



## การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ Monthly Rainfall Amount Forecasting in Northeastern Thailand

กนกกาญจน์ ศรีสุรินทร์<sup>1</sup> โอฟาร จรุงพรสวัสดิ์<sup>2</sup> สิริมา บุรณกุลศล<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ของ 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดอำนาจเจริญ โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี ได้แก่ วิธีการแยกส่วนประกอบ วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการพยากรณ์ด้วยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย โดยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดจะบอกลักษณะรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนเก็บจากสถานีสำรวจปริมาณน้ำฝน ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรมชลประทาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2564 ผลการวิจัย พบว่า วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดในจังหวัดศรีสะเกษและอุบลราชธานี ส่วนจังหวัดอำนาจเจริญ วิธีการแยกส่วนประกอบ ให้ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด เมื่อพิจารณาภาพรวม จะเห็นว่าวิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด

**คำสำคัญ:** ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย, ปริมาณน้ำฝนรายเดือน, วิธีการแยกส่วนประกอบ, วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์, วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์, วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย

### Abstract

The purpose of this research was to forecast the monthly rainfall in 3 Northeastern provinces of Thailand, including Srisaket, Ubon Ratchathani and Amnat Charoen and to compare 4 methods of forecasting: Decomposition Method, Simple Seasonal Exponential smoothing method, Winters' forecast method and Box-Jenkins' forecast method. The Mean Square Error (MSE) was used to determine the model accuracy while the smallest MSE values indicated the optimal forecasting model. Data used to forecast the monthly rainfall was taken from Lower Northeastern Region Hydrological Irrigation Center, Royal Irrigation Department Thailand during 2002-2021. The result

<sup>1</sup> อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี อีเมลล์ kanokkam@rtu.ac.th

<sup>2</sup> อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี

<sup>3</sup> อาจารย์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชธานี



showed that the Box-Jenkins' forecast method gave the lowest MSE in Srisaket and Ubon Ratchathani. For Amnat Charoen, the lowest MSE was derived from Decomposition Method. The overall results showed that the optimal forecasting model was the Box-Jenkins' forecast method.

**Keywords:** Mean Square Error, Monthly rainfall, Decomposition Method, Box-Jenkins' forecast method, Winters' forecast method, Simple Seasonal Exponential smoothing method

### ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นเขตหรือภาคหนึ่งทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีเนื้อที่มากที่สุดของประเทศไทย ประมาณ 168,854 ตารางกิโลเมตร หรือมีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 33.17 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ประชาชนส่วนใหญ่ ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ประมาณ 904,080 ครัวเรือน มีผลิตภัณฑ์มวลรวมการเกษตร ประมาณ 301,167 ล้านบาท มีลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้นสลับร้อนแห้งแล้งหรือทุ่งหญ้าเมืองร้อนในฤดูร้อน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดียนำฝนมาตก ซึ่งฝนที่ตกจะมีปริมาณไม่มากนัก เพราะบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นเขตเงาฝน คือ อยู่บริเวณด้านหลังของภูเขาที่มีฝนตกน้อย ฝนที่มีปริมาณมากของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมากับพายุดีเปรสชัน ถ้าปริมาณพอเหมาะจะทำให้ปริมาณน้ำเพียงพอ แต่ถ้าหากมากเกินไปจะเกิดปัญหาน้ำท่วมหรือแล้งได้ ฤดูฝน เริ่มประมาณปลายเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือนมิถุนายน สิ้นสุดเดือนตุลาคม ส่วนใหญ่เป็นฝนที่มากับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และจากพายุดีเปรสชัน ภาคนี้มักเกิดปัญหาฝนทิ้งช่วง ทำให้การเพาะปลูกได้รับความเสียหาย

จังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยจังหวัดศรีสะเกษ มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี 1,439.6 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 133 วัน โดยเดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุดในรอบปีจะอยู่ในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน จังหวัดอุบลราชธานีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ระหว่าง 1,600 - 1,800 มิลลิเมตร โดยเฉพาะพื้นที่ทางด้านตะวันออกของจังหวัด ส่วนพื้นที่ทางด้านตะวันตกของจังหวัดเป็นบริเวณที่มีฝนน้อย ปริมาณฝนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตร มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี 1,581.71 มิลลิเมตร และมีฝนตก 120 วัน และจังหวัดอำนาจเจริญ มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ระหว่าง 1,600 - 1,800 มิลลิเมตร ปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี 1,581.7 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตก 120 วัน โดยเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุดในรอบปี มีปริมาณฝนเฉลี่ย 303.3 มิลลิเมตร และมีฝนตก 21 วัน (ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2564)

ในอดีตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประสบภัยปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากอิทธิพลพายุโซนร้อน ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และจากพายุดีเปรสชันในหลายครั้ง เช่น ในปี พ.ศ.2562 เกิดสถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ 4 จังหวัดภาคอีสาน คือ ยโสธร อุบลราชธานี ร้อยเอ็ด และศรีสะเกษ จากอิทธิพลพายุโซนร้อน "โพดุล" และพายุโซนร้อน "คาลิกิ" ประกอบกับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมทะเลอันดามัน ภาคใต้ และอ่าวไทยมีกำลังแรง ตั้งแต่วันที่ 29 ส.ค. 2562 มีการอพยพประชาชนแล้ว 19,995 คน (ข่าวไทยพีบีเอส, 2562) และปี พ.ศ.2564 พายุโซนร้อน "เตี้ยนหมู่" ส่งผลทำให้ฝนตกหนักใน 22 อำเภอของจังหวัดศรีสะเกษ เกิดน้ำท่วมขังอย่างหนักบนถนน เขตเทศบาล



