.
- 3. ต้นทุนต่อเนื่อง (Reactionary Costs):
 - ผลกระทบลูกโซ่: ความล่าช้าที่ส่งผลต่อเที่ยวบินถัดไป (Knock-on Effects) เนื่องจากเครื่องบินและลูกเรือ เกิดการล่าช้าสะสมตามตาราง ต้องใช้ลูกเรือชุดใหม่ หรือ เพิ่มเติม



รูปที่ 4.5. แจ้งเหตุปิดทางวิ่ง สนามบินภูเก็ต 11 มี.ค. 69, Flightradar24 Divert Flight สนามบินสำรอง

8. Service Excellence

Service Excellence (ความเป็นเลิศด้านการบริการ) ในธุรกิจสายการบินเป็นปัจจัยสำคัญที่สร้างความแตกต่างในตลาดที่มีการแข่งขันสูง โดยเน้นที่การทำความเข้าใจความต้องการของผู้โดยสาร การมอบประสบการณ์ที่ดีเกินความคาดหวัง และความสม่ำเสมอในการบริการ

องค์ประกอบสำคัญของ Service Excellence ในสายการบิน

- ความปลอดภัยและตรงเวลา: เป็นพื้นฐานหลักที่ผู้โดยสารคาดหวัง
- ประสบการณ์ที่ราบรื่น (Seamless Experience): ตั้งแต่การจองตั๋ว, การเช็คอิน, การบริการบนเครื่องบินจนถึงการรับกระเป๋า
- การบริการด้วยใจ (Service Mind & Empathy): การเข้าใจผู้โดยสารและความเต็มใจให้บริการ
- เอกลักษณ์ความเป็นไทย (Thai Hospitality): การนำเสนอบริการที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น การไหว้ ความอ่อนน้อม ซึ่งสร้างความประทับใจให้ชาวต่างชาติ
- ความสม่ำเสมอ (Consistency): การรักษามาตรฐานการบริการให้ดีเท่ากันในทุกเที่ยวบิน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง พัฒนาแนวคิด การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) ตัวช่วยสู้วิกฤตต้นทุนราคาเชื้อเพลิงสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่เน้นการสืบค้นข้อมูลเชิงลึก (In-depth Search) และการสอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ (Expert Opinion) เป็นระเบียบวิธีวิจัยที่มุ่งทำความเข้าใจจากเอกสารข้อมูลตามคู่มือ ของผู้ผลิตเครื่องบิน และเอกสารกฎระเบียบคำแนะนำ จากหน่วยงานองค์กรการบิน ทั้ง CAAT , IATA และ ICAO ในบริบท เหตุผล ตามหลักการประกอบกับข้อมูลจากประสบการณ์บินของผู้ประพันธ์

1. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

เน้นทำความเข้าใจเชิงลึก (In-depth) ในบริบทธรรมชาติ โดยมุ่งอธิบาย "อย่างไร" และ "ทำไม" เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ หรืออธิบายปรากฏการณ์อย่างละเอียด มีลักษณะยืดหยุ่น

2. การวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary Research)

เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารชั้นต้นและชั้นรองที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างกรอบแนวคิดและทำความเข้าใจบริบท เช่น รายงานการวิจัย, บทความวิชาการ, กฎหมาย, บันทึก, หรือเอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ศึกษา

3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล (Research Instruments)

- ผู้วิจัยเอง (The Researcher): คือเครื่องมือหลักที่ทำหน้าที่สังเกต ตีความ และวิเคราะห์

- แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview Form): ใช้สำหรับสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) เพื่อทราบความคิดเห็นและประสบการณ์
- แบบสังเกต (Observation Form): ใช้บันทึกข้อมูลการบิน จากประสบการณ์บินของผู้ประพันธ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

- การวิเคราะห์เอกสาร: รวบรวมจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ
- การสัมภาษณ์เชิงลึก: สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องตามประเด็นที่กำหนด
- สทนากลุ่ม (Focus Group): การประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

- การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis): ตรวจสอบ จัดหมวดหมู่ และตีความข้อมูลจากเอกสาร และการสัมภาษณ์ เพื่อจับประเด็นสำคัญ
- การวิเคราะห์แบบเปรียบเทียบ (Constant Comparative Method): เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ เพื่อหาข้อสรุปที่สอดคล้องกัน
- การสังเคราะห์ข้อมูล (Data Synthesis): สรุปเป็นความรู้ใหม่หรือคำอธิบายปรากฏการณ์ตามกรอบแนวคิด

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่แท้จริงที่ส่งผลกระทบต่อการบินเปลี่ยนเชื้อเพลิงของสายการบินต้นทุนต่ำ (Low-Cost Carriers: LCC) ในประเทศไทย มากกว่าที่วางแผนไว้ (Fuel Burn More) รวมถึงการประเมินค่าใช้จ่ายแฝง สามารถสรุปผลการวิจัยในประเด็นสำคัญได้ดังนี้:

1. ปัจจัยที่แท้จริงที่ส่งผลกระทบต่อการบินเปลี่ยนเชื้อเพลิง (Fuel Burn More)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงทำให้เชื้อเพลิงใช้มากกว่าการวางแผนปกติแบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้:

- ปัจจัยด้านการปฏิบัติการ (Operational Factors):
 - การบินวนรอ (Holding Pattern): จากความหนาแน่นของการจราจรทางอากาศ ณ ท่าอากาศยานหลัก (เช่น สุวรรณภูมิ/ดอนเมือง) ทำให้เครื่องบินต้องบินวนรอมากกว่าปกติ สนามบินที่มีเพียงทางวิ่งเดียว (single runway) แต่การจราจรแน่นทางอากาศหนาแน่น เช่น เชียงใหม่ ภูเก็ต
 - เส้นทางบินและระดับความสูง (Routing and Altitude): การไม่ได้บินในเส้นทางที่สั้นที่สุด หรือไม่ได้รับระดับความสูงที่เหมาะสมในการประหยัดเชื้อเพลิง (Optimum Flight Level)

- สภาพอากาศ (Weather Conditions): การต้องบินอ้อมพายุหรือสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย
- ปัจจัยด้านน้ำหนักและตัวเครื่อง (Weight and Aircraft Factors):
 - น้ำหนักบรรทุก (Payload): การบรรทุกผู้โดยสาร สัมภาระที่เกินกว่าการคาดการณ์
 - ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ (Engine Efficiency): อายุการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์
- ปัจจัยภายนอก (External Factors):
 - สนามบินที่มี แนวคิด และการจัดการจราจรทางอากาศ ที่ซับซ้อน ส่งผลต่อการใช้เชื้อเพลิง
 - ข้อจำกัดของสนามบินที่มีเพียงทางวิ่งเดียว (single runway) เมื่อเกิดสถานการณ์ไม่คาดฝันที่ต้องปิดทางวิ่ง และไม่มีศักยภาพในการคืนสภาพทางวิ่งได้ตามเวลา ส่งผลให้ต้องบินวนนานขึ้นหรือท้ายสุดจำเป็นต้อง divert flight to alternate airport

2. ผลกระทบของประสิทธิภาพการวางแผนเติมเชื้อเพลิง

- การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel): สายการบินมักเติมเชื้อเพลิงสำรอง (Contingency Fuel) ไว้มากเกินจำเป็นเพื่อความปลอดภัยและป้องกันการเสียเวลาจากเที่ยวบินวนรอ ส่งผลให้เครื่องบินมีน้ำหนักเกิน (Excessive Weight) และทำให้อัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิงสูงขึ้น (Fuel Burn More)
- การจัดการข้อมูลไม่แม่นยำ: การวางแผนการบินที่ขาดการประมวลผลข้อมูล Real-time (เช่น ข้อมูลลม, สภาพจราจร) ส่งผลให้การคาดการณ์เชื้อเพลิงผิดพลาด
- การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) เพื่อหวังผลเรื่องส่วนต่างราคาเชื้อเพลิง แต่ขาดการเปรียบเทียบความคุ้มค่า กับอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น (Fuel Burn More) จากการวางแผนแบบปกติ ซึ่งมักเกิดกับ เที่ยวบินที่บิน ไกลเกิน 4 ชั่วโมงบิน (required fuel center tank for A320)

3. ค่าใช้จ่ายแฝง (Hidden Cost) ที่เพิ่มขึ้น

ค่าใช้จ่ายแฝงที่เกิดขึ้นจากการวางแผนเติมเชื้อเพลิงที่ไม่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย

- ค่าธรรมเนียมท่าอากาศยานและค่าบริการเติมน้ำมัน (Handling Fees): ค่าธรรมเนียมที่เพิ่มขึ้นจากการที่เครื่องบินต้องลงจอดนานขึ้นหรือมีจัดการที่มีเงื่อนไขซับซ้อนขึ้น
- ต้นทุนความล่าช้า (Delay Costs): การเสียเวลาบนพื้นหรือในอากาศจากการวนรอ นอกจากสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงแล้ว ยังเสียค่าใช้จ่ายด้านพนักงานและบริการที่เกี่ยวข้อง
- ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม: ต้นทุนแฝงจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกินจำเป็น (GHG emissions) ซึ่งในอนาคตอาจส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในสิทธิการปล่อยก๊าซ (Carbon Tax/Emission Trading)

- divert to alternate airport ที่ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียเทียบเท่ากับหนึ่งเที่ยวบิน ที่ได้เวลาบินโดยประมาณ 30 นาที หรือถึง 1 ชั่วโมง และยังต้องรวมกับค่าใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิง ถ้ามีการวนรอก่อนการตัดสินใจ divert รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับผู้โดยสารในเที่ยวบิน

จะเห็นได้ว่าการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) เป็นเพียงหนึ่ง ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และต้นทุนค่าใช้จ่ายของสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย จากหลายๆปัจจัย และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการสิ้นเปลือง และค่าใช้จ่าย ของสายการบินมากที่สุดคือการ divert to alternate airport ซึ่งสามารถป้องกันและลดโอกาส divert ด้วยการบริหารจัดการ การตัดสินใจวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริม พิเศษ (Extra fuel) อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยและการค้นคว้าข้อมูล โครงสร้างราคาเชื้อเพลิงอากาศยานในประเทศไทย มีรายละเอียด แยกตาม 2 ประเด็นหลักดังนี้:

1. โครงสร้างราคาสนามบินหลัก (สุวรรณภูมิ/ดอนเมือง) เทียบกับ สนามบินต่างจังหวัด

โครงสร้างราคาน้ำมันเครื่องบินในไทยใช้หลักการ Import Parity โดยอ้างอิงจากตลาดสิงคโปร์ (MOPS) เป็นฐานหลัก ความแตกต่างระหว่างสนามบินหลักและสนามบินต่างจังหวัดสรุปได้ดังนี้:

- ค่าขนส่งและบริการ (Logistics & Service Fees): ราคาที่สนามบินต่างจังหวัดมักสูงกว่าสนามบินหลัก (เช่น สุวรรณภูมิ หรือ ดอนเมือง) เนื่องจากมีค่าขนส่งน้ำมันทางท่อหรือรถบรรทุกไปยังภูมิภาค และ ค่าบริการเติมน้ำมัน (Into-plane service) ที่มีต้นทุนการบริหารจัดการคลังน้ำมันย่อยสูงกว่า
- การแข่งขันและผู้ให้บริการ: สนามบินหลักมีปริมาณการใช้สูง (Economy of Scale) ทำให้ค่าธรรมเนียม ต่อลิตรต่ำกว่าสนามบินขนาดเล็กที่มีจำนวนเที่ยวบินน้อย
- องค์ประกอบราคา (Into-wing Price): ประกอบด้วยราคารูฐานตลาดโลก + ค่าพรีเมียมโรงกลั่น + ค่าขนส่ง + ค่าบริการเติมน้ำมัน + ภาษี ซึ่งส่วนของค่าขนส่งและบริการคือตัวแปรหลักที่ทำให้ราคาแต่ละ สนามบินไม่เท่ากัน

2. ผลของภาษีสรรพสามิตต่อราคาเชื้อเพลิง เที่ยวบินในประเทศและระหว่างประเทศ

ความแตกต่างของภาระภาษีสรรพสามิตเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ต้นทุนราคาเชื้อเพลิง การบินในประเทศ สูงกว่าระหว่างประเทศอย่างมีนัยสำคัญ:

- เที่ยวบินระหว่างประเทศ (International Flights): ได้รับการยกเว้นภาษีสรรพสามิต หรือจัดเก็บใน อัตรา ศูนย์ (0%) ตามข้อตกลงสากล
- เที่ยวบินในประเทศ (Domestic Flights):

- ต้องเสียภาษีสรรพสามิตในอัตราปกติที่ประมาณ 4.726 บาทต่อลิตร
- ผลกระทบ: ภาษีนี้คิดเป็นต้นทุนก้อนใหญ่ ของต้นทุนดำเนินการสายการบิน ส่งผลโดยตรงต่อราคาตั๋วเครื่องบินภายในประเทศ ทำให้สายการบินต้องเรียกเก็บค่าธรรมเนียมน้ำมัน (Fuel Surcharge) สูงขึ้นเมื่อราคาน้ำมันโลกพุ่งสูง

จากผลการศึกษาและแนวปฏิบัติด้านการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) สำหรับสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในไทย เพื่อรับมือกับวิกฤตต้นทุนราคาพลังงาน มีแนวทางข้อเสนอแนะแบ่งตาม 3 ด้านหลัก ดังนี้

1. ด้านความปลอดภัย (Safety)

การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) อย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยส่งเสริมด้านความปลอดภัย (Safety) ห่างไกลจากการต้องตกอยู่ในช่วงเวลาที่ยากก่อให้เกิดอันตราย

- Regulatory Compliance: การวางแผนเติมเชื้อเพลิงต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) และมาตรฐาน ICAO อย่างเคร่งครัด
- Safety Margin Optimization: การคำนวณน้ำมันสำรองตามสภาพอากาศจริง (Weather-based Contingency) เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องบินมีน้ำมันเพียงพอสำหรับบินวน (Holding) โดยไม่ส่งผลกระทบต่อจิตใจของนักบิน ในกรณีสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย หลีกเลี่ยงไม่เข้าใกล้สถานการณ์อันอาจก่อให้เกิดอันตราย เช่นการ Go around, Turbulence
- ใช้ข้อมูลสถิติย้อนหลัง (Historical Data) ของแต่ละเส้นทางบินมาช่วยตัดสินใจ เพื่อลดความกังวลของนักบิน โดยให้สิทธิขาดในการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) โดยเฉพาะช่วงฤดูฝน หรือมีการแจ้งเตือนสภาพอากาศ ในช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนๆตามข้อมูลสถิติย้อนหลัง
- นำข้อมูลปัจจัยด้านอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง มาประกอบการตัดสินใจ โดยเฉพาะปัจจัยศักยภาพของสนามบิน ข้อจำกัดของสนามบินที่มีเพียงทางวิ่งเดียว (single runway)

2. ด้านผลกำไรและการลดต้นทุน (Cost Reduction and Profit Maximization)

การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) จากสนามบินที่ราคาถูกเพื่อไปใช้ในเที่ยวบินถัดไป ช่วยให้สายการบินได้ส่วนต่างจากราคาเชื้อเพลิง เป็นการช่วยบริหารต้นทุนเป็นอย่างดี แต่ก็ต้องผ่านขั้นตอนการคำนวณอย่างรอบคอบการเปรียบเทียบ โดยไม่ส่งผลต่อ optimum ของเที่ยวบินนั้นๆ

- เที่ยวบินภายในประเทศ (เช่น ดอนเมือง vs สนามบินภูเก็ต) การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) แบบไปกลับ (thru tank) และสามารถพิจารณาการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) เพิ่มเติมในกรณี มีสภาพอากาศ ที่สนามบินปลายทาง หรือข้อมูลสถิติย้อนหลัง

การจราจรทางอากาศ เพื่อลดการเติมเชื้อเพลิง ที่สนามบินต่างจังหวัด และเชื้อเพลิงอยู่ในตำแหน่ง wing tank ไม่ส่งผลกระทบต่อ Weight & Balance Efficiency อย่างมีนัยสำคัญ

- เที่ยวบินระหว่างประเทศที่มีระยะไกล น้ำหนักมากอยู่แล้ว การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) ถึงแม้ราคาเชื้อเพลิงจะถูกลงกว่า ก็ต้องมีการคำนวณอย่างรอบคอบ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อ optimum ของเที่ยวบิน และเปรียบเทียบความคุ้มค่าอย่างละเอียด
- ไม่เติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) ในเที่ยวบินที่ไม่มีความเสี่ยงใดๆ เช่นอากาศดีและไม่ได้อยู่ในช่วงฤดูมรสุม ไม่มีข้อจำกัดเรื่อง สนามบิน (Two-runway separation)
- Weight & Balance Efficiency: ตำแหน่งเชื้อเพลิง ที่อยู่บริเวณภายในปีก (A320 ประมาณ 12,400 kg.) ส่งผลการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อยมาก ทั้งยังส่งผลดีกับ aerodynamic ของเครื่องบิน

3. ด้านมาตรฐานการบริการที่เป็นเลิศ (Service Excellence)

- Safety & Security: เสริมสร้างความเชื่อมั่นเรื่องความปลอดภัย
- On-Time Performance (OTP): การมี Extra Fuel ที่เหมาะสมช่วยลดโอกาสที่เครื่องเปลี่ยนเส้นทาง (Divert Flight) ในกรณีสภาพอากาศไม่อำนวย ทำให้เที่ยวบินถึงที่หมายตรงเวลา
- Environmental Responsibility: การบริหาร Extra Fuel อย่างมีประสิทธิภาพช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน (Carbon Footprint) ซึ่งเป็นเทรนด์การบริการที่ยั่งยืน (Green Aviation) สร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อผู้โดยสารยุคใหม่
- Operational Resilience: ลดโอกาสการยกเลิกเที่ยวบินหรือความล่าช้าสะสม (Knock-on Effect) ทำให้ประสบการณ์โดยรวมของผู้โดยสารราบรื่นแม้ในช่วงวิกฤตราคาพลังงาน

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาแนวคิดการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) สำหรับสายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทยภายใต้วิกฤตราคาเชื้อเพลิง เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการรักษาสมดุลระหว่าง 3 มิติหลักอย่างเป็นระบบ

ในมิติด้านความปลอดภัย (Safety) การปฏิบัติตามมาตรฐานตามข้อบังคับของ CAAT, ICAO เป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ และการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการตัดสินใจจากพื้นฐานข้อมูลที่เหมาะสม ควบคู่กับการเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องบิน จะยิ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัย

(Safety Margin) ในแต่ละเที่ยวบิน มีเวลา และโอกาส ช่วยเสริมให้นักบินตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม ในทุกๆ สถานการณ์ โดยเฉพาะจากสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย และข้อจำกัดของแต่ละสนามบิน

ในมิติด้านผลกำไรและการลดต้นทุน (Cost Reduction and Profit Maximization) โดยเฉพาะในช่วงวิกฤตราคาน้ำมันที่พุ่งสูง การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra Fuel) จากข้อได้เปรียบส่วนต่างราคาเชื้อเพลิง จะช่วยสายการบินบริหารต้นทุนการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายจากความเสี่ยงการเปลี่ยนเส้นทางบิน (Divert Flight) ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่มีค่าใช้จ่ายมหาศาล เมื่อเทียบกับการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากน้ำหนักของเชื้อเพลิงที่เติมเพิ่ม (Extra Fuel) ตลอดจนค่าใช้จ่ายจากการล่าช้าของเที่ยวบิน

ในมิติด้านมาตรฐานด้านมาตรฐานการบริการที่เป็นเลิศ (Service Excellence) การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ Extra Fuel อย่างมีประสิทธิภาพ ทำหน้าที่เป็นเกราะป้องกันความเสี่ยง ต่อภาวะความล่าช้าสะสมและลดความจำเป็นในการเติมน้ำมันที่สนามบินปลายทาง ช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในเรื่องความตรงต่อเวลา (OTP) และความต่อเนื่องในการให้บริการ แม้ในสภาวะสงครามที่กระทบต่อห่วงโซ่อุปทานพลังงาน ทำให้สายการบินยังคงความเชื่อมั่นและมีศักยภาพแข่งขันในตลาด

ท้ายที่สุด แนวคิดการวางแผน Extra Fuel จะต้องมีการพัฒนาไปสู่รูปแบบ "Green Tankering" หรือการบริหารจัดการเชื้อเพลิงเชิงกลยุทธ์ที่ควบคู่ไปกับการใช้ Sustainable Aviation Fuel (SAF) และการบรรลุเป้าหมาย Net Zero โดยสายการบินที่สามารถบูรณาการเทคโนโลยี AI การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน จะเป็นผู้ที่สามารถรักษาความสามารถในการทำกำไรและมาตรฐานการบริการขั้นเลิศไว้ได้ ท่ามกลางพายุวิกฤตพลังงานที่ถาโถมเข้าสู่อุตสาหกรรมการบินอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

จากผลการวิจัยพัฒนาแนวคิดการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) ตัวช่วยสู่วิกฤตต้นทุนราคาเชื้อเพลิง สายการบินต้นทุนต่ำ (LCC) ในประเทศไทย พบว่าการเก็บข้อมูลสถิติการบิน อย่างเป็นระบบ ถูกต้องและครบถ้วนจะช่วยเป็นฐานข้อมูล ในการวางแผนการบินและเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ การวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel) อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการดำเนินงานของสายการบินแบบมั่นคงและยั่งยืน

การลงทุนในระบบ Flight Planning System (FPS) ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ควบคู่กับการทำ Big Data Analytics เพื่อหาจุดสมดุล (Sweet Spot) ที่น้ำมันไม่มากเกินไปส่งผลต่อน้ำหนัก และไม่น้อยเกินไปจนส่งผลกระทบกับมาตรฐานความปลอดภัย

เพิ่มการลงทุนพัฒนาซอฟต์แวร์คำนวณจุดคุ้มทุน Weight & Balance Efficiency คำนวณจุดคุ้มทุน (Break-even point) ระหว่าง ส่วนต่างราคาเชื้อเพลิง กับอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น (Fuel Burn More) ที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าในการวางแผนเติมเชื้อเพลิงเสริมพิเศษ (Extra fuel)

การใช้หลักการ และอ้างอิงความรู้ (knowledge) ที่ถูกต้องจะช่วยให้สายการบิน สามารถดำเนินธุรกิจ และแข่งขันในตลาดได้อย่างยั่งยืน สู้กับทุกวิกฤตที่จะเข้ามา

เอกสารอ้างอิง

แผนนิรภัยในการบินพลเรือนแห่งชาติ State Safety Program (SSP). ฉบับแก้ไขครั้งที่ 1 พ.ศ. 2566.

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย , Civil Aviation Authority of Thailand ,(CAAT)

เที่ยวบินหลายลำลงจอดฉุกเฉิน'อุตะเถา' หลัง'สุวรรณภูมิ-ดอนเมือง'เจอฝนถล่มหนัก วันเสาร์ที่ 10 พฤษภาคม

พ.ศ. 2568. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2569, จาก <https://www.naewna.com/likesara/883329>

IATA. (2026). Fuel Price Monitor. Retrieved on April 23, 2026

[.https://www.iata.org/en/publications/economics/fuel-monitor/](https://www.iata.org/en/publications/economics/fuel-monitor/)

Low-Cost Carrier – LCC Retrieved on April 23, 2026. https://th.wikipedia.org/wiki/Low-Cost_Carrier_-_LCC

TCAR OPS and TCAR OPS Part - DEF, ORO, CAT, SPA and CC Iss.02 Rev.00 Part- CAT.OP. MPA.
181 Fuel energy scheme - fuel/energy planning and in- flight replanning policy – aero
planes, (1638-1639)

Fuel - Flight Planning Definitions. Extra Fuel. Retrieved on April 23, 2026.

<https://skybrary.aero/articles/fuel-flight-planning-definitions>

การพัฒนากรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมนักเรียนการบิน
บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR)

ฐิติพงษ์ สุโขธน์*

บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)*

Received: 5 May 2026

Revised: 30 May 2026

Accepted: 19 June 2026

บทคัดย่อ

การฝึกบินของนักเรียนการบิน (Student Pilot) เป็นการเรียนรู้ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องมีความรับผิดชอบที่สูงยิ่งทั้งยังต้องมีความรู้ภาคทฤษฎี ฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะให้มีความแม่นยำ ประกอบกับระยะเวลาการฝึกที่ยาวนาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้สร้างความกดดันให้นักเรียนการบินอย่างมีนัยสำคัญ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ (1) วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสภาวะความเครียดและความกังวลในการถูกคัดออก (Washout Anxiety) ของนักเรียนการบินในช่วงเปลี่ยนผ่านจากภาคทฤษฎีสู่เครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (Full Flight Simulator: FFS) (2) ออกแบบและพัฒนากรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เพื่อสนับสนุนการฝึกขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) และการสร้างความคุ้นเคยกับห้องนักบิน (Cockpit Familiarization) และ (3) ประเมินความเป็นไปได้และนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์สำหรับการบูรณาการเทคโนโลยี VR เข้ากับหลักสูตรการฝึกอบรมของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) กับครูการบินและนักบินของบริษัทการบินไทย รวม 8 ท่าน โดยผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ประการ ดังนี้ ประการแรก พบว่าปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิด Washout Anxiety ได้แก่ ภาระทางปัญญาเกินขีดจำกัด (Cognitive Overload) จากการเปลี่ยนผ่านสู่เครื่อง FFS โดยตรง ปริมาณเนื้อหาที่หลากหลาย เวลาฝึกที่จำกัด และบรรยากาศการถูกประเมินอย่างเข้มงวด ประการที่สอง กรอบแนวคิด "Pre-Simulator VR Integration" ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ Cockpit Familiarization Module เพื่อสร้างความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory), SOPs Mastery Module เพื่อฝึก

ขั้นตอนมาตรฐานซ้ำในพื้นที่ปลอดภัย (Safe-to-fail Space) และ Stress Management Module เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ก่อนการประเมินจริง ประการที่สาม ผู้เชี่ยวชาญทั้งสองกลุ่มเห็นพ้องว่า VR มีความเป็นไปได้สูงในเชิงการใช้งานจริงในระยะเริ่มต้นของการฝึก อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถทดแทน Simulator ได้ในเชิงการประเมินหลัก และการนำไปใช้จำเป็นต้องผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น CAAT

นวัตกรรมนี้ถือเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการรักษาทรัพยากรมนุษย์ ทั้งยังเพิ่มสมรรถนะของบุคลากร และยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของสายการบินในยุคดิจิทัลได้ด้วย

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความจริงเสมือน, นักเรียนการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน), เครื่องจำลองการบิน, นวัตกรรมการบิน, ความกังวลจากการถูกคัดออก

A Conceptual Framework for Innovating Student Pilot Training at Thai Airways International PCL Using Virtual Reality (VR) Technology

Thitiphong Sukhothanang*
Thai Airways Public Company Limited*

Abstract

Flight training for student pilots is inherently high-risk, demanding a strong sense of responsibility, solid theoretical knowledge, and rigorous practical training. The extended nature of this process imposes considerable psychological pressure on trainees.

This study pursues three concrete objectives: (1) to analyze factors contributing to student pilot stress and Washout Anxiety—particularly during the critical transition from ground school to Full Flight Simulator (FFS) training; (2) to design and develop an innovative VR-based training framework supporting Standard Operating Procedures (SOPs) mastery and Cockpit Familiarization; and (3) to assess the feasibility of VR integration and formulate strategic recommendations for Thai Airways International PCL.

A qualitative research methodology was employed, utilizing semi-structured in-depth interviews with eight Thai Airways flight instructors and pilots. Findings aligned with the three objectives are as follows. First, the primary drivers of Washout Anxiety were identified as Cognitive Overload resulting from the abrupt theory-to-simulator transition, excessive and diverse training content, limited training hours, and the pressure of high-stakes evaluations. Second, a "Pre-Simulator VR Integration" framework was developed comprising three core modules: a Cockpit Familiarization Module to build procedural muscle memory; a SOPs Mastery Module enabling repeated practice within a Safe-to-Fail Space prior to formal assessment; and a Stress Management Module to build emotional resilience against evaluation anxiety. Third, both expert groups agreed that VR holds significant practical potential for early-stage training; however, it cannot replace the simulator for core competency assessment, and its implementation requires

formal certification by relevant authorities, including the Civil Aviation Authority of Thailand (CAAT).

This innovation represents a strategic imperative for Thai Airways—preserving human capital, enhancing pilot competency, and strengthening competitive advantage in the digital aviation era.

Keywords: Virtual Reality (VR) Technology, Student Pilot, Thai Airways International PCL, Flight Simulator, Training Innovation, Washout Anxiety

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในบริบทของอุตสาหกรรมการบินสมัยใหม่ นวัตกรรมไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่ตัวเครื่องบิน เครื่องยนต์ กระบวนการบริการ แต่รวมถึง "นวัตกรรมการผลิตบุคลากร" เพื่อรองรับความซับซ้อนของอุตสาหกรรมการบิน บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ในฐานะองค์กรที่มีประวัติศาสตร์ด้านความเป็นสายการบินที่คงความปลอดภัยมาอย่างยาวนานกว่า 60 ปี กำลังเผชิญกับจุดเปลี่ยนสำคัญในการพัฒนานักเรียนการบิน ซึ่งปัจจุบันยังคงใช้รูปแบบการฝึกที่เน้นการเปลี่ยนผ่านจากตำราสู่เครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (Full Flight Simulator: FFS) ซึ่งกระบวนการนี้สร้างแรงกดดันมหาศาลที่เรียกว่า "The Learning Shock" ให้กับนักเรียนการบินบางคนได้ นวัตกรรมที่นำมาใช้จึงมีความสำคัญดังนี้

1) นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาภาวะการถูกคัดออก (Innovation against Washout)

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนา คือ ความเครียดจากการฝึกอบรม การประเมินผลและความกังวลจากการถูกคัดออก (Washout) ซึ่งเปรียบเสมือนดาบสองคม ในด้านหนึ่งคือการรักษามาตรฐานการฝึกอบรม แต่อีกด้านหนึ่งคือการสูญเสียทรัพยากรบุคคลที่มีค่าจากการจัดการความเครียดที่อาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ โดย Wilson (2024) ชี้ให้เห็นว่านวัตกรรมการฝึกสมัยใหม่ต้องให้ความสำคัญกับ "สภาวะจิตวิทยาการบิน" (Aviation Psychology) การขาดนวัตกรรมในการเตรียมความพร้อมทำให้นักเรียนการบินเข้าสู่เครื่อง Simulator ด้วยสภาวะ "ตื่นตระหนกทางปัญญา" ซึ่งจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดจากปัจจัยมนุษย์ได้ (Reason, 2024)

2) ความก้าวหน้าของ Virtual Reality: VR ในฐานะนวัตกรรมเปลี่ยนผ่าน (VR as a Disruptive Innovation)

นวัตกรรมความจริงเสมือน (VR) ที่ผู้วิจัยนำเสนอ ไม่ใช่เพียงการจำลองภาพ แต่เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้าง "ระบบนิเวศการเรียนรู้ใหม่" ที่อนุญาตให้นักเรียนการบินสามารถเข้าถึงห้องนักบินเสมือนจริง (Virtual Cockpit) ได้อย่างอิสระ นวัตกรรมนี้จะเข้ามาทำหน้าที่เป็น "สะพานเชื่อมสมรรถนะ" (Competency Bridge) ที่ช่วยลดภาระงานทางปัญญา (Cognitive Load) ก่อนการถูกประเมินจริง Roberts (2026) ยืนยันว่าการใช้นวัตกรรม VR ในเชิงรุกสามารถลดระดับฮอร์โมนความเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำขั้นตอนการบิน (SOPs) ได้อย่างมีนัยสำคัญ

3) การยกระดับมาตรฐานการบินไทยสู่สากลด้วยนวัตกรรม

การนำเสนอแนวทางนวัตกรรมนี้ คือ การสร้าง "ภูมิคุ้มกันทักษะ" (Skill Immunity) ให้แก่นักเรียนการบินของบริษัท การบินไทย เพื่อให้มั่นใจว่าเมื่อนักเรียนเข้าสู่เครื่อง Simulator หรือเครื่องบินจริง พวกเขาจะไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแค่การ "เอาตัวรอดจากการถูก Washout" แต่จะสามารถมุ่งเน้นไปที่การใช้ทักษะการตัดสินใจระดับสูง (Strategic Decision Making) ซึ่งเป็นหัวใจของความปลอดภัยระดับสากล (Alvarez & Davis, 2025) การริเริ่ม

เชิงนวัตกรรมในครั้งนี้จึงเปรียบเสมือนการวางรากฐานทางเทคโนโลยีที่จะนำพาบริษัท การบินไทย ไปสู่การเป็นผู้นำด้านการฝึกอบรมการบินในระดับภูมิภาค



ภาพที่ 1 แบบจำลองอุปกรณ์เทคโนโลยี VR สำหรับนักเรียนการบิน

ที่มา: ภาพสร้างโดย OpenAI ChatGPT (เวอร์ชัน GPT-4o) [ภาพที่สร้างโดยปัญญาประดิษฐ์]. OpenAI. (2569).

