



การพยากรณ์ปริมาณเที่ยวบินของประเทศไทยหลังการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 โดยใช้ FBprophet และ Neural-Prophet Predicting Total Flight Numbers in Thailand during the Post-COVID-19 Period using FBprophet and Neural-Prophet

พิมพิสา จันทะ^{1*} กรวิทย์ ออกผล² Rodolphe Perrin³ สืบสกุล กุรุรัตน์⁴
Pimpisa Chanted^{1*} Korawit Orkphol² Rodolphe Perrin³ Suabsakul Gururatana⁴

Received: *Fabrury 28, 2023*

Revised: *June 16, 2023*

Accepted: *June 23, 2023*

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถสร้างมูลค่าเข้าประเทศได้หลายล้านบาท อย่างไรก็ตามในช่วงปลายปี 2562 เป็นช่วงที่เริ่มมีการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 หลายประเทศได้ใช้มาตรการเพื่อควบคุมการระบาดอย่างเข้มข้น หนึ่งในนั้นคือการ Lock Down อย่างเคร่งครัด ด้วยเหตุนี้เองในช่วงมีนาคม 2563 ประเทศไทยได้เริ่มการหยุดเที่ยวบินโดยสารทั้งหมด และต่อมาในปี 2564 สามารถควบคุมการระบาดได้ หลายประเทศเริ่มกลับมาใช้ชีวิตได้แบบวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์เริ่มกลับมาฟื้นตัวอีกครั้ง การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อพยากรณ์ปริมาณจำนวนเที่ยวบินที่เดินทางเข้าและออกจากประเทศไทยหลังการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ โดยใช้การเรียนรู้ด้วยเครื่องชนิด FBprophet และ Neural-Prophet นอกจากนี้ยังมีการประเมินประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยเครื่องทั้งสองด้วย ผลการพยากรณ์ชี้ว่าอุตสาหกรรมการบินมีอัตราการเติบโตที่เร็วขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับช่วงก่อนเกิดการระบาด ด้วยเหตุนี้องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนจึงต้องพัฒนาแผนกลยุทธ์เพื่อลดผลกระทบจากการเติบโตอย่างรวดเร็วนี้ สำหรับการประเมินพบว่าค่า RMSE สำหรับ FBprophet และ Neural-Prophet มีค่า 62.34682 และ 296.68084 ตามลำดับ ดังนั้น FBprophet มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่า Neural-prophet ในการศึกษา

คำสำคัญ : อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว, เที่ยวบิน, โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019, วิถีชีวิตใหม่, การเรียนรู้ด้วยเครื่อง

^{*1} อาจารย์, คณะวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, E-mail: pimpisa.chan@ku.th

² อาจารย์และผู้รับผิดชอบบทความ, คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, E-mail: korawit@eng.src.ku.ac.th

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, E-mail: rodolphe@eng.src.ku.ac.th

⁴ รองศาสตราจารย์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, E-mail: rodolphe@eng.src.ku.ac.th

^{*1} Lecturer, Faculty of Management Sciences at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus, E-mail: pimpisa.chan@ku.th

² Lecturer and Corresponding Author, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus, E-mail: korawit@eng.src.ku.ac.th

³ Assistant Professor, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus, E-mail: rodolphe@eng.src.ku.ac.th

⁴ Associate professor, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus, E-mail: suabsakul@eng.src.ku.ac.th

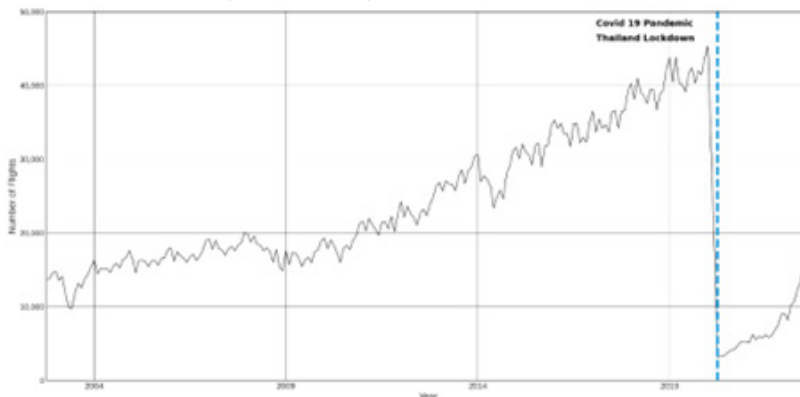


บทนำ

กระทรวงอุตสาหกรรมได้นำเสนอเรื่อง ข้อเสนอ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย: กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth) ภายใต้แนวคิดที่ว่า ประเทศไทยสามารถผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (S - Curve) ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ 5 อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ (First S - Curve) ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่, อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ, อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ, อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร ถัดมา 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S - Curve) ได้แก่ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์, อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์, อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ, อุตสาหกรรมดิจิทัล และ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร ต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบเมื่อตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมเสนอ เมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2558 (EEC, 2022)

สำหรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ และ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ นั้นเป็นอุตสาหกรรมอนาคต ทั้ง 2 กลุ่มอุตสาหกรรมนั้นสามารถสร้างมูลค่าเข้าประเทศได้หลายล้านบาท โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากนักท่องเที่ยวต่างชาติ ซึ่งตรงกับเป้าหมายของรัฐบาลที่ต้องการให้ประเทศไทยสามารถหลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) ไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วภายในปี พ.ศ. 2575 นั้นหมายถึง ประเทศไทยต้องมีการลงทุนขยายตัวร้อยละ 10 ต่อปี และมี GDP ขยายตัวร้อยละ 6 ต่อปี (EEC, 2022)

ดังนั้น 2 กลุ่มอุตสาหกรรมได้แก่ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ นั้นจำเป็นต้องมีการเติบโตขึ้นทุกๆ ปีด้วย เพื่อให้สอดคล้องกับการเติบโตนี้ โดยปัจจัยที่มาช่วยสนับสนุนใน 2 กลุ่มอุตสาหกรรมนั้น คือ จำนวนเที่ยวบินของประเทศไทยทั้ง ระหว่างประเทศ และ ภายในประเทศ ประเทศไทยมีสนามบินนานาชาติทั้งหมด 6 สนามบินที่บริหารจัดการโดย บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (2022) ดังภาพที่ 1 แสดงการเพิ่มขึ้นของจำนวนเที่ยวบิน ระหว่างประเทศ และ ภายในประเทศ ของสนามบินทั้ง 6 แห่ง สังเกตได้ว่าตั้งแต่ตุลาคม 2545 (2002) ถึง มกราคม 2563 (2020) นั้นมีเที่ยวบินเพิ่มขึ้นจาก 13,654 เป็น 45,308 หรือร้อยละ 230 ซึ่งถือว่าการเติบโตเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 1 จำนวนเที่ยวบินของสนามบินนานาชาติ 6 สนามบิน

อย่างไรก็ตามในช่วงปลายปี 2562 หรือ 2019 เริ่มมีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) และเริ่มกระจายตัวไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว หลายประเทศได้ใช้มาตรการเพื่อควบคุมการระบาดอย่างเข้มข้น หนึ่งในนั้นคือการ Lock Down และหยุดการเดินทางของประชาชนทั้งภายในและระหว่างประเทศ ด้วยเหตุนี้เองในช่วงมีนาคม 2563 ประเทศไทยจึงได้เริ่มการหยุดเที่ยวบินโดยสารทั้งหมด แต่ยังคงให้บริการเที่ยวบินขนส่งสินค้าให้บริการอยู่ ทำให้จำนวนเที่ยวบินมีปริมาณลดต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีจำนวนเที่ยวบินต่ำสุดอยู่ที่เดือนเมษายน 2563 จำนวน 3,097 เที่ยวบิน

ด้วยเหตุนี้ทำให้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ ของประเทศเกิดสภาวะถดถอยอย่างรุนแรง มีการปรับโครงสร้างองค์กร มีการลดจำนวนพนักงานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีการนำเครื่องบินขายทอดตลาดเป็นจำนวนมากเพราะไม่สามารถแบกรับภาระค่าใช้จ่ายได้ (Bouwer et al. 2022)

ต่อมาในปี 2564 ถึง 2565 มีวัคซีนโควิด 19 และยาต้านไวรัส สามารถผลิตผ่านการทดสอบและอนุมัติเพื่อใช้แบบฉุกเฉินได้ ทำให้หลายๆประเทศเริ่มกลับมาใช้ชีวิตได้แบบวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) ทำให้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์เริ่มกลับมาฟื้นตัวอีกครั้ง จากภาพที่ 1 ในช่วงหลังจากการระบาดและ Lock Down นั้นจำนวนเที่ยวบินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งเห็นได้ชัดได้ในเดือนกันยายน 2565 โดยพบว่ามีเที่ยวบินเพิ่มขึ้น 17,312 เที่ยวบิน

ในด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และ อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์นั้นได้มีการใช้การเรียนรู้ของเครื่อง หรือ Machine Learning ในงานวิจัยนี้เลือก FBprophet และ Neural-Prophet มาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณเที่ยวบินของประเทศไทย

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง FBprophet และ NeuralProphet คือลักษณะการสร้างแบบจำลองโดย FBprophet ใช้กรอบการสร้างแบบจำลองทางสถิติตามแบบจำลองชนิด Generalized Additive Model (GAM) ในขณะที่ NeuralProphet รวมจุดแข็งของ FBProphet เข้ากับเครือข่ายโครงประสาทเทียม (Neural Network)