14 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 เข้าร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานแบบ Online

กัณฑ์ธรรมย์ สภาอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา ประกาศล่าสุด "กรมอุตุนิยมวิทยา" ฉบับที่ 5 พายุโซนร้อน "เตี้ยนหมู่" คาดว่าจะอ่อนกำลังเป็นพายุดีเปรสชันเคลื่อนเข้าปกคลุมบริเวณจังหวัดมุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี ในวันที่ (24 ก.ย 64) ทำให้บริเวณประเทศไทยตอนบนมีฝนเพิ่มมากขึ้นและมีฝนตกหนักถึงหนักมากบางแห่งกับมีลมแรง วันที่ 24 กันยายน 2564 จังหวัดศรีสะเกษ เป็นหนึ่งในภาคอีสานที่ได้รับผลกระทบจากพายุโซนร้อนเตี้ยนหมู่ ที่ทำให้เกิดฝนตกหนักมาตลอดทั้งวัน ส่งผลทำให้เกิดน้ำท่วมขังในหลายพื้นที่ ไหลเข้าท่วมไร่นาของเกษตรกรกระจายทั่วทั้ง 22 อำเภอ (กรุงเทพมหานคร, 2564)

จากสภาพการณ์ดังกล่าว จะเห็นว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีโอกาสเกิดภาวะน้ำท่วม หรือฝนแล้งได้ เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงต่อความเสียหายที่อาจมีต่อการเพาะปลูกพืช จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนระบบการเพาะปลูกพืชที่ดี ซึ่งจะต้องใช้สถิติในการตัดสินใจวางแผนต่างๆ ดังนั้นถ้ามีการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนที่จะมีในอนาคตได้อย่างถูกต้อง จะทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชให้เหมาะกับปริมาณน้ำฝนในช่วงต่าง ๆ ได้ ดังนั้น หรือแม้แต่ตัวเกษตรกรก็สามารถวางแผนในการเลือกปลูกพืชได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของปริมาณน้ำฝนรายเดือนใน 3 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ เก็บข้อมูลจากสถานีสำรวจปริมาณน้ำฝน ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยากรมชลประทาน โดยเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ 4 วิธี คือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบอซซ์-เจนกินส์ ตรวจสอบความแม่นยำด้วยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) เพื่อเป็นแนวทางการในการป้องกันการเกิดอุทกภัย แก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ รวมถึงสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวางแผน บริหารจัดการ ตัดสินใจและกำหนดนโยบายทางการเกษตรได้

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน ได้แก่

วราฤทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล (2548) ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดนครราชสีมา โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี คือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์-เจนกินส์ พิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอซซ์-เจนกินส์ เป็นวิธีที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลน้ำฝนมากที่สุด

วราฤทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล (2552) ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนของสถานีอุตุนิยมวิทยาและสถานีอากาศเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวและความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ต่างๆ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบอซซ์-เจนกินส์ พิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า วิธีการพยากรณ์ของบอซซ์-เจนกินส์ เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีแยกส่วนประกอบ และวิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ ตามลำดับ

ปรีชา เรืองชัยคิวเวท (2554) ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดลำปางโดยใช้เทคนิคเชิงสถิติ ใช้วิธีการพยากรณ์ 4 วิธี ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลด้วยวิธีการของวินเทอร์



วิธีบอกซ์และเจนกินส์ และวิธีการพยากรณ์ร่วม ผลการศึกษาพบว่า วิธีการของวินเทอร์เป็นวิธีที่เหมาะสมในการพยากรณ์ตัวแบบปริมาณน้ำฝนมากที่สุด เนื่องจากให้ค่า MAD, MSE และ MAPE ต่ำกว่าวิธีการพยากรณ์อื่นๆ

วราภรณ์ กิริติวิบูลย์ (2558) ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน อำเภอเมือง จ.น่าน โดยใช้วิธีการพยากรณ์ 3 วิธี คือ วิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีฤดูกาลอย่างง่าย และวิธีการพยากรณ์รวม ตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ด้วยเกณฑ์รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด จากการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์รวมเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากที่สุด

ชม ปานตา และยุภาวดี สำราญฤทธิ์ (2560) ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในจังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทางสถิติ ใช้เทคนิคการพยากรณ์ทางสถิติ 3 วิธี คือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีทำให้เรียบของเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์แบบคูณ และวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ พิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) ผลการศึกษาพบว่าวิธีทำให้เรียบของเอกซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์แบบคูณ เป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนมากที่สุด ให้ค่า MSE ต่ำที่สุด

นิภาดา พาภักดี, นันทชพร เสนาวงค์ และปิยภัทร บุชบาบดินทร์ (2562) ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการพยากรณ์ 5 วิธี ได้แก่ วิธีอัตราส่วนต่อแนวโน้ม วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโพลท์-วินเทอร์ วิธีตัวแปรหุ่นแบบถดถอย วิธีที่ตา และวิธีการพยากรณ์ร่วม เพื่อพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายเดือน และปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนของ 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จ.สกลนคร จ.นครพนม และ จ.มุกดาหาร ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการพยากรณ์ด้วยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่นำมาศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มและฤดูกาล และรูปแบบการพยากรณ์ที่ดีที่สุดคือวิธีการพยากรณ์ร่วม รองลงมาคือวิธีอัตราส่วนต่อแนวโน้ม วิธีที่ตา วิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโพลท์-วินเทอร์ และวิธีตัวแปรหุ่นแบบถดถอย ตามลำดับ