<https://chat.openai.com>



ภาพที่ 2 การฝึกอบรมจำลองสถานการณ์บินโดยใช้เทคโนโลยี VR สำหรับนักเรียนการบิน

ที่มา: Pixabay 2021, (<https://pixabay.com/photos/flight-simulator-pilot-training-virtual-5663456/>).

ภายใต้ใบอนุญาต Pixabay License

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาวะความเครียดความกังวลของนักเรียนการบินต่อระบบการฝึกในปัจจุบัน โดยเฉพาะปัจจัยที่ส่งผลต่อความกังวลในการถูกคัดออก (Washout Anxiety) ในระหว่างการเปลี่ยนผ่านจากภาคทฤษฎีสู่การฝึกในเครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (FFS)
2. เพื่อออกแบบกรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรม (Innovative Framework Design) โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) เป็นเครื่องมือสนับสนุนการฝึกขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) และการสร้างความคุ้นเคยกับห้องนักบินสำหรับนักเรียนการบิน
3. เพื่อประเมินความเป็นไปได้และข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์ให้กับสายการบิน (Strategic Recommendations) ในการบูรณาการเทคโนโลยี VR เข้ากับหลักสูตรการฝึกอบรมของการบินไทย เพื่อยกระดับสมรรถนะของนักบิน ลดอัตราการสูญเสียทรัพยากรบุคคล และสร้างมาตรฐานความปลอดภัยที่ยั่งยืนยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ประโยชน์ต่อตัวนักเรียนการบิน (Individual Level)
 - การลดสภาวะจิตใจที่เป็นอุปสรรค ช่วยลดความวิตกกังวลจากการถูกคัดออก (Washout Anxiety) และความประหม่าก่อนเข้าเครื่อง Simulator จริง ส่งผลให้นักเรียนการบินมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้นและมีความมั่นใจ (Self-efficacy) ในการฝึกอบรมมากขึ้น
 - การสร้างความชำนาญอย่างรวดเร็ว (Accelerated Proficiency) นักเรียนการบินสามารถฝึกฝนขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) และการทำความเข้าใจกับห้องนักบินได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง ทำให้เกิดความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory) ที่แม่นยำก่อนการปฏิบัติจริง
 - พื้นที่การเรียนรู้ที่ปลอดภัย (Safe-to-fail Space) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองตัดสินใจในสถานการณ์วิกฤต โดยไม่มีความเสี่ยงด้านความปลอดภัยหรือผลกระทบต่อประวัติการฝึกอบรมของนักเรียนการบิน
2. ประโยชน์ต่อบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) (Organizational Level)
 - การบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดอัตราการพ้นสภาพของนักเรียนการบิน (Washout Rate) ทำให้บริษัทสามารถรักษามูลค่าการที่มีศักยภาพและลดความสูญเสียด้านงบประมาณที่ลงทุนไปในกระบวนการสรรหา คัดเลือกและฝึกอบรมเบื้องต้น
 - การเพิ่มประสิทธิภาพต้นทุน (Cost Optimization) การเตรียมความพร้อมด้วย VR ช่วยลดเวลาที่สูญเสียไปกับการฝึกทักษะขั้นพื้นฐานในเครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (FFS) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่อชั่วโมงสูง ทำให้ชั่วโมงในเครื่อง FFS ถูกนำไปใช้เพื่อการฝึกทักษะขั้นสูงได้อย่างคุ้มค่า
 - เสริมสร้างภาพลักษณ์ด้านผู้นำนวัตกรรมของการบินไทย ในฐานะสายการบินที่มีการนำเทคโนโลยีล้ำสมัยมาใช้ในการพัฒนาบุคลากร สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล
3. ประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการบินและมาตรฐานวิชาการ (Academic & Industrial Level)
 - องค์ความรู้ด้านจิตวิทยาการบินยุคใหม่เป็นต้นแบบในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีเสมือนจริง (Immersive) กับการจัดการความเครียดของนักเรียนการบินในบริบทของประเทศไทย
 - ยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย (Aviation Safety) การเตรียมความพร้อมที่ดีขึ้นช่วยลดความเสี่ยงที่เกิดจากปัจจัยมนุษย์ (Human Error) ตั้งแต่ระดับเริ่มต้นของการฝึกอบรม ส่งผลต่อสถิติความปลอดภัยในระยะยาวของอุตสาหกรรมการบิน

- แนวทางการบูรณาการนวัตกรรม เป็นคู่มือหรือแนวทาง (Roadmap) ให้กับสถาบันฝึกอบรมการบินอื่นๆ ในการนำเทคโนโลยี VR มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดมากกว่าเพียงแค่เป็นสื่อการสอนทั่วไป

คำถามวิจัย

1. ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความเครียดของนักเรียนการบินในการฝึกอบรมหลักสูตรการบินปัจจุบัน?
2. การใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและทักษะการฝึกอบรมนักเรียนการบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ได้หรือไม่?
3. ข้อจำกัดใดบ้างในการนำเทคโนโลยี VR มาใช้ควบคู่กับการใช้กอบรมนักเรียนการบิน และฝึกอบรมควบคู่กับการเข้า Simulator ประจำปีของนักบินการบินไทย?
4. กรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมด้วย VR สามารถนำมาออกแบบและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพของนักบินได้อย่างเหมาะสมหรือไม่?

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory)

แนวคิดของ Kolb (1984) ระบุว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเกิดจากการลงมือทำ (Concrete Experience) การนำ VR มาใช้ช่วยให้นักเรียนการบินได้ "สัมผัสประสบการณ์เสมือน" ก่อนการบินจริง ซึ่งช่วยเปลี่ยนความรู้จากทฤษฎีในห้องเรียนให้กลายเป็นทักษะ (Skill) ผ่านการสะท้อนการคิดและการจำลองสถานการณ์ซ้ำๆ โดยไม่มีความกดดันจากการถูกประเมินหรือถูกคัดออก (Alvarez & Davis, 2025)

ทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory)

Sweller (1988) อธิบายว่าสมองมนุษย์มีขีดจำกัดในการรับข้อมูลใหม่ หากนักเรียนการบินต้องเข้าเครื่อง Simulator โดยที่ยังไม่คุ้นเคยกับตำแหน่งปุ่มหรือขั้นตอนพื้นฐาน จะเกิดสภาวะ "ภาระทางปัญญาเกินขีดจำกัด" (Cognitive Overload) ส่งผลให้ประสิทธิภาพการตัดสินใจลดลง นวัตกรรม VR จึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการทำ Pre-training เพื่อถ่ายโอนความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว ช่วยลดความเครียดและเพิ่มพื้นที่ว่างในสมองสำหรับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นในเครื่อง Simulator จริง (Johnson & Lee, 2025)

แนวคิดเรื่องความเครียดและประสิทธิภาพการทำงาน (Yerkes-Dodson Law)

ทฤษฎีนี้ระบุว่าระดับความเครียดที่เหมาะสมจะช่วยกระตุ้นประสิทธิภาพ แต่หากเกิดความเครียดที่สูงเกินไป เช่น ความกังวลจากการถูกประเมินโดยครูฝึก ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานดิ่งลงอย่างรวดเร็ว การนำ VR มาสร้าง "พื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้" (Safe-to-fail Space) จะช่วยให้นักเรียนการบินสามารถรักษาความตื่นตัวใน

ระดับที่เหมาะสม (Optimal Arousal) โดยลดปัจจัยคุกคามด้านจิตใจที่เกิดจากการถูกเฝ้าสังเกตและประเมินผลอย่างเข้มงวด (Wilson, 2024)

นวัตกรรม VR ในอุตสาหกรรมการบิน (VR Innovation in Aviation)

จากการศึกษาวิจัยของ Roberts (2026) พบว่าการใช้ VR ในสายการบินระดับสากล เช่น Lufthansa และ Emirates ช่วยลดต้นทุนการฝึกอบรมได้ถึง 25% และเพิ่มความแม่นยำในการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน SOPs ได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ยังพบว่ากลุ่มนักเรียนที่ฝึกด้วย VR มีระดับความมั่นใจ (Self-efficacy) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเดิมอย่างชัดเจน

การเปลี่ยนผ่านสู่ Digital Training Ecosystem (2025-2026)

จากการศึกษาแนวโน้มอุตสาหกรรมการบินในปี 2026 พบว่าสายการบินชั้นนำกำลังเผชิญกับสถานะขาดแคลนนักบินและต้นทุนการฝึกอบรมที่พุ่งสูงขึ้น ข้อมูลจาก ePlaneAI (2026) ระบุว่านวัตกรรม VR และ AI ได้กลายเป็น "The New Training Landscape" โดยในปี 2025 บริษัทผู้ผลิตเครื่องจำลองการบินอย่าง Axis Flight Simulation ได้ขยายพอร์ตโฟลิโอสู่ระบบ VR Tablet Trainers เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถฝึก Cockpit Familiarization และ System Flows ได้จากระยะไกล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ศูนย์ฝึก (Ready-to-train) เพื่อลดเวลาในเครื่อง Simulator จริงที่มีราคาแพง

ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ในการลดอัตราความล้มเหลว

งานวิจัยในกลุ่มประเทศยุโรป (2025) เกี่ยวกับผู้ให้บริการการบินต้นทุนต่ำ (Low-cost Carrier) พบว่าการนำโปรแกรมฝึก VR มาใช้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ดังนี้

- ลดระยะเวลาการประเมินผล (Evaluation Time): ได้ถึง 25%
- เพิ่มความแม่นยำในขั้นตอน SOPs: ได้สูงถึง 20% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ฝึกแบบดั้งเดิม (Congruence Market Insights, 2025)
- ลดระดับความตื่นตระหนก (Panic Management): การจำลองสภาวะวิกฤตใน VR ช่วยให้นักเรียนการบินสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการป้องกันสภาวะการถูกคัดออก ที่มักเกิดจากความประหม่ามากกว่าการขาดความรู้เชิงเทคนิค

ความเป็นไปได้ในการบูรณาการสำหรับการบินไทย (Local Feasibility)

ในบริบทของประเทศไทย แม้สถาบันฝึกอบรมอย่าง Thai Flight Training (TFT) จะมีการเปิดหลักสูตรการจัดการการบินเพื่อความยั่งยืนในปี 2026 (NIDA x TFT, 2026) แต่นวัตกรรม VR ยังคงเป็นช่องว่างสำคัญที่สามารถนำมาเติมเต็มเพื่อลดต้นทุนการผลิตนักบินพาณิชย์ การอ้างอิงถึงมาตรฐานของ EASA (2025) ซึ่งเริ่มให้การ

รับรอง (Certified) เครื่องจำลองการบินแบบ Mixed-Reality เป็นการยืนยันว่าการนำนวัตกรรมนี้มาใช้ในการบินไทยมีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลและมีความเป็นไปได้เชิงกฎหมายการบินสูง

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อออกแบบแนวทางการนำนวัตกรรม VR มาใช้ โดยมุ่งเน้นการเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง เพื่อให้ได้โมเดลที่สามารถนำมาใช้งานได้จริงในบริบทของการบินไทย มีขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Samples)

ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย

- กลุ่มครูการบิน (Flight Instructors) จำนวน 4 ท่าน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ มีประสบการณ์การสอนในศูนย์ฝึกอบรมการบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ไม่น้อยกว่า 5 ปี มีประสบการณ์การสอนในเครื่องจำลองการบิน (FFS) โดยตรง และเคยมีส่วนร่วมในการประเมินผลนักเรียนการบินในหลักสูตรปัจจุบัน
- กลุ่มนักบิน (Pilots) จำนวน 4 ท่าน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ เป็นนักบินประจำการของบริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ผ่านกระบวนการฝึกอบรมในฐานะนักเรียนการบินมาแล้วไม่เกิน 10 ปี เพื่อให้สามารถสะท้อนประสบการณ์ความเครียดและ Washout Anxiety จากการฝึกได้อย่างชัดเจน และมีประสบการณ์บินสะสมไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมงการบินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments)

แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Guide) ได้รับการพัฒนาโดยอิงกรอบทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory) และแนวคิดจิตวิทยาการบิน (Aviation Psychology) ครอบคลุม 4 ประเด็นหลัก ได้แก่

- (1) ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเครียดในการฝึกอบรม
- (2) ประสบการณ์และมุมมองต่อเทคโนโลยี VR
- (3) ความเป็นไปได้ในการบูรณาการ VR เข้ากับหลักสูตร
- (4) ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

โดยเครื่องมือวิจัยได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการฝึกอบรมการบินและเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ก่อนนำไปใช้จริง นอกจากนี้ยังใช้แบบบันทึกการ

สังเกตการณ์ (Observation Form) ใช้สังเกตพฤติกรรมการฝึกในห้องเรียนปกติและปัญหาที่พบในขั้นตอน Cockpit Familiarization

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

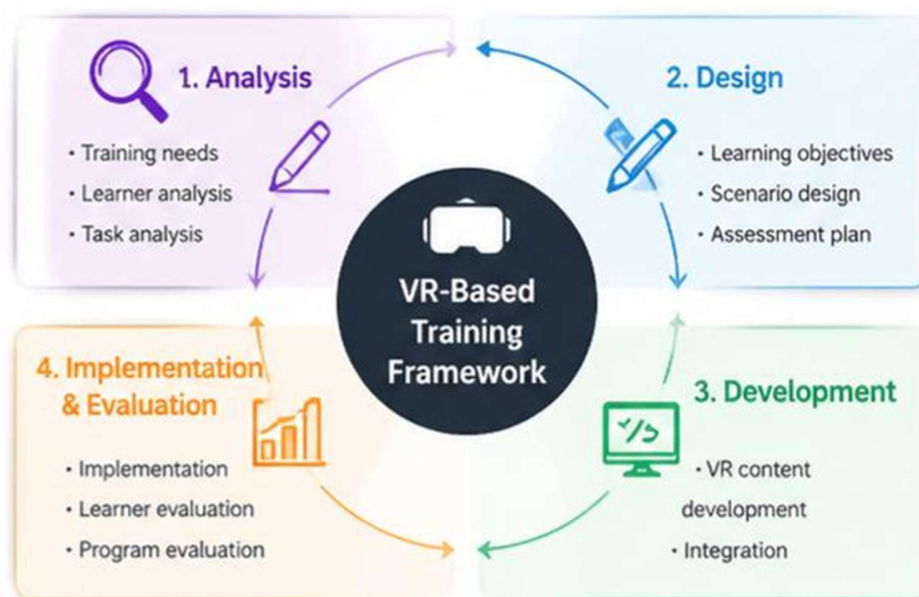
- การศึกษาเอกสาร (Documentary Research) ทบทวนคู่มือการฝึกอบรม (Training Manual) ของ บริษัทการบินไทย และเกณฑ์การประเมินผลเพื่อหาจุดที่ทำให้นักเรียนการบินถูกคัดออก (Washout Points)
- การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews) ดำเนินการสัมภาษณ์ผ่านทางออนไลน์หรือสัมภาษณ์ตัวต่อตัว โดยเน้นประเด็นสภาวะจิตใจก่อนเข้าเครื่อง Simulator ระยะเวลาการสัมภาษณ์แต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 45–60 นาที และมีการบันทึกเสียงโดยได้รับความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลทุกท่าน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

- การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาถอดความ (Transcription) แล้วจึงทำการตัดแยกหมวดหมู่ (Open Coding และ Axial Coding) เพื่อระบุประเด็นปัญหาสำคัญ (Pain Points) และ Theme หลักที่ปรากฏซ้ำในกลุ่มตัวอย่าง
- การวิเคราะห์เชิงตรรกะ (Logical Analysis) เชื่อมโยงปัญหาที่พบเข้ากับทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load) และจิตวิทยาการบิน เพื่อออกแบบแนวทางการบูรณาการ VR เข้ากับหลักสูตร
- การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Member Checking) ผู้วิจัยนำสรุปผลการวิเคราะห์กลับไปให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของการตีความ เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Credibility)

5. จริยธรรมการวิจัย (Research Ethics)

การศึกษานี้ดำเนินการภายใต้หลักจริยธรรมการวิจัยอย่างเคร่งครัด โดยผู้วิจัยได้แจ้งผู้ให้ข้อมูลถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านก่อนการสัมภาษณ์ (Informed Consent) ผู้ให้ข้อมูลมีสิทธิ์ปฏิเสธหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลที่ระบุตัวตนได้ทั้งหมดถูกปกปิดและเก็บรักษาเป็นความลับ โดยใช้รหัสแทนการระบุชื่อจริงในกระบวนการวิเคราะห์และนำเสนอผล



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมฝึกอบรมโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน
ที่มา: J. Garzón, 2563, Applied Sciences, 10(24), 9145. <https://doi.org/10.3390/app10249145>.

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและพัฒนารอบแนวคิดนวัตกรรมฝึกอบรมนักเรียนการบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ครูการบินและนักบินของการบินไทย รวมทั้งสิ้น 8 ท่าน สามารถสรุปผลการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1: ครูการบิน

ประเด็นที่ 1 — ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเครียดในการฝึกอบรม

ครูการบินระบุปัจจัยหลักที่ทำให้ให้นักเรียนการบินเกิดความเครียด ได้แก่ เนื้อหาวิชามีปริมาณมากและหลากหลายสาขาวิชา เวลาฝึกอบรมจำกัด ต้องตัดสินใจได้ในเวลาที่กำหนด ความกดดันด้านความปลอดภัยและกฎระเบียบที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ภาระครอบครัวและความคาดหวังจากบุคคลรอบข้าง ความไม่คุ้นเคยกับศัพท์เทคนิคการบินในช่วงแรก การอบรมที่ไม่ต่อเนื่องและมีครูการบินจำนวนมากเกินไป

ประเด็นที่ 2 — มุมมองต่อการนำ VR มาใช้ในการฝึก

ครูการบินส่วนใหญ่เห็นว่ามีความมีประโยชน์ โดยเฉพาะในด้านการเตรียมความพร้อมและสร้างความคุ้นเคยก่อนเข้าฝึกใน Simulator ช่วยในขั้นตอน Basic Procedure และ Cockpit Familiarization ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าต้องพิจารณาความคุ้มค่าของการลงทุนด้วย

กลุ่มที่ 2: นักบิน

ประเด็นที่ 1 — VR ควบคู่กับการฝึก Simulator ประจำปี

นักบินให้ความเห็นว่า VR มีประโยชน์บางส่วน แต่ไม่สามารถทดแทน Simulator ได้ เพราะ Simulator มีความสมบูรณ์กว่า ครอบคลุมทั้งการมองเห็น การสัมผัส กลิ่น และแรงสั่นสะเทือน ในขณะที่ VR จำกัดอยู่แค่การมองเห็นตำแหน่งปุ่มต่างๆ เท่านั้น

ประเด็นที่ 2 — หากการบินไทยพัฒนาหลักสูตรโดยนำ VR มาใช้

นักบินเห็นด้วยในหลักการ แต่มีเงื่อนไขสำคัญ คือ การฝึกด้วย VR ทดแทน Simulator ไม่ได้ เพราะต้องได้รับการรับรองจากหน่วยงานอย่าง CAAT และ Airbus / Boeing ทั้งนี้ VR เหมาะสำหรับ ขั้นตอนแรกเริ่มสำหรับนักเรียนการบิน เช่น การจำตำแหน่งปุ่มในห้องนักบิน (Cockpit Familiarization) ซึ่งปัจจุบันนักเรียนใหม่ใช้การดูโปสเตอร์ขนาดใหญ่อยู่แล้ว VR อาจมาทดแทนในส่วนนี้ได้

ตารางที่ 1 แสดงข้อสรุปภาพรวม

ประเด็น	ครูการบิน	นักบิน
1. ประโยชน์ของ VR	เห็นด้วย โดยเฉพาะช่วง Familiarization	เห็นด้วยในการฝึกระดับเบื้องต้น
2. การทดแทน Simulator	VR ยังไม่สามารถทดแทนได้	ไม่สามารถทดแทนได้
3. การนำไปใช้งานจริง	ควรพิจารณางบประมาณและความคุ้มค่า	ต้องผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 4 แบบจำลองภาพโปสเตอร์แสดงปุ่มและสวิตช์ในห้องนักบินสำหรับนักเรียนการบิน

ที่มา: ภาพสร้างโดย OpenAI ChatGPT (เวอร์ชัน GPT-4o) [ภาพที่สร้างโดยปัญญาประดิษฐ์]. OpenAI. (2569).

<https://chat.openai.com>

โดยสรุปทั้งครูการบินและนักบินเห็นตรงกันว่า VR มีศักยภาพในการเสริมการฝึกอบรมในระยะเริ่มต้น แต่ไม่สามารถทดแทน Simulator ได้ในเชิงการฝึกอบรมหลัก จากบทสรุปการสัมภาษณ์ข้างต้น สามารถนำมาสรุปผลการสำรวจตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. ปัจจัยด้านสภาวะจิตใจและอุปสรรคในการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า "สภาวะความวิตกกังวลจากการถูกคัดออก" (Washout Anxiety) เป็นอุปสรรคสำคัญอันดับหนึ่งที่ขัดขวางสมรรถนะของนักเรียนการบิน โดยเฉพาะในช่วงการเปลี่ยนผ่านจากภาคทฤษฎีสู่เครื่องจำลองการบิน (FFS) นักเรียนส่วนใหญ่มีสภาวะภาระทางปัญญาเกินขีดจำกัด (Cognitive Overload) เนื่องจากต้องปรับตัวกับสภาพแวดล้อมห้องนักบินที่ซับซ้อนภายใต้ชั่วโมงฝึกที่จำกัดและราคาแพง ส่งผลให้เกิดความประมาทและประสิทธิภาพในการตัดสินใจลดลง

2. นวัตกรรมระบบนิเวศการเรียนรู้เสมือนจริง (VR Learning Ecosystem)

ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางนวัตกรรมในรูปแบบ "Pre-Simulator VR Integration" ซึ่งเป็นกรอบการฝึกอบรมที่อนุญาตให้นักเรียนฝึกฝนใน "พื้นที่ปลอดภัย" (Safe-to-fail Space) โดยมีคุณลักษณะสำคัญดังนี้

- Cockpit Familiarization: การสร้างความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory) ผ่านการสัมผัสอุปกรณ์เสมือน
- SOPs Mastery: การฝึกขั้นตอนปฏิบัติมาตรฐานซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญก่อนการประเมินจริง
- Stress Management Module: การจำลองสภาวะกดดันใน VR เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ให้นักเรียน
- จากการสังเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์และกรอบทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้พัฒนา "Virtual Immersive Learning Model (VILM)" ซึ่งเป็นโมเดลนวัตกรรมต้นฉบับสำหรับบริบทการบินไทย

โดยโมเดลนี้ประกอบด้วย 3 ระยะและ 3 Module หลักที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบดังนี้

ระยะที่ 1 — Pre-Simulator Phase (ก่อนเข้าเครื่อง FFS) ประกอบด้วย 3 Module ได้แก่

- Module 1: Cockpit Familiarization นักเรียนการบินสวมอุปกรณ์ VR เพื่อฝึกจำตำแหน่งและหน้าที่ของปุ่มสวิตช์ทุกตัวในห้องนักบินเสมือนจริง ซึ่งจำลองมาจากอากาศยานที่ใช้จริงในฝูงบินการบินไทย เช่น Airbus A350 หรือ Boeing 787 วัตถุประสงค์หลักคือการสร้าง Muscle Memory และลด Cognitive Load ก่อนเข้า FFS
- Module 2: SOPs Mastery นักเรียนฝึกขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) ซ้ำ ๆ ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงโดยไม่มีการประเมินผลที่มีผลต่อสถานะการฝึก สร้าง Safe-to-fail Space ให้นักเรียน

สามารถทดลองทำผิดและเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ระบบจะให้ Feedback อัตโนมัติทันทีหลังแต่ละขั้นตอน

- Module 3: Stress Inoculation Training จำลองสถานการณ์กดดัน เช่น เหตุฉุกเฉินในห้องนักบิน การทำงานภายใต้เวลาจำกัด และการสื่อสารกับ ATC ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ (Emotional Resilience) ก่อนการถูกประเมินจริง

ระยะที่ 2 — Simulator Phase (การฝึกใน FFS)

- เมื่อนักเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของการฝึกใน VR ครบทั้ง 3 Module แล้ว จึงเข้าสู่การฝึกใน FFS โดยชั่วโมง FFS จะถูกจัดสรรไปใช้กับการฝึกทักษะขั้นสูงและการประเมินผลจริงแทนการฝึกพื้นฐาน

ระยะที่ 3 — Evaluation & Feedback Loop

- ระบบติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนระหว่าง VR และ FFS เพื่อปรับเนื้อหาการฝึกใน VR ให้ตรงกับจุดอ่อนที่พบในแต่ละบุคคล สร้าง Personalized Learning Pathway ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน SOPs ของการบินไทย



ภาพที่ 5 Virtual Immersive Learning Model (VILM)

ที่มา: สร้างโดยปัญญาประดิษฐ์ตามคำสั่งของผู้วิจัย]. OpenAI. (2569). <https://chat.openai.com>

3. ข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์สำหรับการบินไทย

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การนำนวัตกรรม VR มาใช้จะก่อให้เกิดประโยชน์ให้การบินไทยดังนี้

- ลดอัตราการ Washout: โดยการเพิ่มความพร้อมและความมั่นใจ (Self-efficacy) ของนักเรียนก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการประเมินวิกฤต
- เพิ่มประสิทธิภาพต้นทุน (Cost Efficiency): ลดจำนวนชั่วโมงที่ต้องใช้ในเครื่อง FFS สำหรับการฝึกพื้นฐาน และเปลี่ยนไปใช้สำหรับการฝึกทักษะขั้นสูงแทน
- รักษามาตรฐานความปลอดภัย: สร้างนักบินที่มีสมรรถนะสูงและมีความมั่นคงทางจิตใจ สอดคล้องกับมาตรฐานสากลและภาพลักษณ์สายการบินระดับพรีเมียม

งานวิจัยนี้ยืนยันว่า เทคโนโลยี VR ไม่ใช่เพียงอุปกรณ์เสริม แต่เป็นนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ ที่จำเป็นสำหรับการบินไทยในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตนักเรียนการบินให้สำเร็จออกมาเป็นนักบินที่มีประสิทธิภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในปี 2026 โดยเน้นการบริหารจัดการ "ปัจจัยมนุษย์" (Human Factors) เป็นสำคัญ เพื่อสร้างความยั่งยืนให้กับทรัพยากรบุคคลและมาตรฐานความปลอดภัยสูงสุดขององค์กร

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและนำเสนอแนวทางการบูรณาการนวัตกรรม VR สำหรับนักเรียนการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญในการอภิปรายผลดังนี้

1. การลดสภาวะภาระทางปัญญาและการเตรียมความพร้อมทางทักษะ

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่านวัตกรรม VR ช่วยลด "ช่องว่างแห่งความชำนาญ" ได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory) ของ Sweller (1988) ซึ่งอธิบายว่าการที่นักเรียนได้ฝึกผ่าน VR ในขั้นตอน Cockpit Familiarization และ SOPs mastery ก่อนนั้น เป็นการช่วยจัดระเบียบข้อมูลพื้นฐานให้เข้าสู่ความจำระยะยาวก่อนเข้าเครื่อง Simulator จริง ส่งผลให้นักเรียนการบินลดสภาวะการรับข้อมูลเกินขีดจำกัด (Cognitive Overload) เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์จำลองที่ซับซ้อนในเครื่อง FFS จริง (Johnson & Lee, 2025)

2. การบริหารจัดการความเครียดและความกังวลจากการถูกคัดออก (Washout)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ VR ทำหน้าที่เป็น "พื้นที่ปลอดภัย" (Safe-to-fail Space) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเรื่องความเครียดและประสิทธิภาพการทำงาน (Yerkes-Dodson Law) โดยนวัตกรรมนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถฝึกฝนในระดับความตื่นตัวที่เหมาะสม (Optimal Arousal) การได้ "ลองผิดลองถูก" ในโลกเสมือนช่วยลดความกังวลจากการถูก Washout หรือการพ่นสภาพนักเรียนลงได้ (Wilson, 2024) ซึ่งการบริหารความเครียดนี้ส่งผล

โดยตรงต่อการเพิ่ม ความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-efficacy) ตามแนวคิดของ Kolb (1984) ที่เน้นว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงจะช่วยให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจและรับมือกับสถานการณ์วิกฤตได้ดีขึ้น

3. การยกระดับสมรรถนะและความปลอดภัยในระยะยาว

การอภิปรายผลในมิติของความปลอดภัยพบว่า การลดความประมาทและความตื่นตระหนกผ่านนวัตกรรม VR สอดคล้องกับแนวคิดของ Reason (2024) เกี่ยวกับการป้องกัน ความผิดพลาดจากปัจจัยมนุษย์ (Human Error) โดยตรง เมื่อนักเรียนมีความชำนาญในขั้นตอนมาตรฐาน (SOPs) ผ่านการฝึกจำลองด้วย VR สมองจะสามารถบริหารจัดการทรัพยากรไปใช้ในการ "รับรู้สถานการณ์" (Situational Awareness) ได้มากขึ้น ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของความปลอดภัยในการบินที่การบินไทยให้ความสำคัญสูงสุด (Alvarez & Davis, 2025)

4. ความสอดคล้องกับแนวโน้มอุตสาหกรรมสากล

สิ่งที่ค้นพบจากการศึกษาพรรณานี้สอดคล้องกับสถิติของ Roberts (2026) ที่พบว่าสายการบินชั้นนำระดับโลกเริ่มปรับเปลี่ยนรูปแบบการฝึกอบรมสู่ระบบ Digital Training Ecosystem สู่การนำเสนอแนวทางนวัตกรรมนี้สำหรับการบินไทยจึงไม่ใช่เพียงการนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่เป็นการก้าวตามมาตรฐานสากลที่ต้องการประสิทธิภาพสูงภายใต้ต้นทุนที่บริหารจัดการได้ (Cost Efficiency) และการ รักษาบุคลากร (Human Capital Retention) ที่มีคุณภาพไว้กับองค์กรได้มากที่สุด

นวัตกรรม VR ที่นำเสนอเป็น "จุดเปลี่ยน" (Game Changer) สำหรับการผลิตนักบินของการบินไทย โดยการใช้เทคโนโลยีมาเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างทัศนคติที่มั่นคง (Mental State) และ ทักษะการปฏิบัติที่แม่นยำ (Technical Skill) ซึ่งจะทำให้อัตราการถูกคัดออก (Washout) ลดลง และได้นักบินที่มีสมรรถนะพร้อมสำหรับอุตสาหกรรมการบินในอนาคต



ภาพที่ 6 การประเมินผลหลังการฝึกด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน

ที่มา: ภาพสร้างโดยปัญญาประดิษฐ์ตามคำสั่งของผู้วิจัย. OpenAI. (2569). <https://chat.openai>.

