



การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่ Comparing tourist forecasting models for Krabi province

วรรณิสา เกลือมีผล¹, วิมลณัฐ สุขพล² และ ประไพพิมพ์ สุรเชษฐคมสัน^{3*}

Wannisa kleameepol¹, Wimonnat Sukpol² and Prapaipim Surachetkomsan^{3*}

¹ นักศึกษาระดับปริญญาตรี, หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹ Undergraduate student, Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University.

² อาจารย์, สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

² Lecturer, Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University.

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

³ Assistant Professor, Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail: prapaipim.s@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่ พยากรณ์ด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย การพยากรณ์อย่างง่าย และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2566 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2568 ประกอบด้วยข้อมูลรายเดือนของจำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติและชาวไทย จำนวนละ 30 เดือน ผลการวิจัยพบว่า วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่ายให้ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำสุดของนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทยที่ร้อยละ 9.92 และร้อยละ 12.74 ตามลำดับ ณ ค่าการปรับเรียบ 0.9 ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่ายสามารถใช้พยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวได้ โดยเฉพาะกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเวลาต่อเนื่องให้ความสำคัญกับข้อมูลปัจจุบันมากกว่าในอดีต

คำสำคัญ: ตัวแบบการพยากรณ์, การพยากรณ์, นักท่องเที่ยว

Abstract

This research aims to compare forecasting models for the number of tourists in Krabi province, using simple exponential smoothing, direct calculation, and moving average methods. Secondary data from the Ministry of Tourism and Sports, from January 2023 to June 2025, were used, consisting of monthly data for both foreign and Thai tourists for 30 months each. The results showed that the simple exponential smoothing method yielded the lowest average absolute percentage error for foreign and Thai tourists at 9.92% and



12.74%, respectively, at a smoothing factor of 0.9. This research demonstrates that the simple exponential smoothing method can be used to forecast the number of tourists, especially with continuous temporal data that prioritizes current data over past data.

Keywords: Mathematical model, Forecasting, Tourists

บทนำ

ประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งประเทศที่มีทรัพยากรด้านการท่องเที่ยวที่โดดเด่นทั้งทางธรรมชาติและวัฒนธรรม เช่น ชายหาด หมู่เกาะ ถ้ำ ภูเขาหินปูน และอุทยานแห่งชาติหลายแห่ง ส่งผลให้จังหวัดที่มีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่หลากหลายดังกล่าวเป็นจุดหมายปลายทางที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติอย่างต่อเนื่อง รายได้จากการท่องเที่ยวจึงมีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของจังหวัดและประเทศโดยรวม (กรมการท่องเที่ยว, 2565) สอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐที่มุ่งกระตุ้นเศรษฐกิจผ่านการท่องเที่ยว รวมถึงกระแสความนิยมของคนไทยที่หันมาเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทยยังคงมีบทบาทสำคัญและเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในระดับมหภาค ซึ่งจังหวัดกระบี่นับเป็นหนึ่งในแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในระดับนานาชาติ เนื่องจากมีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่สวยงามและหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นชายหาดที่ขึ้นชื่อ หมู่เกาะที่มีทิวทัศน์โดดเด่น และความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติที่ยังคงดึงดูดผู้มาเยือน นอกจากนี้ยังมีเสน่ห์จากวิถีชีวิต วัฒนธรรม และความเป็นมิตรของชุมชนท้องถิ่นที่ช่วยสร้างคุณค่าเชิงประสบการณ์แก่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ส่งผลให้จังหวัดกระบี่มีบทบาทสำคัญในฐานะ “ประตูสู่ทะเลอันดามัน” และเป็นพื้นที่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่ขับเคลื่อนรายได้ให้แก่ประชาชนจำนวนมาก ทั้งด้านโรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร การคมนาคม รวมถึงธุรกิจบริการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว