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ 4 วิธี คือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของปริมาณน้ำฝนรายเดือน มีขั้นตอน ดังนี้

#### 1. การจัดเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ เป็นปริมาณน้ำฝนรายเดือนใน 3 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2545-2564 จากสถานีสำรวจปริมาณน้ำฝน ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน ซึ่งสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 ใช้สำหรับการวิเคราะห์เพื่อสร้างตัวแบบ



พยากรณ์ เป็นข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2563 ระยะเวลา 19 ปี และข้อมูลชุดที่ 2 เป็นปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ.2564 ใช้เป็นข้อมูลทดสอบผลการพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์แต่ละตัวแบบที่สร้างขึ้นจากข้อมูลชุดที่ 1

2. การศึกษาความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

เป็นการศึกษาความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา เป็นการพิจารณาเบื้องต้นว่าอนุกรมเวลาที่ศึกษานั้นมีลักษณะเป็นแบบใด โดยพิจารณาจากกราฟ  $(t, Y_t)$

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ใช้วิธีการพยากรณ์ทางสถิติ 4 วิธี ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method) วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing method) วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ (Winter's forecast method) และวิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins' forecast method) และเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี โดยพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE) มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

3.1 วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method) : M1

วิธีแยกส่วนประกอบ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่สามารถแยกอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนประกอบต่างๆ คือ แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Season) วัฏจักร (Cycle) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular) ซึ่งตัวแบบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้อยู่ในรูปตัวแบบเชิงคูณ (Abraham and Ledolter, 1983) คือ

$$Y_t(\tau) = (\mu_t + \beta_t t) S_t C_t \varepsilon_t \quad (1)$$

ค่าพยากรณ์  $\tau$  หน่วยเวลาล่วงหน้าที่พยากรณ์ ณ เวลา  $t$  คือ

$$\hat{Y}_t(\tau) = (\hat{\mu}_t + \tau \hat{\beta}_t) \hat{S}_t \hat{C}_t \quad (2)$$

โดยที่ พารามิเตอร์  $\mu_t, \beta_t, S_t, C_t$  แทน ค่าคงที่ ความชัน ส่วนประกอบฤดูกาล และ วัฏจักร ตามลำดับ

ตัวแปรสุ่ม  $\varepsilon_t, t = 1, 2, 3, \dots, t$  แทน ความคลาดเคลื่อนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ไม่มีสหสัมพันธ์ และความแปรปรวนคงที่

3.2 การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing Method) : M2

วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย เป็นวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่ไม่มีส่วนประกอบของแนวโน้ม แต่มีเพียงความผันแปรตามฤดูกาล โดยความผันแปรตามฤดูกาลมีค่าเท่ากันทุกช่วงเวลา มีค่าคงที่สำหรับทำให้เรียบ 2 ค่า คือ  $\alpha$  และ  $\gamma$  โดยที่  $\alpha$  คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์ และ  $0 < \alpha < 1$  และ  $\gamma$  คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม และ  $0 < \gamma < 1$  ตัวแบบพยากรณ์แสดงดังสมการ (สมเกียรติ เกตุเอี่ยม, 2548) ดังนี้



$$\hat{Y}_t = a_t + \hat{S}_t \quad (3)$$

โดยที่  $\hat{Y}_t$  คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

$$a_t \text{ คือ ค่าประมาณของพารามิเตอร์ ซึ่ง } a_t = \alpha(Y_t - \hat{S}_{t-s}) + (1 - \alpha)a_{t-1} \quad (4)$$

$$\hat{S}_t \text{ คือ ค่าประมาณของพารามิเตอร์ ซึ่ง } \hat{S}_t = \delta(Y_t - a_t) + (1 - \delta)\hat{S}_{t-s} \quad (5)$$

### 3.3 วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ (Winters' forecast method) : M3

วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ เป็นวิธีวิเคราะห์หอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวทั้งจากแนวโน้มและส่วนประกอบฤดูกาล หลักการ คือ ต้องมีการกำหนดค่าเริ่มต้นและค่าปรับน้ำหนักซึ่งจะมีค่าปรับน้ำหนัก 3 ค่า ได้แก่  $\alpha$  เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าแนวโน้ม  $\gamma$  เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับความชัน และ  $\delta$  เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับฤดูกาล ตัวแบบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นตัวแบบเชิงบวก ซึ่งใช้ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลภายในฤดูกาล ไม่ได้พึ่งพิงต่อแนวโน้มของข้อมูล (Bowerman and O'Connell, 1993) ดังนี้

$$Y_t(\tau) = \mu_t + \beta_t t + S_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

ค่าพยากรณ์  $\tau$  หน่วยเวลาล่วงหน้าที่พยากรณ์ ณ เวลา t คือ

$$\hat{Y}_t(\tau) = \hat{\mu}_t + \hat{\beta}_t + \hat{S}_{t-m+\tau} \quad (7)$$

ซึ่ง

$$\hat{\mu}_t = \alpha(Y_t - \hat{S}_{t-m}) + (1 - \alpha)(\hat{\mu}_{t-1} + \hat{\beta}_{t-1}) \quad (8)$$

$$\hat{\beta}_t = \gamma(\hat{\mu}_t - \hat{\mu}_{t-1}) + (1 - \gamma)\hat{\beta}_{t-1} \quad (9)$$

$$\hat{S}_t = \delta(Y - \hat{\mu}_t) + (1 - \delta)\hat{S}_{t-m} \quad (10)$$

โดยที่ พารามิเตอร์  $\mu_t, \beta_t, S_t$  แทน ค่าคงที่ ความชัน และ ส่วนประกอบฤดูกาล ตามลำดับ  
ตัวแปรสุ่ม  $\varepsilon_t, t = 1, 2, 3, \dots, t$  แทน ความคลาดเคลื่อนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ไม่มีสหสัมพันธ์ และความแปรปรวนคงที่