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

การนำเสนอโครงการนี้มุ่งเน้นให้การบินไทยก้าวข้ามจากการเป็นเพียงผู้ใช้งานเทคโนโลยี ไปสู่การเป็น "ผู้นำด้านนวัตกรรมการผลิตนักบิน" ที่ใช้ข้อมูลและหลักฐานทางวิชาการ (Evidence-based Training) มาเป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งจะส่งผลดีทั้งในด้านภาพลักษณ์แบรนด์การบินไทย ความคุ้มค่าทางธุรกิจ และมาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล ข้อเสนอแนะการฝึกอบรมนักเรียนการบินด้วยนวัตกรรม VR ของการบินไทย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้งานจริง (Recommendations)

○ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแนวปฏิบัติ (Policy and Practical Recommendations)

การจัดตั้ง "VR Learning Lab" ภายในศูนย์ฝึกอบรม บริษัท การบินไทย ควรพิจารณาจัดพื้นที่เฉพาะสำหรับการฝึกด้วย VR เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการฝึก Cockpit Familiarization ได้อย่างเป็นอิสระ (Self-paced Learning) ซึ่งจะช่วยลดความกดดันเมื่อต้องเข้าเครื่อง Simulator จริง และเป็นการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบล้มเหลวได้ในพื้นที่ปลอดภัย (Safe-to-fail space)

○ การบูรณาการเทคโนโลยี VR เข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรมาตรฐาน

ควรมีการกำหนดชั่วโมงการฝึกด้วย VR อย่างชัดเจนในระยะ "Pre-Simulator Phase" โดยกำหนดให้เป็นเงื่อนไขก่อนการเข้าฝึกในเครื่อง FFS เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนทุกคนมีความแม่นยำในขั้นตอน SOPs พื้นฐาน ซึ่งจะช่วยลดความกังวลต่อการประเมินและถูกคัดออก (Washout) ได้อย่างเป็นรูปธรรม

○ การพัฒนาเนื้อหา (Content) ที่เฉพาะเจาะจงกับฝูงบินของการบินไทย

นวัตกรรมนี้จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดหากมีการจำลองสภาพแวดล้อมและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ใช้ในฝูงบินจริงของการบินไทย เช่น Airbus A350 หรือ Boeing 787 รวมถึงการจำลองเส้นทางการบินและสนามบินที่เป็นฐานปฏิบัติการหลัก เพื่อเพิ่มความคุ้นเคยเชิงพื้นที่ให้กับนักเรียนการบิน (Spatial Familiarization)

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต (Future Research Recommendations)

○ การศึกษาเชิงปริมาณและผลสัมฤทธิ์ (Quantitative Assessment)

ในอนาคตเมื่อมีการนำเทคโนโลยี VR มาใช้จริง ควรมีการทำวิจัยเชิงปริมาณเพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนการประเมินและอัตราการ Washout ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วย VR และกลุ่มที่ใช้วิธีการฝึกแบบดั้งเดิม เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของนวัตกรรมในเชิงสถิติ

○ การศึกษาด้าน Mixed Reality (MR) และการฝึกการทำงานเป็นทีม (CRM)

ควรขยายขอบเขตงานวิจัยไปสู่การใช้เทคโนโลยี Mixed Reality ที่สามารถผสมผสานการสัมผัสอุปกรณ์จริงเข้ากับภาพเสมือน เพื่อศึกษาผลกระทบต่อการฝึกอบรม Crew Resource Management (CRM) หรือการทำงานร่วมกันระหว่างกัปตันและนักบินผู้ช่วยในโลกเสมือน

○ การศึกษาผลกระทบระยะยาวต่อวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture)

ควรมีการวิจัยติดตามผลเมื่อนักเรียนกลุ่มที่ผ่านการฝึกด้วยนวัตกรรม VR ก้าวไปเป็นนักบินประจำการ เพื่อดูว่าการสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์และการลดความเครียดในช่วงเริ่มต้น ส่งผลต่อการรักษามาตรฐานความปลอดภัยและพฤติกรรมการทำการบินในระยะยาวอย่างไร

ข้อจำกัดของการวิจัย

แม้การศึกษานี้จะนำเสนอกรอบแนวคิดนวัตกรรมที่มีความเป็นไปได้เชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ แต่ผู้วิจัยขอระบุข้อจำกัดที่สำคัญของการศึกษานี้ไว้ดังต่อไปนี้

ประการแรก กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก (8 ท่าน) และจำกัดอยู่เฉพาะบุคลากรของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เท่านั้น ดังนั้นผลการศึกษาอาจไม่สามารถนำไปสรุปอ้างอิง (Generalize) กับสายการบินอื่นหรือสถาบันฝึกอบรมการบินอื่นในบริบทของประเทศไทยหรือในระดับภูมิภาคได้

ประการที่สอง การศึกษานี้เป็นการพัฒนากรอบแนวคิดนวัตกรรม (Conceptual Framework) โดยยังไม่ได้มีการนำต้นแบบระบบ VR (VR Prototype) จริงมาทดสอบกับนักเรียนการบิน ดังนั้นประสิทธิภาพของโมเดล VILM ที่นำเสนอ ยังคงต้องได้รับการพิสูจน์ยืนยันผ่านการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ในขั้นต่อไป

ประการที่สาม ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้เน้นการสะท้อนมุมมองและประสบการณ์ส่วนบุคคลของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งอาจมีอคติ (Bias) จากประสบการณ์เฉพาะบุคคล (Subjectivity) แม้ผู้วิจัยจะดำเนินการ Member Checking เพื่อลดข้อจำกัดนี้แล้วก็ตาม

ประการที่สี่ บริบทด้านกฎหมายการบินและการรับรองมาตรฐาน VR สำหรับการฝึกอบรมการบินยังอยู่ในช่วงพัฒนา ข้อกำหนดของ CAAT และมาตรฐานสากล เช่น EASA อาจมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งส่งผลต่อความเป็นไปได้ในการนำกรอบแนวคิดนี้ไปใช้จริงในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- การบินไทย จำกัด (มหาชน). (2567). รายงานความยั่งยืนประจำปี 2566. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก https://www.thaiairways.com/en/about_thai/company_profile/sustainability.page
- ศูนย์ฝึกอบรมการบินไทย. (2569). ตารางการฝึกอบรมและหลักสูตรประจำปี 2569. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.tft.co.th/>

- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2566). ข้อกำหนดการฝึกอบรมนักบินพาณิชย์ตามมาตรฐาน ICAO Annex 1. สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย.
- Alvarez, M., & Davis, R. (2025). Virtual reality in high-stakes training: Reducing anxiety and increasing precision. Tech-Aviation Press.
- Bailenson, J. N. (2018). Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do. W.W. Norton & Company.
- Congruence Market Insights. (2025). Virtual aviation training systems market trends: Future outlook & opportunities 2032. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.congruencemarketinsights.com/report/virtual-aviation-training-systems-market>
- ePlaneAI. (2026). AI, VR, and data transform pilot training by 2026. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.eplaneai.com/news/ai-vr-and-data-transform-pilot-training-by-2026>
- Garzón, J. (2020). Virtual reality in aviation training: A systematic review. Applied Sciences, 10(24), 9145. <https://doi.org/10.3390/app10249145>
- International Air Transport Association. (2023). Safety report 2023: Global aviation safety performance. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.iata.org/en/publications/safety-report/>
- Johnson, K., & Lee, S. (2025). Virtual reality as a bridge in pilot competency-based training. Journal of Aerospace Education, 12(3), 145–160. <https://doi.org/10.1016/j.aerospace.2025.01.004>
- Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall.
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. Educational Technology Research and Development, 66(5), 1141–1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581>
- OpenAI. (2026). ChatGPT (เวอร์ชัน GPT-4o) [โปรแกรมปัญญาประดิษฐ์]. <https://chat.openai.com>
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. Journal of Educational Psychology, 110(6), 785–797. <https://doi.org/10.1037/edu0000241>

-
- Pixabay. (2021). Flight simulation using virtual reality [ภาพถ่าย].
<https://pixabay.com/photos/flight-simulator-pilot-training-virtual-5663456/>
- Rianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Reason, J. (2008). *The human contribution: Unsafe acts, accidents and heroic escapes*. Ashgate Publishing.
- Roberts, T. (2026). Biometric feedback in VR aviation training: A study on student stress levels. *International Journal of Aviation Psychology*, 14(2), 88–102.
- Smith, R. J. (2024). Economic impact of flight simulation technology. *Global Trade Insights*.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- Vora, J., Nair, S., Gramopadhye, A. K., Duchowski, A. T., Melloy, B. J., & Kanki, B. (2002). Using virtual reality technology for aircraft visual inspection training: Presence and comparison studies. *Applied Ergonomics*, 33(6), 559–570. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(02\)00039-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00039-X)
- Wilson, D. (2024). Managing performance anxiety in commercial pilot training. *Skyway Education*.

แนวทางเพื่อพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทย

นพรัตน์ พรทอง^{1*}, จ่านง ร่มแก้ว²

บริษัท นอร์ทเทอรัน เอวิเอชั่น คอนซัลแทนซี แอนด์ เซอร์วิส เซส จำกัด^{1*}

สมาคมการบินภาคเหนือ²

Received: 27 April 2026

Revised: 12 June 2026

Accepted: 26 June 2026

บทคัดย่อ

สถานการณ์ปัจจุบัน: อุตสาหกรรมการบินในประเทศไทยส่วนใหญ่เน้นไปที่การขนส่งเชิงพาณิชย์ (Commercial Aviation) หรือผู้ดำเนินการเดินอากาศ (Air Operator Certificate) (AOC) แต่ การบินทั่วไป (General Aviation) (GA) กลับมีส่วนน้อยและเติบโตช้าเมื่อเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว “การศึกษาแนวทางเพื่อพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทย” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาการบินทั่วไป (General Aviation: GA) ของประเทศไทย โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่

- การศึกษากฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบินทั่วไป (General Aviation)
 - การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้กำกับดูแลของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยในภาคพัฒนาการบินทั่วไป (General Aviation) จำนวน 5 คน
 - เจ้าของอากาศยานส่วนบุคคลขนาดเล็กจำนวน 5 คน และสมาคมการบินทั่วไป 5 แห่งในประเทศไทย
- จากจำนวน 49 แห่ง เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงลึกและความเห็นที่หลากหลาย แบ่งเป็น

1. ภาคเหนือ จำนวน 2 แห่ง
2. ภาคกลาง จำนวน 2 แห่ง
3. ภาคใต้ จำนวน 1 แห่ง

ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า การบินทั่วไปของประเทศไทยยังมีข้อจำกัดด้านกฎระเบียบ ที่มีความเข้มงวด เทียบเท่ากับอากาศยานแบบมาตรฐาน, ค่าธรรมเนียมการตรวจและออกใบอนุญาตต่างๆที่ยังมีราคาสูง

โครงสร้างพื้นฐาน และการสนับสนุนจากภาครัฐ ที่ยังไม่มีเท่าที่ควร อย่างไรก็ตาม หากมีการพัฒนาเชิงนโยบาย การส่งเสริมและยกระดับที่ขึ้นลงชั่วคราวให้เป็นสนามบินส่วนบุคคล และการส่งเสริมบุคลากรด้านการบิน จะสามารถยกระดับศักยภาพของอุตสาหกรรมการบินทั่วไปได้

คำสำคัญ: การบินทั่วไป, การพัฒนาอุตสาหกรรมการบิน, นโยบายการบิน,

Guidelines for Developing General Aviation in Thailand

Nopparat Porntong^{1*}, Jamnong Romkaew²

Northern Aviation Consultancy and Services Co., Ltd^{1*}

Northern Aviation Association²

Abstract

Current Situation: The aviation industry in Thailand is predominantly focused on commercial aviation under Air Operator Certificate (AOC) holders, whereas General Aviation (GA) accounts for a minor share and exhibits slow growth compared to developed nations. This study, titled “Guidelines for Developing General Aviation in Thailand,” aims to examine the current state, challenges, and obstacles to formulate development pathways for Thailand's GA sector.

A qualitative research methodology was employed, comprising:

- An analysis of relevant laws and regulations governing General Aviation.
- In-depth interviews with 5 experts and regulators from the Civil Aviation Authority of Thailand (CAAT) specializing in the GA development sector.
- In-depth interviews with 5 private light aircraft owners and representatives from 5 general aviation associations in Thailand (selected from a total of 49 associations), divided geographically into:

1. Northern region: 2 associations
2. Central region: 2 associations
3. Southern region: 1 association

The findings reveal that General Aviation in Thailand is heavily constrained by stringent regulations that are on par with standard commercial aircraft, as well as high fees for inspections and various licensing certifications. Furthermore, there is a lack of adequate infrastructure and government support. Nevertheless, the study suggests that with policy-driven development—such as promoting and upgrading temporary take-off and landing areas into private airfields,

alongside fostering aviation personnel—the potential of Thailand's general aviation industry can be significantly enhanced.

Keywords: General Aviation, Aviation Industry Development, Aviation Policy

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การบินทั่วไปตามความหมายในพระราชบัญญัติ การเดินอากาศ พ.ศ. 2497 หมายถึง การปฏิบัติการของอากาศยานนอกเหนือจากการขนส่งทางอากาศเพื่อการพาณิชย์และการทำงานทางอากาศ เช่นการบินเพื่อการขนส่งทางอากาศ การกีฬา อนุรักษ์ธรรมชาติและท่องเที่ยว เป็นต้น โดยใช้อากาศยานส่วนบุคคลหรือมุ่งหมายสำหรับใช้เพื่อประโยชน์ในกิจการอันมิใช่เพื่อำเน็จเป็นทางค้าโดยอากาศยานนั้นต้องมีการออกใบสำคัญการจดทะเบียนและออกใบสำคัญสมควรเดินอากาศ ที่ออกให้เพื่อแสดงว่าอากาศยานลำนั้นมีความสมควรเดินอากาศนอกเหนือจากใบอนุญาตใช้อากาศยานส่วนบุคคล โดยสามารถใช้ที่ขึ้นลงชั่วคราวของอากาศยานซึ่งพื้นที่ที่จัดไว้บนพื้นดินหรือน้ำหรือพื้นที่อื่นสำหรับใช้ทั้งหมดหรือแต่บางส่วนเพื่อการขึ้นลงหรือเคลื่อนไหวของอากาศยานเป็นการชั่วคราว ตามหลักเกณฑ์และระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง รวมตลอดถึงพื้นที่ดินที่บุคคลซึ่งไม่มีสิทธิในที่ดินนั้นได้หักร้างตัดฟันต้นไม้ หรือทำด้วยประการใด ๆ ให้เป็นที่เรียบร้อยอากาศยานอาจขึ้นลงได้ และเป็นพื้นที่กว้างตั้งแต่สามสิบเมตรขึ้นไป และยาวตั้งแต่สามร้อยเมตรขึ้นไป รวมไปถึงสนามบินส่วนบุคคลหรือสนามบินสาธารณะเมื่อมีเหตุจำเป็น เช่น มีเหตุฉุกเฉินในขณะทำการบิน เป็นต้น

ความสำคัญของปัญหา

หากพัฒนาการบินทั่วไป General Aviation (GA) ได้ จะช่วยส่งเสริมทั้งด้านการท่องเที่ยวระดับภูมิภาค (Local Tourism), การขนส่งผู้ป่วย, การท่องเที่ยวและสันทนาการทางอากาศ การอนุรักษ์ธรรมชาติและการผลิตบุคลากรการบิน (Pilot/Technician) ซึ่งเป็นการผลิตบุคลากรขั้นต้นเพื่อป้อนให้กับภาคอุตสาหกรรมการบินขนาดใหญ่ต่อไป

วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ปัจจัยอุปสรรคของการดำเนินงานการบินทั่วไปในประเทศไทย
- เพื่อเปรียบเทียบแนวทางการบริหารจัดการ GA ของไทยกับมาตรฐานสากล (เช่น FAA หรือ EASA)
- เพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะถึงแนวทางการพัฒนาการบินทั่วไปในอันที่จะส่งเสริมและพัฒนาการบินทั่วไปให้

ยั่งยืน



ภาพที่ 1 บริษัท สกาย เอกซ์ทรีม จำกัด ผู้ให้บริการการทำงานทางอากาศประเภททีม
ที่มา: งานเปิดตัวบริษัท สกาย เอกซ์ทรีม จำกัด เมื่อปี 2019



ภาพที่ 2 กิจกรรมการบินทั่วไปชมทัศนียภาพ วัดบ้านเด่น อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
ที่มา: ภาพจากกล้องของผู้ให้บริการชมทัศนียภาพ

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดที่อยากจะให้การบินทั่วไปในประเทศไทยมีการเข้าถึงและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืนโดยนำทฤษฎีการจัดการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Management) ในการวิเคราะห์ถึงปัจจัยของประเทศไทยที่มีผลต่ออุตสาหกรรมการบิน ตามทฤษฎี PESTEL

1. Political (การเมืองและนโยบายรัฐ)

เน้นบทบาทของภาครัฐในการกำหนดทิศทางและสนับสนุนการบินทั่วไป รัฐควรกำหนด นโยบายการบินทั่วไประดับชาติ ให้ชัดเจน ไม่เน้นเฉพาะการบินพาณิชย์ สนับสนุนงบประมาณด้าน สนามบินส่วนบุคคล เพื่อการฝึกบิน การแพทย์ การอนุรักษ์ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยว ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างหน่วยงานรัฐ-เอกชน-สถาบันการศึกษา ลดความซ้ำซ้อนของหน่วยงานกำกับดูแล เพื่อให้การดำเนินงานคล่องตัว

ผลเชิงรูปธรรม: โครงสร้างนโยบายชัดเจน สร้างความเชื่อมั่นให้ผู้สนใจที่จะเข้าสู่การบินทั่วไป

2. Economic (เศรษฐกิจ)

มองการบินทั่วไปเป็นเครื่องมือพัฒนาเศรษฐกิจ ไม่ใช่ต้นทุน สนับสนุน อุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น โรงเรียนการบิน หน่วยซ่อมบำรุงอากาศยาน ส่งเสริม การท่องเที่ยวชมภูมิประเทศ สร้างแรงจูงใจทางการเก็บค่าธรรมเนียม พัฒนาทักษะแรงงานด้านการบิน เพื่อเพิ่มการจ้างงานคุณภาพสูง

ผลเชิงรูปธรรม: เกิดรายได้ใหม่ กระจายเศรษฐกิจสู่ภูมิภาค

3. Social (สังคม)

การยอมรับของสังคมและการพัฒนาคน สร้างความเข้าใจต่อประชาชนว่า การบินทั่วไปไม่ใช่เรื่องของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น เป็นสิ่งใกล้ตัวที่จะช่วยสนับสนุนช่วยเหลือในสถานการณ์เร่งด่วนและเส้นทางอาชีพด้านการบิน ใช้การบินทั่วไปเพื่อ บริการสาธารณะ เช่น การแพทย์ฉุกเฉิน การกู้ภัย เชื่อมโยงการบินกับการพัฒนาชุมชนรอบสนามบิน

ผลเชิงรูปธรรม: สังคมสนับสนุนและเห็นคุณค่าของการบินทั่วไป

4. Technological (เทคโนโลยี)

ใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพและความยั่งยืน ส่งเสริมการใช้พลังงาน พัฒนาระบบ การจัดการจราจรทางอากาศสำหรับ GA ให้ทันสมัย สนับสนุนการฝึกบินด้วย Simulator และ Digital Training ใช้ข้อมูลและ AI เพื่อเพิ่มความปลอดภัยการบิน

ผลเชิงรูปธรรม: ลดต้นทุน เพิ่มความปลอดภัย และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5. Environmental (สิ่งแวดล้อม)

ทำให้การบินเติบโตควบคู่การรักษาสิ่งแวดล้อม กำหนดมาตรการลด เสียงและมลพิษจากอากาศยาน สนับสนุนการใช้เชื้อเพลิงทางเลือก ส่งเสริมแนวคิด Green Airport สำหรับการบินทั่วไป

ผลเชิงรูปธรรม: การบินเติบโตโดยไม่สร้างความขัดแย้งกับสิ่งแวดล้อม

6. Legal (กฎหมาย กฎระเบียบ)

กฎหมายที่เอื้อต่อการพัฒนาแต่ยังคงความปลอดภัยปรับปรุงกฎหมายให้เหมาะกับ บริบทการบินทั่วไป ไม่ใช้มาตรฐานเดียวกับการบินพาณิชย์ทั้งหมด ลดขั้นตอนการขออนุญาตที่ไม่จำเป็น กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยที่ชัดเจนและเป็นสากล คุ้มครองสมาคมการบิน สนับสนุนส่วนบุคคลและนักบินอิสระ

ผลเชิงรูปธรรม: ธุรกิจดำเนินงานง่ายขึ้น แต่ยังคงปลอดภัยและถูกต้องตามกฎหมาย



ภาพที่ 3 กิจกรรมของการบินทั่วไป

ที่มา: สร้างจาก AI

OVERALL PROCESS

APPLICATION PHASE

5 working days



INSPECTION PHASE

- Inspection invoice issuance 4 working days
- Inspection duration approximately 2-5 working days (see 2.3)



CERTIFICATION PHASE

- Certification invoice issuance 4 working days
- Certification issuance 7 working days (after receipt issued)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการขอใบอนุญาตใช้อากาศยานส่วนบุคคล
ที่มา: เว็บไซต์ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง: การศึกษาโมเดลการบินทั่วไป GA ในต่างประเทศ (เช่น สหรัฐฯ หรือ ยุโรป) และข้อเปรียบเทียบกับของประเทศไทย

1. Political (การเมืองและนโยบาย)

โมเดลต้นแบบ: สหรัฐฯ ใช้ระบบ State Aviation System Plans (SASP) ที่รัฐบาลกลางสนับสนุนงบประมาณผ่าน FAA เพื่อพัฒนาสนามบินท้องถิ่น

แนวทางสำหรับไทย: รัฐบาลควรบรรจุ GA เข้าไปใน แผนยุทธศาสตร์ชาติอย่างเป็นรูปธรรม ไม่ใช่เพียงแค่ส่วนเสริมของสายการบินพาณิชย์ โดยเน้นการกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นบริหารสนามบินขนาดเล็กเพื่อส่งเสริมการเข้าถึงในพื้นที่ห่างไกล

งานวิจัยอ้างอิง: Santisiri & Aksornkitti (2025) ระบุว่า การถอดบทเรียนจากสนามบินขนาดเล็กในสหรัฐฯ 696 แห่ง ช่วยให้เห็นรูปแบบการจัดสรรพื้นที่และบริการที่ไทยควรเลียนแบบเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

2. Economic (เศรษฐกิจ)

โมเดลต้นแบบ: ผลการศึกษาของ PwC (2025) สำหรับ NBAA พบว่า GA ในสหรัฐฯ สร้างงานกว่า 1.33 ล้านตำแหน่ง และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจถึง \$339.2 พันล้าน

แนวทางสำหรับไทย: พัฒนา GA ให้เป็น "เครื่องยนต์ทางเศรษฐกิจใหม่" โดยเน้นธุรกิจ Air Taxi เพื่อการท่องเที่ยวระดับบน และหน่วยซ่อมบำรุงสำหรับเครื่องบินเล็ก ซึ่งจะช่วยลดการนำเข้าบริการจากต่างประเทศ

งานวิจัยอ้างอิง: PwC/NBAA Study (2025): "General Aviation Provides Robust Contribution to US Economy"

3. Social (สังคม)

โมเดลต้นแบบ: ในยุโรปและสหรัฐฯ GA คือเส้นเลือดใหญ่ของ Medical Evacuation (Medevac) และการช่วยเหลือภัยพิบัติ

แนวทางสำหรับไทย: สร้างทัศนคติใหม่ว่า GA คือโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสังคม (Public Benefit) เช่น การใช้เครื่องบินเล็กรับส่งผู้ป่วยจากเกาะหรือตอยสูง และการฝึกอบรมนักบินเพื่อรองรับตลาดแรงงานโลก

งานวิจัยอ้างอิง: EASA GA Roadmap (2024) เน้นการทำให้ GA เข้าถึงง่ายขึ้นสำหรับคนทั่วไป (General Public Access) เพื่อสร้างรากฐานด้านบุคลากรการบิน

4. Technological (เทคโนโลยี)

โมเดลต้นแบบ: การใช้ Generative AI ในการประมวลผลข้อมูลสภาพอากาศสำหรับการวางแผนการบิน และการเปลี่ยนผ่านสู่เทคโนโลยีการบินพลังงานไฟฟ้า (Electric Aviation: e-GA)

แนวทางสำหรับไทย: ส่งเสริมการใช้โดรนเพื่อการเกษตรขนาดใหญ่ และการนำระบบ AI มาช่วยในโรงเรียนการบินและสมาคมการบินทั่วไป เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยง ตรวจสอบสภาพอากาศล่วงหน้า ลดต้นทุน และเพิ่มความปลอดภัย (Safety)

งานวิจัยอ้างอิง: Flight Safety Foundation (2024) ได้ศึกษาและรายงานเกี่ยวกับแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการบินทั่วไป โดยเน้นย้ำว่าการใช้ระบบ AI วิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศและการประเมินความเสี่ยงล่วงหน้า (Predictive Risk Assessment) สามารถช่วยลดอุบัติเหตุในกลุ่มนักบินทั่วไป (GA) ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งประเทศไทยสามารถนำแนวคิดนี้มาส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) ในโรงเรียนการบินและกลุ่มนักบินอิสระได้

5. Environmental (สิ่งแวดล้อม)

โมเดลต้นแบบ: ReFuelEU Aviation (2025) บังคับการใช้ SAF (Sustainable Aviation Fuel) แม้ในเครื่องบินขนาดเล็ก

แนวทางสำหรับไทย: กำหนดมาตรฐานสนามบิน GA สีเขียว (Green Airport) และส่งเสริมการใช้เครื่องบินไฟฟ้าหรือเครื่องบินที่ปล่อยคาร์บอนต่ำสำหรับเที่ยวบินระยะสั้น

งานวิจัยอ้างอิง: EASA Environmental Report (2025) ให้แนวทางเรื่องการลดเสียงรบกวนและมลพิษจากเครื่องบินขนาดเล็กในเขตชุมชน

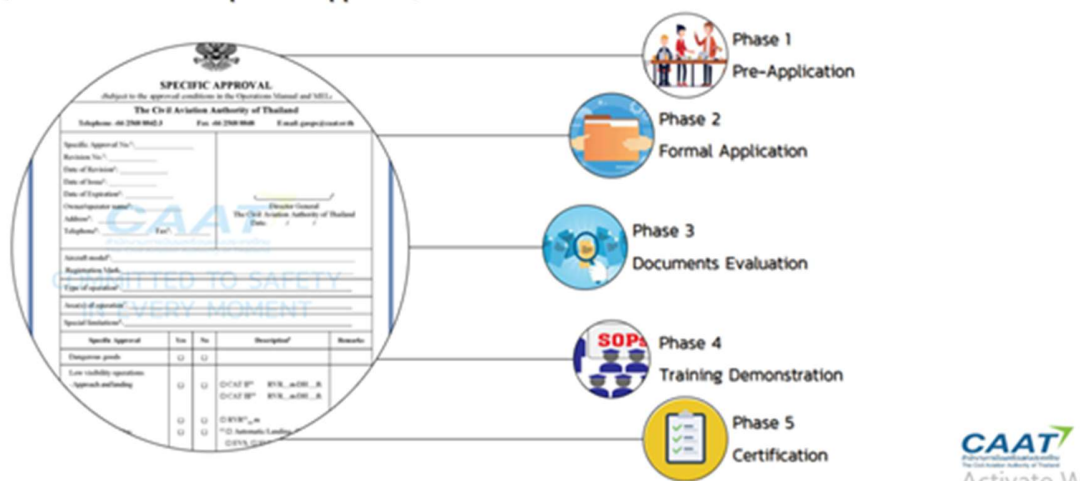
6. Legal (กฎหมาย)

โมเดลต้นแบบ: EASA Part-21 Light ซึ่งเป็นกฎหมายที่ผ่อนปรนให้เครื่องบินขนาดเล็ก ไม่ต้องทำตามมาตรฐานเดียวกับเครื่องบิน Boeing หรือ Airbus

แนวทางสำหรับไทย: สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 43 เรื่อง อากาศยานเบาพิเศษและ ข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 13 ว่าด้วยการบินทั่วไปเพื่อแยกประเภทใบอนุญาตและมาตรฐานการซ่อมบำรุงของ GA ออกจากสายการบินพาณิชย์ เพื่อลดภาระต้นทุนของผู้ประกอบการ

แหล่งอ้างอิง: website กฎหมายและระเบียบของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

ขั้นตอนการยื่นขอรับการรับรองการปฏิบัติการบินแบบพิเศษของอากาศยานที่ใช้ในการปฏิบัติการบินทั่วไป (General Aviation – Specific Approval)



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการยื่นขอรับการรับรองการปฏิบัติการบินแบบพิเศษของอากาศยานที่ใช้กันทั่วไป
ที่มา: เว็บไซต์ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

จากแผนยุทธศาสตร์ชาติว่าด้วยการเป็นศูนย์กลางการบิน ตลอดจนการศึกษานี้อ้างอิงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็น

ทฤษฎีการพัฒนาอุตสาหกรรม (Industrial Development Theory) ที่อธิบายถึงบทบาทของรัฐและเอกชนในการส่งเสริมอุตสาหกรรมใหม่

ทฤษฎีโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Development Theory) ซึ่งให้เห็นว่าการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเป็นปัจจัยสำคัญในการเติบโตทางเศรษฐกิจ

แนวคิดการจัดการทรัพยากรมนุษย์ (HRM & HRD) เน้นการพัฒนาบุคลากรด้านการบิน เช่น นักบิน ช่างซ่อมบำรุง และเจ้าหน้าที่ภาคพื้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าพัฒนาการบินทั่วไปช่วยเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่น การลดข้อจำกัดด้านกฎระเบียบช่วยกระตุ้นการลงทุนจากภาคเอกชน การพัฒนาสถาบันฝึกอบรมด้านการบิน Air Training Organization (ATO) ของสมาคมการบินต่างๆ มีผลต่อความยั่งยืนของอุตสาหกรรม

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งเน้นการรวบรวมข้อมูลเชิงลึก เพื่อทำความเข้าใจประสบการณ์ ทักษะ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทยอย่างยั่งยืน โดยไม่เน้นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณหรือสถิติ

1. แบบแผนของการวิจัย (Research Design)

การวิจัยนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Sample)

2.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ประชากรของการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบการบินทั่วไปของประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่

- ผู้แทนจาก สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT)
- ผู้แทนจาก บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (Aero Thai)
- ผู้ประกอบการโรงเรียนการบิน
- ผู้แทนสมาคมการบินทั่วไปและนักบินส่วนบุคคล
- ผู้มีส่วนได้เสียรอบๆสนามบินส่วนบุคคลและหรือที่ขึ้นลงชั่วคราวอนุญาต

3. กระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Procedure)

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเชิงคุณภาพใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากบทบาท หน้าที่ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบินทั่วไป

3.1 กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกตั้งเกณฑ์เฉพาะเจาะจง เช่น มีประสบการณ์หรือความรู้เกี่ยวกับการบินทั่วไปอย่างน้อย 3 ปี มีบทบาทในการตัดสินใจหรือการบริหารจัดการในองค์กรหรือชุมชนที่เกี่ยวข้องเตรียมพร้อมและเต็มใจให้ข้อมูลเชิงลึกในการสัมภาษณ์

3.2 การใช้วิธีเจาะจงกลุ่มตัวอย่าง (Purposive Sampling) เลือกตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อเน้นข้อมูลคุณภาพและความลึกของข้อมูลมากกว่าปริมาณ โดยเน้นผู้ที่สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกและหลากหลายมุมมองที่สำคัญสำหรับวิจัย

3.3 การเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างแบบเกลียวหรือต่อเนื่อง (Snowball Sampling) ในกรณีที่กลุ่มเป้าหมายหลักยังไม่ครบ หรือเพื่อหาผู้มีส่วนได้เสียที่อาจถูกมองข้าม ช่วยให้รวบรวมข้อมูลได้หลากหลายและครบถ้วนมากขึ้น โดยขอแนะนำกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมจากผู้ให้ข้อมูลรายแรก

3.4 การประเมินความเหมาะสม ตรวจสอบความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่างจากการสัมภาษณ์เบื้องต้นเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ได้ช่วยตอบโจทย์วัตถุประสงค์วิจัย และมีความหลากหลายทัศนคติที่เพียงพอ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล (Research Instruments)

การรวบรวมข้อมูลวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือหลักได้แก่

สัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews): ใช้แบบคำถามกึ่งมีโครงสร้าง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลเล่าเรื่องราวอย่างละเอียดเกี่ยวกับปัจจัยและความท้าทายในการพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทย

แบบสอบถามเปิด (Open-ended Questionnaires): ใช้เสริมเพื่อเก็บความคิดเห็นและมุมมองเชิงลึกเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่าง

บันทึกสังเกตการณ์ (Observation Notes): บันทึกบริบทและสภาพแวดล้อมในพื้นที่จริง เช่น สนามบินส่วนบุคคล เพื่อเพิ่มเติมข้อมูลและความเข้าใจในสถานการณ์จริง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดย

- เลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT), บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (Aero Thai), ผู้ประกอบการโรงเรียนการบิน, สมาคมการบินทั่วไป และนักบินส่วนบุคคล และผู้มีส่วนได้เสียรอบสนามบินส่วนบุคคล

- นัดหมายและสัมภาษณ์โดยตรงทั้งแบบพบหน้าและผ่านช่องทางออนไลน์ตามความสะดวก
- มีการบันทึกเสียงขณะสัมภาษณ์ พร้อมจดบันทึกประกอบทั้งสิ่งที่ผู้ให้ข้อมูลสื่อสารและสภาพแวดล้อม
- ใช้เทคนิคคำถามกระตุ้น (probing) เพื่อเจาะประเด็นสำคัญและได้รับข้อมูลเชิงลึก

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล	รหัสอ้างอิง	ประเภทสังกัด / หน่วยงาน	บทบาท / ตำแหน่งหน้าที่	ประสบการณ์ในการทำงานการบิน	จำนวน (ราย/แห่ง)
1. กลุ่มผู้กำกับดูแลและกำหนดนโยบาย	01-05	สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT), บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (Aero Thai),	- ผู้บริหารระดับสำนัก/กอง-ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานการบิน-เจ้าหน้าที่อาวุโสฝ่ายพัฒนาการบินทั่วไป	อย่างน้อย 3 ปี	5
2. กลุ่มผู้ประกอบการโรงเรียนการบินสมาคม, เจ้าของอากาศยานและนักบิน	01-05	ภาคเอกชน / เจ้าของอากาศยานส่วนบุคคลขนาดเล็ก สมาคมการบินทั่วไปในประเทศไทย (จากทั้งหมด 49 แห่ง)	- เจ้าของเครื่องบินส่วนบุคคล (Private Pilot)- ผู้บริหารหน่วยซ่อม/อากาศยานทั่วไป- นักบินทั่วไปอิสระ- ประธานสมาคม / คณะกรรมการสมาคม- ตัวแทนผู้บริหารสมาคมการบินภาคต่างๆ	อย่างน้อย 3 ปี	5

3.ผู้มีส่วนได้ เสียรอบ สนามบินส่วน บุคคล	01-05	-	ที่พักอาศัยใกล้ บริเวณรอบๆ สนามบิน	อาศัยอยู่มาไม่ น้อยกว่า 3 ปี	5
รวมทั้งสิ้น					15

หมายเหตุ รหัสอ้างอิงแทนการระบุชื่อ-นามสกุลจริง เพื่อรักษาความลับและความเป็นส่วนตัวของผู้ให้ข้อมูลตามหลักจริยธรรมการวิจัย

6. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และแบบสอบถามถอดความเป็นตัวหนังสือ จากนั้นใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดย

- แบ่งข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎระเบียบ, ความปลอดภัย, นโยบายภาครัฐ, ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และความต้องการของชุมชน
- วิเคราะห์หาแนวโน้มและความเชื่อมโยงระหว่างหมวดหมู่ข้อมูล
- เปรียบเทียบความเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อเน้นประเด็นร่วมและความแตกต่าง
- สังเคราะห์และสรุปกรอบแนวคิดที่สะท้อนความต้องการและโอกาสในการพัฒนาการบินทั่วไปในบริบทไทย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ที่ 1: ศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ปัจจัยอุปสรรคของการดำเนินงานการบินทั่วไปในประเทศไทย

ผลการวิจัยพบว่า การบินทั่วไปในประเทศไทยประสบกับข้อจำกัดด้านกฎระเบียบที่เข้มงวดสูง การประสานงานระหว่างหน่วยงานยังไม่ราบรื่น และโครงสร้างพื้นฐานยังไม่เพียงพอ

วัตถุประสงค์ที่ 2: เปรียบเทียบแนวทางการบริหารจัดการ GA ของไทยกับมาตรฐานสากล

ผลการวิจัยพบว่ากฎหมายไทยยังใช้มาตรฐานและระบบควบคุมที่เข้มงวดเทียบเท่ากับการบินพาณิชย์ แตกต่างจากประเทศพัฒนาแล้วที่ใช้ระดับความเสี่ยงเป็นตัวตั้ง ทำให้ต้นทุนและภาระสำหรับผู้ประกอบการสูง

วัตถุประสงค์ที่ 3: รวบรวมข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการบินทั่วไป

ผลการวิจัยพบว่าได้ข้อเสนอแนะทางที่เน้นการพัฒนานโยบายการบินทั่วไปในระดับชาติ การปรับปรุงกฎหมายให้เหมาะสม การวางแผนเครือข่ายสนามบินและการสนับสนุนบุคลากร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีและการบริหารความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทยยังเผชิญกับข้อจำกัดและอุปสรรคหลายประการที่สำคัญ ได้แก่ กฎหมายและระเบียบที่เข้มงวดเหมือนกับการบินพาณิชย์ โครงสร้างการกำกับดูแลที่ยังไม่ยืดหยุ่นตามระดับความเสี่ยง โครงสร้างพื้นฐานด้านสนามบินและสิ่งอำนวยความสะดวกยังมีจำนวนจำกัด รวมถึงการมีส่วนร่วมและประสานงานของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียยังขาดความต่อเนื่อง

ความสอดคล้องกับวรรณกรรมและงานวิจัยที่อ้างอิง

- ผลการวิจัยในส่วน of โครงสร้างพื้นฐานและการจัดการสนามบิน พบว่ามีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญกับ ผลการศึกษาโมเดลสนามบินขนาดเล็กในสหรัฐอเมริกาของ Santisiri & Aksornkitti (2025) ที่ชี้ว่าระบบการพัฒนาเครือข่ายสนามบินทั่วไปที่เป็นระบบจะส่งเสริมให้เกิดการเข้าถึงได้ง่ายและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเมื่อสะท้อนกลับมาที่บริบทของประเทศไทย ผลการวิจัยชิ้นนี้ต่อยอดอุปสรรคที่ตรงกันว่า ปัญหาการเติบโตช้าเกิดจากการที่สนามบินส่วนบุคคลและสนามบินรองในไทยยังมีจำนวนน้อยและกระจุกตัวอยู่เฉพาะบางพื้นที่

- ในประเด็นเศรษฐกิจ ผลการวิจัยนี้ มีทั้งส่วนที่สอดคล้องเชิงเป้าหมายและขัดแย้งในเชิงสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน กับรายงานของ PwC/NBAA (2025) โดยในเชิงทฤษฎีวิจัยนี้สอดคล้องที่เห็นว่า GA สามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและการจ้างงานได้สูง แต่ในเชิงความเป็นจริง ผลการวิจัยของไทยยังคง ขัดแย้งและตามหลังมูลค่าทางเศรษฐกิจของสหรัฐฯ อย่างมาก เนื่องจากระบบกฎระเบียบและนโยบายในปัจจุบันของไทยยังเป็นตัวอุดร้งและไม่ได้เปิดโอกาสให้เกิดธุรกิจ Air Taxi หรือหน่วยซ่อมบำรุงในประเทศอย่างเต็มที่

- ในด้านกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัย ผลการค้นพบของวิจัยนี้ สอดคล้องกับ แนวทางการกำกับดูแลบนฐานความเสี่ยง (Risk-based regulation) ของสากล เช่น มาตรฐาน EASA Part-21 Light ของยุโรป ที่มุ่งเน้นการผ่อนปรนเกณฑ์ลดภาระต้นทุนให้กับเครื่องบินขนาดเล็กโดยไม่ลดทอนความปลอดภัย นอกจากนี้ ผลวิจัยในมิติด้านเทคโนโลยียัง มีความสอดคล้องและสนับสนุน แนวคิดของ Stephen Woods (2024) ที่ระบุว่าการรับเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น Generative AI มาช่วยวางแผนการบิน จะช่วยลดสถิติอุบัติเหตุและสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) ให้แก่การบินทั่วไปในประเทศกำลังพัฒนาได้อย่างยั่งยืน

- สำหรับประเด็นสังคมและสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยสะท้อนว่าความเข้าใจและการยอมรับจากชุมชนยังต้องเสริมสร้าง รวมถึงต้องบริหารผลกระทบต่อเสียงและมลพิษให้เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับรายงาน EASA Environmental Report (2025) ที่เสนอแนวทางการลดเสียงและมลพิษในพื้นที่ชุมชนตามมาตรฐานระดับสากล

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษา สรุปได้ว่าการพัฒนาการบินทั่วไปในประเทศไทยจำเป็นต้องดำเนินการในหลายมิติควบคู่กัน ได้แก่

- การกำหนดนโยบายการบินทั่วไประดับชาติอย่างชัดเจน เพื่อเป็นกรอบรองรับและส่งเสริมการพัฒนา
- การปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบให้เหมาะสมกับลักษณะของ GA โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและลดภาระต้นทุน
- การวางแผนและพัฒนาเครือข่ายสนามบินทั่วไปและสนามบินรองอย่างเป็นระบบ เพื่อรองรับกิจกรรมที่หลากหลาย
- การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษา เพื่อพัฒนาบุคลากรและสร้างองค์ความรู้ใหม่
- การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น AI และเครื่องบินไฟฟ้ามาใช้เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- การสร้างความเข้าใจและยอมรับจากชุมชน เพื่อให้การพัฒนาสอดคล้องกับความต้องการและสภาพแวดล้อมในพื้นที่

สรุป

ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาการบินทั่วไปอย่างยั่งยืนในประเทศไทย ต้องอาศัยความร่วมมือและการบูรณาการเชิงนโยบายและปฏิบัติการอย่างครอบคลุม โดยนำบทเรียนจากต่างประเทศมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทไทย เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมการบินทั่วไปให้เติบโตอย่างแท้จริงและมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของประเทศ

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

จากการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการบินทั่วไป (General Aviation: GA) ของประเทศไทยอย่างยั่งยืน พบว่า การยกระดับการบินทั่วไปจำเป็นต้องอาศัยการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการเชิงบูรณาการในหลาย

มติ โดยภาครัฐควรกำหนดนโยบายการบินทั่วไปในระดับชาติอย่างชัดเจน และบูรณาการการบินทั่วไปเข้าเป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาคมนาคมและเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้การบินทั่วไปทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนระบบการบินโดยรวม การพัฒนาเศรษฐกิจระดับภูมิภาค และการให้บริการสาธารณะอย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านกฎหมายและการกำกับดูแล ควรมีการทบทวนและปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการบินทั่วไปให้มีความเหมาะสมกับลักษณะกิจกรรมและระดับความเสี่ยงของการบินทั่วไป โดยนำแนวคิดการกำกับดูแลตามระดับความเสี่ยงมาใช้ เพื่อลดภาระด้านต้นทุนและขั้นตอนการดำเนินงานของผู้ประกอบการรายย่อยและโรงเรียนการบิน ขณะเดียวกันยังคงรักษามาตรฐานความปลอดภัยตามหลักสากล ทั้งนี้ การปรับปรุงกรอบกำกับดูแลดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการลงทุนและการเติบโตของการบินทั่วไปในระยะยาว

ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน ควรวางแผนพัฒนาเครือข่ายสนามบินในระดับประเทศอย่างเป็นระบบ โดยใช้สนามบินส่วนบุคคลและสนามบินส่วนภูมิภาคที่มีอยู่เดิมให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงการพัฒนาสนามบินรองรับกิจกรรมการฝึกบิน การบินส่วนบุคคล และสนับสนุนการกระจายโอกาสทางเศรษฐกิจสู่พื้นที่ภูมิภาค

นอกจากนี้ การพัฒนาการบินทั่วไปควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากรและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยส่งเสริมความร่วมมือระหว่างหน่วยงานรัฐ สถาบันการศึกษา และภาคเอกชน เพื่อสร้างกำลังคนด้านการบินที่มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการในอนาคต ควบคู่กับการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการดำเนินงาน อันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างการยอมรับจากสังคมต่อการพัฒนาการบินทั่วไปอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2543, 24 สิงหาคม). ข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน

ฉบับที่ 43 เรื่อง อากาศยานเบาพิเศษ. สืบค้น 23 พฤษภาคม 2569, จาก

<https://www.caat.or.th/laws-regulations/133780/>

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2561, 23 พฤศจิกายน). ข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือน

แห่งประเทศไทย ฉบับที่ 13 ว่าด้วยการบินทั่วไป. สืบค้น 23 พฤษภาคม 2569, จาก

<https://www.caat.or.th/laws-regulations/133114/>

สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2565, 20 พฤษภาคม). ข้อบังคับของสำนักงานการบินพลเรือนแห่ง

ประเทศไทย ฉบับที่ 30 ว่าด้วยกฎจราจรทางอากาศ. สืบค้น 23 พฤษภาคม 2569, จาก

<https://www.caat.or.th/laws-regulations/132469/>

- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2568, 5 มกราคม). ประกาศของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เรื่อง การปฏิบัติการของอากาศยานที่ใช้ทำการบินทั่วไป (General Aviation Requirement) พ.ศ. 2568. สืบค้น 23 พฤษภาคม 2569, จาก <https://www.caat.or.th/laws-regulations/168519/>
- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2569). ยุทธศาสตร์สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2569-2573) ข้อ 3.2 (3.2.2) หน้า 22-23. สืบค้น 23 พฤษภาคม 2569, จาก <https://www.caat.or.th/books/202630/>
- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2569). ข้อมูลสมาคมการบินทั่วไป 49 สมาคม ข้อมูลเมื่อ 21 เมษายน 2569. กองมาตรฐานปฏิบัติการบินทั่วไปและการทำงานทางอากาศ ฝ่ายมาตรฐานปฏิบัติการบิน. สืบค้น 6 มิถุนายน 2569, จาก https://www.caat.or.th/certificates-licenses/general-aviation-aerial-work/general-aviation-sport-recreational_trashed/
- วรรณมนต์ สันติศิริ, & บุญญวัฒน์ อักษรกิตติ. (2568). A Survey of General Aviation Airport Services in the United States as a Guideline for Implementation in Thailand. *วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร (MUT Journal of Business Administration)*, 22(1). สืบค้น 23 พฤษภาคม 2569, จาก https://www.researchgate.net/publication/393263597_A_Survey_of_General_Aviation_Airport_Services_in_the_United_States_as_a_Guideline_for_Implementation_in_Thailand
- European Union Aviation Safety Agency. (2025). *ReFuelEU Aviation Annual Technical Report*. สืบค้น 23 พฤษภาคม 2569, จาก <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/general-publications/refueleu-aviation-annual-technical-report-2025>
- PricewaterhouseCoopers & National Business Aviation Association. (2025). General aviation provides robust contribution to US economy. NBAA. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2569, จาก <https://nbaa.org/2025-press-releases/general-aviation-provides-robust-contribution-to-u-s-economy/>
- Flight Safety Foundation. (2024). Artificial intelligence in aviation: Safety benefits and operational challenges. Flight Safety Foundation Reports. สืบค้นเมื่อ 27 มิถุนายน 2569, จาก <https://flightsafety.org/aviation-safety-world/>

การศึกษาการนำระบบตรวจสอบสินค้าอันตรายอัตโนมัติ มาใช้ในการรับสินค้าอันตรายของคลังสินค้าการบินไทย

ภาคภูมิ พันธุ์รัตน์*

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

Received: 30 April 2026

Revised: 18 June 2026

Accepted: 25 June 2026

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การนำระบบตรวจสอบสินค้าอันตรายอัตโนมัติ (DG AUTO CHECK) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการรับสินค้าอันตราย (Dangerous Goods: DG) ทางอากาศของคลังสินค้า บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งถือเป็นนวัตกรรมสำคัญที่ช่วยยกระดับ มาตรฐานความปลอดภัย และประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน วิธีการศึกษาใช้รูปแบบการศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review) และการวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Analysis) จากฐานข้อมูลวิชาการ และรายงานอุตสาหกรรมการบินระหว่างปี พ.ศ. 2553–2568 ผลการศึกษาพบว่า ระบบดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาการตรวจสอบเอกสารและป้ายกำกับสินค้าอันตรายได้อย่างมีนัยสำคัญ จากเดิม 15–25 นาที เหลือเพียง 5–8 นาทีต่อการขนส่งหนึ่งครั้ง (Shipment) ทั้งยังช่วยลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) ในการตรวจสอบจากร้อยละ 3.2 เหลือ ร้อยละ 0.4 สอดคล้องกับข้อกำหนดกฎระเบียบสินค้าอันตรายของสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA Dangerous Goods Regulations: IATA DGR) และข้อบังคับขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) อีกทั้งยังเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าและผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบวนการรับสินค้าอันตรายเป็นแนวทางที่มีประสิทธิผลสูงและควรขยายผลการใช้งานไปยังสนามบินและคลังสินค้าของสายการบินอื่น

คำสำคัญ: สินค้าอันตราย, ระบบตรวจสอบสินค้าอันตรายอัตโนมัติ, การจัดการคลังสินค้าอากาศยาน, ความปลอดภัยการบิน, การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในการบิน

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อีเมล: phakphum.phan@gmail.com

Implementation of DG AUTO CHECK System for Dangerous Goods Acceptance at Thai Airways International Cargo Warehouse

Phakphum Phanratana*

Aviation Personnel Development Institute, Kasem Bundit University

Abstract

This academic article aims to examine and analyze the implementation of the DG AUTO CHECK (Dangerous Goods Auto Check) system in the dangerous goods (DG) acceptance process at Thai Airways International cargo warehouse. The system represents a significant innovation to enhance safety standards and operational efficiency. The methodology employs a Systematic Literature Review and Documentary Analysis, evaluating academic databases and aviation industry reports published between 2010 and 2025. The study found that the system considerably reduces document and label verification time from 15–25 minutes to 5–8 minutes per shipment. It also minimizes human error in dangerous goods inspection from 3.2% to 0.4%, aligning with the International Air Transport Association Dangerous Goods Regulations (IATA DGR) and International Civil Aviation Organization (ICAO) standards, thereby increasing customer and logistics service provider confidence. Results indicate that applying digital technology to DG acceptance processes is highly effective and should be expanded to other airline cargo facilities.

Keywords: Dangerous Goods, DG AUTO CHECK, Air Cargo Warehouse Management, Aviation Safety, Digital Transformation in Aviation

*Corresponding Author: Email: phakphum.phan@gmail.com

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการขนส่งทางอากาศมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในด้านการขนส่งสินค้าที่มีความต้องการสูงขึ้นทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลก สินค้าที่ขนส่งทางอากาศมีความหลากหลายทั้งสินค้าทั่วไปและสินค้าพิเศษ โดยหนึ่งในสินค้าพิเศษที่ต้องได้รับการดูแลอย่างเข้มงวดที่สุด คือ สินค้าอันตราย (Dangerous Goods: DG) ซึ่งหมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่มีคุณสมบัติเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ความปลอดภัย ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม (IATA, 2024) บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในฐานะสายการบินแห่งชาติ มีการดำเนินงานด้านการขนส่งสินค้าในระดับนานาชาติมาอย่างยาวนาน คลังสินค้าของการบินไทย ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ถือเป็นศูนย์กลางการขนส่งสินค้าทางอากาศที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Thai Airways International, 2566) การจัดการสินค้าอันตรายอย่างถูกต้องตามกฎหมายจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งทั้งในด้านความปลอดภัยและด้านกฎหมาย จากข้อมูลสถิติของสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA, 2024) พบว่าความล่าช้าและอุบัติเหตุในคลังสินค้าอากาศยานกว่าร้อยละ 20 มีสาเหตุมาจากการสำแดงและตรวจสอบสินค้าอันตรายที่ไม่ถูกต้อง (DG Non-compliance) ในอดีตกระบวนการรับสินค้าอันตรายของคลังสินค้าการบินไทยอาศัยการตรวจสอบโดยบุคลากร (Manual Check) ตามเกณฑ์ของใบตรวจสอบความถูกต้อง (Checklist) เป็นหลัก ซึ่งแม้จะมีประสิทธิภาพในระดับหนึ่งแต่ยังคงมีความเสี่ยงจากข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) โดยเฉพาะในช่วงที่มีปริมาณงานสูง ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของเที่ยวบิน ด้วยเหตุนี้ การบินไทยจึงได้นำระบบ DG AUTO CHECK มาใช้ในกระบวนการรับสินค้าอันตราย บทความวิชาการนี้มุ่งศึกษากรอบ แนวคิด กระบวนการทำงานและสังเคราะห์ประสิทธิผลของการนำระบบดังกล่าวมาใช้งาน

2. วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อศึกษากรอบแนวคิดและหลักการทำงานของระบบ DG AUTO CHECK ในบริบทของคลังสินค้า การบินไทย
2. เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบกระบวนการรับสินค้าอันตรายทางอากาศก่อนและหลังการนำระบบ DG AUTO CHECK มาใช้
3. เพื่อสังเคราะห์และนำเสนอผลประสิทธิผลของระบบ DG AUTO CHECK ในด้านความถูกต้อง ความเร็ว และการลดข้อผิดพลาด
4. เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาระบบ DG AUTO CHECK ให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลในอนาคต

3. คำถามในการศึกษา (Research Questions)

1. กรอบแนวคิดและกระบวนการทำงานของระบบ DG AUTO CHECK ช่วยปิดช่องว่างและลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ในคลังสินค้าการบินไทยอย่างไร?
2. ประสิทธิภาพในเชิงประจักษ์ด้านเวลาและความถูกต้องแม่นยำของระบบ DG AUTO CHECK มีความแตกต่างจากกระบวนการดั้งเดิมอย่างไร?

4. วิธีการศึกษา

ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review Methodology) การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Literature Review) และการวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Analysis) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือและเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้: [ระบุแหล่งข้อมูล: Scopus, Google Scholar, รายงาน IATA/ICAO]

แหล่งข้อมูลและเอกสารที่ศึกษา: ค้นหาและรวบรวมจากฐานข้อมูลวิชาการสากล (เช่น Scopus, Google Scholar) รายงานประจำปีของการบินไทย เอกสารข้อกำหนดของ IATA และ ICAO ระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2568

เกณฑ์การคัดเลือกเอกสาร (Inclusion Criteria): เลือกบทความวิจัย บทความวิชาการ และรายงานเชิงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าอันตราย เทคโนโลยี OCR (Optical Character Recognition) ในคลังสินค้าและระบบความปลอดภัยการบิน

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria): คัดออกเอกสารที่ไม่ผ่านการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิ (Nonpeer-reviewed) หรือเอกสารที่มีข้อมูลระบบคลังสินค้าทั่วไปที่ไม่เกี่ยวข้องกับสินค้าอันตราย

กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล (Analytical Framework): ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการเปรียบเทียบเชิงมิติ (Comparative Analysis) เพื่อสังเคราะห์ประสิทธิภาพระบบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5. แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.15.1 แนวคิดเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo Transportation Concepts)

การขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo) เป็นโซ่อุปทานที่มีความสำคัญสูงสุดในระบบโลจิสติกส์ระดับโลก (Global Logistics) เนื่องจากเป็นรูปแบบการขนส่งที่สามารถตอบสนองความต้องการด้านความเร็ว ความน่าเชื่อถือ และความปลอดภัยสำหรับสินค้าที่มีมูลค่าสูงหรือสินค้าที่เสื่อมสภาพได้ง่าย (Perishable Goods)

รวมถึงสินค้าอันตรายที่ต้องได้รับการควบคุมอุณหภูมิหรือการดูแลเป็นพิเศษ เช่น แบตเตอรี่ลิเทียม และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ (IATA, 2024)

ตามแนวคิดของ Morrell and Klein (2018) โครงสร้างของการขนส่งสินค้าทางอากาศประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญคือ ผู้ส่งสินค้า (Shipper/Consignor) ผู้ให้บริการบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ (Freight Forwarder) และสายการบินผู้รับขนส่งสินค้า (Air Carrier) โดยมีคลังสินค้าอากาศยาน (Air Cargo Warehouse) ทำหน้าที่เป็นจุดศูนย์กลาง (Hub) ในการบริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) การตรวจรับการจัดเก็บ และการกระจายสินค้าเข้าสู่ตัวเครื่องบิน

ในบริบทของการจัดการคลังสินค้าอากาศยาน งานวิจัยของ อิทธิพล ศิริวรรณ และคณะ (2565) ระบุว่าประสิทธิภาพของการให้บริการคลังสินค้าทางอากาศขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ความรวดเร็วในการเดินพิธีการและเอกสาร ความถูกต้องแม่นยำในการคัดแยกสินค้า และมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานภาคพื้น ซึ่งการบริหารจัดการสินค้าอันตราย (Dangerous Goods) ถือเป็นจุดวิกฤต (Critical Point) ที่สายการบินไม่สามารถละเลยได้ เนื่องจากหากเกิดความล่าช้าในขั้นตอนการตรวจสอบเอกสารสำแดง (Shipper's Declaration) จะส่งผลกระทบต่อเป็นลูกโซ่ (Bullwhip Effect) ต่อกำหนดเวลาการบิน (Flight Schedule) ของเที่ยวบินนั้นๆ ทั้งหมด

5.2 แนวคิดการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัลในอุตสาหกรรมการบิน (Digital Transformation in Aviation Industry)

การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation) หมายถึง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัลมาปรับใช้ในทุกภาคส่วนขององค์กรเพื่อเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานและส่งมอบมูลค่าใหม่ให้กับลูกค้า (Westerman et al., 2014) สำหรับอุตสาหกรรมการบินและการจัดการโลจิสติกส์ทางอากาศ การเปลี่ยนผ่านนี้ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การเปลี่ยนจากเอกสารกระดาษมาเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Paperless) เท่านั้น แต่รวมถึงการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เป็นอัตโนมัติ (Process Automation) เพื่อลดการพึ่งพามนุษย์และเพิ่มความแม่นยำ (Automation-driven Accuracy)

บิสเนสเช็ต และคณะ (2567) ได้ศึกษาแนวทางการปฏิรูประบบโลจิสติกส์การบินของไทย และพบว่าความท้าทายสำคัญของคลังสินค้าอากาศยานคือ "คอขวดด้านเอกสาร" (Document Bottleneck) ซึ่งการขับเคลื่อนองค์กรเข้าสู่ระบบดิจิทัล (Digitalization) เช่น การใช้ระบบการจัดการข้อมูลร่วมกัน หรือการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่เทคโนโลยีบาร์โค้ดและ OCR (Optical Character Recognition) จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของท่าอากาศยานในระดับภูมิภาคได้อย่างมีนัยสำคัญ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Scholz and Mayer (2021) ที่ชี้ให้เห็นว่าระบบการจัดการแบบดั้งเดิม (Legacy Systems) ในการตรวจรับสินค้าอันตรายกำลังถูกแทนที่ด้วยแนวคิด "Smart Cargo Warehouse" โดย การผสานระบบอัตโนมัติ เช่น DG AUTO CHECK เข้ากับฐานข้อมูลกลางของสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่าง ประเทศ (IATA) ซึ่งการเปลี่ยนผ่านรูปแบบนี้ช่วยยกระดับระบบการจัดการความปลอดภัย (Safety Management System: SMS) จากเดิมที่เป็นการแก้ไขหลังเกิดเหตุ (Reactive Approach) ให้กลายเป็นการป้องกันและประเมิน ความเสี่ยงเชิงรุก (Proactive and Predictive Approach) ช่วยลดความเสี่ยงจากการที่สินค้าอันตรายที่ไม่ถูกต้อง หลุดรอดขึ้นไปบนอากาศยานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3. นิยามและประเภทของสินค้าอันตราย

สินค้าอันตราย (Dangerous Goods) หมายถึง สิ่งของหรือสารที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ความ ปลอดภัย ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม ตามบัญชีรายการที่กำหนดไว้ใน IATA DGR ซึ่งปรับปรุงเป็นประจำ ทุกปี โดย แบ่งออกเป็น 9 ประเภทหลัก (IATA, 2024 ดังแสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1: การจำแนกประเภทสินค้าอันตรายตามมาตรฐานสากล (ที่มา: ปรับปรุงจาก IATA Dangerous Goods Regulations, 2024, หน้า 45)

Class	ประเภทสินค้าอันตราย	ตัวอย่างสินค้า
1	วัตถุระเบิด (Explosives)	ดอกไม้ไฟ, กระสุนปืน
2	ก๊าซ (Gases)	ถังออกซิเจน, แก๊สหุงต้ม
3	ของเหลวไวไฟ (Flammable Liquids)	น้ำมัน, แอลกอฮอล์
4	ของแข็งไวไฟ (Flammable Solids)	ไม้ขีดไฟ, กำมะถัน
5	สารออกซิไดซ์ (Oxidizing Substances)	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
6	สารพิษและสารติดเชื้อ (Toxic & Infectious)	ยาฆ่าแมลง, ตัวอย่างชีวภาพ
7	วัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive Material)	สารไอโซโทปทางการแพทย์
8	สารกัดกร่อน (Corrosives)	กรดแบตเตอรี่, โซดาไฟ
9	สินค้าอันตรายเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous)	แบตเตอรี่ลิเทียม, แม่เหล็ก

5.4 กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอันตรายทางอากาศ

การขนส่งสินค้าอันตรายทางอากาศอยู่ภายใต้กรอบกฎระเบียบสากลที่สำคัญ ได้แก่ ICAO Annex 18 ซึ่ง กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน (ICAO, 2023) และ IATA DGR ซึ่งนำมาขยายรายละเอียดใน เชิง

ปฏิบัติ (IATA, 2024) สำหรับประเทศไทยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (Civil Aviation Authority of Thailand, 2566)

นอกจากนี้ระบบการจัดการความปลอดภัย (Safety Management System: SMS) ระบุว่า การนำเทคโนโลยีมาใช้ลดข้อผิดพลาดถือเป็นปัจจัยสำคัญในการลดความเสี่ยงเชิงรุก (Scholz & Mayer, 2021)

5.5 เทคโนโลยีดิจิทัลและการจัดการคลังสินค้าอากาศยาน

งานวิจัยของ Gu et al. (2010) พบว่าการนำระบบอัตโนมัติมาใช้ในคลังสินค้าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมได้ถึงร้อยละ 40

ขณะที่ Boysen et al. (2019) ยืนยันว่าการใช้เทคโนโลยีการจดจำอักขระด้วยแสง (Optical Character Recognition: OCR) และระบบดิจิทัลช่วยลดข้อผิดพลาดในการระบุป้ายกำกับสินค้าได้อย่างมีนัยสำคัญ

สอดคล้องกับแนวคิดการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของ Scholz & Mayer (2021) ที่ศึกษาการจัดการสินค้าอันตรายในคลังสินค้าอากาศยานและพบว่า ระบบตรวจสอบอัตโนมัติช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบเอกสารสำแดงสินค้าอันตรายของผู้ส่งสินค้า (Shipper's Declaration for Dangerous Goods: SDDG) ได้มากกว่าการตรวจด้วยสายตามนุษย์

6. ระบบ DG AUTO CHECK: แนวคิดและการออกแบบกระบวนการ

6.1 ภาพรวมของระบบ DG AUTO CHECK

ระบบ DG AUTO CHECK เป็นระบบตรวจสอบสินค้าอันตรายอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นโดยสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) ผสานเทคโนโลยีการอ่านบาร์โค้ด การจดจำข้อความด้วย OCR และการเชื่อมต่องานข้อมูลกฎระเบียบ IATA DGR แบบเรียลไทม์ (IATA, 2024)

6.2 ส่วนประกอบหลักของระบบ 4 โมดูล

1. โมดูลตรวจสอบเอกสาร (Document Verification Module): ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร SDDG และใบตราส่งสินค้าทางอากาศ (Air Waybill: AWB)

2. โมดูลตรวจสอบป้ายกำกับ (Label Verification Module): ใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Computer Vision) ตรวจสอบป้ายเตือนอันตรายบนบรรจุภัณฑ์

3. โมดูลตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ (Packaging Compliance Module): ตรวจสอบความสอดคล้องของบรรจุภัณฑ์ตามคำสั่งการบรรจุ (Packing Instructions)

4. โมดูลแจ้งเตือนและรายงาน (Alert & Reporting Module): ออกรายงานผลการตรวจสอบในรูปแบบดิจิทัล

6.3 กระบวนการทำงาน 6 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 พนักงานรับสินค้าสแกนบาร์โค้ดบน AWB เพื่อดึงข้อมูลสินค้าเข้าสู่ระบบ