อย่างไรก็ตาม การขยายตัวของจำนวนนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ได้ก่อให้เกิดความท้าทายต่อการจัดการแหล่งท่องเที่ยวของไทย (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2560) ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ ตัวอย่างเช่น ความเสื่อมโทรมของทรัพยากร ธรรมชาติ ปัญหาปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะพลาสติกและเศษวัสดุในแหล่งท่องเที่ยว มลพิษทางน้ำ ที่เกิดจากรือท่องเที่ยว มลพิษทางเสียงจากการคมนาคม รวมถึงการรับรู้ความแออัดของนักท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อคุณภาพประสบการณ์และความพึงพอใจของผู้มาเยือน ปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นอุปสรรคต่อความยั่งยืนของการท่องเที่ยว หากไม่มีการวางแผนและกำหนดมาตรการจัดการที่เหมาะสม (แสงสรรค์ ภูมิสถาน และจิรนนท์ นิสัยหาญ, 2563) การบริหารจัดการจำนวนนักท่องเที่ยวให้อยู่ในระดับที่สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับของพื้นที่จึงเป็นสิ่งจำเป็น การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคตจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดนโยบายและวางแผนการพัฒนา เพื่อช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถคาดการณ์แนวโน้มการเดินทางของนักท่องเที่ยวล่วงหน้า อันจะนำไปสู่การจัดการทรัพยากร การวางโครงสร้างพื้นฐาน การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับนักท่องเที่ยวอย่างมีประสิทธิภาพ



งานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองอนุกรมเวลาสำหรับพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวอย่างแพร่หลาย เช่น แบบจำลอง ARIMA และวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ซึ่งสามารถให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสำหรับข้อมูลการท่องเที่ยวในระยะสั้นถึงระยะกลาง (Zhang et al, 2022) นอกจากนี้ การศึกษาเชิงเปรียบเทียบแบบจำลองยังพบว่าประสิทธิภาพของวิธีการพยากรณ์ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล เช่น ความผันผวนและความถี่ของข้อมูล (Peng et al, 2014) รวมถึงงานวิจัยของ ภณพล อเนกคุณวุฒิ (2563) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้าประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองอนุกรมเวลาและโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการเลือกใช้ตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์ (ภณพล อเนกคุณวุฒิ, 2563) ดังนั้น การเลือกใช้ตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับบริบทของข้อมูลจึงเป็นประเด็นสำคัญในการเพิ่มความแม่นยำของการพยากรณ์และสนับสนุนการวางแผนด้านการท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้ จึงมุ่งศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวของชาวต่างชาติและชาวไทยในจังหวัดกระบี่ ซึ่งใช้ข้อมูลภายหลังจากการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (COVID-19) โดยใช้การพยากรณ์สำหรับค่าเฉลี่ย เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำตัวแบบการพยากรณ์ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจการจัดการด้านการท่องเที่ยวในด้านต่าง ๆ ของจังหวัดกระบี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติและชาวไทยใน จังหวัดกระบี่ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (Simple Exponential Smoothing) การพยากรณ์อย่างง่าย (Naïve Forecast) และวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

แนวคิด ทฤษฎีของการวิจัย

การพยากรณ์เป็นกระบวนการในการคาดคะเนหรือทำนายค่าของตัวแปรในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลในอดีตและปัจจุบันมาวิเคราะห์ เพื่อค้นหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลในเชิงเวลา (Time Series) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการทำนายแนวโน้มในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญต่อการวางแผนและการตัดสินใจในหลายด้าน เช่น การบริหารจัดการองค์กร การกำหนดนโยบายภาครัฐ การคาดการณ์ทางเศรษฐกิจ และการวิเคราะห์ความต้องการของตลาด เนื่องจากช่วยให้สามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนในอนาคต

ประเภทของการพยากรณ์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting) ซึ่งอาศัยความคิดเห็นหรือการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ เหมาะสำหรับกรณีที่ข้อมูลเชิงปริมาณมีจำกัด และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) ซึ่งอาศัยข้อมูลเชิง



ตัวเลขในอดีตจำนวนมากเพียงพอ โดยนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของข้อมูลและใช้ในการพยากรณ์อนาคตได้อย่างเป็นระบบ

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การพยากรณ์เชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติและชาวไทยของจังหวัดกระบี่ย้อนหลังในอดีตสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ ดังนี้

การปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (Simple Exponential Smoothing: SES) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ให้น้ำหนักกับข้อมูลในปัจจุบันมากที่สุด และน้ำหนักจะลดหลั่นกันไปแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลสำหรับข้อมูลในอดีต โดยมีค่าถ่วงน้ำหนักหรือสัมประสิทธิ์ปรับให้เรียบ คือ α ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมเนื่องจากมีความเรียบง่ายและใช้ข้อมูลย้อนหลังจำนวนน้อย