$m$  แทน ความยาวของคาบฤดูกาล เช่น  $m = 12$  สำหรับอนุกรมเวลารายเดือน หรือ  $m = 4$  สำหรับอนุกรมเวลารายไตรมาส

### 3.4 วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins' forecast method) : M4

วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ จะหาตัวแบบอนุกรมเวลาโดยพิจารณาสหสัมพันธ์ระหว่าง  $Y$  ที่ตำแหน่งเวลาหรือคาบเวลา ( $Y_t$ ) และ  $Y_t$  ที่ตำแหน่งเวลาหรือคาบเวลาต่างๆ ที่ผ่านมา ( $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots$ ) เมื่อได้ตัว



แบบที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง  $Y_t$  กับ  $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots$  จะใช้ตัวแบบนี้ในการพยากรณ์  $Y_{t+1}, Y_{t+2}, \dots$  ในอนาคต (Box, Jenkins and Reinsel, 1994)

วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) การตรวจสอบข้อมูล เพื่อพิจารณาว่าอนุกรมเวลาอยู่ภายใต้ภาวะคงที่หรือไม่ โดยพิจารณาจากกราฟของอนุกรมเวลา หรือพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) ของอนุกรมเวลา  $\{Y_t\}$
- 2) สร้างอนุกรมเวลาชุดใหม่ เมื่ออนุกรมเวลาอยู่ภายใต้ภาวะไม่คงที่ ต้องทำให้อนุกรมเวลาอยู่ในภาวะคงที่ ซึ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนอยู่ในภาวะไม่คงที่เนื่องจากอนุกรมของฤดูกาล จึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาชุดใหม่  $\{W_t\}$  โดยการหาผลต่างของฤดูกาล
- 3) สร้างกราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลา  $\{W_t\}$  เพื่อพิจารณาว่าอนุกรมเวลาชุดใหม่อยู่ในภาวะคงที่หรือไม่
- 4) การกำหนดตัวแบบ เป็นการหาตัวแบบอนุกรมเวลาที่คาดว่าเหมาะสมกับอนุกรมเวลา โดยพิจารณากราฟ ACF และ PACF
- 5) การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไข
- 6) การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

อนุกรมเวลา  $\{Y_t\}$  ที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นอนุกรมเวลาตัวแบบเชิงคูณของอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาล ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub> มีตัวแบบคือ

$$\Phi_p(B)\Phi_P(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D Y_t = K + \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)\varepsilon_t \quad (11)$$

โดยที่

$$\Phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_1 B^2 - \dots - \phi_p B^p \quad (12)$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_1 B^2 - \dots - \theta_q B^q \quad (13)$$

$$\Phi_P(B^S) = 1 - \phi_S B^S - \phi_{2S} B^{2S} - \dots - \phi_{PS} B^{PS} \quad (14)$$

$$\Theta_Q(B^S) = 1 - \theta_S B^S - \theta_{2S} B^{2S} - \dots - \theta_{QS} B^{QS} \quad (15)$$

เมื่อ

$\phi_1 \dots \phi_p$  คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย

$\theta_1 \dots \theta_q$  คือ สัมประสิทธิ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

$\phi_S \dots \phi_{PS}$  คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยฤดูกาล

$\theta_S \dots \theta_{PS}$  คือ สัมประสิทธิ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ฤดูกาล

K คือ ค่าคงที่

B คือ ตัวดำเนินการถดถอยหลังเวลา นั่นคือ  $B^m Y_t = Y_{t-m}$

d คือ จำนวนครั้งของการทำผลต่างเพื่อให้อนุกรมเวลา  $\{Y_t\}$  เป็นอนุกรมเวลาอยู่ในสภาวะ

คงที่



- D คือ จำนวนครั้งของการทำผลต่างฤดูกาล
- p คือ อันดับของตัวแบบการถดถอย
- q คือ อันดับของตัวแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
- P คือ อันดับของตัวแบบการถดถอยฤดูกาล
- Q คือ อันดับของตัวแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ฤดูกาล
- S คือ ความยาวของคาบฤดูกาล
- $\varepsilon_t$  คือ ตัวแบบสุ่มอิสระและมีการแจกแจงแบบปกติซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และความแปรปรวนคงที่เท่ากับ  $\sigma_{\varepsilon}^2$  เรียก  $\varepsilon_t$  ว่าความคลาดเคลื่อนสุ่ม หรือกระตุกสุ่ม (Random Shocks)

### 3.5 การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE) ใช้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี โดยจะพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการพยากรณ์จากค่า MSE ที่ต่ำที่สุด (Bowerman and O'Connell, 1993)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n e^2}{n} \quad (16)$$

- โดยที่  $Y_t$  แทนอนุกรมเวลา ณ เวลา t
- $\hat{Y}_t$  แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา t
- $e_t$  แทนค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ณ เวลา t