ขั้นตอนที่ 2 ระบบดึงข้อมูล UN Number และ Proper Shipping Name จากฐานข้อมูล IATA DGR เพื่อกำหนดข้อกำหนดที่ใช้บังคับ

ขั้นตอนที่ 3 พนักงานสแกนหรือถ่ายภาพ SDDG และระบบดำเนินการตรวจสอบเนื้อหาด้วย OCR

ขั้นตอนที่ 4 ระบบตรวจสอบป้ายกำกับบนบรรจุภัณฑ์โดยอัตโนมัติ เทียบกับรายการป้ายกำกับที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 5 ระบบประมวลผลและแสดงผลการตรวจสอบในรูปแบบ Checklist พร้อมสถานะ Pass/Fail

ขั้นตอนที่ 6 ระบบบันทึกผลการตรวจสอบและออก Acceptance Certificate หรือแจ้งเตือนให้แก้ไข

7. การวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนและหลังการนำระบบมาใช้

จากการรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์และรายงานการประเมินผลระบบของสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA, 2024) ร่วมกับรายงานประจำปีของการบินไทย (Thai Airways International, 2566) สามารถสังเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2: การเปรียบเทียบประสิทธิภาพกระบวนการรับสินค้าอันตราย (ที่มา: สังเคราะห์ข้อมูลจาก Thai Airways International, 2566 และ IATA, 2024)

มิติการประเมิน	ก่อนนำระบบมาใช้ (Manual Check)	หลังนำระบบมาใช้ (DG AUTO CHECK)
ระยะเวลาตรวจสอบต่อ Shipment	15–25 นาที	5–8 นาที

มิติการประเมิน	ก่อนนำระบบมาใช้ (Manual Check)	หลังนำระบบมาใช้ (DG AUTO CHECK)
อัตราข้อผิดพลาด (Human Error)	ร้อยละ 3.2 (ประมาณการจากสถิติเดิม)	ร้อยละ 0.4 (บันทึกจากระบบดิจิทัล)
การพึ่งพาประสบการณ์บุคลากร	สูงมาก (ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ)	ปานกลาง (ระบบช่วยตัดสินใจตามเกณฑ์)
การจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบ	เอกสารกระดาษ (Physical Paper)	ฐานข้อมูลดิจิทัล (Cloud/Server)
การตรวจสอบย้อนหลัง (Audit Trail)	ยุ่งยากและใช้เวลานาน	ทำได้ทันทีผ่านระบบสืบค้น
ความสอดคล้องกับกฎระเบียบ	ขึ้นอยู่กับกฎระเบียบของบุคคล	ระบบอัปเดตเกณฑ์ตาม IATA DGR อัตโนมัติ

จากการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 พบว่า ระบบสามารถลดเวลาการปฏิบัติงานลงได้มากกว่าร้อยละ 60 และลดอัตราข้อผิดพลาดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Boysen et al. (2019) ที่ระบุว่าการเปลี่ยนผ่านกระบวนการตรวจสอบในคลังสินค้าให้เป็นดิจิทัลจะช่วยลดภาระงานทางกายภาพและเพิ่มความแม่นยำในระบบความปลอดภัยโลจิสติกส์

8. ปัจจัยแห่งความสำเร็จและข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้

8.1 ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

การสนับสนุนจากผู้บริหารและความพร้อมทางเทคโนโลยี: การลงทุนในระบบโครงสร้างพื้นฐานไอทีที่เอื้อต่อการเชื่อมต่อระบบบริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System: WMS) (Thai Airways International, 2566)

การฝึกอบรมบุคลากรอย่างเป็นระบบ: การปรับเปลี่ยนทักษะ (Reskilling) ของพนักงานให้สามารถทำงานร่วมกับระบบอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.2 ข้อจำกัดและความท้าทาย

8.1 ความแม่นยำของเทคโนโลยี OCR: เอกสารที่มีคุณภาพต่ำหรือลายมือเขียนยังคงเป็นอุปสรรคที่ต้องใช้พนักงานตรวจสอบซ้ำ (Human-in-the-loop)

8.2 ต้นทุนและการบำรุงรักษา: มีค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับข้อกำหนด IATA DGR ที่เปลี่ยนแปลงทุกปี รวมถึงความเสี่ยงหากระบบเครือข่ายขัดข้อง (Scholz & Mayer, 2021)

9. อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าระบบ DG AUTO CHECK สามารถยกระดับกระบวนการรับสินค้าอันตรายของคลังสินค้าการบินไทยได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาในด้านการลดเวลาและลดข้อผิดพลาดสอดคล้องอย่างยิ่งกับงานวิจัยของ Scholz & Mayer (2021) ที่ระบุว่าการใช้ระบบจัดการสินค้าอันตรายแบบดิจิทัลช่วยลดความเสี่ยงในระบบความปลอดภัยการบิน

นอกจากนี้ การลดข้อผิดพลาดจาก ร้อยละ 3.2 เหลือร้อยละ 0.4 ยังเป็นที่ยืนยันแนวคิดของ Boysen et al. (2019) เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี OCR เพื่อทดแทนการทำงานแบบดั้งเดิม

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดด้านการอ่านเอกสารที่ไม่ชัดเจนชี้ให้เห็นว่าระบบอัตโนมัติในปัจจุบันยังไม่สามารถทดแทนมนุษย์ได้ทั้งหมด แต่เป็นการทำงานร่วมกันเพื่อเสริมสร้างความปลอดภัย (Safety Synergy) ตามมาตรฐาน ICAO (2023)

10. ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาในอนาคต

10.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปปฏิบัติ (Practical Recommendations)

1. การบูรณาการระบบ e-AWB เต็มรูปแบบ: ควรเชื่อมต่อบริษัทเข้ากับระบบใบตราส่งสินค้าทางอากาศอิเล็กทรอนิกส์ (e-AWB) เพื่อดึงข้อมูลตรงจากผู้ส่งสินค้า ลดขั้นตอนการสแกนเอกสารกระดาษ

2. การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับพนักงานภาคพื้น (Mobile App Integration): ขยายขีดความสามารถให้พนักงานคลังสินค้าสามารถตรวจสอบป้ายกำกับผ่านอุปกรณ์พกพา ณ จุดจัดเก็บสินค้า ได้ทันที

10.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยในอนาคต (Future Research Recommendations)

1. การมีการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์จากการใช้งานจริงในคลังสินค้าของไทยเป็นระยะเวลา 1-2 ปี เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าเชิงต้นทุน (Cost-Benefit Analysis)

2. การศึกษาแนวทางการนำระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับบรรจุภัณฑ์ที่ชำรุดเสียหายร่วมกับระบบ DG AUTO CHECK

11. บทสรุป

การนำระบบ DG AUTO CHECK มาใช้ในคลังสินค้าการบินไทย เป็นตัวอย่างที่ชัดเจนของการนำเทคโนโลยีมาขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) ในอุตสาหกรรมการบิน แม้จะมีข้อจำกัดด้านต้นทุนและการปรับตัวของบุคลากรในระยะแรก แต่ผลลัพธ์ด้านความปลอดภัยและความรวดเร็วสะท้อนให้เห็นว่าระบบนี้มีความคุ้มค่าและช่วยผลักดันให้คลังสินค้าไทยก้าวสู่มาตรฐานสากลตามเกณฑ์ของ IATA และ ICAO อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- บิสเนสเช็ท, พ., อนันตศานต์, ส., & สุวรรณฉัตร, ธ. (2567). การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลของระบบโลจิสติกส์ท่าอากาศยานในประเทศไทยเพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางการบินภูมิภาค. วารสารวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมโลจิสติกส์, 6(1), 45–58.
- อิทธิพล ศิริวรรณ, ญัฐพล พงษ์พานิช, & วรุฒิ นามศิริ. (2565). ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในคลังสินค้าอากาศยาน: กรณีศึกษาสถานีขนส่งสินค้าทางอากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ. วารสารการจัดการและการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 9(2), 112–126.
- Boysen, N., de Koster, R., & Füßler, D. (2019). The forgotten sons: Warehouse workers and warehouse automation. *European Journal of Operational Research*, 278(2), 359–379. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.01.011>
- Civil Aviation Authority of Thailand. (2566). *Khonokam kan khansong sinkha anrai thang akat* [Regulations on the transport of dangerous goods by air]. Civil Aviation Authority of Thailand.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2010). Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 203(3), 539–549. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.07.031>
- IATA. (2024). *Dangerous goods regulations* (65th ed.). International Air Transport Association.
- ICAO. (2023). *Annex 18 to the convention on international civil aviation: The safe transport of dangerous goods by air* (5th ed.). International Civil Aviation Organization.
- Morrell, P. S., & Klein, T. (2018). *Moving boxes by air: The economics of international air cargo* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315596211>

-
- Scholz, A., & Mayer, R. (2021). Digitalization of dangerous goods handling in air cargo: A systematic review. *Journal of Air Transport Management*, 92, Article 102020.
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102020>
- Thai Airways International. (2566). *Raingan pracham pi 2566* [Annual report 2023]. Thai Airways International Public Company Limited.
- Warehousing Education and Research Council. (2022). *Warehouse operations best practices*. WERC Publications.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Press.

การยอมรับทางสังคมและแนวนโยบายในการขับเคลื่อนเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน:

บทความทบทวนวรรณกรรมเชิงประเด็น

เรวัต กล้าโชติชัย^{1*} นรศิษฐ์ ลิทธิโชค²

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต^{1*}

นักวิชาการอิสระ ด้านอุตสาหกรรมการบิน²

Received: 21 April 2026

Revised: 20 May 2026

Accepted: 11 June 2026

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการบินปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็นร้อยละ 2.8 ของโลก การเปลี่ยนผ่านสู่เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) จึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในระยะสั้นและระยะกลาง เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero 2050) แม้ทางเทคนิค SAF จะช่วยลดคาร์บอนได้สูงสุดถึงร้อยละ 80 แต่การขับเคลื่อนยังเผชิญอุปสรรคสำคัญจากความไม่สอดคล้องกันของนโยบายและกฎระเบียบในแต่ละภูมิภาค โดยสหภาพยุโรปเน้นมาตรการบังคับใช้สัดส่วนผสม SAF ขณะที่สหรัฐอเมริกาใช้แนวทางสมัครใจควบคู่กับสิทธิประโยชน์ทางภาษี ด้านภูมิภาคเอเชียยังมีความหลากหลาย บางประเทศเริ่มบังคับใช้แล้ว เช่น สิงคโปร์ สำหรับประเทศไทยได้จัดทำโรดแมปภายใต้แผน AEDP เพื่อให้สิทธิประโยชน์ทางการเงินและยกเว้นภาษีแก่ผู้ลงทุน ทว่า การเติบโตของ SAF ยังติดข้อจำกัดด้านต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าน้ำมันฟอสซิล 2-4 เท่า ปริมาณอุปทานและวัตถุดิบชีวมวลที่จำกัด รวมถึงทัศนคติของผู้โดยสารและผู้เชี่ยวชาญที่แม้จะยอมรับประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม แต่ระดับความตระหนักรู้ต่ำและไม่เต็มใจที่จะจ่ายค่าโดยสารที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การขยายตัวของ SAF เผชิญความขัดแย้งเชิงนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ที่ดินเพื่อปลูกพืชพลังงาน ดังนั้น การจะบรรลุเป้าหมายตามกรอบเวลาได้ จำเป็นต้องอาศัยแนวทางบูรณาการที่สร้างความสมดุลระหว่างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี มาตรการจูงใจเชิงนโยบาย และความร่วมมือที่สอดคล้องกันในระดับสากล

คำสำคัญ: เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน, นโยบายการขับเคลื่อน, การยอมรับทางสังคม, ความขัดแย้งเชิงนโยบาย

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: อีเมล: rewat.gar@kbu.ac.th

Social Acceptance and Policy Framework for Sustainable Aviation Fuel (SAF): A Thematic Review

Rawat Garchotechai^{1*}, Norrasith Sithichok²

Aviation Personnel Development Institute, Kasem Bundit University^{1*}

Aviation Industry Professional²

Abstract

The aviation industry accounts for 2.8% of global greenhouse gas emissions. Sustainable Aviation Fuel (SAF) has emerged as the most viable short-to-medium-term solution to achieve the Net Zero 2050 target. Although SAF can technically reduce carbon emissions by up to 80%, its global deployment is hindered by fragmented regional regulations. The European Union enforces strict SAF blending mandates, whereas the United States relies on tax incentives and voluntary opt-in schemes. In Asia, policy approaches vary, with Singapore pioneering concrete mandates and Thailand establishing a roadmap under its Alternative Energy Development Plan (AEDP) to offer fiscal incentives and tax exemptions for investors. However, scaling up SAF faces significant economic and structural barriers, including high production costs that are 2 to 4 times more expensive than conventional jet A-1 fuel, limited biomass feedstock supplies, and policy conflicts regarding land use and deforestation risks. Furthermore, while airline passengers and aviation experts recognize the environmental benefits, public awareness remains low, and there is a pronounced unwillingness to pay higher airfares. To achieve the carbon-neutral goal, an integrated approach that balances technological innovation, policy incentives, and global multi-stakeholder collaboration is urgently required.

Keywords: Sustainable Aviation Fuel, Policy Instrument, Social Acceptance, Policy

Conflicts*Corresponding Author: Email: rawat.gar@kbu.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) รายงานประเมินสถานการณ์สภาพภูมิอากาศ ความเป็นมาของนโยบายการบรรเทาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนับตั้งแต่ปี ค.ศ.2014 เป็นต้นมา ว่าอุณหภูมิโลกมีแนวโน้มสูงเกินกว่าเกณฑ์วิกฤตที่ 1.5 องศาเซลเซียส อุตสาหกรรมการบิน เป็นภาคส่วนหนึ่งที่เป็นสาเหตุการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศโลกในสัดส่วน 2.8 % แม้ปัจจุบันจะมีความพยายามในการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องบินพลังงานไฟฟ้าหรือไฮโดรเจน แต่เทคโนโลยีเหล่านี้ต้องใช้ระยะเวลานานอีกหลายทศวรรษในการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์อย่างเต็มรูปแบบ ดังนั้น เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF) ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงอากาศยานที่ผลิตจากวัตถุดิบตามมาตรฐานความยั่งยืนตามโครงการ CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme) ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization- ICAO) เป็นแนวทางที่จับต้องได้ มีประสิทธิภาพสูงสุดในระยะสั้นถึงระยะกลาง เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการบินไปสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero 2050) ตามข้อตกลงระดับสากลเกี่ยวกับการบินระหว่างประเทศ มีการกำหนดนโยบาย ตั้งเป้าหมายเพื่อจะจำกัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ ภายในปี ค.ศ.2050 (พ.ศ.2593)

วัตถุประสงค์

บทความวิเคราะห์เชิงประเด็น (Thematic Review) มีจุดมุ่งหมายดังนี้:

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบแนวโน้มนโยบายรวมถึงกฎระเบียบข้อบังคับ
2. เพื่อสำรวจและประเมินระดับความตระหนักรู้ ทักษะ และ การยอมรับทางสังคม และ
3. เพื่อวิเคราะห์ข้อจำกัด ความขัดแย้งเชิงนโยบาย

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แม้ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์สามารถพิสูจน์ได้ว่า SAF เป็นเทคโนโลยีทดแทนแบบพร้อมใช้ (Drop-in fuel) ที่ช่วยลดคาร์บอนได้สูงสุดถึงร้อยละ 80 แต่การเปลี่ยนผ่านสู่การใช้ SAF ไม่ได้เป็นเพียงเรื่องของกระบวนการทางเคมีหรือกลไกเครื่องยนต์เท่านั้น แต่เป็นโจทย์ที่มีความซับซ้อนในเรื่องของโครงสร้างทางนโยบาย การยอมรับทางสังคม และผลกระทบเชิงระบบที่เกิดขึ้นกับภาคส่วนต่าง ๆ เนื่องจาก SAF มีต้นทุนที่สูงกว่าน้ำมันฟอสซิลแบบดั้งเดิม (Jet A-1) ประมาณ 2-4 เท่าตัว ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อราคาโดยอ้อม อันเป็นภาระของผู้โดยสาร อีกทั้งปริมาณการผลิตและความต้องการใช้ SAF ทั่วโลกมีปริมาณและสัดส่วนจำนวนน้อยเมื่อ

เปรียบเทียบกับน้ำมันแบบฟอสซิลแบบดั้งเดิม ตลอดจนข้อจำกัดทางด้านกฎหมายและด้านนโยบายในแต่ละภูมิภาคในการขับเคลื่อนเชื้อเพลิงการบินแบบยั่งยืน

ประการแรกด้านนโยบายและการผลักดันของภาครัฐ ต่อเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน ในสหภาพยุโรป เน้นข้อบังคับ ReFuelEU ว่าด้วย "การสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันที่เท่าเทียมเพื่อการขนส่งทางอากาศที่ยั่งยืน" (European Commission, 2023) วัตถุประสงค์หลักของกฎระเบียบนี้คือการจูงใจให้ผู้ให้บริการสายการบินเพิ่มการใช้ SAF เพื่อสร้างความยั่งยืนและการเติบโตในระยะยาวของธุรกิจการบินสีเขียว พร้อมทั้งกำหนดสัดส่วนของ SAF ในส่วนผสมของเชื้อเพลิงที่ต้องเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามกฎเกณฑ์มาตรฐานความยั่งยืนที่เข้มงวด กฎระเบียบนี้มุ่งส่งเสริมการเปิดรับปริมาณการใช้ SAF ซึ่งหมายความว่าสายการบินต่าง ๆ จำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณทางการเงินของตนไปกับ SAF มากขึ้น เที่ยวบินที่เดินทางออกจากสหภาพยุโรป (EU-departing flights) จะถูกบังคับให้ใช้เชื้อเพลิง SAF เป็นส่วนผสมในน้ำมันอากาศยาน ข้อบังคับนี้จะครอบคลุมถึงเที่ยวบินที่มีจุดหมายปลายทางนอกสหภาพยุโรปด้วยเช่นกัน โดยกฎระเบียบได้กำหนดให้สัดส่วนดังกล่าวทยอยเพิ่มขึ้นทุก ๆ 5 ปี ดังนี้: ปี 2025 เป็นต้นไป กำหนดสัดส่วนขั้นต่ำที่ 2 % ปี 2030 กำหนดสัดส่วนขั้นต่ำที่ 6 % และจะเพิ่มขึ้นเป็น 70% ในปี 2050 ข้อบังคับนี้เป็นเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป (Schultz, 2025) ขณะที่นโยบายประเทศสหรัฐอเมริกา บังคับให้มีการผสมเชื้อเพลิงชีวภาพเข้ากับระบบการจัดการเชื้อเพลิง สิทธิประโยชน์ทางภาษีของรัฐบาลกลาง มาตรฐานเชื้อเพลิงคาร์บอนต่ำ (LCFS) โดยรัฐต่าง ๆ มีความเป็นอิสระในการดำเนินนโยบายขับเคลื่อนกิจกรรมด้านเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนของตนเอง เช่น มาตรฐานเชื้อเพลิงคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Fuel Standard) ของรัฐแคลิฟอร์เนีย หรือมาตรฐานเชื้อเพลิงสะอาด (Clean Fuels Standard) ของรัฐวอชิงตัน เป็นต้น ทั้งนี้กำหนดให้การใช้เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนสามารถเข้าร่วมโดยสมัครใจ (Opt-in) หมายความว่า การใช้ SAF จะสามารถสร้างเครดิต เพื่อนำไปซื้อขายหรือลดหย่อนได้ โดยการใช้ น้ำมันเครื่องบินฟอสซิลแบบดั้งเดิม (Jet A-1) ไม่ถูกลงโทษหรือปรับแต่อย่างใด (Wu et al., 2025) เมื่อมองนโยบายด้านเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนในเอเชีย พบว่าเป้าหมายเชิงนโยบายที่หลากหลาย เช่น อินเดีย จีน มุ่งเน้นไปที่การขยายกำลังการผลิตก่อนที่จะมีการประกาศใช้ข้อบังคับ ในขณะที่ประเทศอินโดนีเซีย ญี่ปุ่น หรือสิงคโปร์ ซึ่งประเทศแรกๆ ในเอเชียที่บังคับใช้ข้อกำหนดการใช้เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) อย่างเป็นรูปธรรมภายใต้แผนพิมพ์เขียวศูนย์กลางการบินที่ยั่งยืน (Sustainable Air Hub Blueprint) เที่ยวบินที่บินออกจากสิงคโปร์จะต้องใช้ส่วนผสมของ SAF ขั้นต่ำ 1% ภายในปี 2026 โดยมีเป้าหมายเพิ่มขึ้นเป็น 3-5% ภายในปี 2030 สำหรับประเทศไทย กระทรวงพลังงาน ร่วมมือกับสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) และกระทรวงคมนาคม ได้จัดทำแผนโรดแมป (Roadmap) ซึ่งกำหนดเป้าหมายการผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) รวมถึงมาตรการจูงใจต่างๆ โดยแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) ภาคการบินเป็นพื้นที่ที่มี

ศักยภาพในการลดคาร์บอนผ่านการใช้เชื้อเพลิงทางเลือก แผนงานครอบคลุมถึงมาตรการจูงใจทางการเงินสำหรับผู้ลงทุนในกระบวนการผลิต SAF, การยกเว้นภาษีสำหรับผู้ผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (Bio-based fuel) (สุรพงษ์ ก้องบำเพ็ญ, 2025)

ประการที่สองด้านการยอมรับของสาธารณะและผู้บริโภค แม้เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) เป็นหัวใจสำคัญในการลดคาร์บอนของภาคการบิน ทว่าต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าและอุปทาน (ปริมาณสินค้า) ที่มีอยู่อย่างจำกัด ได้นำไปสู่คำถามสำคัญเกี่ยวกับความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) ค่าโดยสารเพิ่มขึ้น ของนักเดินทางจากสหราชอาณาจักร ที่มีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เชื้อเพลิงอากาศยานคาร์บอนต่ำ แต่ระดับความตระหนักรู้ (Awareness) เกี่ยวกับการใช้เชื้อเพลิงชนิดนี้ยังค่อนข้างต่ำมาก และนักเดินทางส่วนใหญ่ “ไม่เต็มใจที่จะจ่ายเงินเพิ่มเพื่อการเดินทางทางอากาศที่ลดการใช้คาร์บอน (Carbon-neutral air travel) (Xu et al., 2022) สอดคล้องกับการศึกษาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการด้านการบินจำนวน 430 คน รับรู้ถึงประโยชน์ ความไว้วางใจ ทัศนคติ การรับรู้ถึงความเสี่ยง และความตระหนักรู้และความไว้วางใจในระดับสูง แต่ความเต็มใจที่จะจ่าย (WTP) ค่าโดยสารที่เพิ่มขึ้นยังอยู่ในระดับที่ต่ำมากเช่นเดียวกัน (Freitas et al., 2026)

ประการสุดท้ายด้านความขัดแย้งเชิงนโยบายและความเป็นธรรมทางสังคม การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) อาจใช้เป็นข้ออ้างในการขยายตัวของภาคการบิน โดยแท้จริงจะพบว่า เชื้อเพลิง SAF ผลิตจากพืชที่ต้องใช้พื้นที่ดินจำนวนมาก เสี่ยงต่อการตัดไม้ทำลายป่า การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และอาจทำให้เกิดการปล่อยมลพิษสุทธิที่สูงขึ้น รวมถึง น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว (Used cooking oil) ก็มีปริมาณที่ขาดแคลน ส่วนเทคโนโลยีเปลี่ยนไฟฟ้าเป็นของเหลว (Power-to-liquid) ยังอยู่ในขั้นทดลองและมีราคาแพงมหาศาล การชดเชยคาร์บอน (Offsetting) เป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยให้สายการบินสามารถเคลมว่าลดมลพิษได้ โดยที่ไม่ได้ลดการปล่อยมลพิษจริงในทางปฏิบัติ (Dale et al. 2025) ความไม่แน่นอนด้านกฎระเบียบส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อการนำนโยบายไปปฏิบัติจริง การขยายกำลังการผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAFs) การดำเนินงานที่สอดคล้องกันระหว่างรัฐบาล ภาคอุตสาหกรรม และองค์กรระหว่างประเทศ มีความสำคัญยิ่ง การจะบรรลุเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net-zero) ภายในปี 2050 จำเป็นต้องอาศัยแนวทางแบบบูรณาการที่สร้างความสมดุลระหว่างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี มาตรการจูงใจเชิงนโยบาย ช่วยสนับสนุนเกี่ยวกับกลยุทธ์เปลี่ยนผ่านสู่สังคมคาร์บอนต่ำในภาคอุตสาหกรรมการบิน (Akca et al., 2026)

อภิปรายผล

โดยสรุปอุปสรรคสำคัญสำหรับการขับเคลื่อนเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนคือแผนนโยบายและกฎระเบียบบังคับการปฏิบัติที่ไม่สอดคล้องกัน เช่น สหภาพยุโรป ออกกฎบังคับว่าทุกสายการบิน เชื้อเพลิงต้องมี

ส่วนผสมของ SAF ตามข้อบังคับมีฉะนั้นต้องโดนปรับ แต่ประเทศสหรัฐอเมริกาให้เงินอุดหนุนหรือลดภาษีเพื่อสร้างแรงจูงใจ การใช้ใช้น้ำมันเครื่องบินฟอสซิลแบบดั้งเดิม (Jet A-1) ไม่ถูกลงโทษหรือปรับแต่อย่างใด ในขณะที่การตื่นตัวมาตรการ SAF ในเอเชีย มีแนวโน้มที่ยังหลากหลาย เช่น จีน อินเดีย เน้นการผลิตเชื้อเพลิงก่อนที่จะมีการประกาศใช้ข้อบังคับ สิงคโปร์บังคับใช้ข้อกำหนดการใช้เชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืน (SAF) อย่างเป็นทางการ ประเทศไทยได้จัดทำแผนงาน กำหนดเป้าหมายการผลิต SAF ซึ่งครอบคลุมมาตรการจูงใจทางการเงินสำหรับผู้ลงทุนในกระบวนการผลิต ประเทศไทยมีการจัดทำแผนโรดแมป กำหนดเป้าหมายการผลิต SAF และมาตรการสร้างแรงจูงใจในการใช้เชื้อเพลิง แม้เชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืน (SAF) เป็นหัวใจสำคัญในการลดคาร์บอนของภาคการบิน ความต้องการใช้มีปริมาณต่ำเมื่อเทียบกับน้ำมันเครื่องบินแบบดั้งเดิม อีกหนึ่งอุปสรรคที่สำคัญด้านต้นทุนการผลิตทั้งวัตถุดิบชีวมวลที่มีคุณสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกับน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล หากวัตถุดิบในประเทศมีไม่เพียงพอ ต้องนำเข้าทำให้ต้นทุนการผลิตมีราคาสูงขึ้น มีผลกระทบต่อราคาค่าโดยสาร แม้ผู้โดยสารจะมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืน แต่การตระหนักรู้เกี่ยวกับเชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืนยังต่ำ ผู้โดยสารไม่เต็มใจที่จะจ่ายเงินเพิ่มเพื่อการเดินทางทางอากาศที่ลดการใช้คาร์บอน การจะบรรลุเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net-zero) ภายในปี 2050 ต้องอาศัยความสมดุลระหว่างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี มาตรการจูงใจเชิงนโยบาย ช่วยสนับสนุนเกี่ยวกับกลยุทธ์เปลี่ยนผ่านสู่สังคมคาร์บอนต่ำในภาคอุตสาหกรรมการบิน หากมองไปข้างหน้า ประเทศไทยมีความพร้อมอย่างยิ่งที่จะก้าวขึ้นเป็นผู้นำในระดับภูมิภาคด้านการผลิตและการใช้เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) ด้วยทำเลที่ตั้งยุทธศาสตร์ ทรัพยากรมวลชีวภาพ (Biomass) ที่อุดมสมบูรณ์ และการสนับสนุนด้านนโยบาย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นรากฐานที่แข็งแกร่งสำหรับการขยายขนาดการพัฒนา SAF

เอกสารอ้างอิง

- Akca, M., Kaya, L., Akbulut, A.,...Akbulut, L. (2026). Decarbonizing the Skies: A Multidimensional Analysis of Sustainable Aviation from the Perspective of Industry Executives in Türkiye. Sustainability. 18. 465. 1-14.
- Dale, G., Moos, J. Holmes, B. C., (2025). Flight from reality: sustainable aviation, Jet Zero, and the technofix. CONTEMPORARY SOCIAL SCIENCE. Vol. 20, No. 1, 37–65.
- Freitas, C. A., Rodrigues, R., Moutinho, J., Piedade, L. (2026). The willingness to pay for sustainable aviation fuels in Portuguese aeronautical professional and academics. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives. 1-8.

-
- Khongbamphen, S. (2025). Sustainable Aviation Fuel (SAF) Regulations: Europe, Asia, and Thailand. Retrieved 25 May 2026, from <https://ssrn.com/abstract=5195879> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5195879>.
- Schultz, P. (2025). Sustainable Aviation Fuel regulation in the EU the influence of EU regulations on EU-based airlines' sustainable aviation fuel adoption. Thesis. University of TURKU: Turku Schools of Economics. 11-13.
- Wu, M., McCormack, K., William, A., Aaron, S.,...Stock, H. (2025). POLICY OPTIONS TO ACHIEVE US SUSTAINABLE AVIATION FUEL TARGET. National Bureau of Economic Research. Retrieved 20 May.2026, from Policy Options to Achieve US Sustainable Aviation Fuel Targets | NBER
- Xu, B., Ahmad, B. S., Charles, V., Xuan, J. (2022). Sustainable commercial aviation: What determines air travelers' willingness to pay more for sustainable aviation fuel?. Journal of Cleaner of Production. 1-11.

From On-Time Performance (OTP) to Service Excellence:
An Integrated Strategic Study for Airline Operational Excellence
in the Digital Aviation Era

Thongchai Jeeradist*

Aviation Personnel Development Institute, Kasem Bundit University

Received: 18 March 2026

Revised: 28 May 2026

Accepted: 3 June 2026

Abstract

The aviation industry is experiencing an unprecedented transformation driven by digital innovation, increasing passenger expectations, operational complexity, and sustainability imperatives. While on-time performance (OTP) has traditionally been regarded as a key operational indicator, its strategic contribution to service excellence and competitive advantage remains insufficiently explored. This paper aims to study an integrated strategic framework explaining how improvements in airline operational excellence, supported by digital transformation and collaborative decision-making, enhance OTP and ultimately improve service excellence across the airline industry for the future research.

Keywords: On-Time Performance (OTP), Service Excellence, Operational Reliability, Operational Resilience

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

Introduction and Background

The global airline industry has evolved into one of the most interconnected and operationally complex service systems in the world. Airlines today operate within an ecosystem characterized by rapidly increasing passenger demand, extensive global connectivity, complex hub-and-spoke networks, stringent safety regulations, environmental sustainability commitments, and growing expectations for seamless travel experiences. Following the recovery of global air transportation after the COVID-19 pandemic, airlines have faced unprecedented challenges in restoring operational reliability while simultaneously improving service quality and organizational resilience (ICAO, 2023; IATA, 2024).

Within this context, On-Time Performance (OTP) has become one of the most critical indicators of airline operational effectiveness. Traditionally, OTP has been viewed as a measure of punctuality, typically defined as the proportion of flights departing or arriving within a specified delay threshold, commonly fifteen minutes after the scheduled time (EUROCONTROL, 2023). Although this operational indicator has long been used to evaluate scheduling efficiency, aircraft utilization, and network performance, contemporary airline management increasingly recognizes that OTP represents a strategic organizational capability with profound implications for customer satisfaction, operational resilience, financial performance, and long-term competitiveness (Cook et al., 2012; Belobaba et al., 2016).

In today's passenger-centric aviation market, punctuality directly influences travelers' perceptions of reliability and service quality. Flight delays not only disrupt passenger itineraries but also generate cascading operational consequences, including missed connections, crew displacement, gate conflicts, aircraft rotation inefficiencies, baggage delays, and increased operational costs. More importantly, persistent delays negatively influence passengers' emotional responses, trust, and loyalty toward airlines, thereby diminishing perceived service excellence (Tsai et al., 2020; Chonsalasin et al., 2021).

