

เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบิน
ภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
ในกิจการเดินอากาศ

A Pre - Flight Fuel Planning Analysis Tool Under Carbon Offsetting and
Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)

วาชีนี ดีปรีชา¹, วราภรณ์ เต็มแก้ว² และ อภิรดา นามแสง³

Wachinee Deeprecha¹, Waraporn Temkaew² and Apirada Namsang³

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาการจัดการการบิน สถาบันการบินพลเรือน

Master of Management in Aviation Management, Civil Aviation Training Center, Thailand

Corresponding Author, Email: wachinee.d@gmail.com¹

Received: 2024-4-23; Revised: 2024-12-29; Accepted: 2024-12-30

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานของสายการบินและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศตามมาตรฐานสากล และ 2) เพื่อนำเสนอเครื่องมือที่จะช่วยในการวิเคราะห์เลือกรูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีการรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการดำเนินการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานจากสายการบิน จำนวน 10 คน การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหาการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ ระยะที่ 2 การออกแบบและจัดทำเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ และระยะที่ 3 การทดลองและศึกษาผลการใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ

ผลการวิจัย พบว่า เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ในรูปแบบออนไลน์แบบเว็บไซต์ที่ได้ออกแบบและนำไปทดลองกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 10 คน พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีความเห็นด้วยในเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยที่ 4.50 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 มีข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัย คือ ผู้ดำเนินการเดินอากาศที่ทำการวางแผนปฏิบัติการบินบริหารปริมาณเชื้อเพลิงอากาศยาน นอกจากจะต้องพิจารณาในเรื่องของการบริหารต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงอากาศยานแล้ว ควรมีการคำนึงในด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปด้วย โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศที่ส่งผลกระทบต่อเรื่องของภาวะโลกร้อน ซึ่งในอนาคตผู้ดำเนินการเดินอากาศนอกจากจะต้องมีต้นทุนด้านเชื้อเพลิงอากาศยานแล้ว ยังมีต้นทุนการชดเชยการปล่อยก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นอีกด้วย ดังนั้นผู้ดำเนินการเดินอากาศจึงควรมีเครื่องมือวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลควบคู่ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีการปฏิบัติงาน บริหารต้นทุนค่าใช้จ่าย และปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนโยบายในการปฏิบัติการบินในอนาคตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: เชื้อเพลิงอากาศยาน, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, อากาศยาน

Abstract

This research aims to: 1) study pre-flight fuel planning and the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, and 2) present an analysis tool and determine effective pre-flight fuel planning strategies. This research employs a research and development (R&D) methodology, collecting data from 10 key informants involved in aircraft fuel planning operations within the airline. The research process is divided into three phases: Phase 1 involves content analysis of pre-flight fuel planning and CORSIA. Phase 2 focuses on designing the fuel planning analysis tool under CORSIA and Phase 3 evaluates the tool through experimental implementation.

The research found that the online-based a pre-flight fuel planning analysis tool under CORSIA, designed and tested with 10 key informants, received a highest level of approval. The tool received an average rating of 4.50, with a standard deviation of 0.56. The study emphasizes the necessity for aircraft operators to integrate environmental considerations, particularly reducing carbon dioxide emissions, alongside managing fuel costs. The release of carbon dioxide contributes to global warming and imposes additional carbon offset costs on operators in the future. Hence, aircraft operators must utilize analytical tools to support operational decisions, manage costs, and refine policies to enhance the efficiency and sustainability of future operations.

Keywords: Jet Fuel, Carbon Dioxide, Aircraft

บทนำ

ในปี ค.ศ. 2019 หลายประเทศกำลังได้รับผลกระทบจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) หรือที่เรียกว่าสภาวะโลกร้อน (Global warming) โดยมีสาเหตุมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเผาป่า การปล่อยก๊าซจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่ง โดย Air Transport Action Group ได้เผยแพร่ข้อมูลในเอกสาร Aviation And Climate

Change (Air Transport Action Group, 2020) แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากกิจกรรมของมนุษย์ทั่วโลก ซึ่งอุตสาหกรรมการบินได้ผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาประมาณ ร้อยละ 2 หรือ 915 ล้านตันจากการเดินทางและขนส่งทางภาคอากาศในปี ค.ศ. 2019 โดยปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากเที่ยวบินระหว่างประเทศร้อยละ 1.3 และเกิดจากเที่ยวบินภายในประเทศ ร้อยละ 0.7

ทางสมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (International Air Transport Association; IATA) ยังได้มีการเผยแพร่ข้อมูลในเอกสาร IATA Air Passenger Forecast (IATA, 2021) ที่แสดงการคาดการณ์ การฟื้นตัวของจำนวนผู้โดยสารหลังจากได้รับผลกระทบจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัส โควิด-19 โดยวัดจากปริมาณการขนส่งด้านผู้โดยสาร (Revenue Passenger Kilometres; RPK) ซึ่งคาดว่าจะเติบโตเฉลี่ยต่อปีที่ร้อยละ 3 ระหว่างปี ค.ศ. 2019 ถึง 2039 แสดงให้เห็นถึงปริมาณความต้องการ ในการเดินทางทางอากาศที่เพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี ซึ่งหมายถึงปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จาก เที่ยวบินจะเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณความต้องการในการเดินทางทางอากาศไปด้วย

