

Received: 16 มี.ค. 2568

Revised: 27 พ.ค. 2569

Accepted: 23 มิ.ย. 2569

การพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยด้วยแบบจำลองอนุกรมเวลา
และแสดงผลเปรียบเทียบโดยระบบธุรกิจอัจฉริยะ

Forecasting Feed Corn Prices in Thailand Using Time Series Models and a
Business Intelligence Dashboard

ประภาภรณ์ ชุบสุวรรณ^{1*}, กษิตศ ศรีกงพลี¹ และ ศุภพงษ์ ปิ่นเวหา²

¹สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²สาขาการจัดการ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Prapaporn Chubsuwan^{1*}, Kasidis Srikongplee¹ and Supapong Pinveha²

¹Department of Business Computer, Mahasarakham Business School, Mahasarakham University

²Department of Management, Mahasarakham Business School, Mahasarakham University

*Corresponding author: prapaporn.c@acc.msu.ac.th

Abstract

Agricultural price forecasting plays an important role in production planning, cost management, and decision-making in the agricultural sector. However, many previous studies have primarily focused on forecasting techniques without integrating Business Intelligence systems for data analysis and decision support. This study aimed to 1) analyze trends in animal feed corn prices in Thailand using historical data, 2) develop and compare the performance of time series forecasting models, and 3) develop a Business Intelligence dashboard to support data analysis and decision-making. The study used monthly animal feed corn price data from 2021 to 2025, comprising 60 monthly observations. The dataset was divided chronologically into training and testing sets at a ratio of 80:20. The forecasting models included Simple Linear Regression, Moving Average, Exponential Smoothing, and Holt–Winters Exponential Smoothing. The results showed that the Exponential Smoothing model ($\alpha = 0.95$) achieved the highest forecasting accuracy with a MAPE of 2.473%, followed by Moving Average (3.249%) and Holt–Winters (3.875%), while Simple Linear Regression produced the highest forecasting error. In addition, an interactive dashboard was developed using Looker Studio to visualize actual price data and forecasting results.

The findings indicate that integrating accurate forecasting models with Business Intelligence systems can effectively support agricultural data analysis and decision-making.

Keywords: price forecasting; feed corn; time series analysis; moving average; business intelligence

บทคัดย่อ

การพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตรมีความสำคัญต่อการวางแผนการผลิต การบริหารต้นทุน และการตัดสินใจในภาคการเกษตร อย่างไรก็ตาม งานวิจัยจำนวนมากมักมุ่งเน้นเฉพาะเทคนิคการพยากรณ์ โดยยังขาดการประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์แนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยจากข้อมูลย้อนหลัง 2) พัฒนาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา และ 3) พัฒนาแดชบอร์ดระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายเดือนย้อนหลังช่วงปี พ.ศ. 2564–2568 จำนวน 60 เดือน และแบ่งข้อมูลตามลำดับเวลาเป็นชุดข้อมูลฝึกสอนร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบร้อยละ 20 ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง Exponential Smoothing ($\alpha = 0.95$) ให้ความแม่นยำสูงที่สุด โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.473% รองลงมาคือ Moving Average (3.249%) และ Holt–Winters (3.875%) ขณะที่แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงที่สุด นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้พัฒนาแดชบอร์ดแบบ interactive ด้วย Looker Studio เพื่อแสดงผลข้อมูลราคาจริงและผลการพยากรณ์ ซึ่งช่วยสนับสนุนการติดตามแนวโน้มราคา การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจเชิงข้อมูลในภาคการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การพยากรณ์ราคา; ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; อนุกรมเวลา; ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่; ระบบธุรกิจอัจฉริยะ

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจหลักในห่วงโซ่อุปทานอาหารและอุตสาหกรรมปศุสัตว์ โดยเฉพาะการผลิตอาหารสุกรและสัตว์ปีก ราคาข้าวโพดจึงส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตในภาคเกษตรกรรม (Food & Agriculture Organization, 2023) อย่างไรก็ตาม ราคาสินค้าเกษตรไทยมักมีความผันผวนสูงจากปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ ปริมาณผลผลิต และกลไกตลาดโลก (Benos et

al., 2021) ซึ่งความผันผวนนี้ส่งผลกระทบต่อการวางแผนเชิงกลยุทธ์และการบริหารความเสี่ยงของเกษตรกรและผู้ประกอบการ การพยากรณ์ราคา (Price Forecasting) ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลในอดีตเพื่อคาดการณ์อนาคต (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) ในประเทศไทยมีการศึกษาเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตรอย่างต่อเนื่อง เช่น การสร้างตัวแบบพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศิริพร & วุฒินันต์, 2565) และ การเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ราคาพืชไร่นานในประเทศไทย (ศิริประภา & พงศ์ธร, 2564) นอกจากนี้ เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลและระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI) เริ่มเข้ามามีบทบาทในการรวบรวมและนำเสนอสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจในภาคเกษตรยุคดิจิทัล (Sharda et al., 2018; สุธีรา & ฉัตร, 2564) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยการพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์จำนวนมากส่วนใหญ่มุ่งเน้นเพียงความแม่นยำของตัวเลข (Accuracy) โดยยังขาดการบูรณาการผลการพยากรณ์เข้ากับเครื่องมือที่ใช้งานง่ายในเชิงปฏิบัติ (Benos et al., 2021) การนำเสนอข้อมูลผ่านแดชบอร์ดแบบโต้ตอบ (Interactive Dashboard) จึงเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถติดตามและตีความแนวโน้มราคาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยจากข้อมูลย้อนหลัง
2. เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ได้แก่ Simple Linear Regression, Moving Average, Exponential Smoothing และ Holt-Winters Exponential Smoothing
3. เพื่อพัฒนาแดชบอร์ดระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Dashboard) ด้วย Looker Studio สำหรับการแสดงผลข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจ

แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 การพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตร

การพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตร (Agricultural Price Forecasting) เป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจของเกษตรกร ผู้ประกอบการ และหน่วยงานภาครัฐ เนื่องจากราคาสินค้าเกษตรมักมีความผันผวนจากหลายปัจจัย เช่น ปริมาณผลผลิต สภาพภูมิอากาศ ต้นทุนการผลิต และสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ การพยากรณ์ราคาจึงช่วยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถวางแผนการผลิต การจัดการตลาด และการกำหนดนโยบายด้านการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Wang & Sun, 2021) งานวิจัยจำนวนมากได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series

Analysis) เพื่อศึกษารูปแบบและแนวโน้มของราคาสินค้าเกษตร ตัวอย่างเช่น การศึกษาการพยากรณ์ราคาข้าวในประเทศอินเดียได้ใช้แบบจำลองทางสถิติและเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น ARIMA, Artificial Neural Network (ANN) และ Extreme Learning Machine (ELM) เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของราคาในช่วงวิกฤตการณ์ต่าง ๆ โดยพบว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจด้านนโยบายและการบริหารจัดการตลาดสินค้าเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Rathod et al., 2022) นอกจากนี้ งานวิจัยบางส่วนได้พัฒนาแบบจำลองเชิงผสม (Combination Forecasting Models) เพื่อเพิ่มความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยการรวมข้อดีของแบบจำลองหลายประเภทเข้าด้วยกัน ตัวอย่างเช่น การใช้แบบจำลอง Census X12 ร่วมกับแบบจำลอง GM(1,1) ในการพยากรณ์ราคาหมูรายเดือน ซึ่งสามารถลดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ เช่น RMSE และ MAPE ได้ดีกว่าแบบจำลองเดี่ยว เช่น ARIMA หรือ Holt-Winters (Wang & Sun, 2021) ในช่วงที่ผ่านมา แนวทางการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาได้รับการพัฒนาให้สามารถจัดการกับรูปแบบข้อมูลที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น การใช้แบบจำลอง functional time series ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มิลักษณะต่อเนื่องและมีรูปแบบฤดูกาล (seasonality) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบบจำลอง Seasonal Functional Autoregressive Model สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลที่มีโครงสร้างเชิงเวลาและฤดูกาลได้อย่างเหมาะสม (Zamani et al., 2019) นอกจากนี้ การเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมยังเป็นประเด็นสำคัญในการพัฒนาความแม่นยำของการพยากรณ์ โดย Hyndman และ Athanasopoulos (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) ชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกแบบจำลอง (model selection) ที่เหมาะสมสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดของแบบจำลองและเพิ่มประสิทธิภาพของการคาดการณ์ข้อมูลในอนาคตได้

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาและแบบจำลองการพยากรณ์หลากหลายรูปแบบถูกนำมาใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าเกษตรอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความแม่นยำของการพยากรณ์และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบเศรษฐกิจการเกษตร

2 ระบบธุรกิจอัจฉริยะและการวิเคราะห์ข้อมูล (Business Intelligence)

Business Intelligence (BI) หมายถึงกระบวนการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการรวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจขององค์กร โดย BI มีบทบาทสำคัญในการแปลงข้อมูลดิบจากหลายแหล่งให้เป็นสารสนเทศที่มีความหมาย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผน การบริหารจัดการ และการกำหนดกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (M. A. Khan et al., 2020) ในปัจจุบัน BI มักถูกประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิค data analytics และ predictive analytics เพื่อวิเคราะห์รูปแบบและแนวโน้มของข้อมูลจากอดีตและใช้ในการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต แนวทางดังกล่าวช่วยให้องค์กรสามารถคาดการณ์ความต้องการของตลาด วางแผนการผลิต และจัดการทรัพยากรได้

อย่างเหมาะสมมากขึ้น (Wang & Aviles, 2023) ในภาคการเกษตร เทคโนโลยีสารสนเทศและ Decision Support Systems (DSS) ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการตลาด เช่น ข้อมูลสภาพอากาศ สภาพดิน และข้อมูลตลาด ซึ่งช่วยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจด้านการจัดการการผลิตและการจำหน่ายผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Sridevy et al., 2023)

ดังนั้น การประยุกต์ใช้ BI ร่วมกับ data analytics จึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลทางการเกษตร โดยเฉพาะการวิเคราะห์แนวโน้มของราคาสินค้าเกษตร และการนำเสนอผลลัพธ์ผ่านเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในภาคการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3 การแสดงผลข้อมูลและแดชบอร์ด