จึงส่งผลถึงความสามารถที่ต่างกันของทั้ง 2 แบบจำลอง โดย FBprophet มีข้อได้เปรียบด้านความเรียบง่าย การตรวจจับฤดูกาล และการตีความพารามิเตอร์ต่างๆที่นำมาใช้งานง่าย ในขณะที่ Neural-Prophet นั้นมีความสามารถในการจับรูปแบบที่ซับซ้อนและความสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้นผ่านโครงข่ายประสาทเทียมทำให้ Neural-Prophet สามารถคาดการณ์อนุกรมเวลาที่ซับซ้อนได้ดี

สำหรับการนำการเรียนรู้ของเครื่องมาพยากรณ์ปัจจัยและตัวแปรที่เกี่ยวข้องนั้นพบว่ามีการใช้พยากรณ์นักท่องเที่ยวในประเทศอินโดนีเซียในช่วงการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 โดยใช้ FBprophet Patandung, S., & Jatnika (2021) และ Anggreini, F. H. (2021)

Pontoh et al. (2021) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ระหว่าง FBprophet และ Feed-Forward Neural Network (FFNN) เพื่อทำนายจำนวนผู้โดยสารรถไฟในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า FBprophet ให้ผลการศึกษาที่ดีกว่า FFNN อย่างไรก็ดีค่า Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ของโมเดลยังมีค่าที่สูงอยู่

สำหรับ Neural-prophet ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า Nprophet ได้มีการศึกษาโดย Khurana et al. (2022) เพื่อพยากรณ์เกี่ยวกับการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 ในประเทศอินเดีย พบว่าในการทำนายอัตราการเสียชีวิตโดยใช้ Nprophet ให้ประสิทธิภาพที่ดีในการพยากรณ์นอกจากนี้ Marappan et al. (2022) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง Polynomial Regression, Support Vector Machine และ Nprophet ในการพยากรณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 ในประเทศอินเดีย ผลการศึกษาเปรียบเทียบพบว่า Nprophet ให้ค่า RMSE ที่น้อยที่สุด แสดงว่า Nprophet มีความแม่นยำกว่าโมเดลทั้ง 2 หลังจากนั้น FBprophet และ Nprophet ได้ถูกศึกษาเปรียบเทียบ โดย Chikakrishna et al. (2022) February) ในการพยากรณ์รูปแบบการจราจรในประเทศอินเดีย พบว่าเมื่อประเมิน เมตริก (Metrics) จากผลการศึกษา Nprophet ให้ผลที่แม่นยำมากกว่า FBprophet

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายในการพยากรณ์ ปริมาณเที่ยวบินเข้า-ออก และภายในประเทศไทยหลังการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 โดยใช้ FBprophet และ Neural-Prophet เพื่อคาดการณ์การเติบโตทางเศรษฐกิจ และ เป็นข้อมูลพยากรณ์เพื่อใช้วางแผนบริหารจัดการสนามบิน กำลังคน ทรัพยากร ในการรองรับเที่ยวบินที่มากขึ้นสำหรับหน่วยงานอื่นๆต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการพยากรณ์ ปริมาณเที่ยวบินเข้า-ออก และภายในประเทศไทยหลังการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 โดยใช้ FBprophet และ Neural-Prophet
2. เพื่อประเมินความแม่นยำในการพยากรณ์ของ FBprophet และ Neural-Prophet ในการพยากรณ์เที่ยวบินเข้าออก และภายในประเทศไทย

ขอบเขตงานวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหาสำหรับงานวิจัยนี้ พิจารณาชุดข้อมูลของเที่ยวบินในรูปแบบของอนุกรมเวลา (Time Series) คือ ชุดข้อมูลของเที่ยวบินนั้นมีการเก็บรวบรวมตามระยะเวลาที่ติดต่อกันรายเดือนระหว่างเดือนตุลาคม 2545 (2002) ถึง กันยายน 2565 (2022) และมีการใช้การเรียนรู้ของเครื่องในการพยากรณ์ 2 ตัวได้แก่ FBprophet และ Nprophet เท่านั้น
2. ขอบเขตด้านพื้นที่และกลุ่มตัวอย่างนั้น ในงานวิจัยนี้สนใจกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเที่ยวบินที่เข้าออกในพื้นที่ของประเทศไทยผ่านสนามบินนานาชาติ โดยไม่จำกัดสัญชาติของเที่ยวบิน
3. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงเวลาในการเรียนรู้และช่วงเวลาในการพยากรณ์ สำหรับกรอบระยะเวลาในการเรียนรู้ FBprophet และ Nprophet อยู่ระหว่างเดือนเมษายน 2563 (2020) ถึง กันยายน 2565 (2022) และกรอบระยะเวลาการพยากรณ์นั้นอยู่ระหว่าง กันยายน 2565 (2022) ถึง ธันวาคม 2566 (2023) สำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า 1 ปีนั้น เป็นสิ่งสำคัญในการวางแผนเชิงกลยุทธ์และการจัดการความเสี่ยง เนื่องจากช่วยให้องค์กรสามารถคาดการณ์และเตรียมพร้อมสำหรับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้น การคาดการณ์ล่วงหน้า 1 ปีช่วยให้ธุรกิจสามารถระบุแนวโน้มที่เกิดขึ้นใหม่ การเปลี่ยนแปลงของตลาด และปัจจัยก่อกวนที่อาจส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ได้ รวมถึงการหาความได้เปรียบในการแข่งขันในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในปัจจุบันอีกด้วย
4. ขอบเขตด้านการประเมินผลของโมเดล นั้นได้ใช้ค่า R-squared (R^2) และ ค่า Root Mean Square Error (RMSE) เป็นเมตริกในการประเมินโมเดลทั้ง 2 โดยที่ R-squared หรือ Coefficient of Determination เป็นการวัดทางสถิติที่ใช้ในการประเมินความดีของความพอดีของแบบจำลองการถดถอยสามารถเขียนได้ดังนี้