ในการทำการบินในแต่ละเที่ยวบิน อากาศยานจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกสู่ชั้นบรรยากาศโดยตรง โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเป็นองค์ประกอบที่ถูกปล่อยออกมามากที่สุดถึง ร้อยละ 70 จากการปล่อยไอเสียทั้งหมดของอากาศยาน เชื้อเพลิงของอากาศยานไอพ่น (Jet aircraft) จะผลิต ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอัตราส่วน 3.16 กิโลกรัมต่อเชื้อเพลิงอากาศยานที่ถูกใช้ไปทุก 1 กิโลกรัม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากเครื่องยนต์ของอากาศยานจะเข้าไปสู่ชั้นบรรยากาศและทำให้เกิดภาวะโลกร้อนโดยตรงเช่นเดียวกับการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากฟอสซิลจากอุตสาหกรรมอื่น ๆ (Jeff Overton, 2019)

ในปี ค.ศ. 2020 เป็นต้นมา สายการบินหลาย ๆ สายการบินได้เริ่มมีการตระหนักและให้ความสำคัญ ในเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากเที่ยวบินที่อาจก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนที่รุนแรงมากขึ้น ในบาง สายการบินจึงเริ่มมีนโยบายในการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติการบินเพื่อที่จะลดปริมาณการปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ โดยการวางแผนปริมาณเชื้อเพลิงที่เหมาะสม กับเที่ยวบินเป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อีกด้วย โดยผู้ที่ทำ หน้าที่วางแผนปริมาณการใช้เชื้อเพลิงอากาศยานให้ถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐานกฎการบินและมี ประสิทธิภาพเหมาะสมในแต่ละเที่ยวบินก็คือพนักงานอำนวยการบิน (Flight dispatcher หรือ Flight operations officer) และนอกจากนี้ องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ได้เล็งเห็นปัญหาและความสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก ภาคอุตสาหกรรมการบิน จึงได้จัดทำแบบแผนมาตรการและข้อบังคับที่เรียกว่า โครงการการชดเชยและการลด การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ หรือ CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) ซึ่งเป็นมาตรการการตลาดระหว่างประเทศ (Global Market-Based Measures; GMBM) ที่ได้รับการรับรองจากการประชุมสมัชชาสมัยที่ 39 ในปี ค.ศ. 2016 เพื่อเป็นมาตรการ ส่วนเสริมในการลดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการบินระหว่างประเทศ โดยมาตรการนี้จะดำเนินการแบ่งเป็น

สามระยะ ได้แก่ 1) ระยะนำร่อง (ค.ศ. 2021 ถึง 2023) 2) ระยะที่หนึ่ง (ค.ศ. 2024 ถึง 2026) และ 3) ระยะที่สอง (ค.ศ. 2027 ถึง 2035) ซึ่งแต่ละประเทศสามารถเข้าร่วมมาตรการโดยสมัครใจในช่วงระยะนำร่องและระยะที่หนึ่ง โดยสายการบินจะสามารถซื้อคาร์บอนเครดิต (Carbon credit) เพื่อชดเชยการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ตามที่กำหนดไว้ และจะถูกบังคับกับทุกประเทศในช่วงระยะที่สอง ยกเว้นประเทศที่พัฒนาน้อยที่สุด ประเทศที่เป็นหมู่เกาะขนาดเล็ก และประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่มีทางออกสู่ทะเล และเมื่อมาตรการมีผลบังคับใช้ สายการบินจะมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจเพิ่มขึ้นในเรื่องคาร์บอนเครดิตที่ต้องทำการชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon offset) ดังนั้น ในอนาคตปัจจัยเรื่องต้นทุนค่าใช้จ่ายสำหรับชดเชยจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเป็นปัจจัยสำคัญที่พนักงานอำนวยการบินจะนำมาร่วมวิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มค่าเพื่อเลือกรูปแบบการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานที่เหมาะสมในแต่ละเที่ยวบิน

จากเหตุผลในข้างต้น การบริหารจัดการซื้อเพลิงอากาศยานและการชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการปฏิบัติการบินจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อต้นทุนการปฏิบัติการบินของสายการบิน ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในเรื่องของการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานที่มีประสิทธิภาพและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากเที่ยวบินระหว่างประเทศ ผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาเรื่องการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ หรือ CORSIA รวมถึงพัฒนาเครื่องมือที่จะช่วยให้พนักงานอำนวยการบินวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนด้านซื้อเพลิงอากาศยานและต้นทุนที่เกิดจากการชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสายการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศในอนาคต โดยจะช่วยให้พนักงานอำนวยการบินสามารถตัดสินใจเลือกรูปแบบการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในแต่ละเที่ยวบิน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานของสายการบินและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศตามมาตรฐานสากล
2. เพื่อนำเสนอเครื่องมือที่จะช่วยในการวิเคราะห์เลือกรูปแบบการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

การทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดเรื่องการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบิน

สำหรับรูปแบบการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินของสายการบิน ซึ่งทำการวางแผนโดยพนักงานอำนวยการบิน ประกอบไปด้วยสองรูปแบบ คือ