Data visualization เป็นกระบวนการแปลงข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปแบบภาพ เช่น แผนภูมิ กราฟ และ dashboard เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจรูปแบบของข้อมูลและตีความสารสนเทศได้ง่ายขึ้น การนำเสนอข้อมูลในลักษณะดังกล่าวถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของ BI เนื่องจากช่วยสรุปข้อมูลจำนวนมากให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้อย่างรวดเร็วและสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งาน (M. A. Khan et al., 2020) ปัจจุบัน BI สามารถเชื่อมโยงกับเครื่องมือ data visualization เพื่อพัฒนา dashboard ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานติดตามแนวโน้มของข้อมูล วิเคราะห์รูปแบบ และตรวจสอบตัวชี้วัดสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ Dashboard ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้ใช้งานสามารถมองเห็นข้อมูลในภาพรวมและใช้ข้อมูลประกอบการวางแผนหรือกำหนดกลยุทธ์ได้ดียิ่งขึ้น (Wang & Aviles, 2023) นอกจากนี้ การใช้ BI ร่วมกับ data visualization ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลที่มีความซับซ้อน โดยข้อมูลผ่านการประมวลผลสามารถนำเสนอในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และใช้เป็นส่วนหนึ่งของ DSS ได้ โดยเฉพาะในงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและการบริหารจัดการในภาคการเกษตร (Sridevy et al., 2023) เครื่องมือสำหรับการพัฒนา dashboard ในระบบ BI มีหลายประเภท เช่น Tableau, Power BI และ Looker Studio ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลหรือชุดข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสร้าง interactive reports และ dashboard ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสำรวจข้อมูลและติดตามแนวโน้มของข้อมูลได้อย่างสะดวก เครื่องมือเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจในองค์กร เนื่องจากสามารถนำเสนอข้อมูลจำนวนมากให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

จากแนวคิดดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงประยุกต์ใช้ BI ร่วมกับ data visualization เพื่อพัฒนา dashboard สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้ Looker Studio ในการสร้าง dashboard แบบ interactive เพื่อช่วยติดตามแนวโน้มของข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจของ

ผู้ใช้งาน

วิธีดำเนินการวิจัย

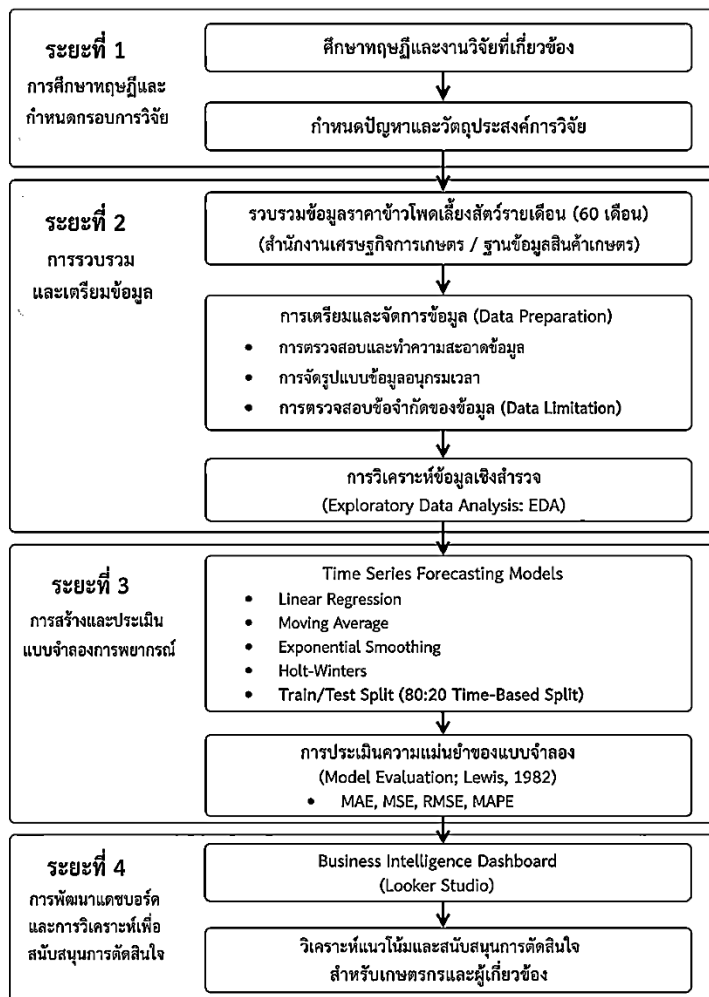
เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย กระบวนการดำเนินงานประกอบด้วยการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การรวบรวมและเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การสร้างและประเมินแบบจำลองการพยากรณ์ และการพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับแสดงผลข้อมูล

เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย กระบวนการดำเนินงานประกอบด้วยการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การรวบรวมและเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การสร้างและประเมินแบบจำลองการพยากรณ์ และการพัฒนาแดชบอร์ดสำหรับแสดงผลข้อมูล

กระบวนการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 1 โดยเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายเดือน จำนวน 60 เดือน จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและฐานข้อมูลสินค้าเกษตร แล้วดำเนินการเตรียมข้อมูล (Data Preparation) โดยตรวจสอบความถูกต้อง ทำความสะอาดข้อมูล จัดรูปแบบข้อมูลอนุกรมเวลา และตรวจสอบข้อจำกัดของข้อมูล ก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis: EDA) เพื่อศึกษารูปแบบและแนวโน้มของข้อมูล

สำหรับการพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ งานวิจัยนี้ใช้แบบจำลองข้อมูลอนุกรมเวลา ได้แก่ Linear Regression, Moving Average, Exponential Smoothing และ Holt-Winters Exponential Smoothing โดยแบ่งข้อมูลตามลำดับเวลาเป็นชุดข้อมูลฝึกสอน (Training Set) ร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Set) ร้อยละ 20 โดยไม่ใช้การสุ่มข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา จากนั้นประเมินความแม่นยำของแบบจำลองด้วยค่า MAE, MSE, RMSE และ MAPE ตามเกณฑ์ของ Lewis (Lewis, 1982) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลอง

สุดท้าย ผลการวิเคราะห์และการพยากรณ์ถูกนำไปพัฒนาเป็น Business Intelligence Dashboard ด้วย Looker Studio เพื่อแสดงผลข้อมูลในรูปแบบ interactive และสนับสนุนการติดตามแนวโน้มราคาสำหรับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 1 กระบวนการวิจัยสำหรับการพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการพัฒนาแดชบอร์ด Business Intelligence

