

การเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ A Comparative Analysis of Forecasting Methods for Passenger Volume through Suvarnabhumi Airport

พิสิษฐ์ บึงบัว^{1*}
Pisit Bungbua^{1*}

Received: January 03, 2025; Revised: April 17, 2025; Accepted: April 20, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ รวมทั้งหาช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางภายในประเทศและระหว่างประเทศรายวันซึ่งเผยแพร่ทางเว็บไซต์ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ระหว่างเดือนมีนาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2567 แบ่งข้อมูลเป็นสองส่วน ข้อมูลชุดแรกระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2567 นำไปสร้างตัวแบบการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแนวโน้มเชิงเส้น วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล และวิธีแยกองค์ประกอบ ส่วนข้อมูลที่เหลือนำไปตรวจสอบตัวแบบการพยากรณ์เพื่อหาวิธีและช่วงของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ที่ต่ำที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel ผลการวิจัยพบว่า วิธีและช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารเดินทางภายในประเทศ คือ วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่กำหนดค่า $\alpha = 0.8$ และช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ ในขณะที่วิธีและช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารเดินทางระหว่างประเทศ คือ วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่กำหนดค่า $\alpha = 1.0$ และช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งเดือน

คำสำคัญ: การพยากรณ์ การวิเคราะห์อนุกรมเวลา ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ปริมาณผู้โดยสาร

Abstract

This research aims to investigate and compare forecasting methodologies and determine the optimal forecast horizon for predicting passenger volume through Suvarnabhumi Airport. The study utilized daily domestic and international passenger data published by the Civil Aviation Authority of Thailand from March to December 2024. The dataset was partitioned into a training set (March–November 2024) for model development and a validation set (December 2024) for performance evaluation. Three forecasting methods were implemented: linear trend analysis, exponential smoothing, and time series decomposition. Model performance was evaluated using Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) as accuracy metrics. Data analysis was conducted using Microsoft Excel software. Findings indicated that for domestic passenger forecasting, the exponential smoothing method with a smoothing parameter (α) of 0.8 and a one-week forecast horizon yielded optimal results. For international passenger forecasting, the exponential smoothing method with a smoothing parameter (α) of 1.0 and a one-month forecast horizon demonstrated superior predictive performance.

Keywords: Forecasting, Time Series Analysis, Suvarnabhumi Airport, Passenger Volume

¹ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสีเขียว คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว
Department of Green Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Science and Social Sciences,
Burapha University, Sakaeo Campus
**Corresponding author e-mail: pisitb@go.buu.ac.th*

บทนำ

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi Airport) ตั้งอยู่ในอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ มีพื้นที่ประมาณ 20,000 ไร่ เดิมชื่อ “หนองงูเห่า” ต่อมาพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (ในหลวงรัชกาลที่ 9) ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานชื่อใหม่ว่า “สุวรรณภูมิ” มีความหมายว่า “แผ่นดินทอง” เปิดให้บริการเชิงพาณิชย์อย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2549 (Thonglek, 2024) การเปิดท่าอากาศยานสุวรรณภูมิในเชิงพาณิชย์อย่างเต็มรูปแบบ เป็นยุทธศาสตร์สำคัญของชาติช่วยเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ โดยเป็นท่าอากาศยานสำคัญซึ่งเป็นศูนย์กลางการบินของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รองรับเส้นทางการบินจากทุกมุมโลก เชื่อมโยงการพัฒนาเศรษฐกิจของภูมิภาค เป็นท่าอากาศยานนานาชาติที่มีความทันสมัย เพียบพร้อมไปด้วยสิ่งอำนวยความสะดวก ระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพ การรักษาความปลอดภัยที่มีมาตรฐาน สามารถให้บริการสายการบินและผู้โดยสารอย่างมีคุณภาพในระดับสากล ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิจดทะเบียนนิติบุคคลภายใต้ชื่อ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) เรียกชื่อย่อว่า ทอท. ภาษาอังกฤษใช้ว่า Airports of Thailand Public Company Limited หรือ AOT (Airports of Thailand Public Co., Ltd., 2024) ปัจจุบันท่าอากาศยานสุวรรณภูมิให้บริการเที่ยวบินทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศมากกว่า 1,000 เที่ยวบินต่อวัน (Aeronautical Radio of Thailand, 2024) มีผู้โดยสารเข้าใช้บริการการเดินทางทางอากาศเฉลี่ยมากกว่า 150,000 คนต่อวัน (The Civil Aviation Authority of Thailand, 2024) ดังนั้นท่าอากาศยานสุวรรณภูมิจึงเป็นศูนย์กลางการเดินทางทางอากาศที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งด้านธุรกิจ การพาณิชย์ และการท่องเที่ยว

การพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่แม่นยำมีความสำคัญต่อการบริหารจัดการท่าอากาศยานในหลายด้าน มีประโยชน์ต่อการวางแผนอำนวยความสะดวกให้สอดคล้องกับปริมาณผู้โดยสาร ลดปัญหาความแออัดและเพิ่มคุณภาพการให้บริการ ช่วยให้การบริหารทรัพยากรบุคคลและจัดสรรช่องจอดอากาศยานมีความเหมาะสม ช่วยเตรียมความพร้อมให้สามารถรับมือกับภาวะฉุกเฉิน เพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้โดยสาร พร้อมทั้งช่วยคาดการณ์รายได้และควบคุมต้นทุนรวมทั้งการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในระยะยาว ดังนั้นการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารจึงมีความสำคัญต่อการวางแผนบริหารจัดการท่าอากาศยานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งการวิจัยนี้มุ่งศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิทั้งการเดินทางภายในประเทศและการเดินทางระหว่างประเทศ ด้วยการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแนวโน้มเชิงเส้น วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล และวิธีแยกองค์ประกอบ จากข้อมูลย้อนหลังของจำนวนผู้โดยสารรายวันที่เดินทางทางอากาศโดยใช้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ พร้อมทั้งประเมินความถูกต้องของการพยากรณ์แต่ละวิธีด้วยตัวชี้วัดค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) เพื่อเลือกวิธีและช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารที่จะเข้ามาใช้บริการท่าอากาศยาน ผลลัพธ์จากการวิจัยนี้จะช่วยสนับสนุนการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การดำเนินงาน รวมถึงการบริหารจัดการทรัพยากรของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ รวมทั้งหาช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ทบทวนวรรณกรรม

การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) ใช้กับข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมอย่างต่อเนื่องในลักษณะอนุกรมเวลา (Time Series) วิธีการพยากรณ์ของอนุกรมเวลาจะใช้ในกรณีที่ช่วงเวลาห่างเท่ากัน และจำเป็นต้องมีการวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ ความถูกต้องจะมีมากหรือน้อยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Forecasting Error) ซึ่งเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมีมากถ้าค่าพยากรณ์ห่างจากค่าจริงมาก และมีน้อยถ้าค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกับค่าจริง เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณมีหลายวิธี ซึ่งคำตอบที่ได้จากการพยากรณ์อาจมีความแตกต่างกันในแต่ละวิธี จึงใช้การวัดค่าความคลาดเคลื่อนเป็นการวัดผลความแม่นยำของการพยากรณ์ (Siriolan, 2018)

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์อนุกรมเวลาจากจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งใช้ข้อมูลการเดินทางรายวันของผู้โดยสาร จำแนกเป็นการเดินทางภายในประเทศและการเดินทางระหว่างประเทศ นำมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแนวโน้มเชิงเส้น วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล และวิธีแยกองค์ประกอบ เมื่อได้วิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางภายในประเทศและระหว่างประเทศในแต่ละกรณีแล้ว จะนำมาคำนวณหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้กำหนดเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ การพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ สองสัปดาห์ สามสัปดาห์ และหนึ่งเดือน ตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์รวมถึงการหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) มีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีแนวโน้มเชิงเส้น (Trend Analysis Method)

เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่มีการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและความต้องการ หากมีความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นก็สามารถนำวิธีแนวโน้มเชิงเส้นมาใช้ได้ หรือถ้าหากทราบว่ามีปัจจัยใดทำให้เกิดความต้องการในอดีตอย่างแน่นอนก็จะสามารถใช้ในการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตได้ (Theeraviriya, 2017) โดยการพยากรณ์ด้วยวิธีแนวโน้มเชิงเส้นอาจจำแนกได้หลายแบบ เช่น แนวโน้มเชิงเส้นตรง (Linear Trend Line) แนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Trend Line) แนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบลอการิทึม (Logarithm Trend Line) แนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบพหุนาม (Polynomial Trend Line) เป็นต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาแนวโน้มเชิงเส้น 2 แบบ ได้แก่ แนวโน้มเชิงเส้นตรง ซึ่งคำนวณได้จากสมการ $y_t = ax_t + b$ โดยที่ y_t คือ ค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา t , x_t คือ ค่าตัวแปรอิสระสำหรับช่วงเวลา t , a คือ ค่าความชันของเส้นตรง และ b คือ ค่าตัดแกนในช่วงเวลา 0 และแนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบพหุนามกำลังสอง คำนวณได้จากสมการ $y_t = ax_t^2 + bx_t + c$ โดยที่ y_t คือ ค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา t , x_t คือ ค่าตัวแปรอิสระสำหรับช่วงเวลา t และสำหรับ a, b, c คือ ค่าคงที่ของสมการพหุนามกำลังสอง

2. วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method)

เป็นวิธีที่ใช้หลักการของการหาค่าเฉลี่ยวิธีหนึ่งโดยถ้านำหน้าหนักความสำคัญกับข้อมูลใหม่มากค่าพยากรณ์จะตอบสนองกับข้อมูลใหม่เป็นหลัก เหมาะสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงและคาดเดาได้ยาก การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลล่าสุดจะกำหนดเป็นค่า α โดยค่า α จะอยู่ระหว่าง 0 - 1 ถ้าค่า α มีค่ามากหรือเข้าใกล้ 1 แสดงว่าให้น้ำหนักกับข้อมูลจริงล่าสุดมาก ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไปจะใกล้เคียงข้อมูลจริงในช่วงเวลาล่าสุด แต่ถ้า α มีค่าน้อยหรือเข้าใกล้ 0 หมายความว่าถ่วงน้ำหนักข้อมูลการพยากรณ์ในอดีตเป็นหลักโดยคำนึงถึงข้อมูลปัจจุบันลดลง (Theeraviriya, 2017) หาค่าพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลได้จากสมการ $F_{t+1} =$

$\alpha A_t + (1 - \alpha)F_t$ โดยที่ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป, F_t คือ ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาปัจจุบัน, A_t คือ ค่าของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t และ α คือ ค่าถ่วงน้ำหนัก

3. วิธีแยกองค์ประกอบ (Decomposition Method)