- 1) แบบ Minimum fuel รูปแบบการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานด้วยรูปแบบ Minimum fuel เป็นรูปแบบการวางแผนซื้อเพลิงอากาศยานที่เพียงพอสำหรับหนึ่งเที่ยวบินเท่านั้น ซึ่งประกอบไปด้วยน้ำมัน

เชื้อเพลิงในส่วนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดของน้ำมันเชื้อเพลิงส่วนต่าง ๆ ตามข้อกำหนดเกี่ยวกับเชื้อเพลิงอากาศยาน (Fuel Requirement) จากภาคผนวก 6 การปฏิบัติการบินของอากาศยาน ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 12 (2022) ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ดังต่อไปนี้

1. เชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับขับเคลื่อนบนทางขับ (Taxi fuel)
2. เชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับการเดินทาง (Trip fuel)
3. เชื้อเพลิงอากาศยานสำรองฉุกเฉิน (Contingency fuel)
4. เชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับสนามบินสำรอง (Destination alternate fuel)
5. เชื้อเพลิงอากาศยานสำรองสุดท้าย (Final reserve fuel)
6. เชื้อเพลิงอากาศยานเพิ่มเติม (Additional fuel)

2) แบบ Tanker fuel รูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานด้วยรูปแบบ Taker fuel เป็นรูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานที่มีการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเที่ยวบินถัดไปด้วย ซึ่งยังแบ่งรูปแบบย่อยออกเป็นอีกสองส่วน ได้แก่

1. Full tankering หรือ Thru tankage เป็นการวางแผนเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งขาไปและขากลับ โดยไม่จำเป็นต้องเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานเพิ่มเติมที่สนามบินปลายทางอีกครั้ง

2. Partial tankering หรือ Economy tankage เป็นการวางแผนเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งขาไปและขากลับเพียงบางส่วน จำเป็นต้องมีการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานเพิ่มเติมที่สนามบินปลายทางอีกครั้ง ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบ Full tankering หรือ Thru tankage เนื่องจากข้อกำหนดในด้านสมรรถนะอากาศยานและด้านความปลอดภัย เช่น น้ำหนักของอากาศยานที่จะทำการลงจอดที่สนามบินปลายทาง หรือน้ำหนักของอากาศยานที่จะทำการวิ่งขึ้นที่สนามบินต้นทาง เป็นต้น และเพื่อผลประโยชน์ของสายการบิน เช่น การจะต้องเหลือน้ำหนักของอากาศยานบางส่วนเพื่อรองรับผู้โดยสารที่ไม่ได้ทำการสำรองที่นั่งล่วงหน้า

รูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานด้วยรูปแบบ Taker Fuel ประกอบไปด้วยน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับขับเคลื่อนบนทางขับ (Taxi fuel)
2. เชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับการเดินทาง (Trip fuel)
3. เชื้อเพลิงอากาศยานสำรองฉุกเฉิน (Contingency fuel)
4. เชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับสนามบินสำรอง (Destination alternate fuel)
5. เชื้อเพลิงอากาศยานสำรองสุดท้าย (Final reserve fuel)
6. เชื้อเพลิงอากาศยานเพิ่มเติม (Additional fuel)
7. เชื้อเพลิงอากาศยานเพิ่มเติมสำหรับเที่ยวบินถัดไป (Tanker Fuel)

2. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ

ธวัชชัย แสงคำสุข (2562) กล่าวถึงความเป็นมาของโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ ไว้ในเอกสารบทความ “ปณิธานระดับโลก” ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ กับการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินคาร์บอนต่ำ (Global aspirational goal)” กล่าวว่า การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ดำเนินการโดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นทบวงการชำนัญพิเศษแห่งสหประชาชาติ (Specialized Agency of the United Nations; UN) โดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศได้อธิบายมาตรการและกฎกติกา ระหว่างประเทศ สำหรับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคนี้อย่างต่อเนื่อง

การประชุมสมัชชาขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ สมัยที่ 37 (the 37th session of the ICAO Assembly ในปี พ.ศ. 2553) ได้รับรองจุดมุ่งหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการบินระหว่างประเทศ “Global reduction target goals” โดยมี 2 เป้าหมายหลักดังนี้

- 1) การปรับปรุงประสิทธิภาพการประหยัดเชื้อเพลิงอากาศยานในอัตราร้อยละ 2 ต่อปีและ
- 2) รักษาเสถียรภาพการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ภาคการบินระหว่างประเทศทั่วโลก ไว้ที่ระดับการปล่อยในปี ค.ศ. 2020 (เรียกว่า “Carbon Neutral Growth From 2020”)

เป้าหมาย Carbon neutral growth from 2020 จะไม่สามารถบรรลุได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยการใช้เพียงมาตรการการใช้เทคโนโลยีเครื่องบินแบบใหม่ (Aircraft technology) การปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน (Operational improvements / airports) และการใช้เชื้อเพลิงหมุนเวียน (Sustainable aviation fuels) เท่านั้น ดังนั้นมาตรการตลาดระหว่างประเทศ (Global Market-Based Measures; GMBM) จึงได้รับการรับรองในการประชุม สมัชชาสมัยที่ 39 เมื่อปี พ.ศ. 2559 เพื่อให้เป็นส่วนเสริมมาตรการอื่น ๆ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบินระหว่างประเทศ โดยได้ตั้งชื่อเป็น กลไกชดเชยและการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับการบินระหว่างประเทศ หรือ Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) โดย CORSIA จะเริ่มดำเนินการแบบสมัครใจ ในช่วงแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 และสายการบินจะสามารถซื้อคาร์บอนเครดิตเพื่อชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามที่กำหนดไว้ และจะถูกบังคับกับทุกสายการบินในภายหลัง

ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการ Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศเป็นกลุ่มประเทศแรกในระยะนำร่อง (Pilot phase) โดยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 จึงต้องปฏิบัติตามพันธกรณีในการสนับสนุนให้บรรลุเป้าหมายการรักษาระดับปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิของภาคการบินพลเรือนระหว่างประเทศไม่ให้เกินกว่าระดับปริมาณสุทธิของปี พ.ศ. 2563 โดยใช้กลไกการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งไทยจะต้องเริ่มส่งข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของผู้ดำเนินการเดินอากาศ เช่น สายการบิน ให้แก่องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 เป็นต้นไป

3. แนวคิดเรื่องกลยุทธ์การบริหารต้นทุน

ตามแนวความคิดของ Kotler, Kartajaya และ Setiawan (2021) กล่าวว่า ปัจจุบันผู้บริโภคมี 5 รุ่น (Generation) ที่มีชีวิตอยู่ร่วมกัน ได้แก่ ผู้บริโภครุ่น Baby Boomers Gen X Gen Y Gen Z และ Gen Alpha โดยผู้บริโภคในแต่ละรุ่นก็จะมีพฤติกรรมในการบริโภคที่แตกต่างกันไป ซึ่งการที่ธุรกิจจะผลิตผลิตภัณฑ์ออกมานั้น ต้องใช้ต้นทุนที่สูงในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับความต้องการที่แตกต่างกันของผู้บริโภคในแต่ละรุ่น ดังนั้นองค์กรหรือบริษัทจะต้องมีระบบการควบคุมจัดการที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้ธุรกิจสามารถยืนอยู่ท่ามกลางการแข่งขันได้ ซึ่งเครื่องมือที่ถูกให้ความสำคัญในการดำเนินธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพก็คือ “กลยุทธ์การบริหารต้นทุน (Strategic cost management)”