การพยากรณ์อย่างง่าย (Naïve Forecast) เป็นวิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่กำหนดให้ค่าพยากรณ์ในอนาคตมีค่าเท่ากับข้อมูลปัจจุบันหรือในอดีตล่าสุด ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางพยากรณ์เบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำกับวิธีการพยากรณ์อื่น

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method: MA) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลย้อนหลังในช่วงเวลาที่กำหนด โดยจะถ่วงน้ำหนักให้ข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาเท่ากัน มีความสำคัญเท่ากันหมด วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความเข้าใจง่าย

กรอบแนวความคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิด ดังนี้

1. **ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา** ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจำนวนนักท่องเที่ยวรายเดือนของชาวต่างชาติและชาวไทยที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่ จากเว็บไซต์ข้อมูลของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2568 ข้อมูลอยู่ในรูปแบบรายเดือน รวมทั้งสิ้นจำนวนละ 30 เดือน

2. **วิธีการพยากรณ์** ข้อมูลดังกล่าวถูกนำมาวิเคราะห์และพยากรณ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้วิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ การปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย การพยากรณ์อย่างง่าย และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 2, 3 และ 4 จากนั้นทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลองด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ที่ต่ำสุดและเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

3. **ค่าพยากรณ์** งานวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ 3 วิธี ดังนี้

(1) การปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (SES)

$$F_t = \alpha A_t + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

เมื่อ F_t แทนค่าพยากรณ์ความต้องการข้อมูล ณ ช่วงเวลา t

F_{t-1} แทนค่าพยากรณ์ความต้องการข้อมูล ณ ช่วงเวลา $t-1$

A_{t-1} แทนข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา $t-1$

α แทนค่าคงที่ปรับเรียบ ระหว่าง 0 ถึง 1

(2) การพยากรณ์อย่างง่าย (Naïve Forecast)

$$F_{t+1} = A_t$$



เมื่อ A_t แทนข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t

F_{t+1} แทนค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 1 ช่วงเวลา

(3) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA)

$$MA(k) = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-k+1}}{k}$$

เมื่อ $MA(k)$ แทนค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ k ช่วงเวลา

x_t แทนข้อมูลช่วงเวลา t เวลาล่าสุดที่มีการบันทึก

k แทนจำนวนช่วงเวลาเคลื่อนที่

4. ประเมินความแม่นยำ (MAPE) หลังจากได้ค่าพยากรณ์จะพิจารณาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมด้วยเกณฑ์การวัดความแม่นยำของพยากรณ์จากค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์

$$MAPE = \frac{100}{n} \times \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

เมื่อ A_t แทนข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t

F_t แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

n แทนจำนวนข้อมูลนำมาพิจารณา

โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Lewis (1982) [7] ดังนี้

MAPE < ร้อยละ 10 หมายความว่า การพยากรณ์มีความแม่นยำมาก

MAPE ร้อยละ 10 - 19 หมายความว่า การพยากรณ์มีความแม่นยำดี

MAPE ร้อยละ 20 - 49 หมายความว่า การพยากรณ์มีความแม่นยำใช้ได้

MAPE \geq ร้อยละ 50 หมายความว่า การพยากรณ์ไม่มีความแม่นยำ

5. เลือกแบบจำลองที่เหมาะสม ตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมพิจารณาจากการเปรียบเทียบค่าประเมินความแม่นยำที่ต่ำที่สุดของแต่ละตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ได้แก่ การปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (SES) การพยากรณ์อย่างง่าย (Naive Forecast) และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) ของจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทยในจังหวัดกระบี่ด้วยวิธีการการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

จากการศึกษาจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทยที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2568 ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือนจำนวน 30 เดือน ผลการประเมินความแม่นยำของแบบจำลองด้วยวิธีการการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย ที่ค่าคงที่การปรับเรียบ α อยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 0.9 แสดงดังตารางที่ 1