เป็นวิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาโดยการแยกองค์ประกอบข้อมูลอนุกรมเวลา และนำไปสร้างสมการพยากรณ์ องค์ประกอบของอนุกรมเวลา คือ อิทธิพลแนวโน้ม (Trend Effect) และอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Effect) สำหรับอิทธิพลของวัฏจักร (Cyclical Effect) และอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติ (Irregular Effect) จะไม่นิยมนำมาพิจารณา เนื่องจากอิทธิพลของวัฏจักรจำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลมาเป็นระยะเวลายาวนาน ส่วนอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นในช่วงใด วิธีการพยากรณ์แบบแยกองค์ประกอบนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบบวกหรือรูปแบบคูณ ขึ้นอยู่กับลักษณะการกระจายของอนุกรมเวลา กล่าวคือ ถ้าอนุกรมเวลาที่มีการกระจายคงที่รูปแบบที่เหมาะสมคือรูปแบบบวก $Y_t = T_t + S_t$ แต่ถ้าอนุกรมเวลาที่มีการกระจายตัวไม่คงที่ควรใช้รูปแบบคูณ $Y_t = T_t \times S_t$ (Nusane et al., 2015) โดยที่ Y_t คือ ค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา t , T_t คือ ค่าอิทธิพลของแนวโน้มสำหรับช่วงเวลา t และ S_t คือ ค่าอิทธิพลของฤดูกาลสำหรับช่วงเวลา t ซึ่งอาจคำนวณค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) ของข้อมูลเป็นรายเดือนหรือรายไตรมาส ทั้งนี้ขั้นตอนการคำนวณหาดัชนีฤดูกาลทำได้ดังนี้ 1) สร้างสมการแนวโน้มของการพยากรณ์ 2) คำนวณค่าพยากรณ์จากสมการแนวโน้ม 3) คำนวณค่าอัตราส่วนร้อยละของค่าจริงต่อค่าพยากรณ์ 4) หาค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนร้อยละต่อค่าแนวโน้มฤดูกาล เช่น แต่ละเดือน (ถ้าข้อมูลเป็นรายเดือน) หรือแต่ละไตรมาส (ถ้าข้อมูลเป็นรายไตรมาส) ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเพื่อกำจัดอิทธิพลของวัฏจักรและอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติ ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนร้อยละต่อค่าแนวโน้มที่คำนวณได้เป็นค่าดัชนีฤดูกาลโดยประมาณ ซึ่งจะต้องมีการปรับฐานให้ผลรวมเท่ากับ 1,200 กรณีกำหนดดัชนีฤดูกาลเป็นรายเดือน หรือรวมให้ได้ 400 กรณีกำหนดดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส

4. การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Forecasting Error)

งานวิจัยนี้เปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีพยากรณ์ โดยการพิจารณาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังนี้ $MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t|$ และ $MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t}$ โดยที่ A_t คือ ค่าจริงสำหรับช่วงเวลา t , F_t คือ ค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา t และ n คือ จำนวนช่วงเวลาทั้งหมด (Theeraviriya, 2017) โดยค่า MAD และ MAPE ของวิธีการพยากรณ์ที่ต่ำที่สุดแสดงว่าวิธีการพยากรณ์นั้นมีความแม่นยำและมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้พยากรณ์ข้อมูลในชุดนั้น ๆ ต่อไป

5. การหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม (Optimal Forecasting Period)

การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี เมื่อทราบว่ามีค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุด จะถือว่าเป็นวิธีการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด แล้วนำวิธีนั้นมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลที่เหลือ คือ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยกำหนดช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ พยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ สองสัปดาห์ สามสัปดาห์ และหนึ่งเดือน ตามลำดับ เพื่อหาว่าวิธีการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางภายในประเทศและระหว่างประเทศที่เลือกมาแต่ละกรณีมีความเหมาะสมกับช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าแบบใด โดยพิจารณาจากค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Theeraviriya (2017) ทำการศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในจังหวัดนครพนม โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 69 เดือน (มกราคม 2554 ถึงกันยายน 2559) และเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการพยากรณ์ 6 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีแนวโน้มเชิงเส้น วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย วิธี

ปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ และวิธีแยกองค์ประกอบ ผลการศึกษาพบว่า วิธีแยกองค์ประกอบให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า 9 เดือน โดยข้อมูลความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและได้รับอิทธิพลจากฤดูกาล

Tirkeş et al. (2017) ได้ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการ 3 รูปแบบ ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์แนวโน้ม วิธีการแยกองค์ประกอบ และวิธี Holt-Winters (HW) ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์แยม และเชอร์เบทของบริษัท Tarihi Yudumla โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่มกราคม 2013 ถึงธันวาคม 2014 ตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินผลคือ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ซึ่งผลลัพธ์พบว่า วิธี Holt - Winters และวิธีการแยกองค์ประกอบให้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำที่สุด โดยวิธี Holt - Winters เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีฤดูกาลและแนวโน้ม ขณะที่วิธีการแยกองค์ประกอบเหมาะสมสำหรับข้อมูลที่ครอบคลุมประกอบ

Taengphukieo and Issarapong (2019) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวางแผนการผลิตเนื้อโคขุนในจังหวัดนครพนม โดยใช้ข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 24 เดือน (ปี พ.ศ. 2558 - 2559) เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์และเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงของปี พ.ศ. 2560 วิธีการพยากรณ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีทั้งหมด 5 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบไฮลท์ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ และวิธีแนวโน้มเชิงเส้น โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนกำลังสอง (MSD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ผลการวิจัยพบว่าวิธีแนวโน้มเชิงเส้นเหมาะสมที่สุด ซึ่งเหมาะสำหรับการวางแผนการผลิตในอนาคตเนื่องจากการขยายกลุ่มลูกค้าและกิจกรรมส่งเสริมการขาย

Ruekkasaem and Aungkulanon (2020) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการสำหรับการวางแผนการผลิตรวมในโรงงานผลิตชุดสำหรับห้องสะอาด โดยใช้ข้อมูลความต้องการย้อนหลัง 36 เดือน มาสร้างสมการพยากรณ์ วิธีการพยากรณ์ประกอบด้วย วิธีแนวโน้มเชิงเส้นตรง วิธีแนวโน้มสมการกำลังสอง และวิธีแนวโน้มแบบเอกซ์โพเนนเชียล ซึ่งวัดความแม่นยำด้วยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ผลการวิจัยพบว่า วิธีแนวโน้มแบบเอกซ์โพเนนเชียลให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด นอกจากนี้ยังนำผลการพยากรณ์ไปใช้ในการวางแผนการผลิตรวมเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตรวมที่ต่ำที่สุด โดยคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น กำลังการผลิตสินค้าคงคลัง และต้นทุนการจ้างแรงงาน