The aviation industry is simultaneously undergoing a significant digital transformation. Emerging technologies—including artificial intelligence (AI), machine learning, predictive analytics, Internet of Things (IoT), digital twins, cloud-based operational control systems, and Airport Collaborative Decision-Making (A-CDM)—have fundamentally reshaped how airlines manage operational disruptions and optimize real-time decision-making (ICAO, 2022; EUROCONTROL, 2021). These innovations enable proactive delay prediction, dynamic resource allocation, predictive maintenance, intelligent crew scheduling, and collaborative operational planning among airlines, airports, ground handling organizations, and air navigation service providers. Consequently, operational excellence is increasingly achieved not solely through internal efficiency improvements but also through ecosystem-wide digital collaboration.

Despite these technological advancements, much of the existing academic literature continues to examine airline operational performance and service quality as separate research domains. Operational studies predominantly focus on delay prediction, network optimization, aircraft scheduling, and airport capacity management, whereas service management research primarily investigates passenger satisfaction, service quality, customer loyalty, and behavioral intentions. This separation has limited theoretical understanding of how operational excellence translates into customer-perceived service excellence.

Furthermore, previous OTP studies generally conceptualize punctuality as an operational performance outcome rather than as a strategic organizational capability. Such an operational perspective underestimates the broader strategic value of OTP in creating customer trust, strengthening airline brand reputation, enhancing operational resilience, and supporting sustainable competitive advantage. Given the increasing complexity of airline operations and the digitalization of aviation services, a more integrated perspective is required to explain the multidimensional relationships among operational performance, digital technologies, organizational capabilities, and customer experience.

Accordingly, this paper argues that airline operational excellence should no longer be evaluated solely through traditional efficiency metrics but should instead be understood as an integrated capability that creates value for both airlines and passengers. On-Time Performance

represents the critical bridge connecting operational processes with customer perceptions of service excellence. Improvements in punctuality therefore generate benefits extending beyond operational efficiency, contributing directly to passenger satisfaction, organizational reputation, revenue performance, and long-term competitiveness.

Study Purpose for Research Gap

Although numerous studies have examined flight delays, airline punctuality, and service quality independently, three major knowledge gaps remain.

- First, limited research integrates operational excellence, digital transformation, and service excellence within a single conceptual framework.
- Second, the strategic role of OTP as an organizational capability remains underdeveloped.
- Third, existing studies rarely incorporate digital aviation technologies, collaborative airport operations, and organizational resilience as complementary drivers of operational reliability and service excellence.

This study aims to:

1. Critically synthesize the multidisciplinary literature on airline operational excellence, OTP, digital aviation, and service excellence.
2. Develop an integrated strategic framework explaining how operational excellence improves service excellence through enhanced OTP.
3. Identify the strategic roles of AI, Airport Collaborative Decision-Making (A-CDM), predictive analytics, operational resilience, and digital transformation in improving airline operational performance.
4. Establish a future research agenda capable of supporting empirical validation using SEM, PLS-SEM, or other advanced analytical approaches.

Plan for Design/Methodology/Approach of research

The study adopts an integrative conceptual review methodology by synthesizing evidence from peer-reviewed literature published in leading aviation, transportation, operations management, and service management journals, complemented by reports from ICAO, IATA, EUROCONTROL, FAA, and ACI World. Rather than conducting a traditional narrative review, the study critically analyzes existing knowledge to develop a novel conceptual framework linking operational excellence, operational reliability, digital aviation technologies, and passenger-centric service excellence.

Contributions of the Study

This study makes four principal contributions for future research paper:

1. Theoretical Contribution: It bridges airline operations management and service management by positioning OTP as a strategic capability rather than a simple operational metric.
2. Conceptual Contribution: It proposes a novel integrated framework linking operational excellence, digital transformation, and service excellence.
3. Managerial Contribution: It provides actionable guidance for airlines, airports, ANSPs, and regulators to improve both operational reliability and passenger experience.
4. Research Contribution: It lays the groundwork for future empirical studies that can validate the proposed framework using quantitative methods.

Findings

The review demonstrates that OTP should no longer be considered merely an operational performance indicator but rather a strategic organizational capability. Improvements in OTP result from the interaction among operational excellence, collaborative airport decision-making (A-CDM), artificial intelligence (AI), predictive analytics, digital twin technologies, operational resilience, and integrated stakeholder collaboration. Enhanced OTP subsequently improves passenger

satisfaction, perceived service quality, customer loyalty, airline reputation, and sustainable competitive advantage.

Originality/Value

This paper contributes to airline management literature by integrating traditionally independent research domains—including airline operations, airport management, service excellence, digital transformation, and organizational resilience—into a unified strategic framework. The proposed model extends existing OTP literature by positioning operational punctuality as a strategic mechanism that translates operational capabilities into superior customer value.

Practical Implications

The proposed framework offers practical guidance for airline executives, airport operators, air navigation service providers (ANSPs), ground handling organizations, policymakers, and civil aviation authorities seeking to enhance operational efficiency while simultaneously improving customer experience in an increasingly digital aviation ecosystem.

Guideline for Future Research Implications

The framework establishes a foundation for future empirical studies employing Structural Equation Modeling (SEM), Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM), Bayesian Networks, and Digital Aviation Analytics to validate the proposed relationships among operational excellence, OTP, and service excellence.

References

- Belobaba, P., Odoni, A., & Barnhart, C. (2016). *The global airline industry* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Chonsalasin, D., Jomnonkwao, S., & Ratanavaraha, V. (2021). Measurement model of passengers' expectations of airport service quality. *Journal of Air Transport Management*, 94, 102066. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102066>
- Cook, A., Tanner, G., Williams, V., & Meise, G. (2012). Dynamic cost indexing—Managing airline delay costs. *Journal of Air Transport Management*, 19, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2011.12.001>
- International Civil Aviation Organization. (2022). *Global Air Navigation Plan 2022–2032*. ICAO.
- International Civil Aviation Organization. (2023). *ICAO Annual Report 2023*. ICAO.
- International Air Transport Association. (2023). *Global airline industry outlook 2023*. IATA.
- International Air Transport Association. (2024). *Value of Air Transport 2024*. IATA.
- Kim, Y. K., & Lee, H. R. (2011). Customer satisfaction using low-cost carriers. *Tourism Management*, 32(2), 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.12.008>
- Tsai, W.-H., Hsu, W., Chou, W.-C., & Lin, C.-H. (2020). Service quality, customer satisfaction, and loyalty in airline services: An empirical investigation. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101889.
- EUROCONTROL. (2021). *Airport Collaborative Decision-Making (A-CDM) Manual*. EUROCONTROL.
- EUROCONTROL. (2023). *Performance Review Report 2023*. EUROCONTROL.

คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับ วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

กองบรรณาธิการวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต มีความยินดีที่จะรับบทความจากนักวิจัย นักวิชาการ คณาจารย์ รวมถึงนิสิต นักศึกษา และ ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีผลงานทางวิชาการด้านการดำเนินงานและบริหารจัดการอุตสาหกรรมการบิน การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน รวมถึงวิชาการด้านสังคมศาสตร์ มนุษย์ศาสตร์ บริหารธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางอากาศและอุตสาหกรรมการบิน 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 หรือผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่ ผู้เขียนสนใจและต้องการนำเสนอต่อผู้อ่านบทวิจารณ์

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 โดยเขียนบทคัดย่อ ทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ (Abstract) โดยระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ เนื้อหา ของบทความวิจัยเริ่มต้นจาก ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ในการวิจัย กรอบแนวคิดในการ วิจัย (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 โดยเขียนบทคัดย่อ ทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ (Abstract) โดยระบุคำสำคัญของเรื่อง (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำ ส่วน เนื้อหาของบทความ เริ่มต้นจากบทนำที่เขียนถึงที่มาและเหตุผลของประเด็นที่วิเคราะห์และอธิบายเนื้อหาสาระ ตามหลักและเชิงวิชาการ โดยผู้เขียนได้สำรวจข้อมูล เอกสาร หรืองานวิจัยเพื่อสนับสนุนบทความที่เขียน โดย สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ในประเด็นนั้นได้ ทั้งนี้ ผู้เขียนอาจศึกษาวิจัยเพื่อนำความรู้จากแหล่งต่างๆ มา ประมวลผลเพื่อวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยแสดงทัศนะทางวิชาการของผู้เขียนไว้ด้วยอย่างชัดเจน รวมถึงส่วนที่ ผู้เขียนสรุปและมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน พร้อมกับการแสดงบรรณานุกรมของเอกสารอ้างอิงที่ถูกต้อง ตามกระบวนการ

3. บทความปริทัศน์ (Review Article)

เนื้อหาในบทความปริทัศน์ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สังกัด (คณะ สถาบัน) และอีเมลล์ของผู้เขียน บทความปริทัศน์เป็นบทความที่ผู้เขียนต้องการนำเสนอเรื่องที่สนใจโดยอาจจะนำเสนอในลักษณะของภาพรวม เนื้อหาของบทความปริทัศน์ประกอบด้วย บทนำที่อาจจะกล่าวถึงประเด็นความน่าสนใจของเรื่องที่ผู้เขียนนำเสนอ เป็นการนำแนวทางให้กับผู้อ่านที่สนใจก่อนเข้าสู่เนื้อหาในแต่ละกรณีหรือแต่ละประเด็นที่ผู้เขียนต้องการนำเสนอ และมีบทสรุปเรื่องที่ผู้เขียนได้เพิ่มข้อเสนอแนะและแสดงข้อคิดเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้อ่านได้พิจารณาในประเด็นที่นำเสนอของบทความ ทั้งนี้ ผู้เขียนต้องตรวจสอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับบทความที่นำเสนออย่างละเอียด และเป็นเนื้อหาที่มีความถูกต้อง สมบูรณ์ครบถ้วนและทันสมัย เป็นข้อมูลที่ผู้อ่านในสาขาวิชาอื่นที่สนใจอ่านก็สามารถศึกษา และทำความเข้าใจได้เช่นกัน

4. บทวิจารณ์หนังสือ (Book Review)

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

การเตรียมต้นฉบับ

1. จัดพิมพ์บทความด้วยโปรแกรม Microsoft Word บนกระดาษขนาด A4 หนึ่งเดียว 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 ถ้าเป็นบทความภาษาอังกฤษให้เขียนบทคัดย่อเป็นภาษาอังกฤษ และอาจมีบทคัดย่อภาษาไทยด้วยหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้ บทคัดย่อ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เมื่อจัดพิมพ์แต่ละบทคัดย่อแล้วไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษ A4 โดยจัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ มีความ

ยาวประมาณ 250 คำ จะต้องมีคำสำคัญในบทความภาษาไทย และ Keywords ในบทความภาษาอังกฤษของบทความจำนวนไม่เกิน 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)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

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: xxxxxxx.xxxx@xxxx.xx

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

ชื่อบทความ (ภาษาอังกฤษ.....)

เว้น 1 บรรทัด

ชื่อผู้เขียนบทความ (ภาษาอังกฤษ)

เว้น 1 บรรทัด

(TH SarabunPSK 18

ตัวหนา)

Abstract (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

(TH SarabunPSK 16 Point ตัวปกติ)

เว้น 1 บรรทัด

Keywords

*Corresponding Author: Email: xxxxx.xxxx@xxxx.xxxxx

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

(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

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

[illegible]

เว้น 1 บรรทัด

เอกสารอ้างอิง (TH SarabunPSK 18 Point ตัวหนา)

ภาษาไทย การเขียนอ้างอิงแบบ APA (American Psychological Association) 7

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

เว้น 1 บรรทัด

ภาษาอังกฤษ การเขียนอ้างอิงแบบ APA (American Psychological Association) 7

(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)

ปกรณ์ บุญล้อม. (2560). *การขานรับนโยบายการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษของประชาชน อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด*. ภาคนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

7. บทความที่ส่งเพื่อการพิจารณากับวารสารฯ ต้องไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาเผยแพร่กับวารสารอื่น หรือเคยเผยแพร่กับวารสารอื่น 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 เพื่อตัดสินการคัดเลือกบทความเข้าสู่กระบวนการรับเพื่อเตรียมการตีพิมพ์ 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 ที่จะทำให้ผู้ประเมินไม่สามารถประเมินและให้ข้อเสนอแนะได้อย่างอิสระได้
3. ผู้ประเมินบทความ จะต้องมีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาจากเนื้อหาของบทความ และประเมินบทความโดยพิจารณาจากความสำคัญ ความใหม่ ความชัดเจนและความสอดคล้องของเนื้อหา โดยไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลทางวิชาการรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความ
4. ผู้ประเมินบทความสามารถเสนอแนะผลงานวิจัยที่สำคัญและสอดคล้องกับบทความในกรณีผู้นิพนธ์ไม่ได้อ้างถึง 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

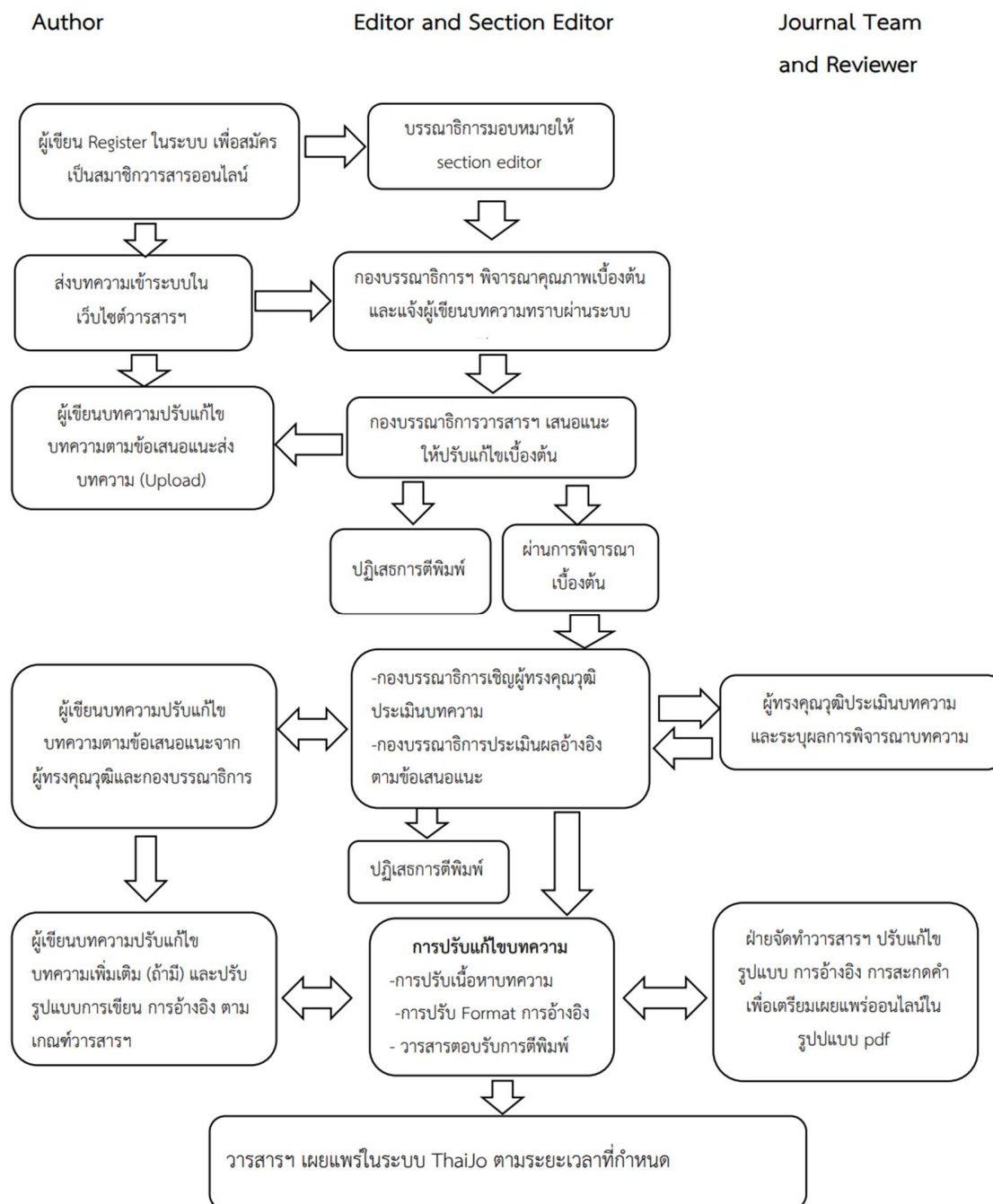
3.1 ในกรณีที่บทความไม่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ บรรณาธิการจะแจ้งปฏิเสธการรับตีพิมพ์บทความ (Reject) พร้อมเหตุผล ข้อเสนอแนะ หรือข้อสังเกตอื่นๆ ให้ผู้ส่งบทความได้รับทราบ ทั้งนี้ ผู้เขียนไม่จำเป็นต้องจ่ายค่าดำเนินการใดๆ

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

ขั้นตอนการประเมินบทความ วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน



แนวทางการประเมินบทความวิจัย บทความวิชาการ เพื่อตีพิมพ์ลงใน

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

(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 หรือข้อเสนอแนะลงในเนื้อหาของบทความได้เพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับ สำหรับผู้เขียนทำการแก้ไขปรับปรุง

ขั้นตอนสำหรับผู้แต่ง | Author

แนะนำเว็บไซต์เบื้องต้น

หน้าเว็บไซต์วารสาร | Website

☐ ยังไม่เข้าสู่ระบบ

เข้าสู่ระบบ

สมัครสมาชิก

Register

Login

THAIJO

CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS PUBLICATION ETHICS ABOUT

Q SEARCH

About the Journal

ข้อมูลต่าง ๆ ของวารสาร

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

เมนูสำหรับเปลี่ยน
ภาษาของเว็บไซต์

LANGUAGE

English

ไทย

ค้นหา
ข้อมูลใน
วารสาร

HOME THAIJO

THAIJO

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

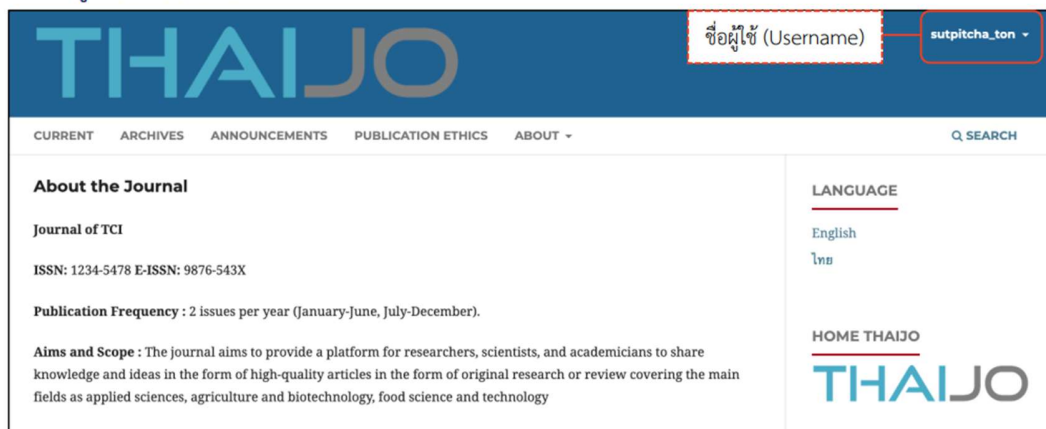
Thai-Journal Citation Index (TCI)

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

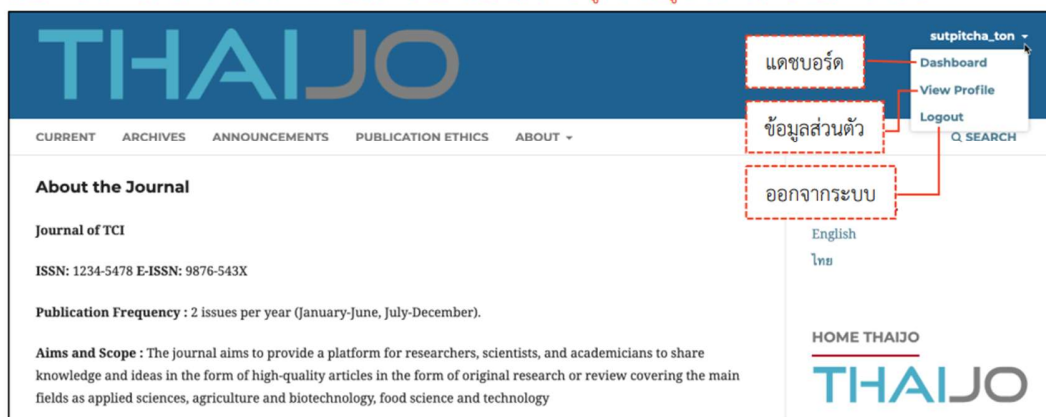
126 Prachautid Road, Bangmod, Thung Khru, Bangkok 10140, Thailand

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

☐ เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว



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



แดชบอร์ด | Dashboard

แดชบอร์ด | Dashboard คือ หน้าเว็บไซต์สำหรับจัดการข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลบทความ, ข้อมูลวารสาร เป็นต้น

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

The image shows a screenshot of the 'Journal of TCI' dashboard with various Thai annotations explaining its features. The dashboard is divided into several sections:

- Top Navigation:**
 - วารสารอื่น ๆ ที่เป็นสมาชิก** (Other journals that are members) - Annotation: **หมายเหตุ*** ถ้าเป็นสมาชิกแค่วารสารเดียว จะไม่แสดงเมนูนี้ (Note*) If it's only one journal member, this menu will not be displayed.
 - แดชบอร์ดของวารสาร** (Journal Dashboard) - Annotation: **หมายเหตุ*** ถ้าคลิกที่ชื่อวารสาร จะไปยังหน้าเว็บไซต์ของวารสารนี้ (Note*) If you click the journal name, it will go to the journal's website.
 - การแจ้งเตือนเมื่อมีกิจกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้น** (Notifications when various activities occur).
- Main Content Area:**
 - Submissions:**
 - บทความที่อยู่ในกระบวนการ** (Articles in process) - Annotation: **ID บทความ** (Article ID).
 - บทความที่จบกระบวนการแล้ว** (Articles completed process).
 - My Queue** (1) and **Archives** tabs.
 - My Assigned:**
 - ผู้แต่ง (นามสกุล)** (Author (Surname)) - Annotation: **ชื่อบทความ** (Article Title).
 - ค้นหา** (Search) and **Filters** buttons.
 - กรองข้อมูล** (Filter data) and **ส่งบทความเรื่องใหม่** (Submit new article).
 - สถานะบทความ** (Article status) - Annotation: **เข้าถึงบทความ** (Access article).
 - ข้อมูลเพิ่มเติม** (More information).
- Bottom Right Panel:**
 - Change Language:**
 - English** (checked) - Annotation: **ภาษาของเว็บไซต์** (Website language).
 - ไทย** (Thai).
 - Edit Profile** - Annotation: **แก้ไขข้อมูลส่วนตัว** (Edit personal information).
 - Logout** - Annotation: **ออกจากระบบ** (Log out).

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

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

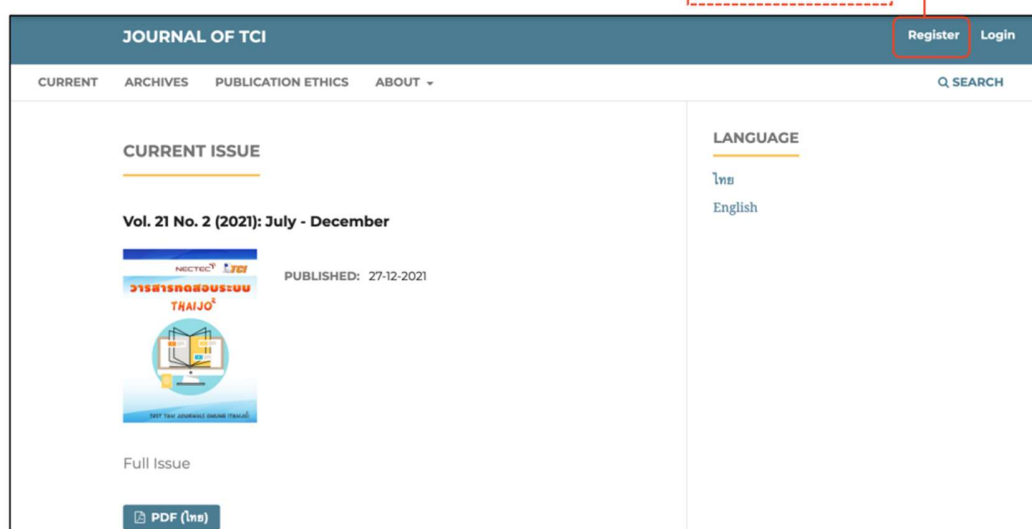
ดอกจันสีแดง * คือ บังคับกรอกข้อมูล

หมายเหตุ* การแสดงสัญลักษณ์ลูกโลก เนื่องจากวารสารตั้งค่าให้กรอกข้อมูลแยกภาษา

การสมัครสมาชิก | Register

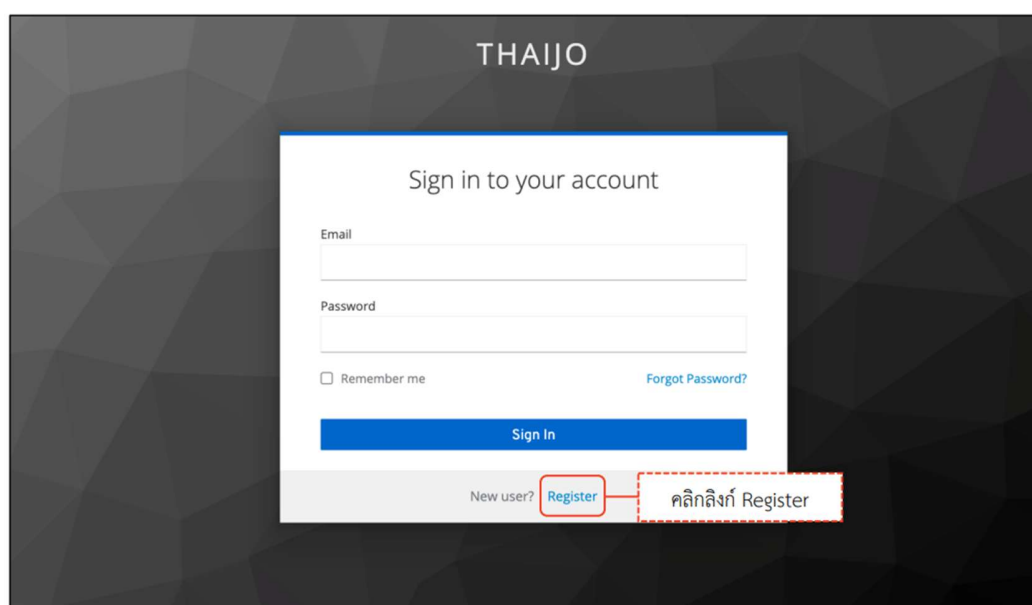
ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์ของวารสาร

คลิกลิงก์ Register



The screenshot shows the homepage of the JOURNAL OF TCI. The header includes the journal name and navigation links: CURRENT, ARCHIVES, PUBLICATION ETHICS, and ABOUT. A search bar is located on the right. The main content area features the 'CURRENT ISSUE' section, which displays 'Vol. 21 No. 2 (2021): July - December' and a 'Full Issue' link. A 'PDF (ไทย)' button is also visible. On the right side, there is a 'LANGUAGE' dropdown menu with options for Thai and English. In the top right corner, there are 'Register' and 'Login' buttons, with the 'Register' button highlighted by a red box and a red arrow pointing to it from the 'คลิกลิงก์ Register' text above.

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่หน้าสมัครสมาชิกกลางของระบบ ThaiJO



The screenshot shows the ThaiJO login page. The background is dark with a geometric pattern. The main content is a white box titled 'Sign in to your account'. It contains fields for 'Email' and 'Password', a 'Remember me' checkbox, and a 'Forgot Password?' link. A blue 'Sign In' button is at the bottom of the form. Below the form, there is a 'New user?' link and a 'Register' button, which is highlighted by a red box and a red arrow pointing to it from the 'คลิกลิงก์ Register' text to its right.

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 Technology

สถาบันหรือหน่วยงานที่สังกัด
(ภาษาอังกฤษ)

Password

.....

รหัสผ่าน 6 ตัวอักษรขึ้นไป

Confirm password

.....