1. แหล่งข้อมูลและการรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่เกี่ยวข้องกับราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย โดยรวบรวมจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและฐานข้อมูลสินค้าเกษตร ซึ่งเป็นหน่วยงานที่เผยแพร่ข้อมูลด้านการเกษตรของประเทศอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือน จำนวน 60 เดือน ในช่วงปี พ.ศ. 2564–2568 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มและพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของราคา ข้อมูลที่รวบรวมประกอบด้วยราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ซึ่งเป็นตัวแปรที่สะท้อนสถานการณ์ด้านการผลิตและการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าเกษตรในแต่ละช่วงเวลา โดยตัวแปรดังกล่าวถูกเลือกเนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์การผลิตและอุปทานของสินค้าเกษตร ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของ

ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีข้อจำกัดด้านช่วงเวลาและจำนวนข้อมูล ซึ่งอาจยังไม่ครอบคลุมปัจจัยภายนอกบางประการที่ส่งผลต่อราคาสินค้าเกษตร

2. การเตรียมข้อมูลและการจัดรูปแบบข้อมูล

การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ดำเนินการเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อนุกรมเวลา โดยตรวจสอบค่าที่ขาดหาย (Missing Values) ความผิดปกติของข้อมูล (Outliers) และความสอดคล้องของรูปแบบข้อมูลในแต่ละตัวแปร จากนั้นทำการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) และจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) โดยเรียงข้อมูลตามลำดับเวลาและกำหนดตัวแปรเวลาเป็นตัวแปรหลักในการวิเคราะห์ รวมถึงตรวจสอบข้อจำกัดของข้อมูล (Data Limitation) ก่อนนำไปใช้ในการสร้างและประเมินแบบจำลองการพยากรณ์

3. แบบจำลองการพยากรณ์ราคา

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองการพยากรณ์สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา ได้แก่ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) การปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) และแบบจำลอง Holt-Winters Exponential Smoothing เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองในการพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอนาคต โดยงานวิจัยได้แบ่งข้อมูลตามลำดับเวลาเป็นชุดข้อมูลฝึกสอน (Training Set) ร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Set) ร้อยละ 20 โดยไม่ใช้การสุ่มข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา

4. การประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง

การประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง (Model Accuracy Evaluation) ใช้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองแต่ละวิธีและเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด งานวิจัยนี้ใช้ตัวชี้วัดค่าความคลาดเคลื่อน ได้แก่ Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE) และ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) (Hyndman & Athanasopoulos, 2021) โดยอ้างอิงเกณฑ์การประเมินของ Lewis (1982) ซึ่งระบุว่าแบบจำลองที่มีค่า MAPE ต่ำกว่าร้อยละ 10 ถือว่ามีความแม่นยำสูงมาก ผลการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองแต่ละวิธีถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อเลือกแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

5. การพัฒนาแดชบอร์ดด้วย Looker Studio

การพัฒนาแดชบอร์ดดำเนินการโดยเชื่อมต่อข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์เข้ากับ Looker Studio เพื่อแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟและแผนภูมิแบบ interactive แดชบอร์ดสามารถแสดง

แนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจริง (Actual Price) และค่าพยากรณ์จากแบบจำลองต่าง ๆ รวมถึงค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง ผู้ใช้งานสามารถเลือกช่วงเวลาและเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละปีได้อย่างสะดวก ซึ่งช่วยสนับสนุนการติดตามแนวโน้มข้อมูลและการตัดสินใจสำหรับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังไม่ได้ดำเนินการประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบ (Usability Evaluation) เช่น System Usability Scale (SUS) ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในอนาคต (W. Khan et al., 2020; Wang & Aviles, 2023)

ผลการวิจัย

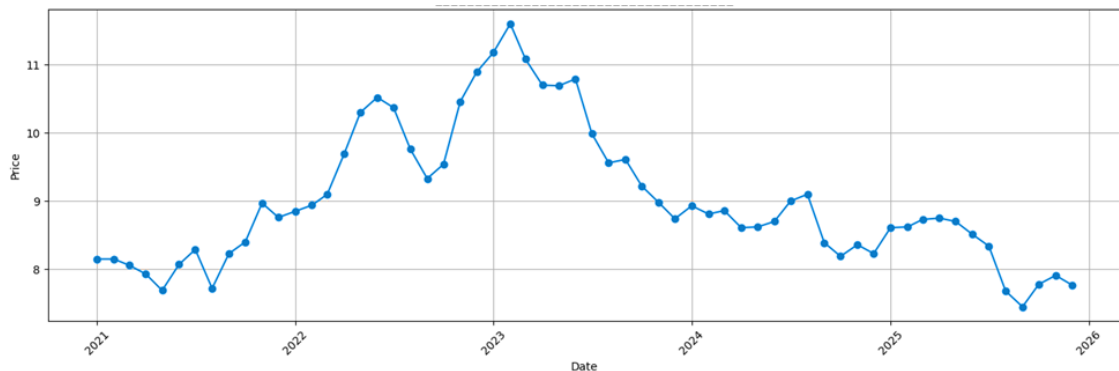
ส่วนนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยจากข้อมูลรายเดือนย้อนหลังช่วงปี พ.ศ. 2564–2568 จำนวน 60 เดือน โดยใช้แบบจำลองการพยากรณ์ 4 เทคนิค ได้แก่ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) การปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) และแบบจำลอง Holt–Winters Exponential Smoothing เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา งานวิจัยนี้ได้ทำการปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองก่อนการเปรียบเทียบผลลัพธ์ โดยแบบจำลอง Moving Average ได้ทำการทดสอบหน้าต่างต่างเวลา (Window Size) หลายระดับ และแบบจำลอง Exponential Smoothing ได้ทดลองค่าพารามิเตอร์การปรับเรียบ (α) หลายค่าเพื่อค้นหาค่าที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ งานวิจัยได้แบ่งข้อมูลตามลำดับเวลาเป็นชุดข้อมูลฝึกสอน (Training Set) ร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Set) ร้อยละ 20 โดยไม่ใช้การสุ่มข้อมูลเพื่อประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง

การนำเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์แนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (2) การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลองการพยากรณ์ และ (3) การพัฒนาระบบ Business Intelligence เพื่อแสดงผลข้อมูลผ่านแดชบอร์ดแบบโต้ตอบสำหรับสนับสนุนการติดตามแนวโน้มราคาสินค้าเกษตร

1 การวิเคราะห์แนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นดำเนินการโดยใช้ข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายเดือนย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 ถึง พ.ศ. 2568 เพื่อศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของราคาและแนวโน้มของข้อมูล ผลการวิเคราะห์พบว่าราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามช่วงเวลา โดยในช่วงปี พ.ศ. 2565 ถึง พ.ศ. 2566 ราคามีแนวโน้มปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ก่อนจะเริ่มปรับตัวลดลงในช่วงปี พ.ศ. 2567 ถึง พ.ศ. 2568

ลักษณะข้อมูลดังกล่าวสะท้อนว่าราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความผันผวนในระยะสั้นและมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา ซึ่งมีความสำคัญต่อการวางแผนด้านการผลิตและการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องในภาคการเกษตร ข้อมูลราคาถูกนำเสนอในรูปแบบกราฟอนุกรมเวลา ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายเดือน

จากภาพที่ 2 พบว่าราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามช่วงเวลา และมีความผันผวนในระยะสั้นค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลสินค้าเกษตรที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านตลาดและเศรษฐกิจ จากลักษณะข้อมูลดังกล่าว แบบจำลองในกลุ่ม Exponential Smoothing และ Moving Average จึงมีความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น (Hyndman & Athanasopoulos, 2021)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์แนวโน้มเชิงพรรณนา (Descriptive Trend Analysis) และยังไม่ได้ใช้การทดสอบทางสถิติเพื่อยืนยันแนวโน้มของข้อมูล เช่น Mann-Kendall Trend Test ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในอนาคต

2 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลองการพยากรณ์

งานวิจัยนี้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา 4 เทคนิค ได้แก่ Simple Linear Regression, Moving Average, Exponential Smoothing และ Holt-Winters Exponential Smoothing โดยได้แบ่งข้อมูลตามลำดับเวลาเป็นชุดข้อมูลฝึกสอน (Training Set) ร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Set) ร้อยละ 20 เพื่อประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการพยากรณ์ ได้มีการปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองก่อนการเปรียบเทียบผลลัพธ์ โดยแบบจำลอง Moving Average ได้ทำการทดสอบค่าหน้าต่างเวลา (Window Size) หลายระดับ และพบว่า Window = 2 เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุด ขณะที่แบบจำลอง Exponential Smoothing ได้ทดลองค่าพารามิเตอร์การปรับเรียบ (α) หลายค่า และพบว่าค่า $\alpha = 0.95$ ให้ผลการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ผลการปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการปรับค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองการพยากรณ์

แบบจำลอง	พารามิเตอร์ที่ทดสอบ	ค่าที่เหมาะสมที่สุด
Moving Average	Window size = 2–6	Window = 2
Exponential Smoothing	$\alpha = 0.10 - 0.95$	$\alpha = 0.95$

จากตารางที่ 1 พบว่า Window = 2 และค่า $\alpha = 0.95$ เป็นค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด จึงถูกนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในขั้นตอนถัดไป

สำหรับแบบจำลอง Moving Average พบว่า Window = 2 เป็นค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะสั้นได้ดีกว่าการใช้หน้าต่างเวลาที่กว้างเกินไป อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบแบบจำลองทั้งหมด พบว่า Exponential Smoothing ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงที่สุดในการศึกษาค้างนี้

ในการประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง งานวิจัยนี้ใช้ตัวชี้วัดค่าความคลาดเคลื่อน ได้แก่ Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE) และ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลอง โดยผลการเปรียบเทียบบนชุดข้อมูลทดสอบ (Test Set) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลองการพยากรณ์

วิธีพยากรณ์	MAE	MSE	RMSE	MAPE (%)
Exponential Smoothing ($\alpha = 0.95$)	0.1972	0.0673	0.2595	2.4727
Moving Average (2)	0.2596	0.107	0.3271	3.2494
Holt-Winters	0.3253	0.1419	0.3768	3.875
Linear Regression	1.3173	1.9805	1.4073	16.3876

จากตารางที่ 2 พบว่าแบบจำลอง Exponential Smoothing ($\alpha = 0.95$) ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงที่สุด โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.473% รองลงมาคือ Moving Average และ Holt-Winters ซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 3.249% และ 3.875% ตามลำดับ ขณะที่แบบจำลอง Linear Regression มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงที่สุด โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 16.388%