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$$

โดยค่า y_i คือ ค่าของข้อมูลจริงลำดับที่ i

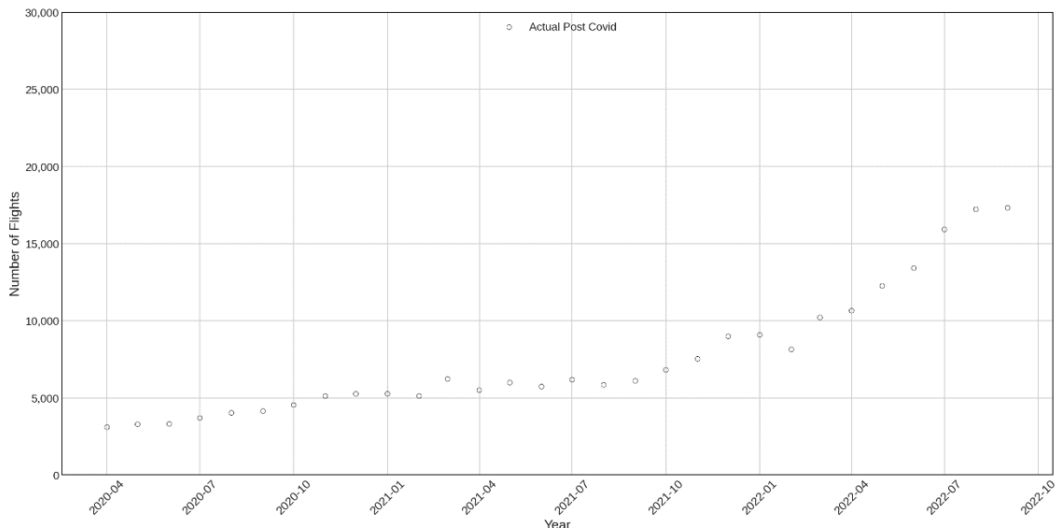
$\hat{y}_i$ คือ ค่าทำนายสำหรับข้อมูลลำดับที่ i

$\bar{y}$ คือ ค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล

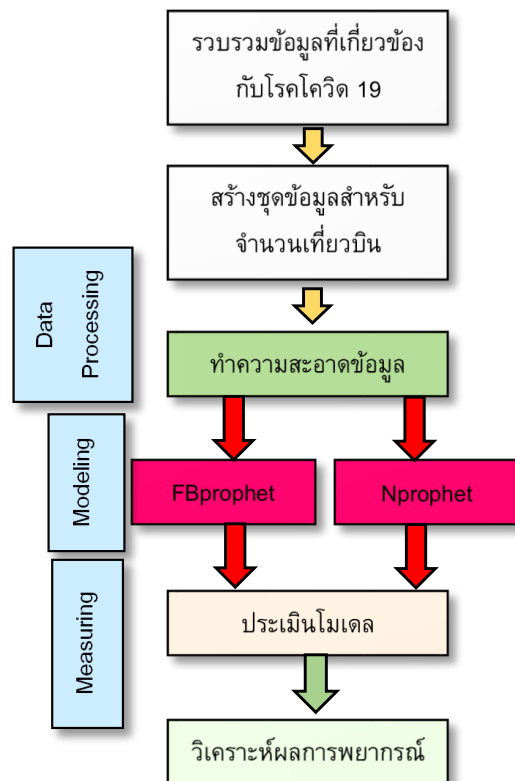
N คือ จำนวนข้อมูล

ต่อมาค่า Root Mean Square Error (RMSE) เป็นเมตริกที่ใช้ในการประเมินความแม่นยำของแบบจำลองการทำนายหรือการคาดการณ์ วัดขนาดเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างค่าที่คาดการณ์และค่าจริงโดยการหาค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของผลต่างกำลังสอง สำหรับ RMSE นั้นให้ค่าเดียวที่แสดงถึงข้อผิดพลาดทั่วไประหว่างค่าที่คาดการณ์และค่าที่สังเกต โดยค่าที่ต่ำกว่าบ่งชี้ถึงความแม่นยำที่ดีกว่า มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านต่างๆ รวมถึงสถิติ การเรียนรู้ของเครื่อง และการวิเคราะห์อนุกรมเวลา เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์หรือการทำนายแบบต่างๆ สามารถเขียนได้ดังสมการ

$$RSME = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}$$



ภาพที่ 2 ข้อมูลจำนวนเที่ยวบินหลังการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการศึกษา

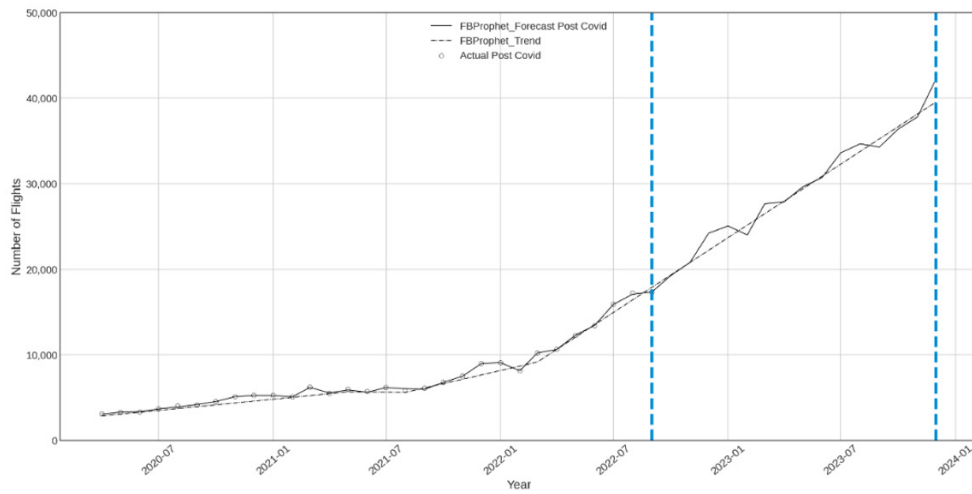


วิธีดำเนินงานวิจัย

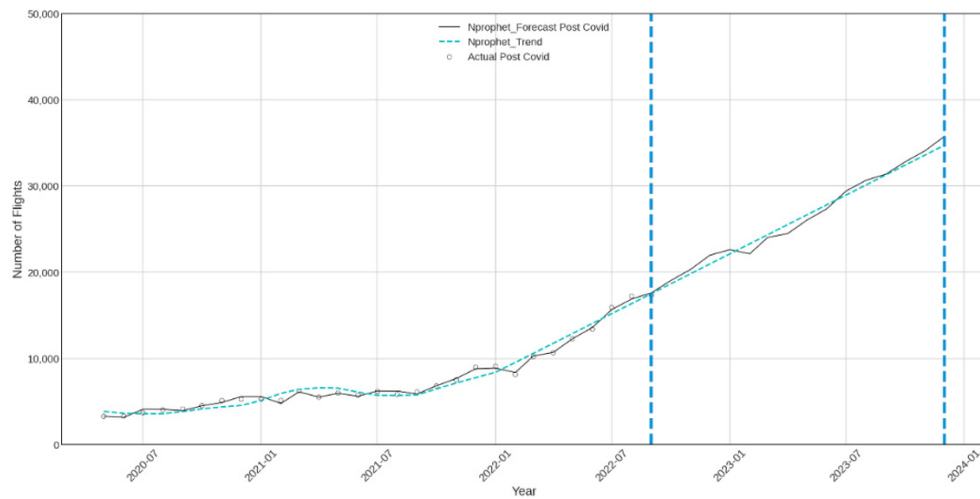
1. ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19
2. สร้างชุดข้อมูลจำนวนเที่ยวบินจาก บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (2022) โดยข้อมูลที่นำมาใช้นั้นเป็นข้อมูลเปิดเผยต่อสาธารณะบนเว็บไซต์หลักของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
3. ทำการทำความสะอาดข้อมูล หรือ Data Cleansing เพื่อให้ชุดข้อมูลให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน และไม่มีข้อผิดพลาด โดยขอบเขตของชุดข้อมูลอยู่ระหว่างเดือนตุลาคม 2545 (2002) ถึง กันยายน 2565 (2022)
4. สำหรับข้อมูลหลังการระบาดนั้นแสดงในภาพที่ 2 คือช่วงหลังจากเดือนเมษายน 2563 โดยข้อมูลนี้จึงได้นำมาเป็นค่าในการเรียนรู้ของเครื่อง
5. ทำการพยากรณ์โดยใช้ FBprophet และ Nprophet โดยพยากรณ์ล่วงหน้าจนถึงเดือนธันวาคม 2566 (2023) หรือพยากรณ์ล่วงหน้าประมาณ 1 ปี
6. ประเมินโมเดล FBprophet และ Nprophet สำหรับการพยากรณ์โดยใช้เมตริก 2 ตัวในการประเมินได้แก่ R-squared (R2) และ ค่า Root Mean Square Error (RMSE)
7. วิเคราะห์ผลการพยากรณ์ที่ได้จาก FBprophet และ Nprophet โดยขั้นตอนการศึกษาสรุป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพยากรณ์และแนวโน้ม (Trend) ของการพยากรณ์ของจำนวนเที่ยวบินในประเทศไทยโดยใช้ FBprophet และ Nprophet หลังจากการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 ถูกแสดงในภาพที่ 4 และ 5 ตามลำดับ และผลการพยากรณ์ในภาพรวมถูกแสดงในตารางที่ 1 และ 2 การศึกษาส่วนนี้สามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อที่ 1 พบว่าในภาพรวม FBprophet และ Nprophet สามารถทำนายแนวโน้มจำนวนเที่ยวบินโดยปริมาณเที่ยวบินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในส่วนค่าที่ได้จากการพยากรณ์นั้น FBprophet และ Nprophet มีลักษณะที่แตกต่างกัน โดย FBprophet แสดงค่าพยากรณ์ที่มีลักษณะเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เปลี่ยนไปและมีอิทธิพลของฤดูกาลอย่างชัดเจน สังเกตได้จากกราฟในบริเวณที่เป็นการพยากรณ์ห้วงอนาคตนั้นมีการแกว่งขึ้น (Peak) ในช่วงเดือนมกราคม 2566 (2023-1) จากนั้นค่าจากการพยากรณ์ได้มีค่าสูง (Peak) อีกครั้งในช่วงเดือนกรกฎาคม 2566 (2023-7) ลักษณะแบบนี้สอดคล้องกับช่วง High season ของการท่องเที่ยวในประเทศไทยสำหรับ Nprophet นั้นค่าที่พยากรณ์ได้นั้นค่อนข้างสูงขึ้นตามเวลา แต่สำหรับค่าในบริเวณที่เป็นการพยากรณ์ห้วงอนาคตนั้น พบว่าจุด Peak ที่เกิดในเดือนมกราคม 2566 (2023-1) นั้นเกิดขึ้นเล็กน้อย และยังไม่ชัดเจนแตกต่างจาก Fbprophet ส่วนถัดมาห้วงเดือนกรกฎาคม 2566 (2023-7) Nprophet ยังไม่สามารถพยากรณ์ค่า Peak ที่เกิดขึ้นในช่วงนี้ได้