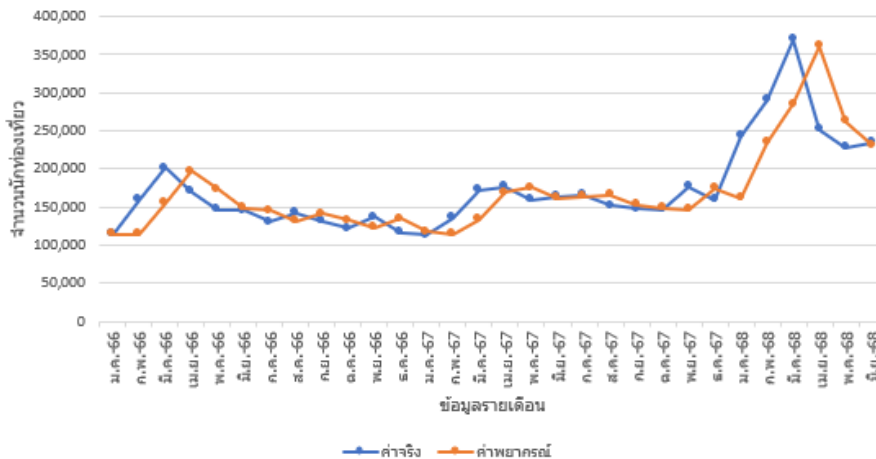
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) ของจำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติและชาวไทยในจังหวัดกระบี่ ด้วยวิธีการการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

α	ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE)	
	ชาวต่างชาติ	ชาวไทย
0.1	23.97%	15.86%
0.2	16.32%	13.06%
0.3	13.31%	13.30%
0.4	11.76%	13.40%
0.5	10.99%	13.23%
0.6	10.48%	13.26%
0.7	10.31%	13.16%
0.8	10.11%	12.94%
0.9	9.92%	12.74%

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์มีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า α เพิ่มขึ้น โดยค่าที่ให้ความแม่นยำสูงที่สุดสำหรับทั้งนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติและชาวไทยในจังหวัดกระบี่คือ $\alpha = 0.9$ ซึ่งให้ค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 9.92 และร้อยละ 12.74 ตามลำดับ ณ ค่าคงที่การปรับเรียบเดียวกันที่ แสดงกราฟการพยากรณ์ดังภาพที่ 1 และ 2 สำหรับผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่ายที่ $\alpha = 0.9$ แสดงดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 1 กราฟการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ $\alpha = 0.9$

นักท่องเที่ยวชาวไทย

ภาพที่ 2 กราฟการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ $\alpha = 0.9$

2. ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลองการพยากรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) ของนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติในจังหวัดกระบี่

จากการศึกษาจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทยที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่ ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2568 รวมทั้งสิ้น 30 ช่วงเวลา ข้อมูลดังกล่าวถูกนำมาวิเคราะห์และพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย การพยากรณ์อย่างง่าย และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 2, 3 และ 4 ช่วงเวลา จากนั้นทำการเปรียบเทียบความแม่นยำของแต่ละแบบจำลองโดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ ดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์และค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ของจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดกระบี่

เดือน	จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ	SES $\alpha = 0.9$		Naive		MA(2)		MA(3)		MA(4)	
		ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE
ม.ค.-66	86,285.00	86,285.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ก.พ.-66	91,299.00	86,285.00	5.49	86,285.00	5.49	-	-	-	-	-	-
มี.ค.-66	95,923.00	90,797.60	5.34	91,299.00	4.82	88,792.00	7.43	-	-	-	-
เม.ย.-66	133,098.00	95,410.46	28.32	95,923.00	27.93	93,611.00	29.67	91,169.00	31.50	-	-
พ.ค.-66	134,134.00	129,329.25	3.58	133,098.00	0.77	114,510.50	14.63	106,773.33	20.40	101,651.25	24.22
มิ.ย.-66	119,638.00	133,653.52	11.71	134,134.00	12.12	133,616.00	11.68	121,051.67	1.18	113,613.50	5.04
ก.ค.-66	126,930.00	121,039.55	4.64	119,638.00	5.74	126,886.00	0.03	128,956.67	1.60	120,698.25	4.91
ส.ค.-66	118,143.00	126,340.96	6.94	126,930.00	7.44	123,284.00	4.35	126,900.67	7.41	128,450.00	8.72
ก.ย.-66	107,903.00	118,962.80	10.25	118,143.00	9.49	122,536.50	13.56	121,570.33	12.67	124,711.25	15.58
ต.ค.-66	136,356.00	109,008.98	20.06	107,903.00	20.87	113,023.00	17.11	117,658.67	13.71	118,153.50	13.35
พ.ย.-66	154,298.00	133,621.30	13.40	136,356.00	11.63	122,129.50	20.85	120,800.67	21.71	122,333.00	20.72
ธ.ค.-66	192,198.00	152,230.33	20.80	154,298.00	19.72	145,327.00	24.39	132,852.33	30.88	129,175.00	32.79
ม.ค.-67	158,644.00	188,201.23	18.63	192,198.00	21.15	173,248.00	9.21	160,950.67	1.45	147,688.75	6.91
ก.พ.-67	177,546.00	161,599.72	8.98	158,644.00	10.65	175,421.00	1.20	168,380.00	5.16	160,374.00	9.67
มี.ค.-67	187,966.00	175,951.37	6.39	177,546.00	5.54	168,095.00	10.57	176,129.33	6.30	170,671.50	9.20