ยืนยันรหัสผ่าน 6 ตัวอักษรขึ้นไป

Country

Thailand

ประเทศ ▼

✓ I'm not a robot

คลิกเลือก ☒ I'm not a robot หรือ ฉันไม่ใช่โปรแกรมอัตโนมัติ

reCAPTCHA

Privacy - Terms

« Back to Login

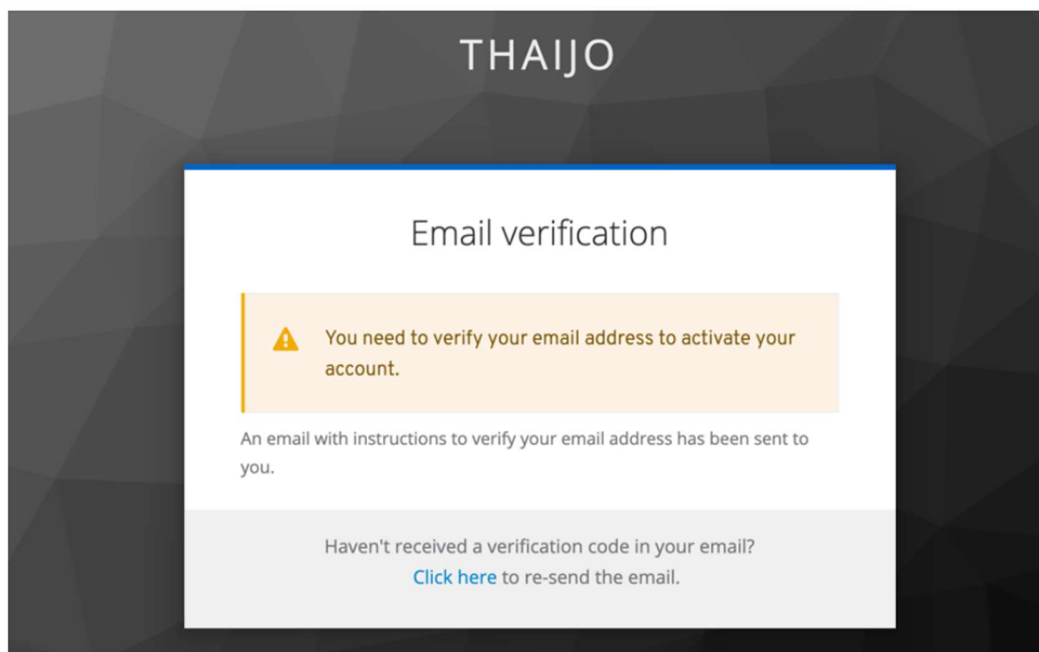
Register

คลิกปุ่ม Register

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

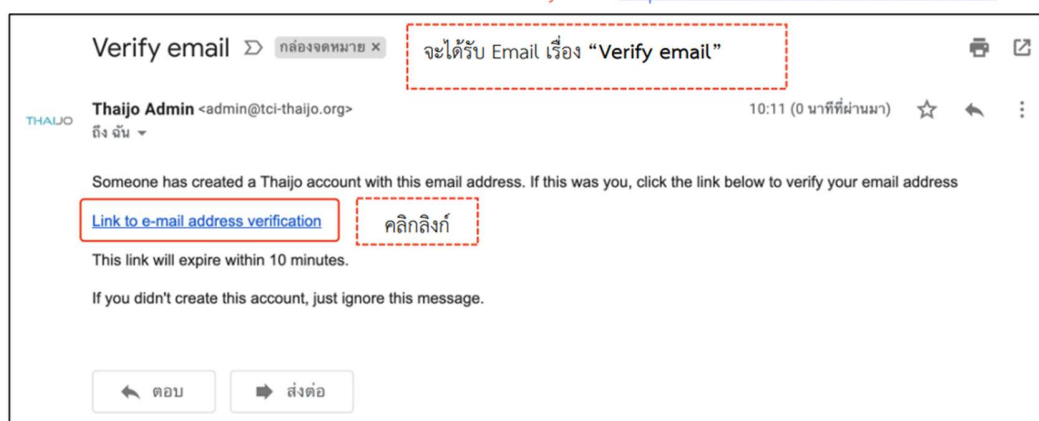
ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

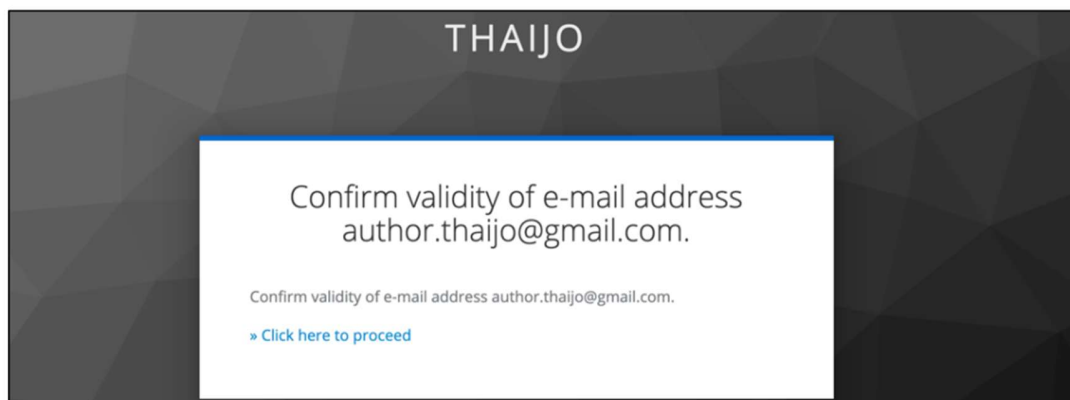


ขั้นตอนที่ 4 : เข้าสู่ Email

หมายเหตุ*

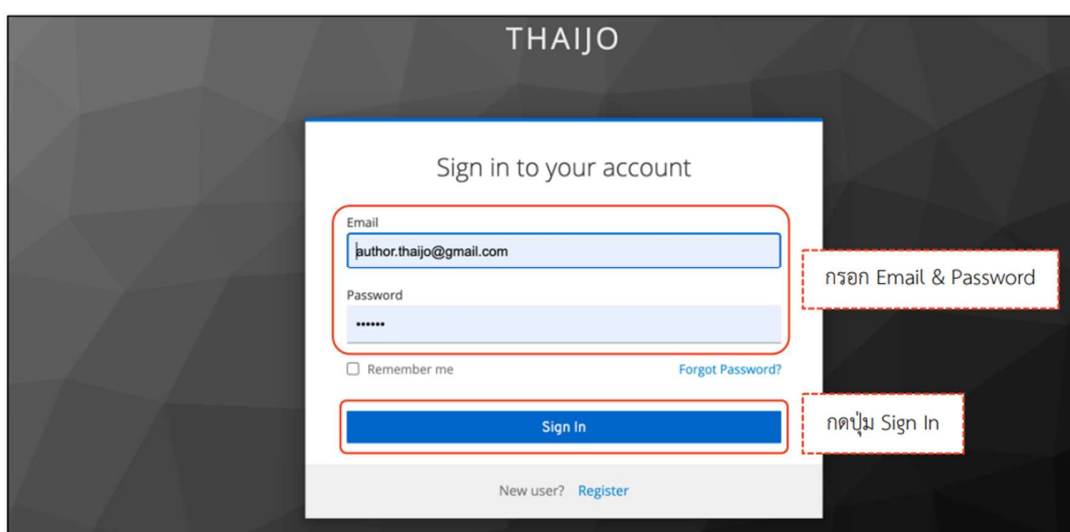
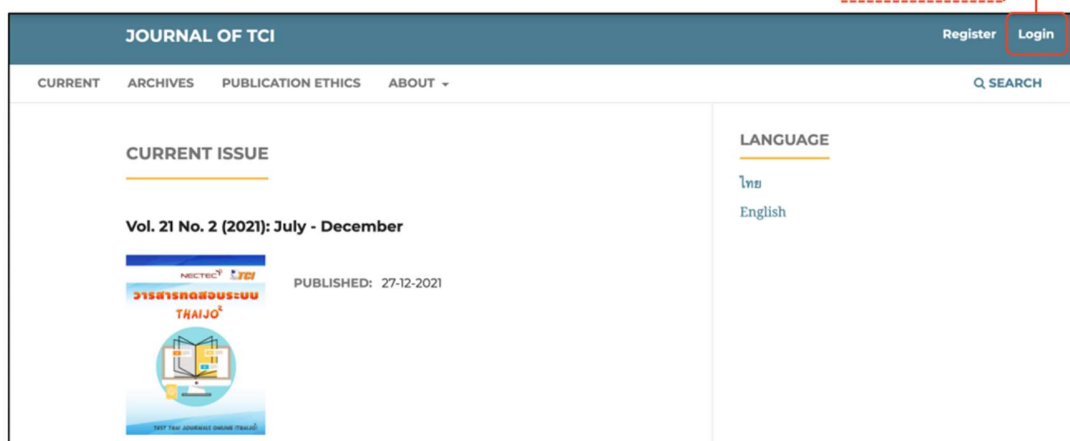
- ถ้าไม่เจอ Email ในกล่องจดหมาย ให้ตรวจสอบที่ จดหมายขยะ (Spam Mails) หรือ ถังขยะ (Junk Mails)
- ถ้าตรวจสอบแล้วไม่พบ Email ให้ติดต่อแฟนเพจ ThaiJo2.0 : <https://www.facebook.com/ThaiJo2.0>





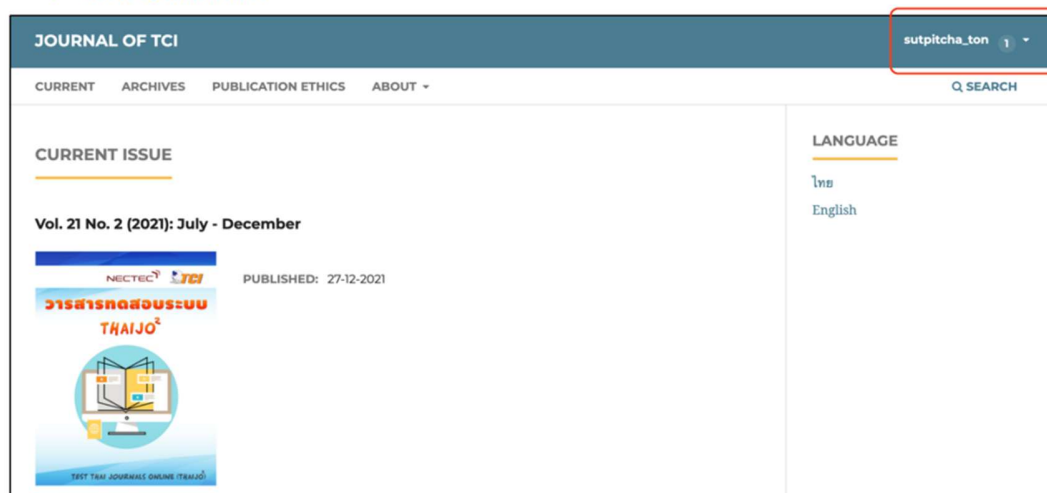
ขั้นตอนที่ 5 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกที่ Login

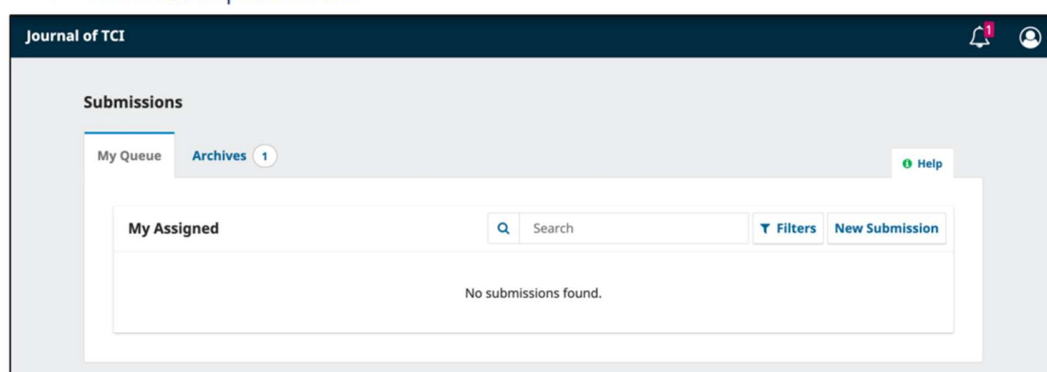


ผลลัพธ์เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว

➤ หน้าเว็บไซต์วารสาร



➤ หน้าแดชบอร์ด | Dashboard



ลืมรหัสผ่าน | Forgot your password

ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์ของวารสาร

คลิก Login

The screenshot shows the homepage of the JOURNAL OF TCI. At the top right, there are buttons for 'Register' and 'Login'. The 'Login' button is highlighted with a red dashed box and a label 'คลิก Login'. Below the header, there are navigation links: 'CURRENT', 'ARCHIVES', 'PUBLICATION ETHICS', and 'ABOUT'. A search bar is also present. The main content area features the 'CURRENT ISSUE' section, which includes the volume and issue information (Vol. 21 No. 2 (2021): July - December), the publication date (27-12-2021), and a thumbnail image of the journal cover. There is also a 'Full Issue' link and a 'PDF (ไทย)' button. On the right side, there is a 'LANGUAGE' selector with options for 'ไทย' (Thai) and 'English'.

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่หน้าสมัครสมาชิกกลางของระบบ ThaiJO

The screenshot shows the 'Sign in to your account' page of the ThaiJO system. It features a form with fields for 'Email' and 'Password'. Below the password field, there is a link that says 'คลิก Forgot Password?' which is highlighted with a red dashed box. Below this link, there is a checkbox for 'Remember me' and another link that says 'Forgot Password?' which is also highlighted with a red dashed box. At the bottom of the form, there is a blue 'Sign In' button. Below the button, there is a link for 'New user? Register'.

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?](#)

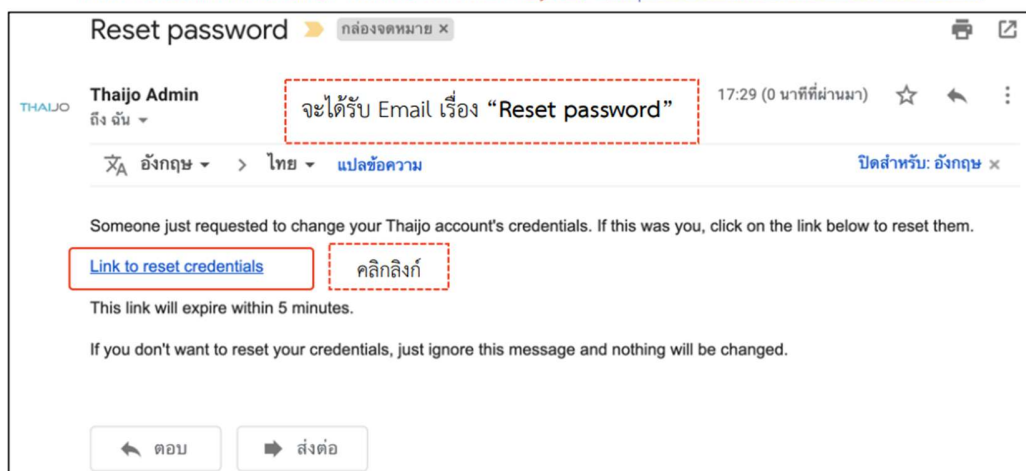
Sign In

New user? [Register](#)

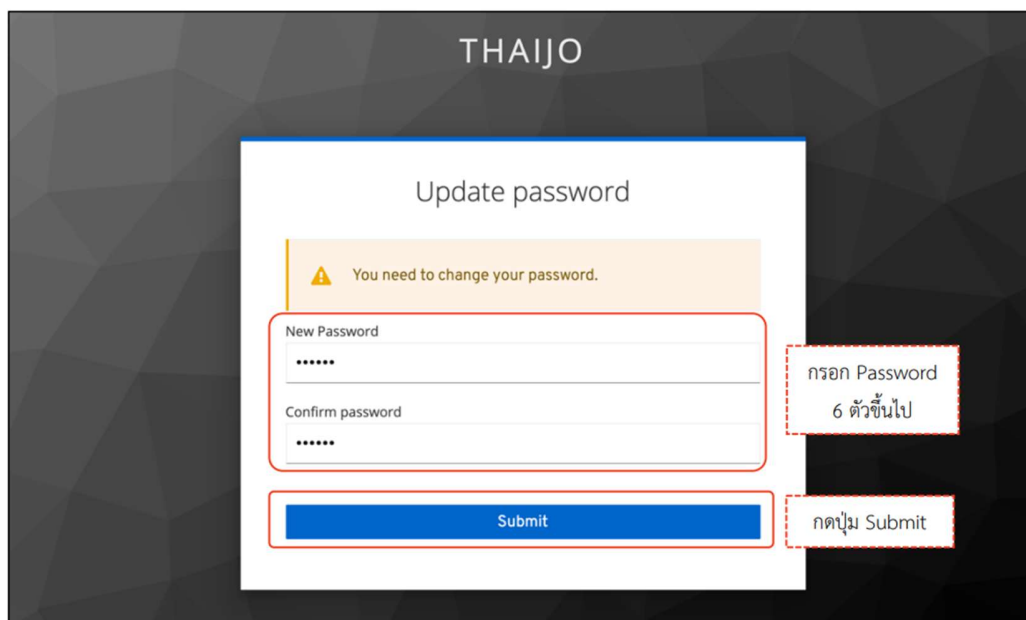
ขั้นตอนที่ 3 : เข้าสู่ Email

หมายเหตุ*

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



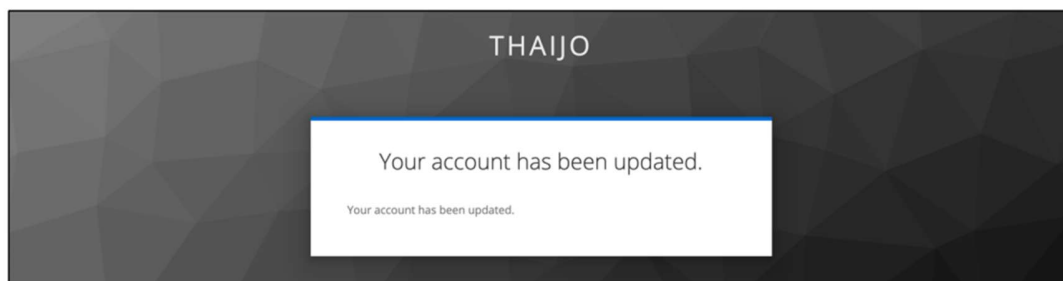
ขั้นตอนที่ 4 : กรอกรหัสผ่านใหม่



วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

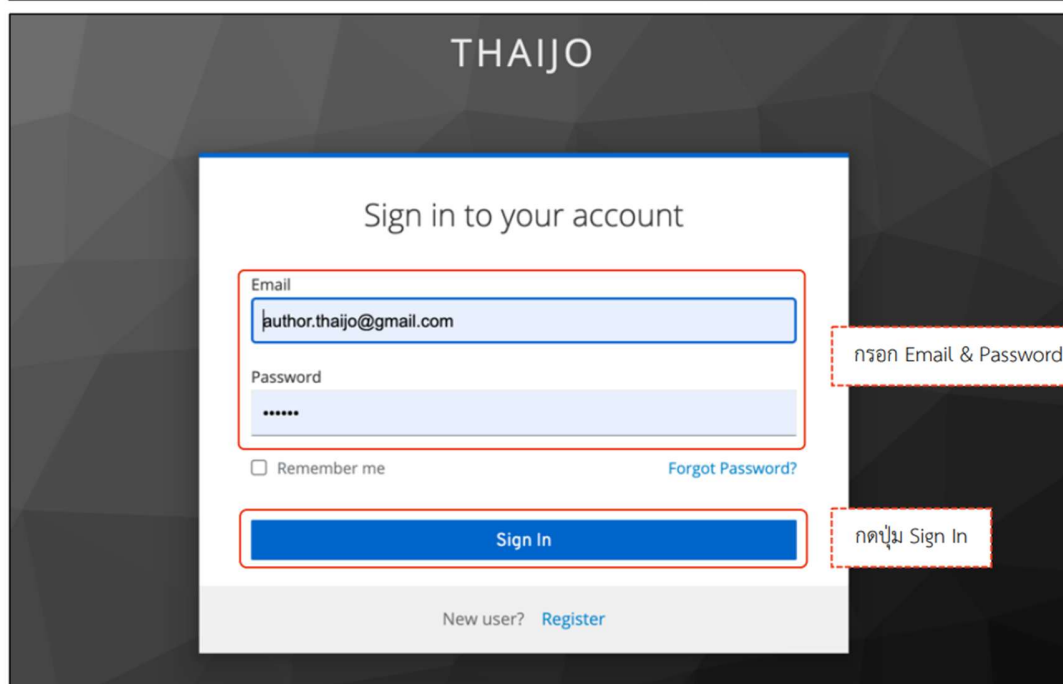
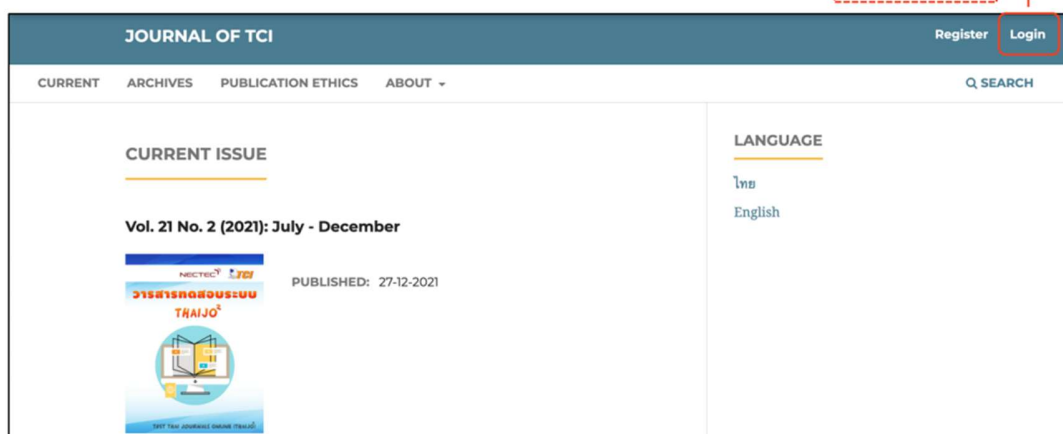
สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)



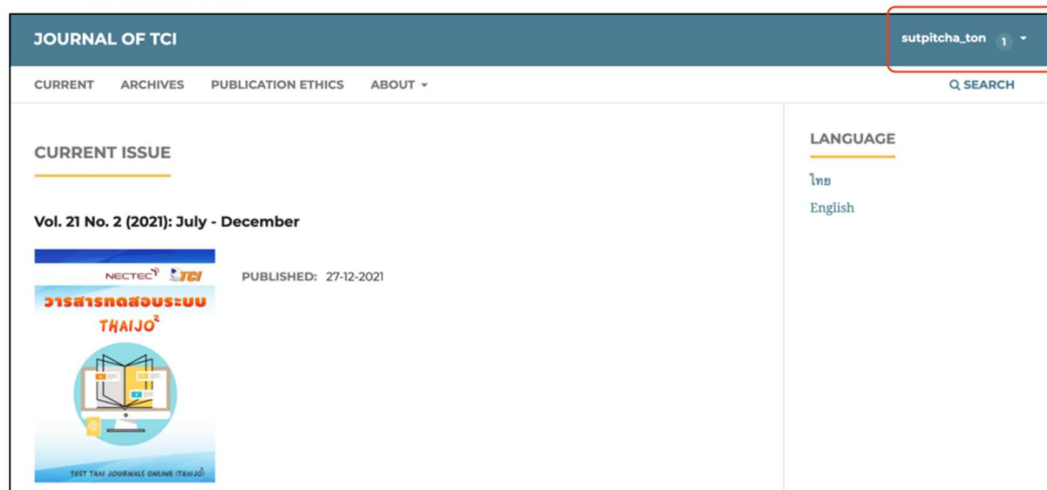
ขั้นตอนที่ 5 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกที่ Login

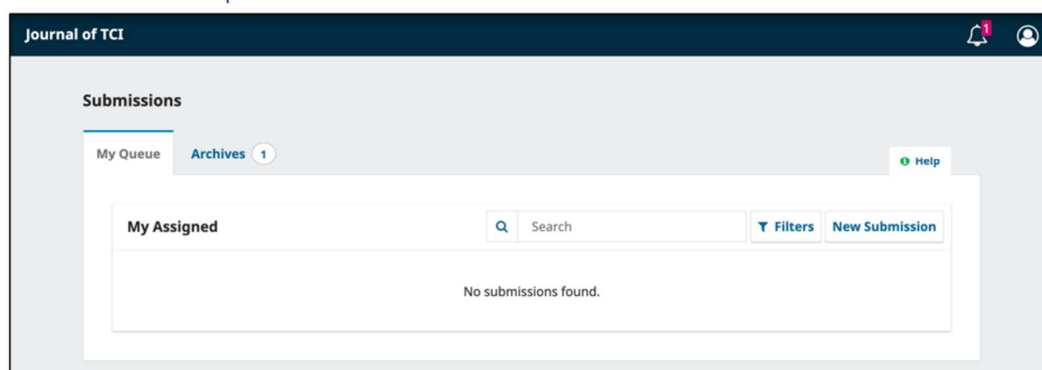


ผลลัพธ์เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว

➤ หน้าเว็บไซต์วารสาร



➤ หน้าแดชบอร์ด | Dashboard



การจัดการข้อมูลส่วนตัว | Profiles

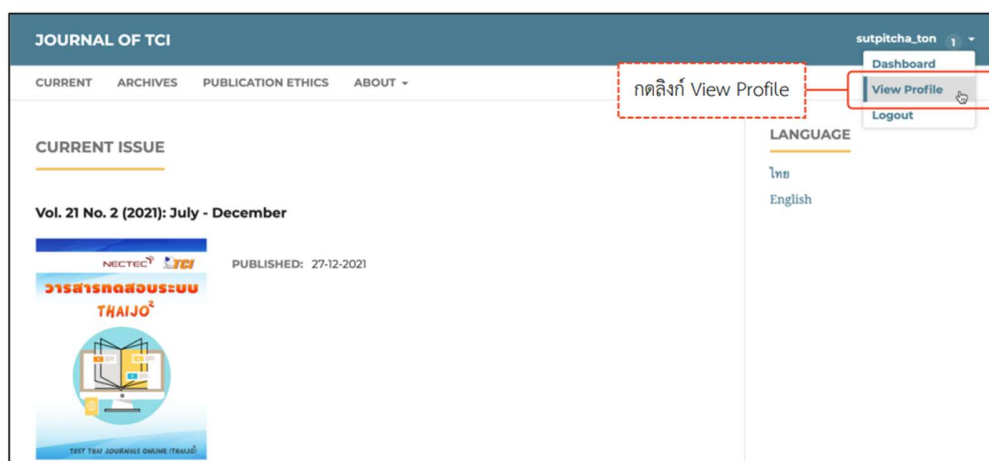
ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกลิงก์ Login

The screenshot shows the homepage of the JOURNAL OF TCI. The header includes navigation links: CURRENT, ARCHIVES, PUBLICATION ETHICS, and ABOUT. A search bar is located on the right. The main content area features the 'CURRENT ISSUE' section, which displays 'Vol. 21 No. 2 (2021): July - December' and a cover image of the journal. A 'Full Issue' link and a 'PDF (ไทย)' button are provided. On the right side, there is a 'LANGUAGE' selection menu with options for 'ไทย' (Thai) and 'English'.

The screenshot shows the login page for THAIJO. The background is dark with a geometric pattern. The login form is centered and titled 'Sign in to your account'. It contains fields for 'Email' (with the example 'jauthor.thaijo@gmail.com') and 'Password' (masked with dots). Below the password field are checkboxes for 'Remember me' and a link for 'Forgot Password?'. A blue 'Sign In' button is at the bottom of the form. At the very bottom, there is a link for 'New user? Register'. Red dashed boxes and labels highlight the 'กรอก Email & Password' (Enter Email & Password) area and the 'กดปุ่ม Sign In' (Click Sign In button) area.

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่ระบบส่วนตัว | View Profile



ข้อมูลผู้ใช้ | Identity

สัญลักษณ์ลูกโลก-สีเทา

คือ ไม่ได้กรอกข้อมูล

สัญลักษณ์โลก-สีแดง

คือ กรอกข้อมูลไม่ครบ

สัญลักษณ์ลูกโลก-สีเขียว 

คือ กรอกข้อมูลครบถ้วน

หมายเหตุ* แสดงสัญลักษณ์โลก เนื่องจากวารสารตั้งค่าให้กรอกข้อมูลแยกภาษา

Profile

Identity

Contact

Roles

Public

Password

Notifications

API Key

Help

Username

sutpitcha_ton

Name

Sutpitcha

ชื่อ

Given Name *

หมายเหตุ* ไม่ต้องกรอกรยศ/ตำแหน่ง

สุดพิชญ์ชา

Tongdacha

นามสกุล

Family Name

ธนาดัชย

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 *

ส่งท้าย Email (ถ้ามี)

Signature

เบอร์โทร (ถ้ามี)

Phone

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Affiliation

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ที่อยู่ติดต่อ (ถ้ามี)

Mailing Address

Thailand ประเทศ

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 Reader : สมาชิกทั่วไป

☒ Author Author : ผู้แต่ง/ผู้เขียน

☐ Reviewer Reviewer : ผู้ประเมินบทความ (บางวารสารจะปิดตำแหน่งนี้ไว้)

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

Applied Mathematics x คณิตศาสตร์ประยุกต์ x

สาขาที่เชี่ยวชาญ หรือ สาขาที่ทำวิจัย

กรอกได้ทุกภาษา, กรอกทีละคำ และค้นคำโดยกด Enter

Reviewing interests

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

* Denotes required field

Save

Profile

Identity

Contact

Roles

Public

Password

Notifications

API Key

Help

Profile Image

Drag and drop a file here to begin upload

รูปภาพส่วนตัว

Upload File

B

I

U

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](#)

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

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

คลิกลิงก์ Login

The screenshot shows the homepage of the JOURNAL OF TCI. At the top right, there are links for 'Register' and 'Login'. The 'Login' link is highlighted with a red box and a label 'คลิกลิงก์ Login'. Below the header, there are navigation links: 'CURRENT', 'ARCHIVES', 'PUBLICATION ETHICS', and 'ABOUT'. A search bar with 'Q SEARCH' is also present. The main content area features the 'CURRENT ISSUE' section, which includes the volume information 'Vol. 21 No. 2 (2021): July - December' and a 'Full Issue' link. A 'PDF (ไทย)' button is visible at the bottom left. On the right side, there is a 'LANGUAGE' selection menu with options for 'ไทย' (Thai) and 'English'.

ขั้นตอนที่ 2 : เข้าสู่หน้าสมัครสมาชิกกลางของระบบ ThaiJO

The screenshot shows the 'Sign in to your account' page of the ThaiJO system. It features a login form with fields for 'Email' and 'Password'. A red box highlights the 'Forgot Password?' link next to the password field, with a label 'คลิกลิงก์ Forgot Password?'. Below the password field, there is a 'Remember me' checkbox and a 'Sign In' button. At the bottom, there is a link for 'New user? Register'. A red line connects the 'Forgot Password?' link to a 'Forgot Password?' button located below the 'Sign In' button.

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](#)

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

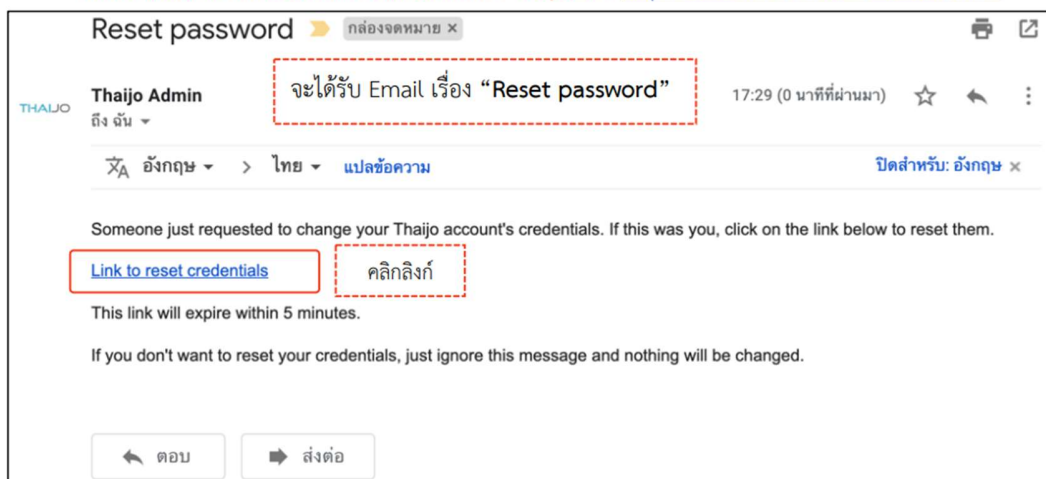
สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

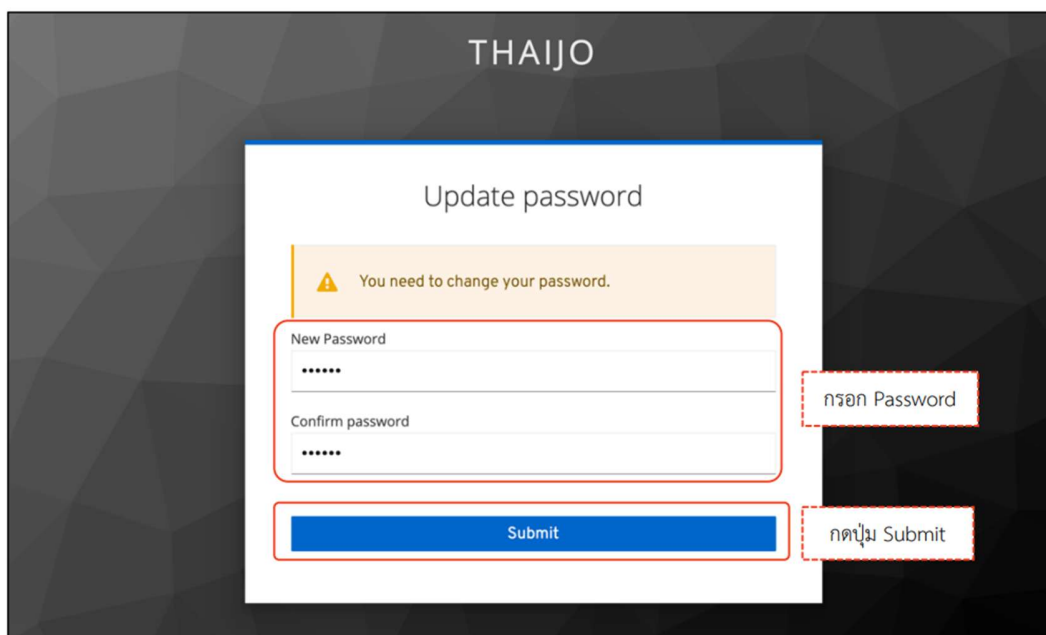
ขั้นตอนที่ 3 : เข้าสู่ Email

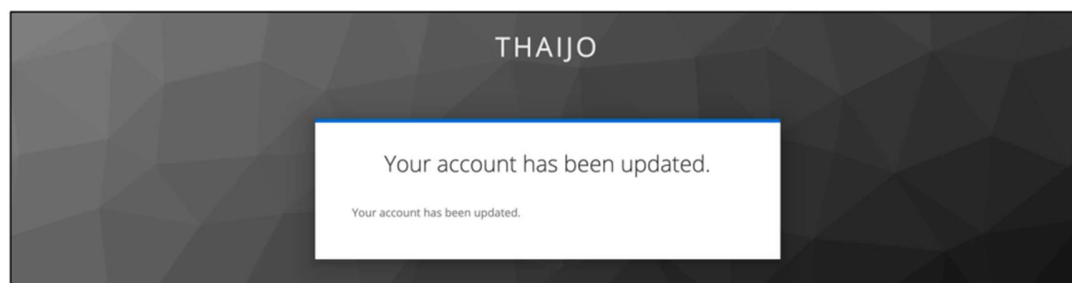
หมายเหตุ*

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



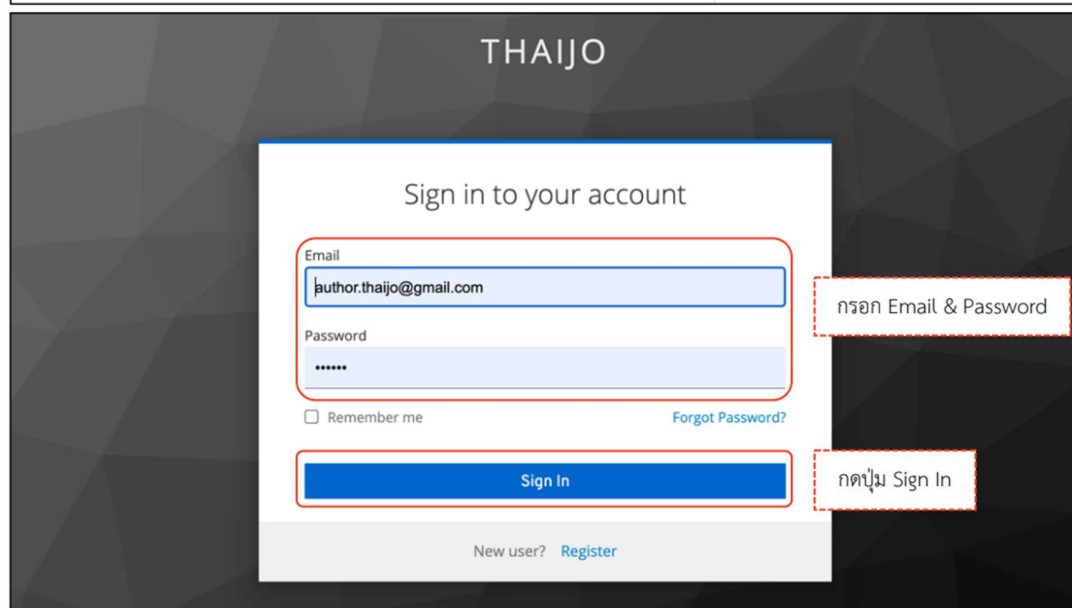
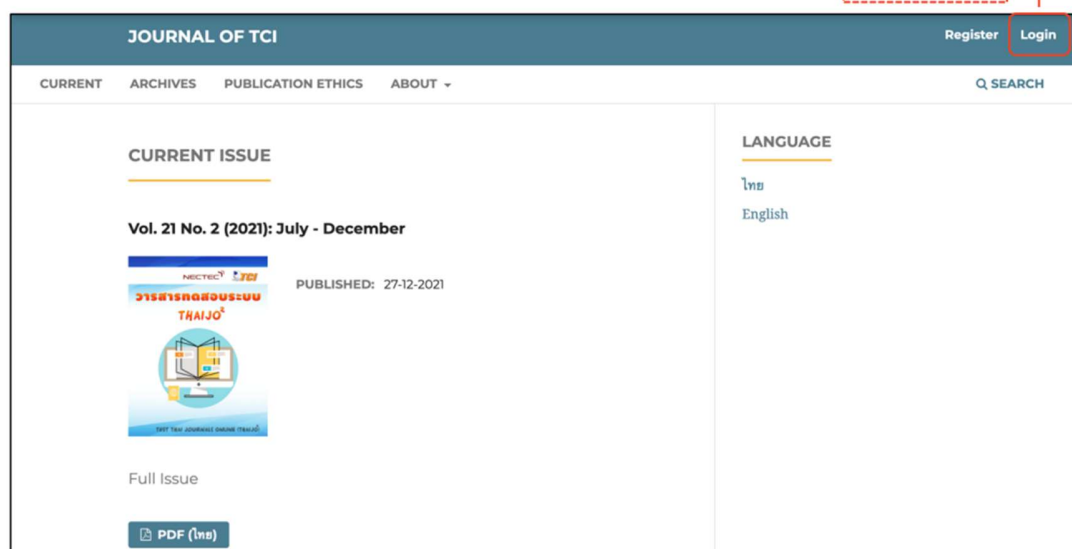
ขั้นตอนที่ 4 : กรอกรหัสผ่านใหม่