ภาพที่ 4 ผลการพยากรณ์ของ FBprophet



ภาพที่ 5 ผลการพยากรณ์ของ Nprophet



ตารางที่ 1 ผลการพยากรณ์ของ FBprophet และ Nprophet ในช่วงเวลาการเรียนรู้

วันที่		จำนวนเที่ยวบินจริง	จำนวนเที่ยวบินจากการพยากรณ์	
			FBprophet	Nprophet
1/5/2020	ช่วงเวลาการเรียนรู้	3285	3318.04	3255.37
1/6/2020		3309	3354.96	3178.76
1/7/2020		3695	3690.84	4049.68
1/8/2020		4027	3925.43	4225.29
1/9/2020		4139	4201.95	3977.25
1/10/2020		4534	4549.74	4599.64
1/11/2020		5111	5121.67	5032.77
1/12/2020		5258	5261	5779.11
1/1/2021		5265	5259.26	5658.22
1/2/2021		5114	5098.81	4682.62
1/3/2021		6222	6203.18	5837.97
1/4/2021		5501	5554.67	5185.65
1/5/2021		5985	5908.86	5605.68
1/6/2021		5728	5636.32	5546.28
1/7/2021		6173	6190.65	6348.93
1/8/2021		5836	6051.49	6388.88
1/9/2021		6099	5988.02	6052.17
1/10/2021		6807	6791.25	6765.61
1/11/2021		7524	7513.31	7575.17
1/12/2021		8985	8981.89	8643.33
1/1/2022		9081	9086.69	8817.06

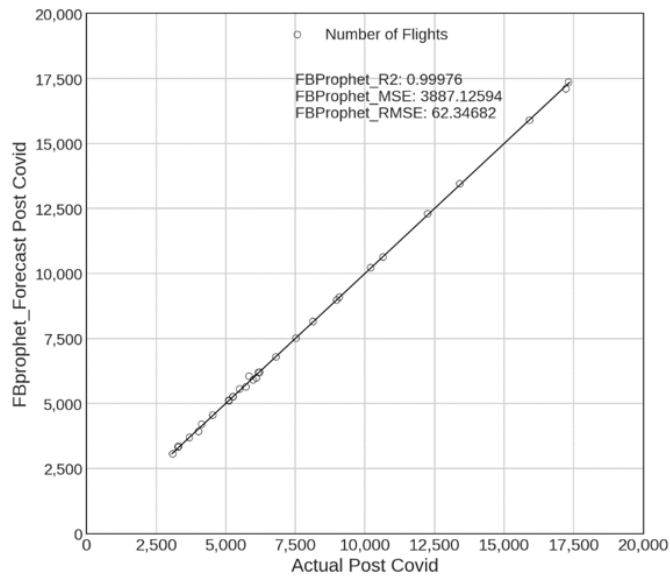
วันที่		จำนวนเที่ยวบินจริง	จำนวนเที่ยวบินจากการพยากรณ์	
			FBprophet	Nprophet
1/2/2022		8137	8152.11	8424.68
1/3/2022		10205	10223.9	10470.8
1/4/2022		10651	10632.3	10935.6
1/5/2022		12256	12299.2	12547
1/6/2022		13408	13453.8	13613.2
1/7/2022		15912	15898.5	15601.5
1/8/2022		17219	17105.1	16675.7
1/9/2022		17312	17360.1	17433.1