ตารางที่ 2 (ต่อ)

เดือน	จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ	SES $\alpha = 0.9$		Naive		MA(2)		MA(3)		MA(4)	
		ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE
เม.ย.-67	206,090.00	186,764.54	9.38	187,966.00	8.79	182,756.00	11.32	174,718.67	15.22	179,088.50	13.10
พ.ค.-67	192,323.00	204,157.45	6.15	206,090.00	7.16	197,028.00	2.45	190,534.00	0.93	182,561.50	5.08
มิ.ย.-67	176,507.00	193,506.45	9.63	192,323.00	8.96	199,206.50	12.86	195,459.67	10.74	190,981.25	8.20
ก.ค.-67	163,417.00	178,206.94	9.05	176,507.00	8.01	184,415.00	12.85	191,640.00	17.27	190,721.50	16.71
ส.ค.-67	173,075.00	164,895.99	4.73	163,417.00	5.58	169,962.00	1.80	177,415.67	2.51	184,584.25	6.65
ก.ย.-67	167,303.00	172,257.10	2.96	173,075.00	3.45	168,246.00	0.56	170,999.67	2.21	176,330.50	5.40
ต.ค.-67	198,415.00	167,798.41	15.43	167,303.00	15.68	170,189.00	14.23	167,931.67	15.36	170,075.50	14.28
พ.ย.-67	203,496.00	195,353.34	4.00	198,415.00	2.50	182,859.00	10.14	179,597.67	11.74	175,552.50	13.73
ธ.ค.-67	254,671.00	202,681.73	20.41	203,496.00	20.09	200,955.50	21.09	189,738.00	25.50	185,572.25	27.13
ม.ค.-68	259,253.00	249,472.07	3.77	254,671.00	1.77	229,083.50	11.64	218,860.67	15.58	205,971.25	20.55
ก.พ.-68	290,143.00	258,274.91	10.98	259,253.00	10.65	256,962.00	11.44	239,140.00	17.58	228,958.75	21.09
มี.ค.-68	307,172.00	286,956.19	6.58	290,143.00	5.54	274,698.00	10.57	268,022.33	12.75	251,890.75	18.00
เม.ย.-68	357,715.00	305,150.42	14.69	307,172.00	14.13	298,657.50	16.51	285,522.67	20.18	277,809.75	22.34
พ.ค.-68	333,819.00	352,458.54	5.58	357,715.00	7.16	332,443.50	0.41	318,343.33	4.64	303,570.75	9.06
มิ.ย.-68	306,369.00	335,682.95	9.57	333,819.00	8.96	345,767.00	12.86	332,902.00	8.66	322,212.25	5.17
รวมเฉลี่ย	187,004.30	182,955.95	9.92	182,888.28	10.06	181,918.14	11.26	180,519.23	12.40	179,361.59	13.75

จากตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความแม่นยำของแบบจำลองการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ พบว่าวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (SES) ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด เท่ากับร้อยละ 9.92 รองลงมา ได้แก่ วิธีการพยากรณ์อย่างง่าย (Naive) ร้อยละ 10.06 และวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 2, 3 และ 4 ช่วงเวลา (MA(2), MA(3), MA(4)) มีค่า MAPE เท่ากับร้อยละ 11.26, 12.40 และ 13.75 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวิธี SES มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลชุดนี้ โดยเฉพาะเมื่อกำหนดค่าคงที่การปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์และค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ของจำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทยในจังหวัดกระบี่

เดือน	จำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทย	SES $\alpha = 0.9$		Naive		MA(2)		MA(3)		MA(4)	
		ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE
ม.ค.-66	114,976	114,976.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-
ก.พ.-66	159,215	114,976.00	27.79	114,976.00	27.79	-	-	-	-	-	-
มี.ค.-66	201,503	154,791.10	23.18	159,215.00	20.99	137,095.50	31.96	-	-	-	-
เม.ย.-66	170,451	196,831.81	15.48	201,503.00	18.22	180,359.00	5.81	158,564.67	6.97	-	-
พ.ค.-66	146,569	173,089.08	18.09	170,451.00	16.29	185,977.00	26.89	177,056.33	20.80	161,536.25	10.21
มิ.ย.-66	145,585	149,221.01	2.50	146,569.00	0.68	158,510.00	8.88	172,841.00	18.72	169,434.50	16.38
ก.ค.-66	130,581	145,948.60	11.77	145,585.00	11.49	146,077.00	11.87	154,201.67	18.09	166,027.00	27.14
ส.ค.-66	142,071	132,117.76	7.01	130,581.00	8.09	138,083.00	2.81	140,911.67	0.82	148,296.50	4.38
ก.ย.-66	131,367	141,075.68	7.39	142,071.00	8.15	136,326.00	3.77	139,412.33	6.12	141,201.50	7.49
ต.ค.-66	122,508	132,337.87	8.02	131,367.00	7.23	136,719.00	11.60	134,673.00	9.93	137,401.00	12.16
พ.ย.-66	136,584	123,490.99	9.59	122,508.00	10.31	126,937.50	7.06	131,982.00	3.37	131,631.75	3.63



ตารางที่ 3 (ต่อ)

เดือน	จำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทย	SES $\alpha = 0.9$		Naive		MA(2)		MA(3)		MA(4)	
		ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE	ค่าพยากรณ์	MAPE
ธ.ค.-66	116,176	135,274.70	16.44	136,584.00	17.57	129,546.00	11.51	130,153.00	12.03	133,132.50	14.60
ม.ค.-67	113,607	118,085.87	3.94	116,176.00	2.26	126,380.00	11.24	125,089.33	10.11	126,658.75	11.49
ก.พ.-67	135,882	114,054.89	16.06	113,607.00	16.39	114,891.50	15.45	122,122.33	10.13	122,218.75	10.06
มี.ค.-67	172,675	133,699.29	22.57	135,882.00	21.31	124,744.50	27.76	121,888.33	29.41	125,562.25	27.28
เม.ย.-67	176,582	168,777.43	4.42	172,675.00	2.21	154,278.50	12.63	140,721.33	20.31	134,585.00	23.78
พ.ค.-67	159,815	175,801.54	10.00	176,582.00	10.49	174,628.50	9.27	161,713.00	1.19	149,686.50	6.34
มิ.ย.-67	164,269	161,413.65	1.74	159,815.00	2.71	168,198.50	2.39	169,690.67	3.30	161,238.50	1.84
ก.ค.-67	166,024	163,983.47	1.23	164,269.00	1.06	162,042.00	2.40	166,888.67	0.52	168,335.25	1.39
ส.ค.-67	151,976	165,819.95	9.11	166,024.00	9.24	165,146.50	8.67	163,369.33	7.50	166,672.50	9.67
ก.ย.-67	148,150	153,360.39	3.52	151,976.00	2.58	159,000.00	7.32	160,756.33	8.51	160,521.00	8.35
ต.ค.-67	147,057	148,671.04	1.10	148,150.00	0.74	150,063.00	2.04	155,383.33	5.66	157,604.75	7.17
พ.ย.-67	177,159	147,218.40	16.90	147,057.00	16.99	147,603.50	16.68	149,061.00	15.86	153,301.75	13.47
ธ.ค.-67	160,068	174,164.94	8.81	177,159.00	10.68	162,108.00	1.27	157,455.33	1.63	156,085.50	2.49
ม.ค.-68	243,105	161,477.69	33.58	160,068.00	34.16	168,613.50	30.64	161,428.00	33.60	158,108.50	34.96
ก.พ.-68	290,772	234,942.27	19.20	243,105.00	16.39	201,586.50	30.67	193,444.00	33.47	181,847.25	37.46
มี.ค.-68	369,504	285,189.03	22.82	290,772.00	21.31	266,938.50	27.76	231,315.00	37.40	217,776.00	41.06
เม.ย.-68	251,871	361,072.50	43.36	369,504.00	46.70	330,138.00	31.07	301,127.00	19.56	265,862.25	5.55
พ.ค.-68	227,955	262,791.15	15.28	251,871.00	10.49	310,687.50	36.29	304,049.00	33.38	288,813.00	26.70
มิ.ย.-68	234,307	231,438.62	1.22	227,955.00	2.71	239,913.00	2.39	283,110.00	20.83	285,025.50	21.65
รวมเฉลี่ย	173,612.13	169,203.09	12.74	171,519.21	12.94	171,521.13	14.22	170,681.77	14.42	168,021.69	14.87

จากตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์และความแม่นยำของแบบจำลองการพยากรณ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เป็นเกณฑ์ พบว่าวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย (SES) ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด เท่ากับร้อยละ 12.74 รองลงมา ได้แก่ วิธีการพยากรณ์อย่างง่าย (Naive) ร้อยละ 12.94 และวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 2, 3 และ 4 ช่วงเวลา (MA(2), MA(3), MA(4)) มีค่า MAPE เท่ากับร้อยละ 14.22, 14.42 และ 14.87 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ในข้อมูลนักท่องเที่ยวอีกชุดหนึ่ง โดยวิธี SES ที่ค่า $\alpha = 0.9$ ยังคงเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ของนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทยในจังหวัดกระบี่ ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย การพยากรณ์อย่างง่าย และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 2, 3 และ 4 ช่วงเวลา พบว่าข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ การพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย ค่าคงที่การปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$ เหมาะสมที่สุดด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 9.92 รองลงมาได้แก่ วิธีการพยากรณ์อย่างง่าย ตัวแบบการพยากรณ์คือ $F_{t+1} = A_t$ ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 10.06 และวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 2 ช่วงเวลาเหมาะสมที่สุด ตัวแบบการพยากรณ์ คือ $MA(2) = \frac{x_t + x_{t-1}}{2}$ ด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 11.26 ตามลำดับ สรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์นักท่องเที่ยวต่างชาติในจังหวัดกระบี่ที่เหมาะสมที่สุดคือ ตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย $F_t = 0.9A_{t-1} + (1-0.9)F_{t-1}$ ณ ค่าคงที่



การปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$ ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.92 จากเกณฑ์การพยากรณ์ของข้อมูลชุดนี้มีค่า MAPE น้อยกว่าร้อยละ 10 ถือว่าการพยากรณ์นั้นมีความแม่นยำมาก และให้ความสำคัญกับข้อมูลในปัจจุบันมากกว่าในอดีต

ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทย การพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย ค่าคงที่การปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$ เหมาะสมที่สุดด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 12.74 รองลงมา ได้แก่ วิธีการพยากรณ์อย่างง่าย ตัวแบบการพยากรณ์คือ $F_{t+1} = A_t$ ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 12.94 และวิธีการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 2 ช่วงเวลา เหมาะสมที่สุด ตัวแบบการพยากรณ์ คือ $MA(2) = \frac{x_t + x_{t-1}}{2}$ ด้วยค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 14.22 สรุปผลการศึกษารเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์นักท่องเที่ยวชาวไทยในจังหวัดกระบี่ที่เหมาะสมที่สุดคือ ตัวแบบการพยากรณ์วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย $F_t = 0.9A_{t-1} + (1-0.9)F_{t-1}$ ณ ค่าคงที่การปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$ ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 12.74 จากเกณฑ์การพยากรณ์ของข้อมูลชุดนี้ MAPE อยู่ในช่วงร้อยละ 10-19 ถือว่าการพยากรณ์อยู่ในระดับดี และให้ความสำคัญกับข้อมูลในปัจจุบันมากกว่าในอดีต ผลการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการพยากรณ์ระยะสั้นโดยใช้ข้อมูลนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทย ในจังหวัดกระบี่แบบรายเดือนจำนวน 30 ชุด จากการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์พบว่า วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่ายเหมาะสมที่สุด ณ ค่าคงที่การปรับเรียบที่ $\alpha = 0.9$ ด้วยค่า MAPE ต่ำที่สุด แสดงว่าให้ความสำคัญกับข้อมูลจำนวนปัจจุบันมากกว่าข้อมูลในอดีต

ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของการพยากรณ์อนุกรมเวลา ซึ่งระบุว่าวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลเหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะไม่ซับซ้อนและไม่มีแนวโน้มหรือฤดูกาลที่ชัดเจน โดยจะให้น้ำหนักกับข้อมูลล่าสุดมากกว่าข้อมูลในอดีต (Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G., 2021) นอกจากนี้ผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยด้านการพยากรณ์การท่องเที่ยวในภาพรวม เช่น งานของ Song และ Li (2008) ซึ่งได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการพยากรณ์การท่องเที่ยวและชี้ให้เห็นว่าการใช้แบบจำลองอนุกรมเวลาเป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมในการพยากรณ์ข้อมูลนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะในระยะสั้น (Song, H., & Li, G., 2008) รวมถึงงานของ Athanasopoulos et al. (2011) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ในข้อมูลอนุกรมเวลา และพบว่าวิธีการในกลุ่ม exponential smoothing เป็นหนึ่งในวิธีที่ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำในหลายกรณี (Athanasopoulos et al., 2011)

ดังนั้น จากการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ในงานวิจัยนี้ สามารถสรุปได้ว่าวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่ายเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่ในระยะสั้น เนื่องจากให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด และสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของข้อมูลปัจจุบันในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา



ข้อเสนอแนะ

1. การวิจัยในครั้งถัดไปควรขยายกรอบการวิเคราะห์ไปสู่ตัวแบบการพยากรณ์ที่สามารถรองรับตัวแปรภายนอกหรือปัจจัยภายนอก เช่น ฤดูกาล สภาพเศรษฐกิจ เหตุการณ์ทางสังคม นโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยว

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการพยากรณ์ไปใช้วางแผนการจัดการด้านการท่องเที่ยว เช่น การจัดเตรียมที่พัก การคมนาคม การตลาด และการบริหารทรัพยากรบุคคล เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวได้อย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา หรือนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลอื่นเพื่อการพยากรณ์

เอกสารอ้างอิง

- กรมการท่องเที่ยว. (2565). สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดกระบี่ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (ข้อมูลสถิติด้านการท่องเที่ยว ปี 2565). สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2568 จาก <https://www.mots.go.th/news/category/655/>
- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2560). รายงานวิสัยทัศน์การท่องเที่ยวไทย พ.ศ.2579 สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2569 จาก https://secretary.mots.go.th/policy/download/article/article_20170509151433.pdf
- ภณพล อเนกคุณวุฒิ. (2563). การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่มาประเทศไทยโดยใช้อนุกรมเวลาและโครงข่ายประสาทเทียม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2568. จาก <https://digitalcar.chula.ac.th/cgi/viewcontent.cgi?article=4828&context=chulaetd>
- แสงสรรค์ ภูมิสถาน และจิรนนท์ นิสัยหาญ. (2563). การรับรู้ความแออัดและปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความแออัด ของนักท่องเที่ยว บริเวณแหล่งท่องเที่ยวประเภทชายหาดในพื้นที่อุทยานแห่งชาติธารโบกขรณี จังหวัดกระบี่. วารสารวิชาการการท่องเที่ยวไทยนานาชาติ, 16(1), 29–56. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2568. จาก <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jitt/article/view/238815>
- Athanasopoulos, G., Hyndman, R. J., Song, H., & Wu, D. C. (2011). The tourism forecasting competition. *International Journal of Forecasting*, 27(3), 822-844.
- Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: principles and practice*, 3rd edition, OTexts: Melbourne, Australia. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2568. จาก [OTexts.com/fpp3/](https://otexts.com/fpp3/)
- Lewis. C.D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods*. Butterworths. 2, 194-196.
- Peng, B., Song, H., & Crouch, G. I. (2014). A meta-analysis of international tourism demand forecasting and implications for practice. *Tourism Management*, 45, 181-193.
- Song, H., & Li, G. (2008). Tourism demand modelling and forecasting—A review of recent research. *Tourism management*, 29(2), 203-220.
- Zhang, Y., Choo, W. C., Ho, J. S., & Wan, C. K. (2022). Single or Combine? Tourism Demand Volatility Forecasting with Exponential Weighting and Smooth Transition Combining Methods. *Computation*, 10(8), 137.