Wiwattanakornwong et al. (2023) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการคาดการณ์ความต้องการน้ำผลไม้พร้อมดื่ม 3 ชนิด (น้ำส้ม น้ำแอปเปิ้ล และน้ำแอปเปิ้ล) ในเกมจำลองสถานการณ์ธุรกิจ โดยใช้ข้อมูลยอดขายย้อนหลัง 24 วัน และวิเคราะห์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล และการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาโดยหาค่าแนวโน้ม ผลการศึกษาพบว่า วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์น้ำแอปเปิ้ล การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาโดยหาค่าแนวโน้มด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์น้ำแอปเปิ้ล และวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์น้ำส้ม

Kumar et al. (2024) ได้นำเสนอแนวทางการจัดการสินค้าคงคลังภายใต้สภาวะอุปสงค์ที่ไม่แน่นอน โดยใช้กลยุทธ์การตั้งราคาแบบพลวัต (Dynamic Pricing) ร่วมกับเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ซึ่งคำนึงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลความต้องการในอดีต แบบจำลองแบ่งช่วงเวลาการขายออกเป็นช่วงย่อย และกำหนดราคาขายในแต่ละช่วงโดยอิงกับผลการพยากรณ์ ความสามารถของแบบจำลองการปรับราคาแบบพลวัตทำให้องค์กรสามารถตอบสนองต่อความผันผวนของอุปสงค์ได้ดีกว่ากลยุทธ์การตั้งราคาคงที่ ช่วยเพิ่มกำไร ลดต้นทุนการถือครองสินค้า และเพิ่มความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง มีประโยชน์อย่างยิ่ง

ต่อภาคธุรกิจที่ต้องการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์โดยอิงข้อมูลในตลาดที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้ได้ ในหลากหลายอุตสาหกรรมที่มีลักษณะอุปสงค์ไม่แน่นอน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นเป็นการวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลา จะใช้ข้อมูลในอดีตมาสร้างแบบจำลอง เพื่อพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ผ่านเทคนิคการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแม่นยำของแต่ละวิธี และกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า ทั้งนี้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่าน ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิในอดีตสามารถนำมาวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาได้ โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแนวโน้มเชิงเส้น วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล และวิธีแยกองค์ประกอบ เปรียบเทียบความแม่นยำ ของวิธีการพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน สัมบูรณ์ (MAPE) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ได้กำหนดช่วงเวลาการพยากรณ์ ล่วงหน้าเป็น 4 ช่วง ได้แก่ หนึ่งสัปดาห์ สองสัปดาห์ สามสัปดาห์ และหนึ่งเดือน ตามลำดับ การวิเคราะห์นี้นำไปสู่ การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากสถิติการเดินทางของผู้โดยสารทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ที่เผยแพร่ข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางรายวันตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2567 รวมทั้งสิ้นจำนวน 306 วัน โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ข้อมูลชุดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2567 จำนวน 275 วัน นำไปวิเคราะห์เพื่อสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ แยกเป็นกรณี 2 กรณี คือ กรณีการเดินทางภายในประเทศและ กรณีการเดินทางระหว่างประเทศ ใช้วิธีพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแนวโน้มเชิงเส้น วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล และวิธีแยกองค์ประกอบ ทั้งนี้การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีแยกองค์ประกอบได้ใช้ข้อมูลปริมาณผู้โดยสาร ที่เดินทางผ่านสนามบินสุวรรณภูมิรายเดือนระหว่างปี พ.ศ. 2560 - 2566 มาคำนวณเพื่อหาดัชนีฤดูกาลรายไตรมาส จากนั้นใช้ข้อมูลชุดที่ 2 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 31 วัน นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีและช่วงเวลาของการ พยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมที่สุดจากเกณฑ์พิจารณา ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด โดยการวิจัยครั้งนี้กำหนดช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้า เป็น 4 ช่วง ได้แก่ หนึ่งสัปดาห์ สองสัปดาห์ สามสัปดาห์ และหนึ่งเดือน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel เพื่อสร้างกราฟแสดงจำนวนผู้โดยสารรายวัน วิเคราะห์สมการแนวโน้มเชิงเส้น คำนวณหาค่าถ่วง น้ำหนักของวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล คำนวณดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสของวิธีแยกองค์ประกอบ รวมถึง คำนวณค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบ วิธีและหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมที่สุด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