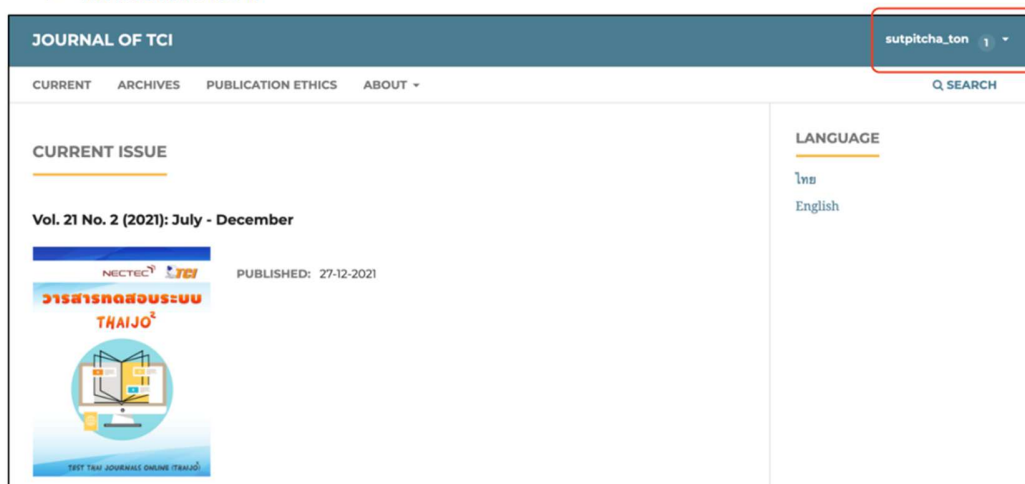
ขั้นตอนที่ 5 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกที่ Login

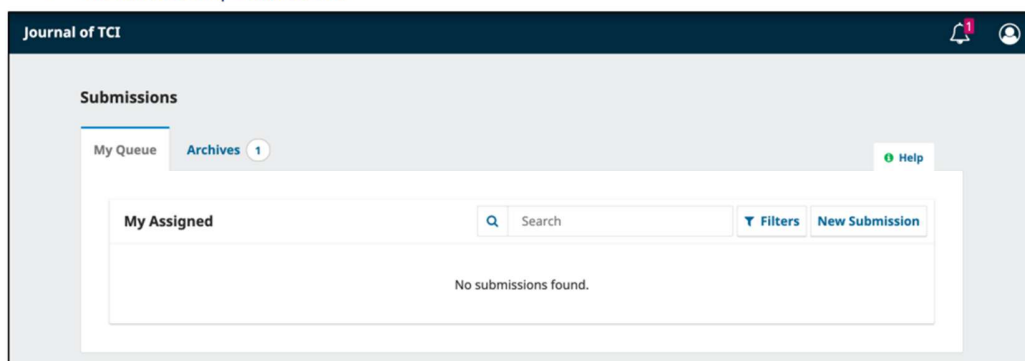


ผลลัพธ์เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว

➤ 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

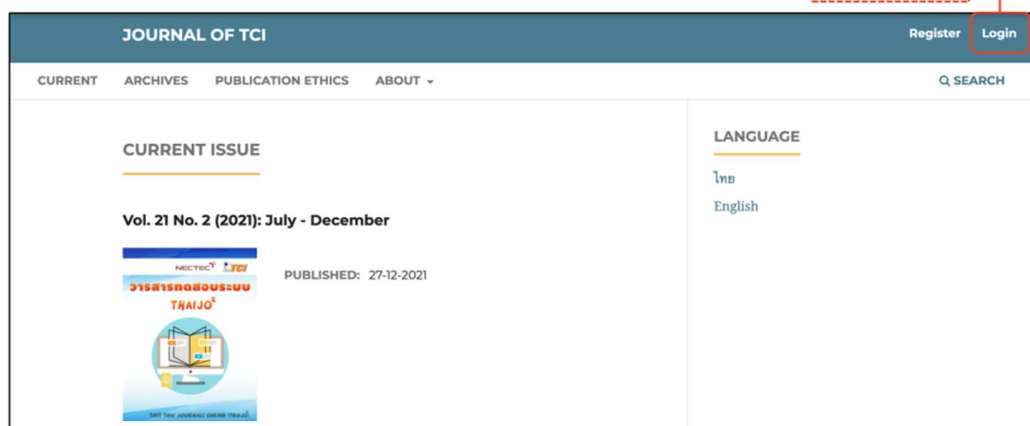


หมายเหตุ* Revisions Required* = แก้ไขบทความตามข้อเสนอแนะ

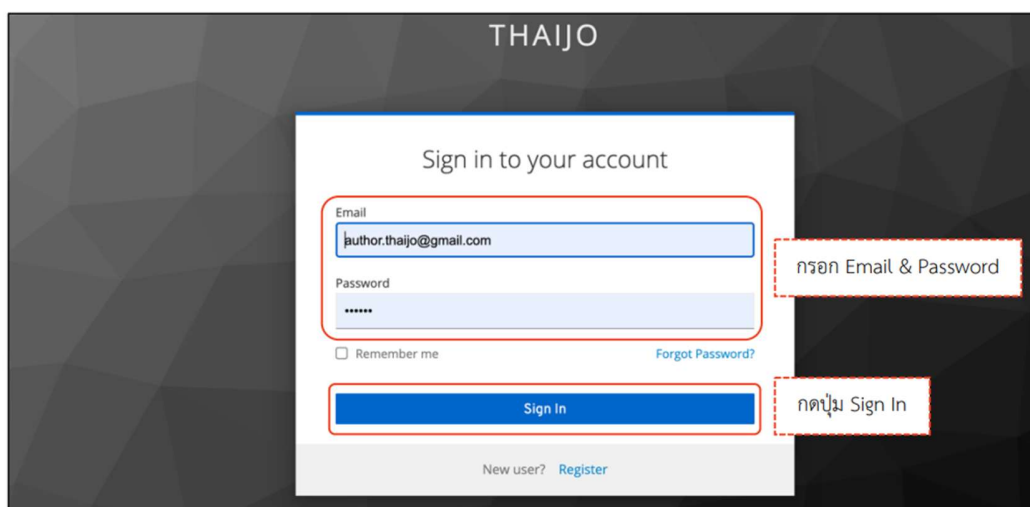
การส่งบทความ | Submission

ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

คลิกที่ Login

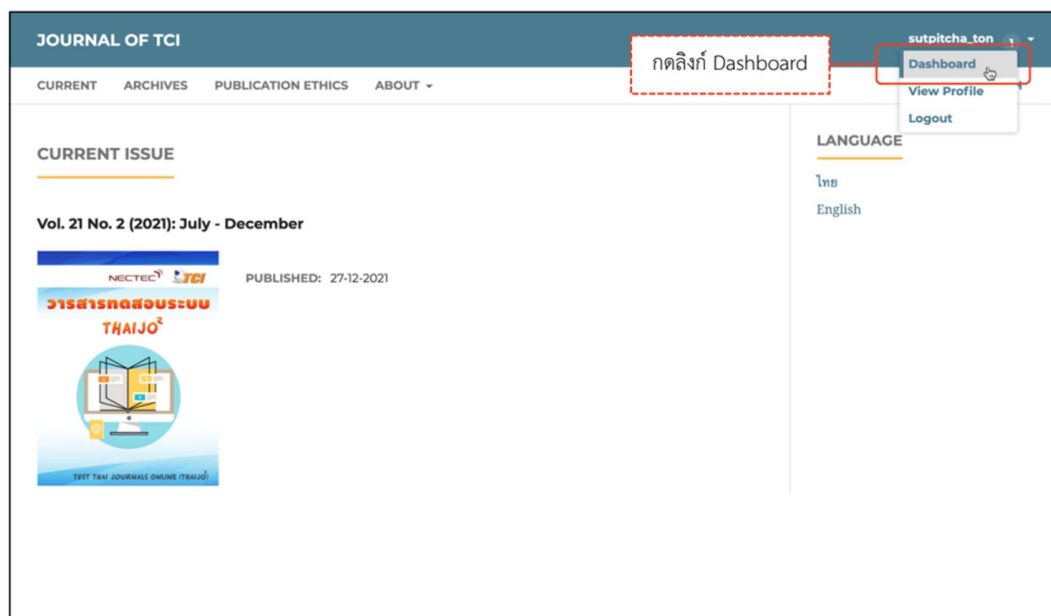


The screenshot shows the homepage of the JOURNAL OF TCI. The header includes navigation links: CURRENT, ARCHIVES, PUBLICATION ETHICS, and ABOUT. There is a search bar labeled 'Q SEARCH' and buttons for 'Register' and 'Login'. The main content area features the 'CURRENT ISSUE' section, which displays 'Vol. 21 No. 2 (2021): July - December' and 'PUBLISHED: 27-12-2021'. Below this is a thumbnail image of the journal cover. To the right, there is a 'LANGUAGE' section with options for 'ไทย' (Thai) and 'English'.

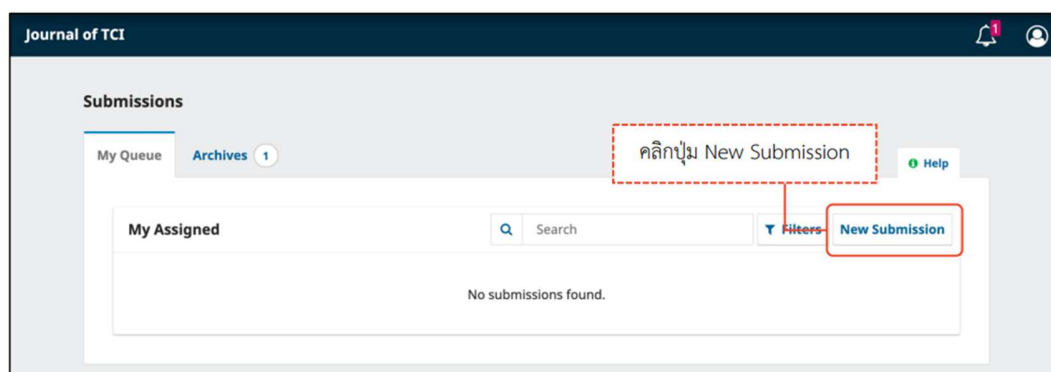


The screenshot shows the login page for THAIJO. The page has a dark background with a geometric pattern. The main content is a white box titled 'Sign in to your account'. It contains an 'Email' field with the text 'author.thaijo@gmail.com', a 'Password' field with masked characters, and a 'Remember me' checkbox. There is a 'Forgot Password?' link and a blue 'Sign In' button. Below the button are links for 'New user?' and 'Register'. To the right of the login box, there are two red dashed boxes with text: 'กรอก Email & Password' (Enter Email & Password) pointing to the input fields, and 'กดปุ่ม Sign In' (Click Sign In button) pointing to the 'Sign In' button.

ขั้นตอนที่ 3 : เข้าสู่หน้าแดชบอร์ด | Dashboard



ขั้นตอนที่ 4 : เข้าสู่กระบวนการ Submission



วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

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 pulldown above. *

ภาษาของบทความ

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

Section

Research article

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

ประเภทของบทความ

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

Section Policy

Research article should consist of the following sessions; 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

คลิกเลือก ☒ สาขาของบทความ

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

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 in English
- ☒ Where available, the text is single-spaced
- ☒ The text is single-spaced, and figures, and tables are included
- ☒ The text adheres to the stylistic and bibliographic requirements outlined in the Author Guidelines.

คลิกเลือก ☒ ทุกช่อง เพื่อเป็นการยืนยันว่าบทความของผู้แต่ง (Author) เป็นไปตามเงื่อนไขที่วารสารกำหนด

Comments for the Editor

ข้อความถึงบรรณาธิการ (Editor)

* ถ้าไม่ต้องการส่งข้อความ ให้เว้นกล่องข้อความนี้ว่างไว้

Corresponding Contact *

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

คลิกเลือก ☒ เพื่อยืนยันว่าเป็นผู้ติดต่อกับบรรณาธิการ (Editor)

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

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 publisher.

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

คลิกเลือก ☒ เพื่อยอมรับข้อตกลงเกี่ยวกับลิขสิทธิ์

* ถ้าไม่ขึ้นหัวข้อนี้ ให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป

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

คลิกเลือก ☒ เพื่ออนุญาตให้รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลตามคำชี้แจงสิทธิ์ส่วนบุคคล

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

บทความทดสอบ.docx

What kind of file is this? Article Text Other

agreement.pdf

What kind of file is this? Article Text Other

เลือกประเภทไฟล์

หมายเหตุ* ถ้าเป็นไฟล์บทความให้เลือก "Article Text"

ถ้าไม่ใช่ไฟล์บทความเลือก "Other"

Edit Remove

Edit Remove

Save and continue Cancel

Submit an Article

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

Files

บทความทดสอบ.docx

ประเภทไฟล์ Article Text Other

agreement.pdf

Save and continue Cancel

คลิกปุ่ม Save and continue

Step 3 : Enter Metadata

หมายเหตุ* ช่องแรกที่ต้องกรอกข้อมูลจะขึ้นอยู่กับภาษาของบทความที่เลือกใน Step 1: Start หน้า 209 กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน และถ้ากรอกข้อมูลครบ

ตามช่องภาษาแล้ว สัญลักษณ์ลูกโลกจะแสดงเป็นสีเขียว

Submit an Article

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

คำแนะนำบทความ
หมายเหตุ* ไม่ต้องกรอก

Prefix
Examples: A, The

Title *
การฝายนครกาญจน จัดพลพวกด่าน ผ่านไปสิบเอหาตุ ในขอบเขตรามัญ

Subtitle
ชื่อรองบทความ (ถ้ามี)

Abstract *

บทคัดย่อ
รู้วาทบนิทาน รู้ว่าราญมืรอต คิตเทอศครว้ดก แททหนีน้าอ่าพะ เซามละนั บทความคัดย่อ ขวนกันชนกันชุก บุกป่าดงป่าแดง β แสงเอา เหตุอาหลยลกระแหน่เด็กโสรัท เพื่อลงลักษณะให้ส่งท้าวแดงความ ทานนา จันทรปราดาเต็มดวงเกิดชนเมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2561 เนื่องจากดวง จันทรอยู่ใกล้จุดปลายระยะทางวงโคจร เมื่อวันที่ 30 มกราคม จึงเรียกได้ว่า "ซูเปอร์มูน" โดยซูเปอร์มูนครั้งก่อน เกิดขึ้นเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 นอกจากนี้ปรากฏการณ์ดังกล่าวยังเรียกว่าบลูมูน ซึ่งเป็นวันที่ดวงจันทร์เต็มดวงครั้งที่สองของเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 นอกจากนั้น ยังได้รับการกล่าวถึงใน สื่อมวลชนว่า "ซูเปอร์บลูบลิคมูน" คำว่า "บลัด (blood)" มีนัยยะสื่อถึงสีแดงดัง โลหิตของดวงจันทร์ระหว่างปรากฏการณ์จันทรปราดา ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2580 ในอีกห ครึ่งต่อไปจะเกิดขึ้นในวันที่ 31

List of Contributors

หมายเหตุ* กรุณากรอกข้อมูลให้ครบทุกคน โดยค่าเริ่มต้นจะ แสดงเฉพาะชื่อผู้ส่งบทความ ขั้นตอนการเพิ่มผู้แต่งหน้า 212

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

นศรกาญจน x พระนครตระหนัก x นุกป่าดง
sed quia x numquam x qui dolorem

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

หน่วยงานที่สนับสนุน/ให้ทุน (ถ้ามี)
ใส่ที่ละหน่วยงาน คั่นคำ โดยกด Enter

References

รายการอ้างอิง (References)
แยกรายการอ้างอิงแต่ละรายการ โดยการกด Enter

สันติ อธิฤทธิ์มีชัย และวุฒิสถิธิ์ ย่อชัย. 2560. ประสิทธิภาพของ Bacillus thuringiensis ในการกำจัดหนอนไหม. วารสารการเกษตร. 33(1): 1-5.
อรวรรณ ใจดี, สุวรรณ สนิท. 2561. การคัดเลือกอาหารของกุ้งก้ามกราม. วารสารการเกษตร. 34(2): 1-5.
Garfield, E., 1990. How ISI Selects Journals for Coverage: Quality Indicators. Journal of the American Society for Information Science, 41(1), 1-10.
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

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

การเพิ่มผู้แต่งร่วม | Add Contributor

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

คลิกปุ่ม Add Contributor

List of Contributors				
Name	E-mail	Role	Primary Contact	In Browse Lists
► Sutpicha Tongdachai	author.thaijo@gmail.com	Author	✓	✓

Add Contributor

Add Contributor

Name

Given Name: หมายเหตุ* ไม่ต้องกรอกรายชื่อ/ตำแหน่ง

Family Name: นามสกุล

How do you want to be contacted?

Contact

Email: Email *

Country

Thailand ประเทศ

User Details

Homepage URL: ORCID iD:

Affiliation

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

Contributor's role *

☒ Author เลือกตำแหน่ง Author

☐ Translator

☐ Principal contact for editorial correspondence.

☒ Include this contributor in browse lists? * ถ้าไม่ใช่ผู้ติดต่อหลัก ไม่ต้องคลิกเลือก
กรณีเป็นผู้ติดต่อหลักให้คลิกเลือก

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

Contributor's role *

☒ Author เลือกตำแหน่ง Author

☐ Translator

☐ Principal contact for editorial correspondence.

☒ Include this contributor in browse lists? * ถ้าไม่ใช่ผู้ติดต่อหลัก ไม่ต้องคลิกเลือก
กรณีเป็นผู้ติดต่อหลักให้คลิกเลือก

*** Denotes**

☒ เพื่อแสดงชื่อที่หน้าเว็บไซต์ คลิกเลือก

☒ ห้ามนำเครื่องหมาย * ห้ามนำเครื่องหมาย

คลิกปุ่ม Save

Save Cancel

ขั้นตอนสำหรับผู้ประเมิน | Reviewer

ภาพรวมขั้นตอนของผู้ประเมินบทความ | Reviewer Workflow



การประเมินบทความ (Review)

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

[JTCl] Article Review Request

กลองจดหมาย x

THAIJO

Somchai Rakhan via TCI thaijo org

<admin@tci-thaijo.org>

ถึง จัน

13:02 (5 นาทีที่ผ่านมา)

☆ ↶ ⋮

Santi DeeJai:

I believe that you would serv
magni dolores eos, qui," wh
that you will consider undert

ก่อนวันที่ ... ผู้ประเมินจะต้องเข้าสู่ระบบเพื่อ
ตอบรับ หรือ ปฏิเสธ การประเมินบทความ

ernatur aut odit aut fugit, sed quia consequuntur
hission's abstract is inserted below, and I hope

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.nip.io/index.php/demo/reviewer/submission?submissionId=9&reviewId=8&key=96U96R>

คลิกลิงก์ 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"

ชื่อบทความและบทคัดย่อ

Sed ut perspiciatis, unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium, totam rem aperiam eaque ipsa,β quae ab illo inventore veritatis tr 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

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

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

ถ้าต้องการปฏิเสธการเป็นผู้ประเมินบทความเรื่องนี้ให้คลิกปุ่ม 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

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

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

ไฟล์บทความ

4 ID9-บทความทดสอบ-Review.docx 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 or upload a file before selecting a recommendation.

อัปโหลดไฟล์ประเมินบทความ หรือไฟล์อื่น ๆ (ถ้ามี)

Reviewer Files

หมายเหตุ* อัปโหลดได้มากกว่า 1 ไฟล์ ขนาดไฟล์ไม่เกิน 50 MB

ขั้นตอนการอัปโหลดไฟล์หน้า 243-244

Q Search Upload File

Review Discussions

กระตุสนทนา (ถ้ามี)

หมายเหตุ* ขั้นตอนการสร้างกระตุสนทนาหน้า 245-246

Add discussion

Name

Replies Closed

Recommendation

Select a recommendation or a review 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

**** สิ้นสุดกระบวนการประเมินบทความ (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](#)

คลิกปุ่ม Continue

Continue

Cancel

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

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

ผลลัพธ์การสร้างกระทู้สนทนา (Discussion)

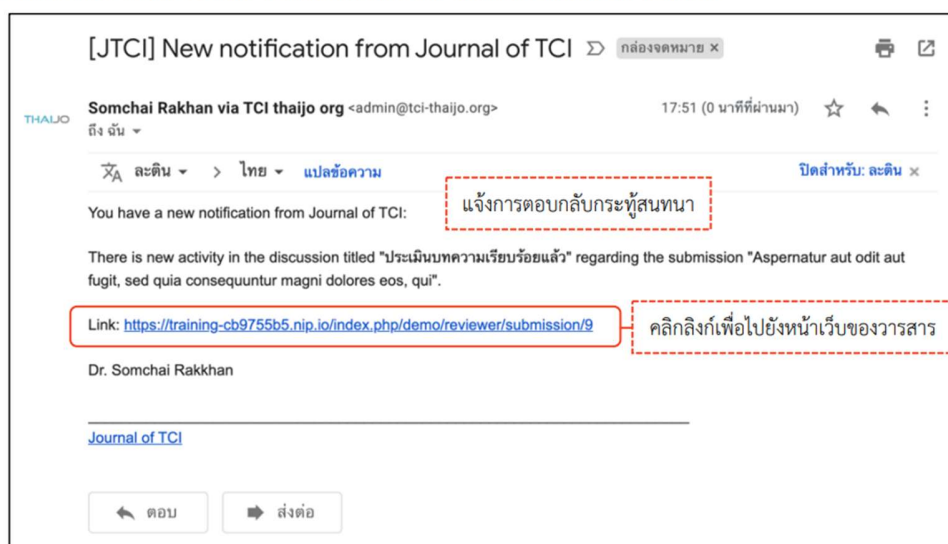
Review Discussions		ผู้สร้างกระทู้	ผู้ตอบกลับ	Add discussion	
Name	From	Last Reply	Replies	Closed	
▶ ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว	reviewer_thaijo 13-01-2022 03:36 PM	-	0	☐	

จำนวนการตอบกลับ
ในกระทู้สนทนา

การแจ้งเตือน
หมายเหตุ* เลือก ☒
ถ้าต้องการปิดการแจ้งเตือน

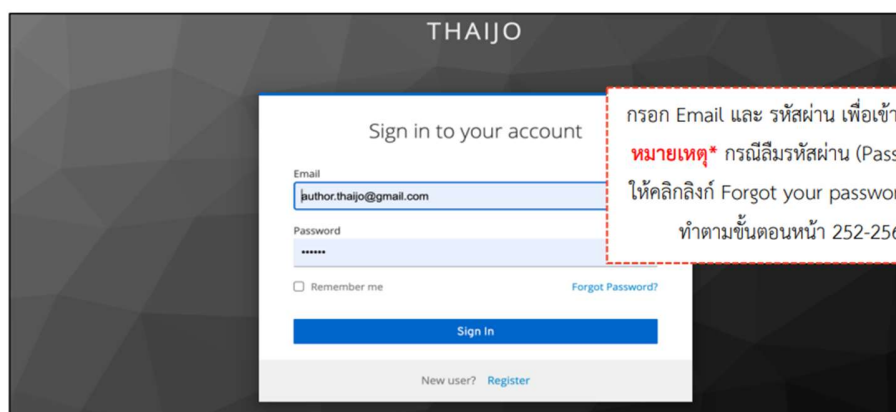
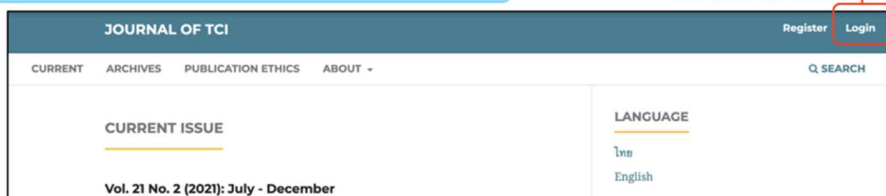
การตอบกลับกระทู้สนทนา (Add Message)

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

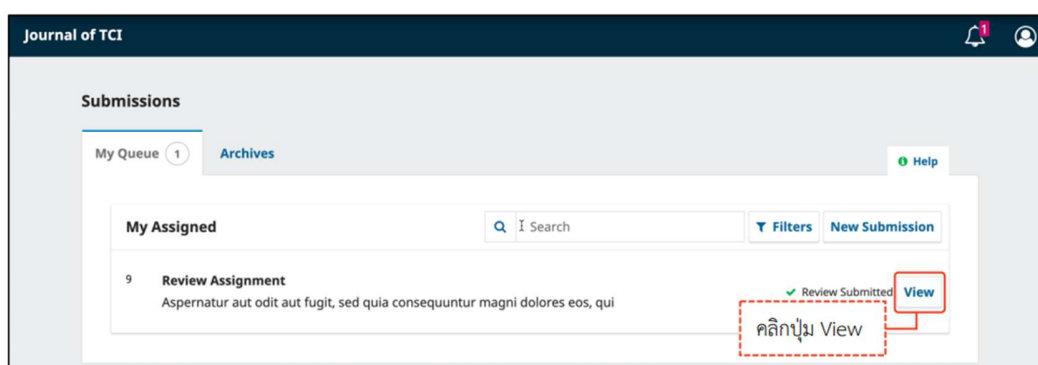
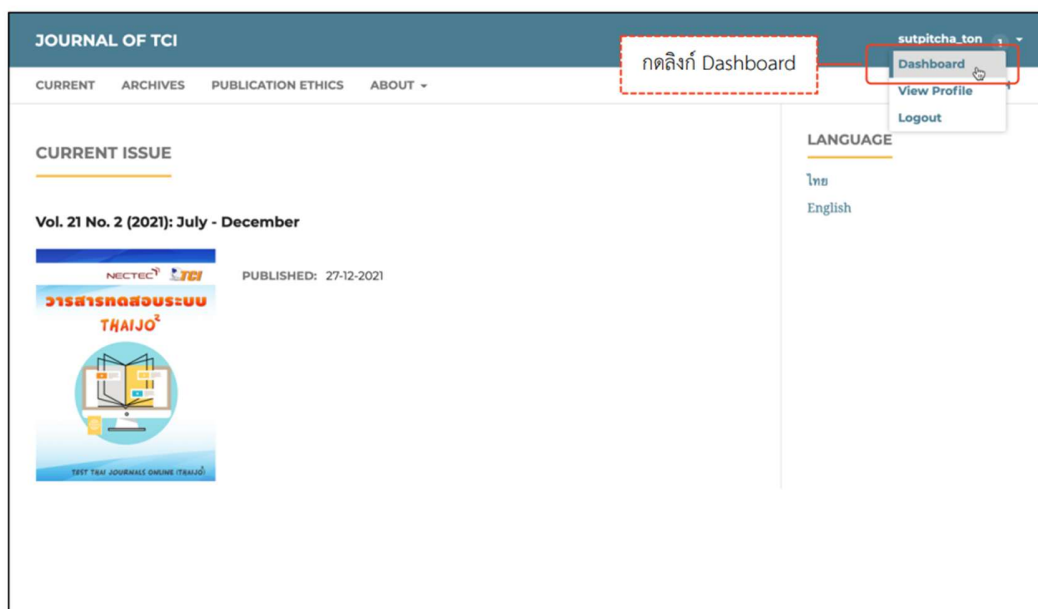


ขั้นตอนที่ 1 : เข้าสู่เว็บไซต์วารสารและ Login เข้าสู่ระบบ

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

คลิกที่นี่เพื่อกระทู้สนทนา

Name

▶ ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว

ผู้สร้างกระทู้

From

reviewer_thaijo
13-01-2022 03:36 PM

ผู้ตอบกลับ

Last Reply

editor
13-01-2022 05:49 PM

Add discussion

Replies

1

Closed

☐

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 ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง สมชาย บรรณาธิการวารสาร	editor 13-01-2022 05:49 PM

Add Message

คลิกปุ่ม Add Message

จำนวนการตอบกลับ
ในกระทู้สนทนา

การแจ้งเตือน
หมายเหตุ* เลือก ☒
ถ้าต้องการปิดการแจ้งเตือน

ประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว

×

Participants

Edit

Somchai Rakhan (editor)

Santi Deejai (reviewer_thaijo)

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

Message *

B

I

U

<>

เรียน อ.สมชาย

ข้อความตอบกลับ

ยินดีครับ

ขอแสดงความนับถือ

สันติ

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



แบบฟอร์มการส่งบทความเพื่อพิจารณานำลงวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

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 ☐ บทความหนังสือ

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 และจะไม่นำไปเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารอื่นนับจากวันที่ข้าพเจ้าได้ส่งบทความฉบับนี้มายังกองบรรณาธิการวารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน

ลงนาม(ผู้พิมพ์)

วารสารการจัดการอุตสาหกรรมการบิน (KBU Journal of Aviation Management: KBUJAM)

สถาบันพัฒนาบุคลากรการบิน มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2569) ISSN: 2985-1645 (Online)

(.....)

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