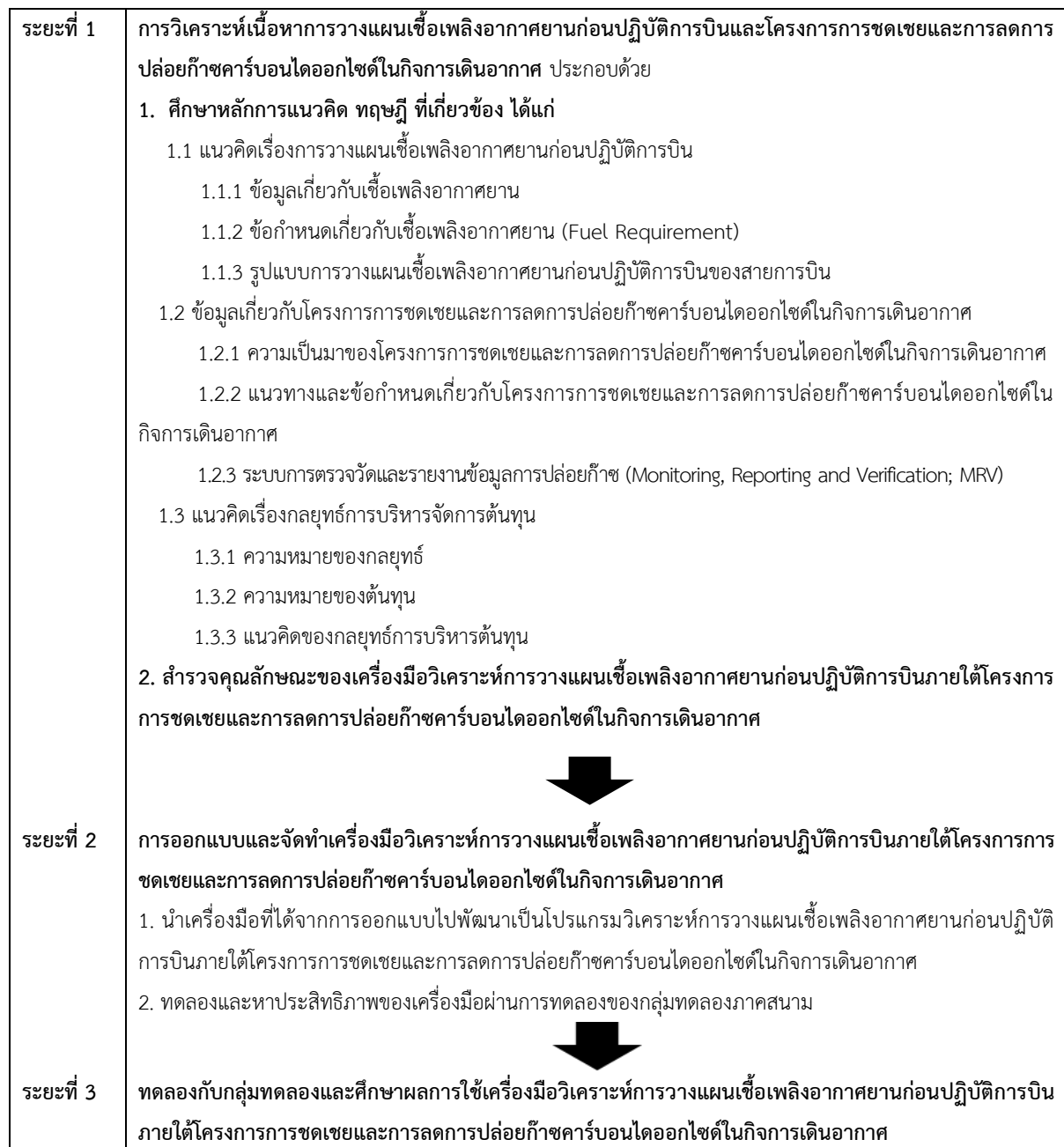
วิวัฒนาการของกลยุทธ์การบริหารต้นทุน Pauldurai (2020) ได้กล่าวถึงวิวัฒนาการของกลยุทธ์การบริหารต้นทุน (Strategic cost management) ไว้ในเอกสารบทความ “Strategic Cost Management” กล่าวว่า ในอดีตองค์กรมีความพยายามที่จะลดค่าใช้จ่ายต้นทุนในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ โดยไม่ได้มีการคำนึงถึงการเติบโตขององค์กรและธุรกิจอย่างยั่งยืนในระยะยาว แผนการลดต้นทุนธุรกิจขององค์กรจึงไม่ได้นำมาพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของแผนกลยุทธ์ธุรกิจโดยรวมขององค์กร ซึ่งหากองค์กรไม่นำกลยุทธ์ด้านต้นทุนมาพิจารณาในแผนกลยุทธ์ธุรกิจโดยรวมของธุรกิจ จะให้แผนการลดต้นทุนได้ผลแค่เพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้น หลังจากนั้นฐานต้นทุนก็จะกลับมามีต้นทุนที่มีระดับสูงมากเช่นเดิม ส่งผลให้ธุรกิจซบเซาและไม่มีประสิทธิภาพเช่นเดิม โดยเป็นผลจากการที่องค์กรไม่มีการนำกลยุทธ์ด้านต้นทุนมาเป็นส่วนหนึ่งในแผนกลยุทธ์ของธุรกิจ ทำให้ระบบต้นทุนในองค์กรหลาย ๆ ระบบนั้นมีความล้าหลังและไม่ทันสมัยในปัจจุบัน ทำให้องค์กรจำเป็นต้องกำจัดการที่ล้าหลังและเปลี่ยนแปลงหรือปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน “กลยุทธ์การบริหารต้นทุน (Strategic cost management)” จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับองค์กรที่จะใช้แก้ปัญหาในข้างต้น เนื่องจากเป้าหมายที่สำคัญขององค์กรใด ๆ คือการเติบโตและการอยู่รอดท่ามกลางการแข่งขันของธุรกิจในระยะยาว การเพิ่มกำไรสูงสุดจึงเป็นกุญแจสำคัญในการบรรลุเป้าหมายธุรกิจขององค์กร โดยการเพิ่มกำไรสูงสุดขึ้นอยู่กับปัจจัยสามประการคือ (1) การจัดสรรและใช้ทรัพยากรในองค์กรที่มีประสิทธิภาพ (2) รายได้ที่เพิ่มขึ้น และ (3) การลดต้นทุนในการผลิต

วัตถุประสงค์ของกลยุทธ์การบริหารต้นทุน ได้จำแนกวัตถุประสงค์ของกลยุทธ์การบริหารต้นทุนประกอบไปด้วย 3 ประการหลัก คือ (1) เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ให้ออกมามีคุณภาพ (2) เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับผู้บริโภคจากตัวผลิตภัณฑ์หรือการบริการ และ (3) เพื่อเพิ่มกำไรสูงสุดให้กับธุรกิจ



กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) สามารถแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant) สำหรับงานวิจัยนี้ คือ พนักงานอำนวยการบินของสายการบินต้นทุนต่ำแห่งหนึ่ง จำนวน 10 คน ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยคัดเลือกจากพนักงานอำนวยการบินของสายการบินต้นทุนต่ำแห่งหนึ่ง ที่ได้รับ

ใบอนุญาตผู้ประจำหน้าที่แบบประเภทใบอนุญาตพนักงานอำนวยการบิน (Flight Operations Officer License) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

เครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยโดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ ซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ในรูปแบบออนไลน์แบบเว็บไซต์
2. แบบสอบถามคุณลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ สำหรับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 10 คน
3. แบบสอบถามแบบประเมินการใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถจำแนกออกได้เป็นดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Document review) ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามคุณลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 10 คน
3. การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน โดยพบว่า เครื่องมือวิจัยมีค่าความเที่ยงตรงอยู่ที่ 0.8
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบสอบถามแบบประเมินการใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 10 คนที่ได้ทดลองใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบสอบถามแบบประเมินการใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ โดยกำหนดระดับของผลการวัดประเมินความเห็นด้วยเป็น 5 ระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (ฤทธิ์ไกร ไชยงาม, 2562) ดังนี้