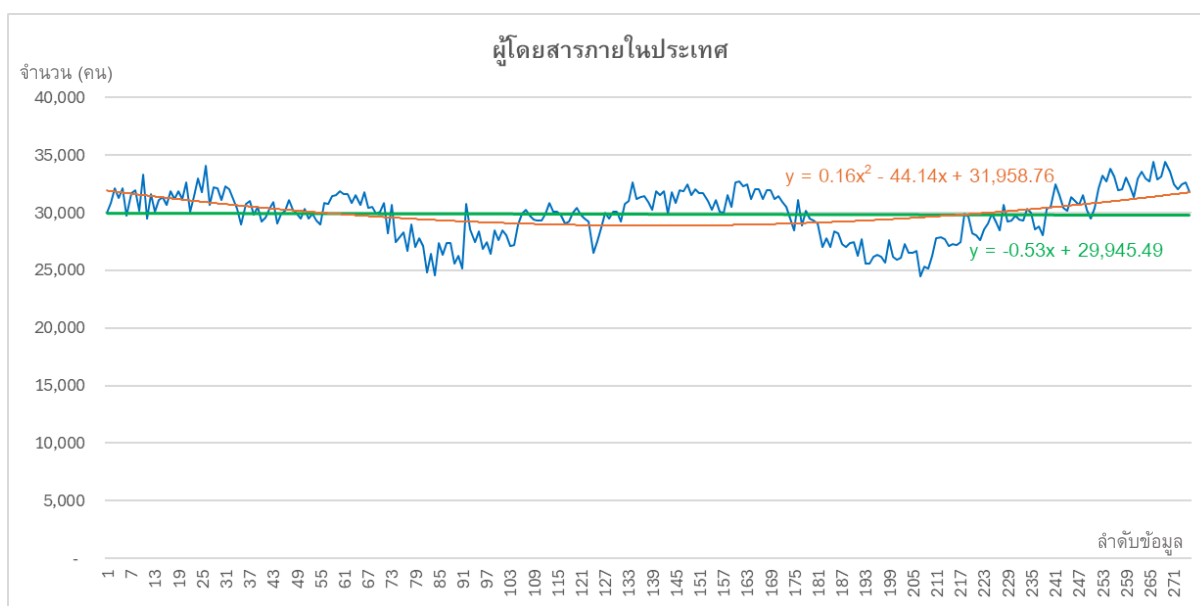
1. ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ห้อนุกรมเวลาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร ที่เดินทางภายในประเทศและเดินทางระหว่างประเทศโดยใช้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1.1. การเดินทางภายในประเทศ

1.1.1 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศโดยใช้วิธีแนวโน้มเชิงเส้น

สมการพยากรณ์โดยวิธีแนวโน้มเชิงเส้นตรง คือ $y = -0.53x + 29,945.49$ มีค่า $MAD = 3,034.31$ และ $MAPE = 9.02\%$ ในขณะที่สมการพยากรณ์โดยวิธีแนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบพหุนามกำลังสอง คือ $y = 0.16x^2 - 44.14x + 31,958.76$ มีค่า $MAD = 1,167.05$ และ $MAPE = 3.57\%$ ซึ่งมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าวิธีแนวโน้มเชิงเส้นตรง จึงสรุปได้ว่าถ้าหากต้องการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศโดยใช้วิธีแนวโน้มเชิงเส้น ควรใช้วิธีแนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบพหุนามกำลังสอง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 : กราฟแสดงจำนวนผู้โดยสารรายวันที่เดินทางภายในประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ที่มา : ผู้วิจัย

1.1.2 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศโดยใช้วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล มีสมการสำหรับใช้คำนวณค่าพยากรณ์ คือ $F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha)F_t$ จำเป็นต้องกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก (α) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1 โดยการกำหนดค่า α ผู้ใช้อาจกำหนดได้เองตามความเหมาะสม (Wanichbancha, 2010) โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้พิจารณาเปรียบเทียบการกำหนดค่า α จำนวน 11 ค่า ได้แก่ 0.0, 0.1, 0.2, ..., 1.0 และเลือกค่า α ที่เหมาะสมที่สุดจากการพิจารณาค่า MAD และ $MAPE$ ต่ำที่สุด ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนัก (α) สำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศ

α	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
MAD	1,516.55	1,205.23	1,042.34	975.58	929.63	899.42	874.91	856.74	849.74	857.90	874.68
MAPE	4.57	3.64	3.17	2.98	2.84	2.75	2.68	2.62	2.59	2.62	2.67

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าถ่วงน้ำหนัก (α) ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในสมการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ คือ $\alpha = 0.8$ เนื่องจากมีค่า MAD และ MAPE น้อยที่สุด กล่าวคือ มีค่า MAD = 849.74 และ MAPE = 2.59%

1.1.3 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศโดยใช้วิธีแยกองค์ประกอบ

การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในการวิจัยครั้งนี้ พิจารณาอิทธิพลแนวโน้ม (Trend Effect) และอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Effect) โดยการแยกองค์ประกอบของอิทธิพลแนวโน้มและฤดูกาล ทั้งรูปแบบการบวกและรูปแบบการคูณ คำนวณดัชนีฤดูกาล (S_t) รายไตรมาสจากข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ (รายปี) ระหว่างปี พ.ศ. 2560 - 2566 ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสของจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางภายในประเทศ

ไตรมาส	1 (ม.ค. - มี.ค.)	2 (เม.ย. - มิ.ย.)	3 (ก.ค. - ก.ย.)	4 (ต.ค. - ธ.ค.)
ดัชนีฤดูกาล (S_t)	1.10	0.84	0.91	1.15

ที่มา : ผู้วิจัย

เมื่อพิจารณาการพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในรูปแบบการบวกจะได้สมการพยากรณ์ $Y_t = (0.16x^2 - 44.14x + 31,958.76) + S_t$ และถ้าเป็นรูปแบบการคูณจะได้สมการพยากรณ์ $Y_t = (0.16x^2 - 44.14x + 31,958.76) \times S_t$ เมื่อ S_t คือ ดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กรณีการพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในรูปแบบการบวก มีค่า MAD = 1,166.94 และ MAPE = 3.57% ในขณะที่การแยกองค์ประกอบในรูปแบบการคูณ มีค่า MAD = 4,784.92 และ MAPE = 14.84% ดังนั้น จึงใช้การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในรูปแบบการบวก เนื่องจากมีค่า MAD และ MAPE ต่ำกว่า กรณีการแยกองค์ประกอบในรูปแบบการคูณ จากการพยากรณ์อนุกรมเวลาทั้ง 3 วิธี เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศทั้ง 3 วิธี