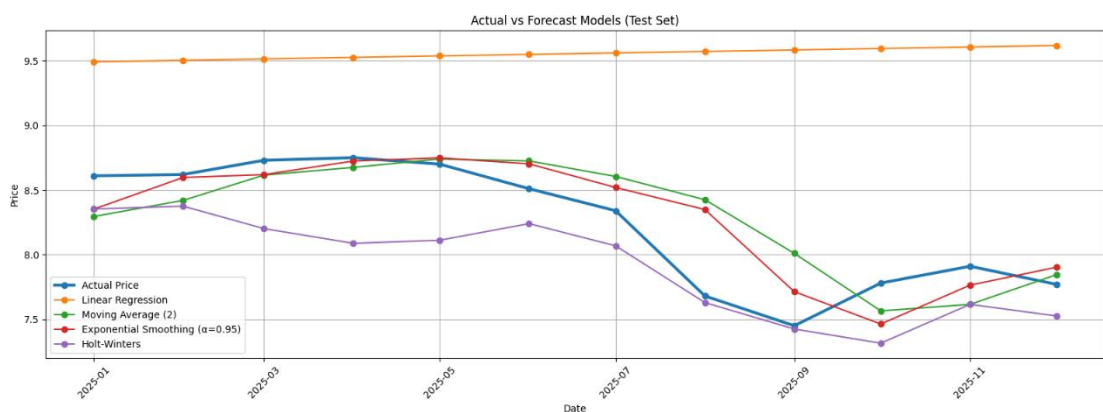
เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Lewis (1982) พบว่าแบบจำลอง Exponential Smoothing, Moving Average และ Holt-Winters อยู่ในระดับ Highly Accurate Forecasting เนื่องจากมีค่า MAPE ต่ำกว่า 10% ขณะที่แบบจำลอง Linear Regression อยู่ในระดับ Good Forecasting เนื่องจากมีค่า MAPE อยู่ระหว่าง 10–20% โดยผลการศึกษาสอดคล้องกับแนวคิดของ Hyndman และ Athanasopoulos (2021) ที่อธิบายว่าแบบจำลองในกลุ่ม smoothing methods สามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความผันผวนระยะสั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้เห็นลำดับประสิทธิภาพของแบบจำลองอย่างชัดเจน สามารถจัดอันดับตามค่า MAPE ได้ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การจัดอันดับประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์

อันดับ	วิธีพยากรณ์	MAPE (%)	ระดับความแม่นยำ
1	Exponential Smoothing ($\alpha = 0.95$)	2.4727	Highly Accurate
2	Moving Average (2)	3.2494	Highly Accurate
3	Holt-Winters	3.875	Highly Accurate
4	Linear Regression	16.3876	Good Forecasting

เพื่อให้เห็นความแตกต่างของผลการพยากรณ์จากแต่ละแบบจำลองอย่างชัดเจน ได้มีการนำผลการพยากรณ์ของแบบจำลองต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับข้อมูลราคาจริงบนชุดข้อมูลทดสอบ (Test Set) ในรูปแบบกราฟอนุกรมเวลา ดังแสดงในภาพที่ 3



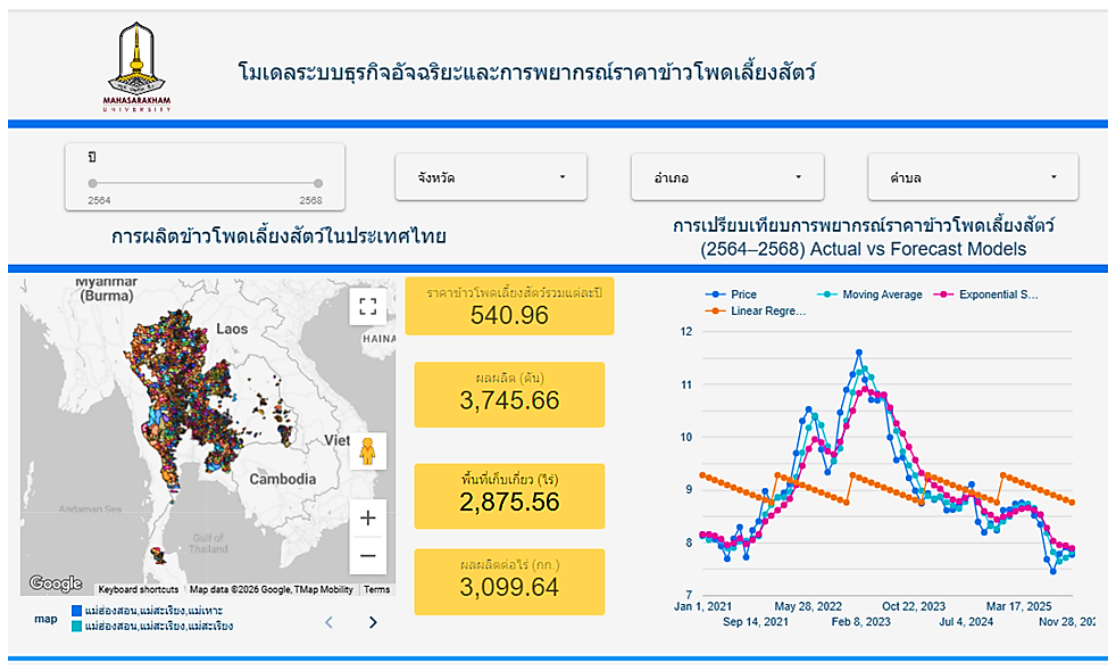
ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ของแบบจำลองกับข้อมูลราคาจริงบนชุดข้อมูลทดสอบ (Test Set)

จากภาพที่ 3 พบว่าแบบจำลอง Exponential Smoothing สามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด โดยเฉพาะในช่วงที่ข้อมูลมีความผันผวนในระยะสั้น ขณะที่แบบจำลอง Moving Average และ Holt-Winters สามารถติดตามแนวโน้มของข้อมูลได้ดีเช่นกัน แต่มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าเล็กน้อย ส่วนแบบจำลอง Linear Regression มีลักษณะการพยากรณ์เป็นเส้นตรงและไม่สามารถสะท้อนความผันผวนของข้อมูลได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้มีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าแบบจำลองอื่นในการทดสอบครั้งนี้