- 1 มีค่าเท่ากับ ระดับความเห็นด้วยน้อยที่สุด
- 2 มีค่าเท่ากับ ระดับความเห็นด้วยน้อย
- 3 มีค่าเท่ากับ ระดับความเห็นด้วยปานกลาง
- 4 มีค่าเท่ากับ ระดับความเห็นด้วยมาก

5 มีค่าเท่ากับ ระดับความเห็นด้วยมากที่สุด
ในการวิเคราะห์ระดับการวัดประเมินใช้เกณฑ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.50 – 5.00	มีระดับความเห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีระดับความเห็นด้วยมาก
2.50 – 3.49	มีระดับความเห็นด้วยปานกลาง
1.50 – 2.49	มีระดับความเห็นด้วยน้อย
0.00 – 1.49	มีระดับความเห็นด้วยน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. จากการศึกษารูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานของสายการบินและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศตามมาตรฐานสากล ค้นพบว่า รูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานของสายการบินนั้น แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) แบบ Minimum fuel เป็นรูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานที่เพียงพอสำหรับหนึ่งเที่ยวบินเท่านั้น และ 2) แบบ Tanker fuel เป็นรูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานที่มีการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเที่ยวบินถัดไปด้วย โดยพนักงานอำนวยการบิน (Flight Operations Officer) ของสายการบินจะเป็นผู้ตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับแต่ละเที่ยวบิน โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ความแตกต่างของราคาเชื้อเพลิงระหว่างสนามบินต้นทางและปลายทาง รวมถึงความเป็นไปได้ของการขาดแคลนเชื้อเพลิงที่สนามบินปลายทาง เป็นต้น เนื่องจากการปฏิบัติการบินของสายการบินมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมาก องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) เล็งเห็นความสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อม จึงได้จัดทำโครงการการชดเชยและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ (CORSIA) โดยมีเป้าหมายเพื่อรักษาระดับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิของภาคการบินระหว่างประเทศให้อยู่ในระดับที่กำหนด โดยโครงการดังกล่าวจะส่งผลต่อต้นทุนในการชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอนาคต ส่งผลให้สายการบินต้องพิจารณาการวางแผนเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมและคุ้มค่าในแต่ละเที่ยวบิน เพื่อลดผลกระทบด้านต้นทุนและสนับสนุนเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

2. สำหรับการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนการปฏิบัติการบิน ภายใต้โครงการชดเชยและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และเลือกรูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ การดำเนินการวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทั้งองค์ประกอบด้านเนื้อหาเกี่ยวกับการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศของ

องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ โดยเมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาจนครบถ้วนแล้ว จึงได้มีการสรุปข้อมูลจากความต้องการของคุณลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 10 คน จากแบบสอบถามคุณลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ผู้วิจัยจึงนำมาสรุปความต้องการคุณลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์ ฯ ดังนี้

1. ชื่อเครื่องมือวิเคราะห์ - เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ”
2. ลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ - เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ในรูปแบบออนไลน์แบบเว็บไซต์
3. รูปแบบตัวอักษร (Font) ของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ - อักษรภาษาอังกฤษแบบ Courier New
4. ขนาดอักษร (Size) ของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ - ขนาดอักษร (Size) ขนาดเล็ก
5. รูปแบบสีของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ - พื้นหลัง (Background) สีอ่อน ตัวอักษร (Font) สีเข้ม
6. การแก้ไขและเข้าถึงข้อมูลของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ - มีการจำกัดการแก้ไขและเข้าถึงข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือวิเคราะห์ตามแต่ละตำแหน่งงาน
7. ข้อมูลที่แสดงผลข้อมูลในเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ
 - ปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมดจากการวางแผนก่อนปฏิบัติการบิน (Pre-flight planning) สำหรับการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งรูปแบบ Minimum fuel และ Tanker fuel
 - ข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเชื้อเพลิงจากการวางแผนก่อนปฏิบัติการบิน (Pre-flight planning) สำหรับการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งรูปแบบ Minimum fuel และ Tanker fuel
 - ต้นทุนราคา (Price cost) เชื้อเพลิงอากาศยานทั้งหมดที่เกิดจากการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งรูปแบบ Minimum fuel และ Tanker fuel
 - ข้อมูลแสดงผลกำไรและขาดทุนของต้นทุนราคา (Price cost) เชื้อเพลิงอากาศยานจากการเลือกรูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งรูปแบบ Minimum fuel และ Tanker fuel
 - ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ทั้งหมดที่เกิดจากการเกิดจากการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งรูปแบบ Minimum fuel และ Tanker fuel
 - ข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เกิดจากการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งรูปแบบ Minimum fuel และ Tanker fuel

ระยะที่ 2 การออกแบบและจัดทำเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ

การออกแบบเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ตามแนวทางจากการสำรวจจากแบบสอบถามคุณลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 10 คน ผู้วิจัยได้ทำการจัดทำเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ เป็นรูปแบบแบบออนไลน์แบบเว็บไซต์ ประกอบไปด้วยหน้าจอหลักดังต่อไปนี้