วิธีพยากรณ์	MAD	MAPE
แนวโน้มเชิงเส้น	1,167.05	3.57
ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล	849.74	2.59
แยกองค์ประกอบ	1,166.94	3.57

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จากค่า MAD และ MAPE ควรเลือกการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล เนื่องจากมี MAD และ MAPE น้อยที่สุด (849.74, 2.59%) จึงมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าวิธีแยกองค์ประกอบและวิธีแนวโน้มเชิงเส้นตามลำดับ

1.1.4 การหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม

จากผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางภายในประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งพบว่า การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล มีความแม่นยำมากที่สุด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลชุดที่ 2 คือข้อมูลรายวันของจำนวนผู้โดยสารภายในประเทศที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยกำหนดช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้า

ออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ พยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ สองสัปดาห์ สามสัปดาห์ และหนึ่งเดือน ใช้เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้าจากค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศ

ช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้า	MAD	MAPE
หนึ่งสัปดาห์	764.00	2.49
สองสัปดาห์	846.00	2.71
สามสัปดาห์	899.24	2.79
หนึ่งเดือน	849.74	2.59

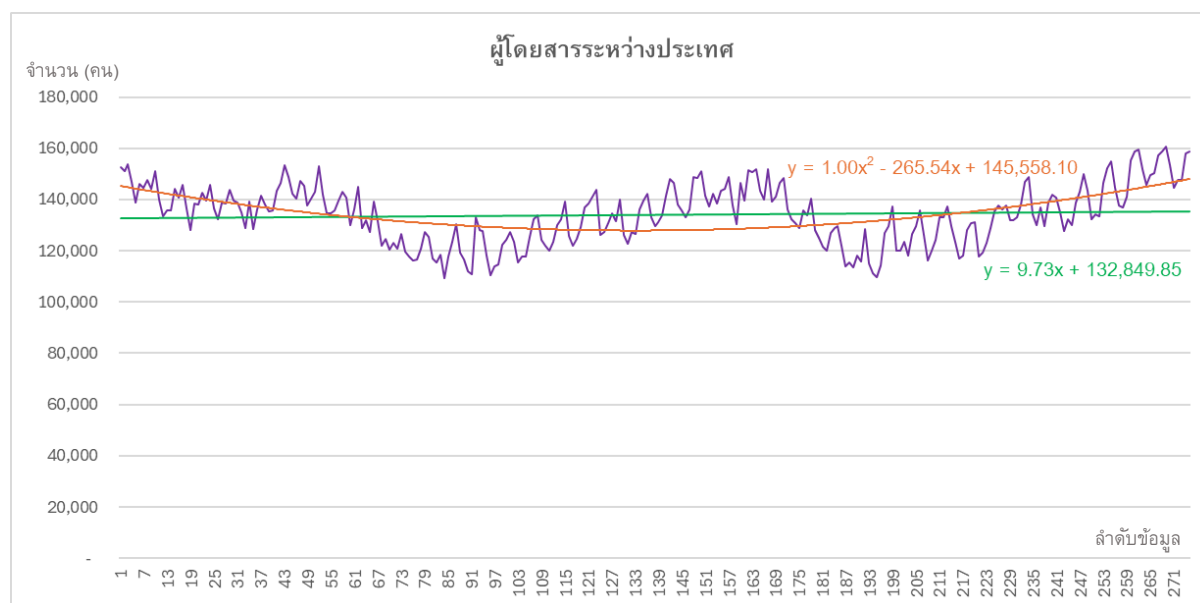
ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 4 พบว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารภายในประเทศที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ คือ ช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ เนื่องจากค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุด (764.00, 2.49%) ซึ่งมีความแม่นยำมากกว่าช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้าในช่วงอื่น

1.2 การเดินทางระหว่างประเทศ

1.2.1 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศโดยใช้วิธีแนวโน้มเชิงเส้น

สมการพยากรณ์โดยวิธีแนวโน้มเชิงเส้นตรง คือ $y = 9.73x + 132,849.85$ มีค่า MAD = 23,801.78 และ MAPE = 14.73% ในขณะที่สมการพยากรณ์โดยวิธีแนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบพหุนามกำลังสอง คือ $y = 1.00x^2 - 265.54x + 145,558.10$ มีค่า MAD = 7,277.97 และ MAPE = 4.45% ซึ่งมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าวิธีแนวโน้มเชิงเส้นตรง จึงสรุปได้ว่าถ้าหากต้องการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศโดยวิธีแนวโน้มเชิงเส้น ควรใช้วิธีแนวโน้มเชิงเส้นโค้งแบบพหุนามกำลังสอง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 : กราฟแสดงจำนวนผู้โดยสารรายวันที่เดินทางระหว่างประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ที่มา : ผู้วิจัย

1.2.2 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศโดยใช้วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล กำหนดค่า α เป็น 0.0, 0.1, 0.2, ..., 1.0 และพิจารณาเลือกค่า α ที่เหมาะสมที่สุดจากการพิจารณาค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุด ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนัก (α) สำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศ

α	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
MAD	7,046.42	6,230.07	5,798.74	5,598.52	5,573.05	5,515.72	5,391.95	5,290.04	5,112.43	4,929.47	4,790.97
MAPE	4.56	3.96	3.67	3.54	3.53	3.49	3.41	3.35	3.24	3.13	3.04

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าถ่วงน้ำหนัก (α) ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในสมการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ คือ $\alpha = 1.0$ เนื่องจากมีค่า MAD และ MAPE น้อยที่สุด กล่าวคือ มีค่า MAD = 4,790.97 และ MAPE = 3.04%

1.2.3 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศโดยใช้วิธีแยกองค์ประกอบ

การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในการวิจัยครั้งนี้ พิจารณาอิทธิพลแนวโน้ม (Trend Effect) และอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Effect) โดยการแยกองค์ประกอบของอิทธิพลแนวโน้มและฤดูกาล ทั้งรูปแบบการบวกและรูปแบบการคูณ คำนวณดัชนีฤดูกาล (S_i) รายไตรมาสจากข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ (รายปี) ระหว่างปี พ.ศ. 2560 - 2566 ได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสของจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางระหว่างประเทศ

ไตรมาส	1 (ม.ค. - มี.ค.)	2 (เม.ย. - มิ.ย.)	3 (ก.ค. - ก.ย.)	4 (ต.ค. - ธ.ค.)
ดัชนีฤดูกาล (S_i)	0.97	0.84	1.00	1.19

ที่มา : ผู้วิจัย

เมื่อพิจารณาการพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในรูปแบบการบวกจะได้สมการพยากรณ์ $Y_t = (1.00x^2 - 265.54x + 145,558.10) + S_i$ และถ้าเป็นรูปแบบการคูณจะได้สมการพยากรณ์ $Y_t = (1.00x^2 - 265.54x + 145,558.10) \times S_i$ เมื่อ S_i คือ ดัชนีฤดูกาลรายไตรมาสดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในรูปแบบการบวก มีค่า MAD = 7,277.09 และ MAPE = 4.45% ในขณะที่การแยกองค์ประกอบในรูปแบบการคูณ มีค่า MAD = 22,642.82 และ MAPE = 14.39% ดังนั้นจึงใช้การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีแยกองค์ประกอบในรูปแบบการบวก เนื่องจากมีค่า MAD และ MAPE ต่ำกว่ากรณีการแยกองค์ประกอบในรูปแบบการคูณ

จากการพยากรณ์อนุกรมเวลาทั้ง 3 วิธี เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศทั้ง 3 วิธี

วิธีพยากรณ์	MAD	MAPE
แนวโน้มเชิงเส้น	7,277.97	4.45
ปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล	4,790.97	3.04
แยกองค์ประกอบ	7,277.09	4.45

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 7 เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จากค่า MAD และ MAPE ควรเลือกการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล เนื่องจากมี MAD และ MAPE น้อยที่สุด (4,790.97, 3.04%) จึงมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าวิธีแยกองค์ประกอบและวิธีแนวโน้มเชิงเส้นตามลำดับ

1.2.4 การหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม

จากผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางระหว่างประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งพบว่าการพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล มีความแม่นยำมากที่สุด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลชุดที่ 2 คือข้อมูลรายวันของจำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยกำหนดช่วงเวลาของการพยากรณ์ออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ พยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ สองสัปดาห์ สามสัปดาห์ และหนึ่งเดือน ใช้เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้าจากค่า MAD และ MAPE ที่ต่ำที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศ

ช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้า	MAD	MAPE
หนึ่งสัปดาห์	5,855.14	3.91
สองสัปดาห์	5,007.06	3.26
สามสัปดาห์	4,932.10	3.17
หนึ่งเดือน	4,790.97	3.04

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 8 พบว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างประเทศที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ คือ ช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งเดือน เนื่องจากค่า MAD และ MAPE ต่ำที่สุด (4,790.97, 3.04%) ซึ่งมีความแม่นยำมากกว่าช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้าในช่วงอื่น

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ที่กำหนดวิธีการพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแนวโน้มเชิงเส้น วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล และวิธีแยกองค์ประกอบ ซึ่งพบว่าวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารทั้งที่เดินทางภายในประเทศ

และที่เดินทางระหว่างประเทศคือวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ที่กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของข้อมูลหรือค่า α เท่ากับ 0.8 และ 1.0 ตามลำดับ แสดงว่าข้อมูลจริงล่าสุดส่งผลสำคัญต่อความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยเฉพาะในกรณีการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางระหว่างประเทศจะให้ความสำคัญกับข้อมูลจริงล่าสุดเป็นหลัก ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่าวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลเหมาะสมกับการนำไปใช้พยากรณ์ สอดคล้องกับ Wiwattanakornwong et al. (2023) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการคาดการณ์ความต้องการนำผลไม้พร้อมดื่ม 3 ชนิด (น้ำส้ม น้ำเมล่อน และน้ำแอปเปิ้ล) ในเกมจำลองสถานการณ์ธุรกิจ ซึ่งพบว่าวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลเหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์น้ำส้ม เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และแบบอนุกรมเวลาโดยหาค่าแนวโน้ม ดังนั้นการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลจึงมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์กรณีข้อมูลความต้องการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumar et al. (2024) ซึ่งนำเทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลและกลยุทธ์การตั้งราคาขายแบบพลวัตมาใช้ในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังภายใต้สภาวะอุปสงค์ที่ไม่แน่นอน ช่วยลดต้นทุนการถือครองสินค้า เพิ่มความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง และเพิ่มกำไรให้ธุรกิจ

สำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม พบว่า การพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางภายในประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิควรพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ หรือใช้ข้อมูลวิเคราะห์ 7 รายการ และกรณีการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางระหว่างประเทศผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิควรพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งเดือน หรือใช้ข้อมูลวิเคราะห์ 31 รายการ แตกต่างจากผลการวิจัยของ Theeraviriya (2017) ที่ศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในจังหวัดนครพนม ซึ่งพบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้าคือ 9 เดือน หรือใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์ 9 รายการ ในกรณีการตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การหาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมสำหรับใช้เปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีพยากรณ์ โดยเฉพาะวิธี MAPE ได้ถูกนำมาใช้ในงานวิจัยของ Tirkeş et al. (2017) ซึ่งใช้วิเคราะห์วิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์แยมและเชอร์เบทของบริษัท Tarihi Yudumla เช่นเดียวกับ Taengphukieo and Issarapong (2019) ที่นำมาใช้กับการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวางแผนการผลิตเนื้อโคขุนในจังหวัดนครพนม และ Ruekkasaeam and Aungkulanon (2020) ที่นำมาใช้กับการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ความต้องการสำหรับการวางแผนการผลิตรวมในโรงงานผลิตชุดสำหรับห้องสะอาด ทำให้สามารถตัดสินใจเลือกวิธีพยากรณ์หรือช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมกับรูปแบบของข้อมูลอนุกรมเวลา