### ผลการวิจัย

ผลศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของปริมาณน้ำฝนรายเดือนใน 3 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดอำนาจเจริญ ตามขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ผลการศึกษาความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน จังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2563 ระยะเวลา 19 ปี จำนวน 228 ค่า โดยการพิจารณาจากกราฟ  $(t, Y_t)$  พบว่า การเคลื่อนไหวของปริมาณน้ำฝนจะเกิดซ้ำกันในช่วงเวลา 1 ปี ไม่แตกต่างกันมากนัก คือ ในช่วง 3 เดือนแรกของปี ค่าสังเกตจะมีค่าใกล้เคียงศูนย์ หรือมีค่าเป็นศูนย์ และจะมีค่าสูงขึ้นในช่วงกลางปี แล้วช่วง 3 เดือนปลายปีค่าสังเกตจะลดลง มีค่าใกล้เคียงศูนย์หรือมีค่าเป็นศูนย์ โดยข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนไม่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้ม แต่มีอิทธิพลของฤดูกาล ดังภาพที่ 1-3

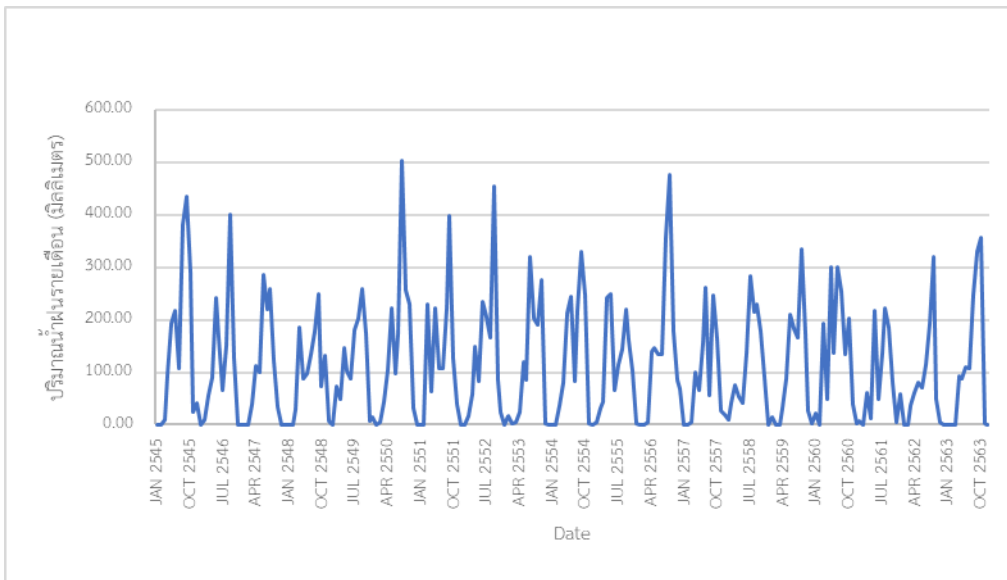




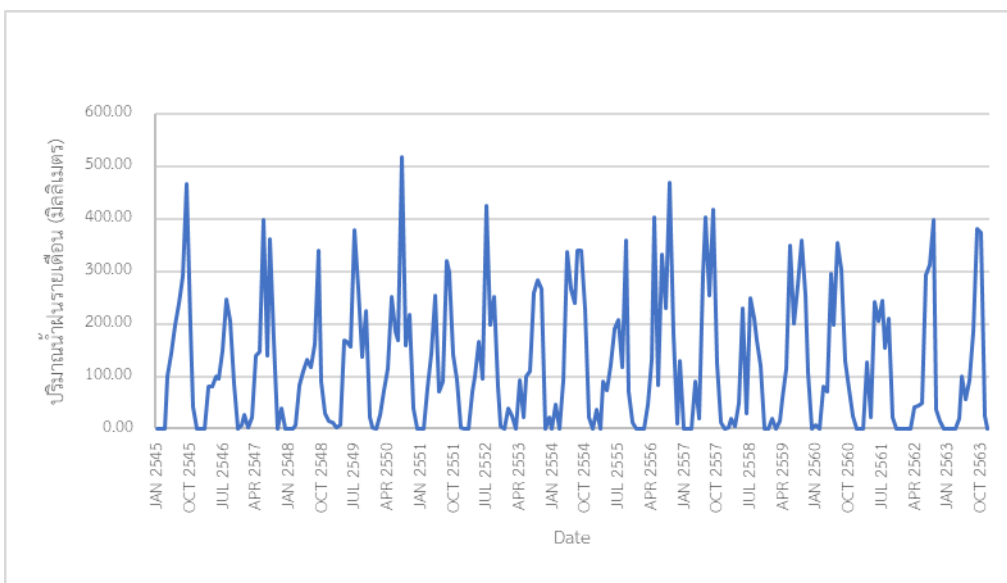
**การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา**  
 ครั้งที่ 9 ประจำปี พ.ศ.2565  
**หัวข้อ : งานวิจัยทางสุขภาพและการบริการ เพื่อพัฒนาชุมชนเชิงพื้นที่**