ตารางที่ 2 ผลการพยากรณ์ของ FBprophet และ Nprophet ในช่วงเวลาการพยากรณ์

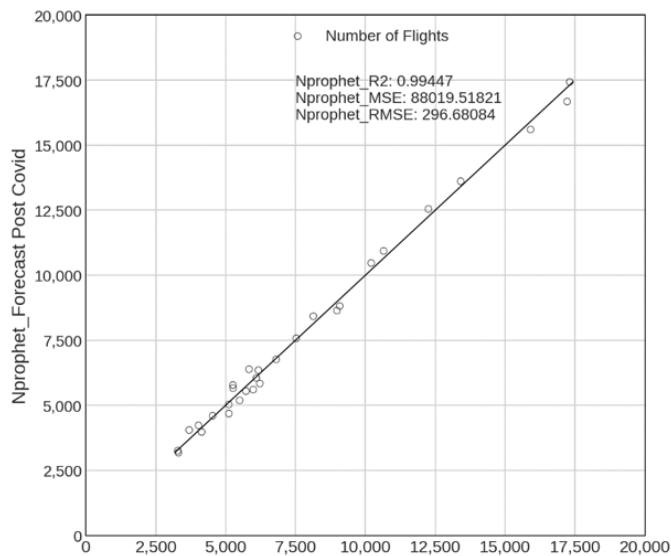
วันที่		จำนวนเที่ยวบินจากการพยากรณ์	
		FBprophet	Nprophet
1/10/2022	ช่วงเวลาการพยากรณ์	19265.1	18735.4
1/11/2022		20804.6	20293.8
1/12/2022		24229.7	21915.5
1/1/2023		25069.6	22823.5
1/2/2023		24022.6	22395.8
1/3/2023		27666.3	24499.5
1/4/2023		27876.3	24912.1
1/5/2023		29645.3	26577.4
1/6/2023		30737.4	27583.5
1/7/2023		33621.3	29630.1
1/8/2023		34666.5	30650.9
1/9/2023		34290.7	31470.3
1/10/2023		36387.4	32701.9
1/11/2023		37803.1	34328.5
1/12/2023		42,254	35,878

ผลการประเมินโมเดล

ผลการวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อที่ 2 โดยความแม่นยำของการพยากรณ์ของ FBprophet และ Nprophet ถูกประเมินโดยใช้ตัวชี้วัด 2 ตัวได้แก่ค่า R-squared (R^2) และ ค่า Root Mean Square Error (RMSE) ดังแสดงในภาพที่ 6 และ 7 โดยค่า R^2 ของ FBprophet และ Nprophet มีค่า 0.99976 และ 0.99447 ส่วนค่า RMSE มีค่า 62.34682 และ 296.68084 สำหรับ FBprophet และ Nprophet ดังตารางที่ 3 จากผลการประเมินที่ได้เห็นได้ว่า FBprophet มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่า Nprophet สำหรับการทำนายชุดข้อมูลจำนวนเที่ยวบินของประเทศไทย



ภาพที่ 6 ผลประเมินของ FBprophet



ภาพที่ 7 ผลประเมินของ Nprophet

ตารางที่ 3 ผลการประเมินโมเดล

Models	R^2	RMSE
FBProphet	0.99976	62.34682
Nprophet	0.99447	296.68084

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าทั้ง FBprophet และ Nprophet สามารถพยากรณ์ในช่วงการเรียนรู้คือ เดือนเมษายน 2563 (2020) ถึง กันยายน 2565 (2022) ได้อย่างดี โดยในการประเมินนั้นให้ค่า R2 ที่ค่อนข้างสูง

สำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้าจนถึง ธันวาคม 2566 (2023) นั้น ผลการศึกษาเปรียบเทียบในภาพรวมตั้งแต่ก่อนเกิดและหลังเกิดโรคระบาดโควิด 19 ถูกนำเสนอในภาพที่ 8 และ 9 พบว่าหลังเกิดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 ในเดือน ธันวาคม 2566 (2023) จำนวนเที่ยวบินที่ได้จากการพยากรณ์ของ FBProphet และ Nprophet มีจำนวน 42,254 และ 35,878 เทียบตามลำดับดังตารางที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนเมษายน 2563 จำนวน 3,097 เที่ยวบิน เห็นได้ว่าการเติบโตเพิ่มขึ้นประมาณ 14 เท่า และ 12 เท่าในระยะเวลาเพียง 3 ปี