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ รวมทั้งหาช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยผลการวิจัยพบว่าวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารเดินทางภายในประเทศและผู้โดยสารเดินทางระหว่างประเทศ คือวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลที่กำหนดค่า $\alpha = 0.8$ และ $\alpha = 1.0$ ตามลำดับ และช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าสำหรับผู้โดยสารภายในประเทศคือพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ ในขณะที่ช่วงเวลาของการพยากรณ์ล่วงหน้าสำหรับผู้โดยสารระหว่างประเทศคือพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งเดือน

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เพื่อเสริมสร้างการบริหารจัดการท่าอากาศยานอย่างมีประสิทธิภาพ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรให้ความสำคัญกับการพยากรณ์ผู้โดยสารและนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการวางแผนดำเนินงาน การให้บริการผู้โดยสาร การจัดการพื้นที่อาคารผู้โดยสาร เพื่อลดความแออัด เพิ่มคุณภาพการให้บริการ และเตรียมความพร้อมรับมือกับเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือสถานการณ์ไม่คาดฝัน นอกจากนี้รัฐบาลควรส่งเสริมให้มีการประยุกต์ใช้การพยากรณ์ในสนามบินภูมิภาคอื่น ๆ ทั่วประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีแนวโน้มการเติบโตของการท่องเที่ยวหรือการเดินทางสูง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดนโยบายด้านการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานรวมทั้งการพัฒนาระบบขนส่งทางอากาศในระยะยาวอย่างยั่งยืน

2.2 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมในการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ คือ วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล โดยการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารเดินทางภายในประเทศ ควรกำหนด $\alpha = 0.8$ และพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ และในกรณีการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารเดินทางระหว่างประเทศ ควรกำหนด $\alpha = 1.0$ และพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งเดือน ดังนั้นการนำวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลไปใช้คาดการณ์จำนวนผู้โดยสารที่จะเข้ามาใช้บริการของท่าอากาศยานตามช่วงเวลาต่าง ๆ จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนดำเนินงานและการบริหารจัดการทรัพยากรของท่าอากาศยานได้อย่างเหมาะสม

2.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปอาจพิจารณาการพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่จะเดินทางผ่านท่าอากาศยานนานาชาติที่สำคัญแห่งอื่นของประเทศไทย เช่น ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานภูเก็ต หรือท่าอากาศยานเชียงใหม่ เป็นต้น เพื่อเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านท่าอากาศยานต่าง ๆ นอกจากนี้ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจพิจารณาวิธีการพยากรณ์ในรูปแบบอื่นมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการพยากรณ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนบริหารจัดการท่าอากาศยานแต่ละแห่งให้สามารถรองรับผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Aeronautical Radio of Thailand. (2024). *Daily flight statistics*. <https://www.aerothai.co.th/th/flight-statistic>
- Airports of Thailand Public Co., Ltd. (2024). *About AOT*. <https://www.airportthai.co.th/>
- Kumar, L., Sharma, K., & Khedlekar, U. K. (2024). Dynamic pricing strategies for efficient inventory management with auto-correlative stochastic demand forecasting using exponential smoothing method. *Results in Control and Optimization*, 15, 100432. <https://doi.org/10.1016/j.rico.2024.100432>
- Nusane, P., Payakkapong, P., & Supapakorn, T. (2015). Comparison of forecasting models for crude oil production in Thailand. *Journal of Science and Technology*, 23(3), 377-384.
- Ruekkasaem, L., & Aungkulanon, P. (2020). Comparison of forecasting methods for aggregate production planning in cleanroom apparel factory. *Phranakhon Rajabhat Research Journal (Science and Technology)*, 15(1), 86-94.
- Siriolan, P. (2018). *Quantitative analysis* (in Thai). SE-EDUCATION.

- Taengphukieo, R., & Issarapong, N. (2019). Analysis of comparing forecasting methods for production planning: Case study of beef companies, Nakhon Phanom province. *EAU Heritage Journal: Science and Technology*, 13(3), 222-232.
- The Civil Aviation Authority of Thailand. (2024). *Air transport statistics*.
<https://www.caat.or.th/th/archives/category/data-research-th/air-traffic-th/transport-statistics-th>
- Theeraviriya, C. (2017). A comparison of the forecasting method for electric energy demand in Nakhonphanom province. *Naresuan University Journal: Science and Technology*, 25(4), 124-137.
- Thonglek, N. (2024). *Old photos tell the legend: From Nong Ngu Hao... to Suvarnabhumi Airport* (in Thai).
https://www.matichon.co.th/columnists/news_4778593
- Tirkeş, G., Güray, C., & Çelebi, N. (2017). Demand forecasting: A comparison between the Holt-Winters, trend analysis and decomposition models. *Technical Gazette*, 24(2), 503-509.
- Wanichbancha, K. (2010). *Quantitative analysis* (3rd ed.) (in Thai). Siam Lada Partnership Ltd.
- Wiwattanakornwong, K., Limlawan, V., Butrsai, S., Ninpan, N., Vannangkura, C., Thepkaew, A., Ngamdee, K., & Ploythummakun, P. (2023). Demand forecasting in beverage industry: A case study of business simulation game. *Suthiparithat Journal*, 37(1), 17-29.