**NMCCON  
2022**

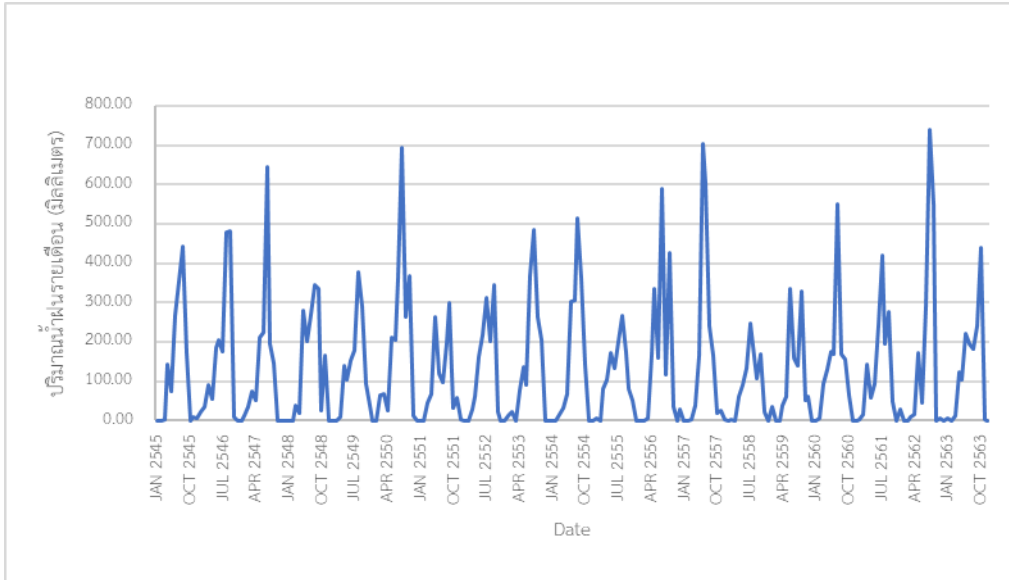
**14 พฤษภาคม พ.ศ. 2565** เข้าร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานแบบ Online



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน จังหวัดศรีสะเกษ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2563



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน จังหวัดอุบลราชธานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2563



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน จังหวัดอำนาจเจริญ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2563

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือน จังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ ปี พ.ศ. 2564 ใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2563 ระยะเวลา 19 ปี จำนวน 228 ค่า โดยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี ได้แก่ M1 : วิธีแยกส่วนประกอบ M2 : วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย M3 : วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และ M4 : วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE) แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเปรียบเทียบค่าจริงในปี พ.ศ.2564

หน่วย : มิลลิเมตร

	จังหวัดศรีสะเกษ					จังหวัดอุบลราชธานี					จังหวัดอำนาจเจริญ				
	ค่าจริง	M1	M2	M3	M4	ค่าจริง	M1	M2	M3	M4	ค่าจริง	M1	M2	M3	M4
ม.ค.	0	8.4	0*	0*	0*	0*	5.7	0*	0*	0*	0.0	5.3	14.2	12.6	8.2
ก.พ.	0	4.8	4.5	0*	0*	24.8	5.1	0*	0*	0*	4.5	0*	18.7	17.0	0.3
มี.ค.	0	52.1	46.3	39.0	0*	0*	38.3	28.0	25.4	0*	12.0	35.4	47.2	45.5	12.5
เม.ย.	94.2	61.1	91.7	84.4	89.6	138.7	42.4	78.8	76.2	16.4	38.8	75.2	83.5	81.9	125.5
พ.ค.	195.3	132.6	145.7	138.4	86.2	86.1	179.3	163.4	160.8	97.0	105.1	132.1	170.9	169.3	106.0



	จังหวัดศรีสะเกษ					จังหวัดอุบลราชธานี					จังหวัดอำนาจเจริญ				
	ค่าจริง	M1	M2	M3	M4	ค่าจริง	M1	M2	M3	M4	ค่าจริง	M1	M2	M3	M4
ม.ย.	96.3	102.9	136.7	129.4	108.2	88.0	141.5	156.8	154.2	53.0	92.3	225.9	226.3	224.7	222.0
ก.ค.	103.9	192.0	165.1	157.8	105.4	137.0	269.3	224.6	221.9	90.0	408.1	347.8	342.1	340.4	196.9
ส.ค.	176.1	193.7	223.1	215.8	245.0	68.2	224.3	254.3	251.7	184.7	227.9	246.6	332.7	331.0	183.7
ก.ย.	479.9	262.8	288.4	281.1	328.3	291.7	320.1	283.1	280.5	379.5	565.8	287.2	292.1	290.4	240.9
ต.ค.	326.6	185.1	163.7	156.4	354.6	241.8	162.6	137.9	135.3	372.9	145.3	147.6	104.2	102.6	440.4
พ.ย.	13.5	31.2	29.0	21.8	0*	139.7	21.3	17.3	14.6	21.7	0*	16.5	33.1	31.5	2.8
ธ.ค.	18.6	14.1	6.6	0*	0*	1.5	10.5	0.5	0*	0*	0*	5.3	12.6	10.9	0.3
MSE		6,955	6,317	6,609	3,427		7,146	6,988	6,925	5,960		9,894	10,885	10,906	23,662

หมายเหตุ \* หมายถึง ค่าพยากรณ์มีค่าน้อยกว่าศูนย์ จึงปรับให้มีค่าเป็นศูนย์

## 2.1 วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method)

การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนโดยวิธีการแยกส่วนประกอบ ใช้ตัวแบบเชิงคูณ มีค่าพยากรณ์ตามสมการ คือ  $\hat{Y}_t(\tau) = (\hat{\mu}_t + \tau\hat{\beta}_t)\hat{S}_t \hat{C}_t$  ผลการพยากรณ์ ดังตารางที่ 1

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE) ของจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ เท่ากับ 6,955 , 7,146 และ 9,894 ตามลำดับ

## 2.2 การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing Method)

การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนโดยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย มีค่าพยากรณ์ตามสมการ คือ  $\hat{Y}_t = \alpha_t + \hat{S}_t$