อย่างไรก็ดีห้วงระยะเวลาก่อนเกิดโรคระบาดโควิด 19 การเติบโตในธุรกิจการบินนั้นเติบโตคือ 3.3 เท่า แต่ใช้ระยะเวลาถึง 18 ปี นั้นสามารถคาดการณ์ได้ว่าการฟื้นตัวของธุรกิจการบินหลังโรคระบาดโควิด 19 นั้นเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีการแข่งขันกันสูงขึ้นมาก

ดังนั้นในด้านของการบริหารงานในการเตรียมรับมือผลกระทบที่เกิดขึ้นนั้น ส่วนของการเตรียมกำลังคนที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นงานบริการภาคพื้น งานปฏิบัติการ หรืองานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ที่ลดลงไปจากถูกปรับโครงสร้างองค์กรนั้นระหว่างที่มีการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ 19 จากนั้นทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการเตรียมตัวรับมืออย่างรวดเร็ว ส่วนของโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เช่นด้านขนส่งมวลชน ที่พักโรงแรม และสาธารณูปโภค นั้นควรเตรียมแผนรับมืออย่างเพียงพอ ถ้าไม่สามารถเตรียมพร้อมรับมือในส่วนนี้ได้ไม่ได้อาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศและทำให้เสียโอกาสในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้สามารถตอบสนองการทำงานของภาครัฐและเอกชน ในหลายๆด้านดังนี้

1. ด้านนโยบายและการบริหารจัดการเพื่อจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มการเติบโตสูงสุดและลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น
2. ด้านการจัดทำงบประมาณและการวางแผนทางการเงิน โดยเฉพาะการคาดการณ์ ช่วยในการประมาณการรายได้-รายจ่าย รวมถึงค่าใช้จ่ายอย่างยั่งยืนสำหรับการจัดทำงบประมาณค่าใช้จ่ายด้านทุน การตัดสินใจจ้างงาน และการจัดการต้นทุนการดำเนินงาน
3. ด้านการจัดการความเสี่ยง ผลการพยากรณ์สามารถคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของตลาด แนวโน้มเศรษฐกิจองค์กรต่างๆ สามารถพัฒนาแผนฉุกเฉินและกลยุทธ์ด้านกำลังคน ทรัพยากรเพื่อรับมือกับความท้าทายที่อาจเกิดขึ้นต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนจากคณะวิทยาการจัดการ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศรีราชา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา



เอกสารอ้างอิง

- EEC. (2022). 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (NEW ENGINE OF GROWTH). เข้าถึงได้จาก: <http://eec.vec.go.th> > เกี่ยวกับ-EEC. ค้นข้อมูล 1 ธันวาคม 2565.
- บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน). (2022). สถิติขนส่งทางอากาศ. เข้าถึงได้จาก: <https://www.airportthai.co.th/>. ค้นข้อมูล 1 ธันวาคม 2565.
- Bouwer, J., Krishnan, V., Saxon, S. & Tufft, C. (2022). Taking stock of the pandemic's impact on global aviation. เข้าถึงได้จาก: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/taking-stock-of-the-pandemics-impact-on-global-aviation>. ค้นข้อมูล 1 ธันวาคม 2565.
- Patandung, S., & Jatnika, I. (2021). The FB Prophet Model Application to the Growth Prediction of International Tourists in Indonesia during the COVID-19 Pandemic. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*. 6, pp. 110-115.
- Anggreini, F. H. (2021). Forecasting the Number of International Travelers Visiting Bali during the Covid-19 Pandemic using the FBProphet Method. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 7(7). pp. 56-60.
- Pontoh, R. S., Zahroh, S., Nurahman, H. R., Aprillion, R. I., Ramdani, A., & Akmal, D. I. (2021). Applied of feed-forward neural network and facebook prophet model for train passengers forecasting. *Journal of physics: Conference series*. 1776(1), 012057.
- Khurana S, Sharma G, Miglani N, Singh A, Alharbi A, Alosaimi W, Alyami H, & Goyal, N. (2022). An intelligent fine-tuned forecasting technique for covid-19 prediction using neuralprophet model. *Computers, Materials and Continua*. 71(1). 629-649.
- Marappan, R., Bhaskaran, S., Aakaash, N., & Mitha, S. M. (2022). Analysis of COVID-19 Prediction Models: Design & Analysis of New Machine Learning Approach. *Journal of Applied Mathematics and Computation*. 6(1), pp. 121-126.
- Chikkakrishna, N. K., Rachakonda, P., & Tallam, T. (2022). Short-Term Traffic Prediction Using Fb-PROPHET and Neural-PROPHET. *Proceedings of 2022 IEEE Delhi Section Conference (DELCO)*.
- Taylor, S. J., & Letham, B. (2018). Forecasting at scale. *The American Statistician*. 72(1). pp. 37-45.
- Triebe, O., Hewamalage, H., Pilyugina, P., Laptev, N., Bergmeir, C., & Rajagopal, R. (2021). Neuralprophet: Explainable forecasting at scale. *arXiv preprint arXiv:2111.15397*.