- หน้าจอหลักเข้าสู่ระบบ (Log-in) ที่ต้องการทำใส่รหัสผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password)
- หน้าจอหลัก ส่วนของหน้าต่างข้อมูล (Data) สำหรับใส่ข้อมูลรหัสสนามบิน 4 หลักตามแบบขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO Code) และข้อมูลราคาเชื้อเพลิงอากาศยาน
- หน้าจอหลัก ส่วนของหน้าต่างวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) สำหรับใส่ข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อเพลิงอากาศยาน และข้อมูลของเที่ยวบินที่จะทำการวิเคราะห์
- หน้าจอหลัก ส่วนของหน้าต่างรายงาน (Report) สำหรับแสดงข้อมูลที่ทำการประมวลผลแล้วเรียบร้อย และสามารถทำการ download รายงานในแบบสกุลไฟล์แบบ PDF

ระยะที่ 3 การทดลองและศึกษาผลการใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ

การทดลองและศึกษาใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้งสิ้น 10 คน ซึ่งเป็นพนักงานอำนวยการบิน (Flight operations) พบว่า ระดับความเห็นด้วยของผู้ทดลองใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ จำนวน 10 คน มีความเห็นด้วยในเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ในด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบโปรแกรมเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ มีค่าความเห็นด้วยเฉลี่ย 4.28 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยที่ 0.53 ซึ่งอยู่ในระดับมาก 2) ด้านการประมวลผลและการแสดงผล มีค่าความเห็นด้วยเฉลี่ย 4.59 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.47 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ด้านระบบการเข้าถึงข้อมูล มีค่าความเห็นด้วยเฉลี่ย 4.37 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.62 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และ 5) ด้านภาพรวมของโปรแกรมเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ มีค่าความเห็นด้วยเฉลี่ย 4.63 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ดังนั้น ภาพรวมของเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ มีความเห็นด้วยในเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ 4.50 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ได้ทดลองใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ จำนวน 10 คน

อภิปรายผล

เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานของสายการบินและโครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศตามมาตรฐานสากล และมีการนำเสนอเครื่องมือที่จะช่วยในการวิเคราะห์เลือกรูปแบบการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chang (2021) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง Estimation of Discretionary Fuel for Airline Operations ที่พบว่า การกำหนดปริมาณเชื้อเพลิงอากาศยานเสริมพิเศษ (Discretionary fuel) ให้เหมาะสมในการปฏิบัติการบินในแต่ละเที่ยวบิน โดยต้องมีการนำเทคโนโลยีและเครื่องมือการวิเคราะห์เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน ซึ่งนอกจากจะได้ประโยชน์ในด้านของค่าใช้จ่ายโดยการลดต้นทุนเชื้อเพลิงอากาศยานของสายการบินและด้านสิ่งแวดล้อมที่ช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากเครื่องยนต์อากาศยานแล้ว สายการบินยังสามารถลดความเสี่ยงจากการหยุดชะงักของเที่ยวบินเนื่องจากสาเหตุของการที่ไม่ได้วางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานให้เพียงพอต่อการปฏิบัติการบิน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Laurent, Calvo, Andreas, Robin และ Peter (2021) ซึ่งทำการศึกษาเรื่อง Fuel Tankering: Economic Benefits and Environmental Impact for Flights Up to 1,500 NM (Full tankering) and 2,500 NM (Partial tankering) ที่พบว่า หากสายการบินทำการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานรูปแบบ Tanker fuel จะทำให้สายการบินสามารถประหยัดต้นทุนจากค่าเชื้อเพลิงต่อปีได้เป็นจำนวนมาก แต่กลับมีการเผาผลาญปริมาณเชื้อเพลิงเพิ่มเป็นปริมาณมากจากการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานรูปแบบ Tanker fuel ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ออกสู่ชั้นบรรยากาศเป็นจำนวนที่มากขึ้นตามไปด้วย นอกจากนั้นองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ยังได้มีการประชุมสมัชชา สมัยที่ 37 (the 37th session of the ICAO Assembly ในปี พ.ศ. 2553) เพื่อกำหนด 4 มาตรการสำคัญเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมการบิน ดังต่อไปนี้ (เรียกว่า "Basket of Measures")

- 1) การใช้เทคโนโลยีเครื่องบินแบบใหม่ (Aircraft Technology)
- 2) การปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน (Operational Improvements /Airports)
- 3) การใช้เชื้อเพลิงหมุนเวียน (Sustainable Aviation Fuels)
- 4) มาตรการตลาด (Market-Based Measures; MBM)

ซึ่งการออกแบบเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ สอดคล้องกับมาตรการ Basket of Measures ข้อที่ 2 คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน (Operational Improvements /Airports) ดังนั้นเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ จึงสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในงานปฏิบัติการบิน (Flight operations) ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานในแต่ละเที่ยวบิน

ด้านความเห็นด้วยที่มีต่อเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ที่ทำการใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ซึ่งเป็นพนักงานอำนวยความสะดวกการบินที่มีประสบการณ์เชี่ยวชาญในการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานสำหรับปฏิบัติการบิน มีความเห็นด้วยในเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย 4.50 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.56 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีความเห็นว่า สามารถนำเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ ไปใช้งานเพิ่มเติมและนำข้อมูลนี้ไปประกอบการวิเคราะห์การวางแผนปริมาณเชื้อเพลิงอากาศยานและปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้ และยังสามารถนำข้อมูลนี้ไปวิเคราะห์ต่อยอดเพื่อพัฒนาขั้นตอนการทำงานและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนปฏิบัติการบินได้อีกด้วย ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ได้ใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ มีความพึงพอใจต่อเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ฯ และเจตคติที่ดีต่อการวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานในการปฏิบัติการบินและปัญหามลภาวะเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปด้วย