รายละเอียดรายจังหวัดดังนี้

จังหวัดศรีสะเกษ มีค่า  $\alpha = 0.1$  และค่า  $\delta = 0.000$

จังหวัดอุบลราชธานี มีค่า  $\alpha = 0.1$  และค่า  $\delta = 0.000$

จังหวัดอำนาจเจริญ มีค่า  $\alpha = 0.1$  และค่า  $\delta = 0.000$

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE) ของจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ เท่ากับ 6,317 , 6,988 และ 10,885 ตามลำดับ



ผลการพยากรณ์ ดังตารางที่ 1

### 2.3 วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ (Winter's forecast method)

จากการศึกษาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา พบว่า ปริมาณน้ำฝนรายเดือนไม่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้ม ดังนั้นวิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ จึงใช้ตัวแบบเชิงบวก มีค่าพยากรณ์ตามสมการ

$$\hat{Y}_t = \hat{\mu}_t + \beta_t + S_{t-m+\tau}$$

รายละเอียดรายจังหวัดดังนี้

จังหวัดศรีสะเกษ มีค่า  $\alpha = 0.015$  ค่า  $\gamma = 0.000$  และ  $\delta = 0.001$

จังหวัดอุบลราชธานี มีค่า  $\alpha = 0.082$  ค่า  $\gamma = 0.000$  และ  $\delta = 0.000$

จังหวัดอำนาจเจริญ มีค่า  $\alpha = 0.087$  ค่า  $\gamma = 0.000$  และ  $\delta = 0.000$

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE) ของจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ เท่ากับ 6,609 , 6,925 และ 10,906 ตามลำดับ

ผลการพยากรณ์ ดังตารางที่ 1

### 2.4 วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins' forecast method)

การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนโดยวิธีการของบ็อกซ์-เจนกินส์ ดำเนินการตามขั้นตอน โดยกำหนดตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF นำไปใช้หาตัวแบบ ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub> ที่คาดว่าเหมาะสมกับอนุกรมเวลาได้ตัวแบบที่เหมาะสม ดังนี้

จังหวัดศรีสะเกษ คือ ARIMA(0,0,0)(0,1,0)<sub>12</sub>

จังหวัดอุบลราชธานี มีค่า ARIMA(0,0,0)(0,1,0)<sub>12</sub>

จังหวัดอำนาจเจริญ มีค่า ARIMA(0,0,0)(0,1,0)<sub>12</sub>

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE) ของจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ เท่ากับ 3,427 , 5,960 และ 23,662 ตามลำดับ

ผลการพยากรณ์ ดังตารางที่ 1

### 3. การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์

จากการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี พบว่าวิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ให้ค่า MSE ต่ำที่สุดในจังหวัดศรีสะเกษและอุบลราชธานี ดังนั้นในการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดศรีสะเกษและอุบลราชธานี จะเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ สำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า 1 ปี พ.ศ.2565 ส่วนจังหวัดอำนาจเจริญ จะเลือกใช้วิธีการพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ เนื่องจากให้ค่า MSE ต่ำที่สุด

### 4. การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือน จังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ พ.ศ.2565

การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ ในปี พ.ศ.2565 จะเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ของบ็อกซ์-เจนกินส์ สำหรับจังหวัดศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ซึ่งเป็นวิธีการที่



ให้ค่า MSE ต่ำที่สุด และใช้วิธีแยกส่วนประกอบ สำหรับจังหวัดอำนาจเจริญ โดยนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 - 2564 จำนวน 240 ค่า มาใช้ในการพยากรณ์ โดยทำการวิเคราะห์ใหม่ เพื่อตรวจสอบว่าตัวแบบพยากรณ์เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่

จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการของบ็อกซ์-เจนกินส์ จังหวัดศรีสะเกษและอุบลราชธานี พบว่า ตัวแบบพยากรณ์ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ได้ตัวแบบที่เหมาะสม  $ARIMA(0,0,0)(0,1,0)_{12}$  ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนล่วงหน้า และปริมาณน้ำฝนรวมต่อปี พ.ศ. 2565 มีผลการพยากรณ์แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือน พ.ศ.2565 จังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ

หน่วย : มิลลิเมตร

เดือน	ค่าพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือน พ.ศ.2565		
	จังหวัดศรีสะเกษ (วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์)	จังหวัดอุบลราชธานี (วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์)	จังหวัดอำนาจเจริญ (วิธีแยกส่วนประกอบ)
ม.ค.	0*	0*	4.4
ก.พ.	0*	22.8	0.5
มี.ค.	0*	0*	31.4
เม.ย.	0*	136.7	68.9
พ.ค.	92.93	84.1	128.0
มิ.ย.	194.03	86.0	202.9
ก.ค.	95.03	135.0	357.9
ส.ค.	102.63	66.2	244.9
ก.ย.	174.83	289.7	334.9
ต.ค.	478.63	239.8	146.2
พ.ย.	325.33	137.7	8.8
ธ.ค.	12.23	0*	5.5
รวม	1,475.64	1,197.91	1,534.21

หมายเหตุ \* หมายถึง ค่าพยากรณ์มีค่าน้อยกว่าศูนย์ จึงปรับให้มีค่าเป็นศูนย์

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ศึกษารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาปริมาณน้ำฝนรายเดือนในจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2545-2564 จากสถานีสำรวจปริมาณน้ำฝน ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยากรมชลประทาน ซึ่งสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 ใช้สำหรับการวิเคราะห์เพื่อสร้างตัว



14 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 เข้าร่วมประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานแบบ Online