3.การพัฒนาระบบ Business Intelligence สำหรับการวิเคราะห์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการติดตามแนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแดชบอร์ดระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Dashboard) โดยใช้ Looker Studio สำหรับแสดงผลข้อมูลราคาจริงและผลการพยากรณ์จากแบบจำลองต่าง ๆ ในรูปแบบ interactive เพื่อช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจสำหรับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง

แดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นสามารถเชื่อมต่อกับชุดข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายเดือน และนำเสนอข้อมูลผ่านกราฟ ตัวชี้วัด และแผนภูมิที่สำคัญ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามแนวโน้มราคา วิเคราะห์ผลการพยากรณ์ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแบบจำลองได้อย่างสะดวก



ภาพที่ 4 ระบบแดชบอร์ด Business Intelligence สำหรับการวิเคราะห์และพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากภาพที่ 4 พบว่าแดชบอร์ดประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ตัวกรองข้อมูล (Filters) สำหรับเลือกช่วงเวลาและพื้นที่ในการวิเคราะห์ แผนที่แสดงพื้นที่การผลิต (Geographic Visualization) ตัวชี้วัดสรุปผล (Scorecards) และกราฟแนวโน้มราคา (Time Series Visualization) ซึ่งใช้แสดงการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจริงกับผลการพยากรณ์จากแบบจำลองต่าง ๆ โดยเฉพาะแบบจำลอง Exponential Smoothing ซึ่งให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงที่สุดในการศึกษาครั้งนี้

การนำเสนอข้อมูลผ่านแดชบอร์ดช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามแนวโน้มของราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วิเคราะห์ผลการพยากรณ์ และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังไม่ได้ดำเนินการประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบ (Usability Evaluation) เช่น System Usability Scale (SUS) ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในอนาคต

อภิปรายผลและข้อสรุป

ส่วนนี้นำเสนอการอภิปรายผลและข้อสรุปจากการศึกษาการพยากรณ์ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย โดยพิจารณาจากผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์และการพัฒนาระบบ Business Intelligence สำหรับการแสดงผลข้อมูลและการวิเคราะห์แนวโน้มราคา นอกจากนี้ยังนำเสนอประโยชน์ของงานวิจัย ข้อจำกัดของการศึกษา และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตรให้มีความแม่นยำและสามารถนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย พัฒนาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา และพัฒนาแดชบอร์ดระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการแสดงผลข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายเดือนย้อนหลังช่วงปี พ.ศ. 2564–2568 จำนวน 60 เดือน

ผลการศึกษาพบว่าราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความผันผวนตามช่วงเวลา โดยในช่วงปี พ.ศ. 2565–2566 ราคามีแนวโน้มปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ก่อนจะเริ่มปรับตัวลดลงในช่วงปี พ.ศ. 2567–2568 สำหรับการพยากรณ์ข้อมูล งานวิจัยได้แบ่งข้อมูลตามลำดับเวลาเป็นชุดข้อมูลฝึกสอน (Training Set) ร้อยละ 80 และชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Set) ร้อยละ 20 เพื่อประเมินความแม่นยำของแบบจำลอง

ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองการพยากรณ์ 4 เทคนิค ได้แก่ Simple Linear Regression, Moving Average, Exponential Smoothing และ Holt–Winters Exponential Smoothing พบว่าแบบจำลอง Exponential Smoothing ($\alpha = 0.95$) ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงที่สุด โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.473% รองลงมาคือ Moving Average และ Holt–Winters ซึ่งมีค่า MAPE เท่ากับ 3.249% และ 3.875% ตามลำดับ ขณะที่แบบจำลอง Linear Regression มีค่าความคลาดเคลื่อนสูงที่สุด โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 16.388%

นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้พัฒนาแดชบอร์ดระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Dashboard) โดยใช้ Looker Studio เพื่อแสดงผลข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และผลการพยากรณ์ในรูปแบบ interactive ซึ่งช่วยสนับสนุนการติดตามแนวโน้มราคา การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจสำหรับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องในภาคการเกษตร

2. อภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง Exponential Smoothing ($\alpha = 0.95$) ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงที่สุด โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 2.473% ซึ่งสะท้อนว่าแบบจำลองดังกล่าวสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีความผันผวนในระยะสั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ Hyndman และ Athanasopoulos (2021) ที่อธิบายว่าแบบจำลองในกลุ่ม exponential smoothing สามารถให้น้ำหนักกับข้อมูลล่าสุดได้มากกว่าข้อมูลในอดีต จึงเหมาะสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ แบบจำลอง Moving Average และ Holt-Winters ยังให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำในระดับสูงเช่นกัน โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 3.249% และ 3.875% ตามลำดับ โดยสำหรับแบบจำลอง Moving Average พบว่า Window = 2 เป็นค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะสั้นได้ดีกว่าการใช้หน้าต่างเวลาที่กว้างเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Makridakis et al. (1998) ที่ระบุว่าวิธีการพยากรณ์แบบง่ายสามารถให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับข้อมูลที่มีความผันผวนในระยะสั้น ในทางตรงกันข้ามแบบจำลอง Simple Linear Regression ให้ค่าความคลาดเคลื่อนสูงที่สุด โดยมีค่า MAPE เท่ากับ 16.388% เนื่องจากแบบจำลองดังกล่าวมีสมมติฐานว่าข้อมูลมีแนวโน้มเชิงเส้นตามช่วงเวลา จึงไม่สามารถสะท้อนความผันผวนของราคาสินค้าเกษตรที่มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงในระยะสั้นได้อย่างเหมาะสม (Montgomery et al., 2021)