สรุป

ภาคอุตสาหกรรมการบินเป็นอีกหนึ่งภาคธุรกิจที่มีส่วนสำคัญในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลก โดยเฉพาะสายการบิน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากขึ้น การควบคุมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นจำเป็นต้องใช้แนวทางที่หลากหลาย โดยผสมผสานกรอบการกำกับดูแลจากหลายภาคส่วน เช่น โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศ (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation; CORSIA) จากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และการปรับปรุงแนวทางการปฏิบัติการบิน การเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพของสายการบิน เพื่อบรรเทาผลกระทบต่อนสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปฏิบัติการบิน และส่งเสริมภาคการบินที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยจำเป็นต้องมีเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพที่จะคาดการณ์แนวโน้มการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการปฏิบัติการบินที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้สายการบินมีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในเรื่องต้นทุนค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงอากาศยานและความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปด้วยกัน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) ด้านองค์กร สายการบิน ซึ่งเป็นองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบินและมีการใช้เชื้อเพลิงอากาศยานปริมาณมาก และทำให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศมากที่สุด ควรมีการนำเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลมาสนับสนุนและใช้ในการประกอบการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนปฏิบัติการบินด้านเชื้อเพลิงอากาศยาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและนำไปประกอบการตัดสินใจใน

การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานด้วยความรอบคอบและคำนึงถึงมูลค่าจากต้นทุนของเชื้อเพลิงอากาศยานและต้นทุนการชดเชยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่จะเกิดได้ในอนาคต

2) ด้านสังคม สถาบันการศึกษาด้านการบินควรมีการให้ความรู้และข้อเสนอแนะ ข้อมูลการวิจัยในเชิงวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบินและสิ่งแวดล้อมให้แก่สายการบิน องค์กรที่เกี่ยวข้องและบุคลากรที่ให้ความสนใจในด้านดังกล่าว โดยเฉพาะเรื่องมลภาวะทางธรรมชาติที่เกิดจากอุตสาหกรรมการบิน ซึ่งเป็นเรื่องที่ปัจจุบันหลายองค์กรได้ให้ความสำคัญและตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยการร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้จากสถานศึกษากับองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดองค์ความรู้ที่เพิ่มมากขึ้น และสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปต่อยอดพัฒนาเครื่องมือใหม่ ๆ เพื่อนำไปใช้งานได้จริงในอนาคต

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการจัดทำเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยานก่อนปฏิบัติการบินภายใต้โครงการการชดเชยและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกิจการเดินอากาศครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะให้มีการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ๑ ให้สามารถใช้งานในรูปแบบอื่นนอกจากเว็บไซต์ได้ เช่น การใช้เครื่องมือวิเคราะห์การวางแผนเชื้อเพลิงอากาศยาน ๑ ผ่านทาง Application ใน Tablet และ Smart phone เนื่องจากผู้ใช้งานบางท่านมีการใช้ Tablet หรือ Smart phone ควบคุมในการวางแผนปฏิบัติการบินด้วย

เอกสารอ้างอิง

- รัชชัย แสงคำสุข. (2562). *ปณิธานระดับโลกของ ICAO กับการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินคาร์บอนต่ำ (Global aspirational goal)*. ค้นเมื่อ 21 มิถุนายน 2565, จาก http://conference.tgo.or.th/download/tgo_or_th/Article/2019/Article_GlobalAspirationalGoal_ICAO.pdf
- Air Transport Action Group. (2020). *Aviation's impact on the environment*. Retrieved June 19, 2022, from <https://aviationbenefits.org/environmental-efficiency/aviations-impact-on-the-environment/>
- Pauldurai, A. I. (2020). *Strategic cost management*. Retrieved June 19, 2022, from <https://taxguru.in/corporate-law/strategic-cost-management.html>
- Chang, H. (2021). Estimation of Discretionary Fuel for Airline Operations. *Journal of the Korean Society for Aviation and Aeronautics*, 29(2), 1-13.
- International Air Transport Association. (2021). *COVID-19: An almost full recovery of air travel in prospect*. Retrieved June 10, 2022, from <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/an-almost-full-recovery-of-air-travel-in-prospect/>

- International Civil Aviation Organization (ICAO). (2022). *Operation of aircraft: Part I International commercial air transport – Aeroplanes (Annex 6, 12th ed.)*. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.
- Overton, J. (2019). *The growth in greenhouse gas emissions from commercial aviation*. Retrieved June 19, 2022, from <https://www.eesi.org/papers/view/fact-sheet-the-growth-in-greenhouse-gas-emissions-from-commercial-aviation>.
- Laurent, T., et al. (2021). Fuel tankering: Economic benefits and environmental impact for flights up to 1500 NM (full tankering) and 2500 NM (partial tankering). *Aerospace*, 8(2), 37.
- Kotler, P., Kartajaya, H. & Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: Technology for humanity*. Hoboken, New Jersey: Wiley.