นอกจากนี้ การพัฒนาแดชบอร์ดระบบธุรกิจอัจฉริยะด้วย Looker Studio ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอผลการวิเคราะห์และผลการพยากรณ์ในรูปแบบ interactive dashboard ซึ่งช่วยให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องสามารถติดตามแนวโน้มราคา วิเคราะห์ผลการพยากรณ์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองได้สะดวกมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดด้าน Business Intelligence ที่ระบุว่า การแสดงผลข้อมูลผ่านแดชบอร์ดสามารถช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Sharda et al., 2018)

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองในกลุ่ม smoothing methods สามารถให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงสำหรับข้อมูลราคาสินค้าเกษตรที่มีความผันผวนในระยะสั้น และสามารถ

นำผลการพยากรณ์ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบ Business Intelligence เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจในภาคการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ประโยชน์และการนำไปใช้

ผลการศึกษานี้มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และติดตามแนวโน้มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในหลายด้าน โดยผลการศึกษาพบว่าแบบจำลอง Exponential Smoothing ให้ผลการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงที่สุดสำหรับข้อมูลชุดนี้ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตร

นอกจากนี้ การพัฒนาแดชบอร์ดระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence Dashboard) ด้วย Looker Studio ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูลและผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ interactive dashboard ทำให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามแนวโน้มราคา วิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ได้อย่างสะดวก

ผลการวิจัยยังสามารถนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจของเกษตรกร ผู้ประกอบการ นักวิเคราะห์ข้อมูล และหน่วยงานภาครัฐ ในการวางแผนการผลิต การบริหารต้นทุน และการติดตามสถานการณ์ราคาสินค้าเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ข้อจำกัดของการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายเดือนย้อนหลังช่วงปี พ.ศ. 2564–2568 จำนวน 60 เดือน ซึ่งอาจยังไม่ครอบคลุมความผันผวนของตลาดสินค้าเกษตรในระยะยาว นอกจากนี้แบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองเชิงสถิติพื้นฐานที่วิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเพียงตัวแปรเดียว จึงอาจยังไม่สามารถสะท้อนผลกระทบจากปัจจัยภายนอก เช่น ภาวะเศรษฐกิจ สภาพอากาศ หรือความต้องการของตลาดได้อย่างครบถ้วน

งานวิจัยนี้ยังไม่ได้ใช้การทดสอบทางสถิติเพื่อยืนยันแนวโน้มของข้อมูล และยังไม่ได้ประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบแดชบอร์ดอย่างเป็นระบบ

5. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรนำแบบจำลองการพยากรณ์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น ARIMA หรือ Machine Learning มาประยุกต์ใช้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับแบบจำลองเชิงสถิติพื้นฐาน รวมถึงเพิ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับราคาสินค้าเกษตร เช่น ปริมาณการผลิต สภาพเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านตลาด เพื่อพัฒนารูปแบบการพยากรณ์ให้สะท้อนสถานการณ์จริงได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ อาจมีการประยุกต์ใช้การทดสอบทางสถิติ เช่น Mann-Kendall Trend Test เพื่อยืนยันแนวโน้มของข้อมูลเชิงสถิติ และประเมินความสามารถในการใช้งานของระบบ (Usability Evaluation) เช่น System Usability Scale (SUS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ Business Intelligence ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำหรับการให้บริการข้อมูลราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้อมูลด้านการเกษตรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากนี้ ขอขอบคุณคณะกรรมการ บัณฑิตและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3 ed.). OTexts. <https://otexts.com/fpp3/>
- Khan, M. A., Saqib, S., Alyas, T., Rehman, A. U., Saeed, Y., Zeb, A., Zareei, M., & Mohamed, E. M. (2020). Effective Demand Forecasting Model Using Business Intelligence Empowered With Machine Learning. *IEEE Access*, 8, 116013-116023. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3003790>
- Khan, W., Ghazanfar, M. A., Azam, M. A., Karami, A., Alyoubi, K. H., & Alfakeeh, A. S. (2020). Stock market prediction using machine learning classifiers and social media, news. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 13(7), 3433-3456. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-01839-w>
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2021). *Introduction to Linear Regression Analysis* (6th ed.). John Wiley & Sons.
- Rathod, S., Chitikela, G., Bandumula, N., Ondrasek, G., Ravichandran, S., & Sundaram, R. M. (2022). Modeling and Forecasting of Rice Prices in India during the COVID-19 Lockdown Using Machine Learning Approaches. *Agronomy*, 12(9), 2133.
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2018). *Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective*. Pearson.

- Sridevy, S., Nirmala Devi, M., & Sankar, M. (2023). Decision Support Systems in Agricultural Industry Perspective. *International Journal of Statistics and Applied Mathematics*, 8(2S), 29-31.
<https://doi.org/10.22271/math.2023.v8.i2Sa.984>
- Wang, C., & Sun, Z. (2021). Monthly pork price forecasting method based on Census X12-GM(1,1) combination model. *PLOS ONE*, 16(5), e0251436.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251436>
- Wang, F., & Aviles, J. (2023). Enhancing Operational Efficiency: Integrating Machine Learning Predictive Capabilities in Business Intelligence for Informed Decision-Making.
- Zamani, A., Haghbin, H., Hashemi, M., & Hyndman, R. (2019). *Seasonal Functional Autoregressive Models*. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:msh:ebswps:2019-16>