แบบพยากรณ์ เป็นข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2563 ระยะเวลา 19 ปี จำนวน 228 ค่า และข้อมูลชุดที่ 2 เป็นปริมาณน้ำฝนของเดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ.2564 จำนวน 12 ค่า ใช้เป็นข้อมูลทดสอบผลการพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์แต่ละตัวแบบที่สร้างขึ้นจากข้อมูลชุดที่ 1 โดยการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE)

จากการศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ โดยพิจารณาจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน พ.ศ.2545-2563 เปรียบเทียบผลพยากรณ์ของปี พ.ศ. 2564 ด้วยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Percent Error: MSE) พบว่า วิธีการพยากรณ์ของบอกรีท-เจนกินส์ให้ค่า MSE ต่ำที่สุด ใน 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ในขณะที่จังหวัดอำนาจเจริญ วิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของวารุทธิ์พานิชกิจโกศลกุล (2552) ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนของสถานีอุตุวิทยามหาวิทยาลัยเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวและความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ต่างๆ 3 วิธี ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบอกรีท-เจนกินส์ พิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่า วิธีการพยากรณ์ของบอกรีท-เจนกินส์ เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีแยกส่วนประกอบ และวิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ ตามลำดับ อาจเป็นเพราะการศึกษาข้อมูลปริมาณน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเช่นเดียวกัน มีลักษณะภูมิอากาศใกล้เคียงกัน ทำให้มีลักษณะการเคลื่อนไหวของปริมาณน้ำฝนในช่วงเวลา 1 ปี ไม่แตกต่างกันมากนัก

จากการใช้ตัวแบบพยากรณ์ของวิธีการของบอกรีท-เจนกินส์ ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนล่วงหน้าปี พ.ศ.2565 โดยใช้ข้อมูล ปี พ.ศ. 2545-2564 ได้ค่าพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดอำนาจเจริญและอุบลราชธานี ตามตารางที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรวมต่อปี พ.ศ.2565 จังหวัดศรีสะเกษ ประมาณ 1,475.64 มิลลิเมตร และจังหวัดอุบลราชธานี ปริมาณน้ำฝนรวมต่อปี พ.ศ.2565 ประมาณ 1,197.91 มิลลิเมตร จังหวัดอำนาจเจริญพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ มีปริมาณน้ำฝนรวมต่อปี พ.ศ.2565 ประมาณ 1,534.21 มิลลิเมตร

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการปลูกพืชของเกษตรกร และป้องกันการเกิดอุทกภัยในอนาคต และจากตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอนุกรมเวลาที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำฝน อาจไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยเวลาเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยควรพิจารณาปัจจัยอื่น ในการศึกษาตัวแบบพยากรณ์ด้วย เพื่อให้ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ต่อไป



#### เอกสารอ้างอิง

- กรินทร์ กาญจนานนท์. (2561). การพยากรณ์ทางสถิติ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- กัลยา วนิชย์บัญชา และฐิตา วนิชย์บัญชา. (2563). การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. (พิมพ์ครั้งที่ 32). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สามลดา.
- กรุงเทพธุรกิจ. (2564). "เตี้ยนหมู" ถล่มศรีสะเกษ ฝนตกไม่หยุด-น้ำท่วมขังถนนเป็นทะเล เชื้อสภาพอากาศ, 3 ธันวาคม 2564. <https://www.bangkokbiznews.com/news/962042>
- ข่าวไทยพีบีเอส. (2562). 4 จังหวัดอีสานน้ำยังท่วม 19 เส้นทางรถผ่านไม่ได้, 3 ธันวาคม 2564. <https://news.thaipbs.or.th/content/284411>
- ชม ปานตา และยุภาวดี ส้าราษฎร์. (2560). การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในจังหวัดนครสวรรค์โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทางสถิติ. วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 9(10), 127-142.
- นิภาดา พากักดี, นันทัชพร เสนาวงค์ และปิยภัทร บุชบาบดินทร์. (2562). การเปรียบเทียบรูปแบบการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 29(2), 302-313.
- ปรีชา เรืองชัยศิวเวท. (2554). การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของจังหวัดลำปางโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วรางคณา กীরติวิบูลย์. (2558). การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., 38(3), 211-223.
- วรารุทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล. (2548). การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดนครราชสีมา, วารสารวิจัยและพัฒนา มจร, 28(2), 155-167.
- วรารุทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล. (2552). การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของสถานีอุตุนิยมวิทยาและสถานีอากาศเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 17(2), 1-12.
- ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. (2564). ภูมิอากาศจังหวัดศรีสะเกษ, 3 ธันวาคม 2564. <http://climate.tmd.go.th/map/thailand>
- ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. (2564). ภูมิอากาศจังหวัดอุบลราชธานี, 3 ธันวาคม 2564. <http://climate.tmd.go.th/map/thailand>
- ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. (2564). ภูมิอากาศจังหวัดอำนาจเจริญ, 3 ธันวาคม 2564. <http://climate.tmd.go.th/map/thailand>
- ศูนย์อุทกวิทยาชลประทาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. (2564). ตารางข้อมูลปริมาณฝนรายเดือน-ปี ลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (เฉพาะสถานีของศูนย์อุทกฯ), 11 เมษายน 2565. <http://hydro-4.rid.go.th/>
- สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). เทคนิคการพยากรณ์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.



Abraham, B., and Ledolter, J. (1983). **Statistical Method for Forecasting.**, John Wiley & Sons, New York, 445p.

Bowerman, B.L., and O'Connell R.T. (1993). **Forecasting and Time Series: An Applied Approach.**, Duxbury Press, Belmont, 726p.

Box, G.E.P., Jenkins, G.M., & Reinsel G.C. (1994). **Time Series Analysis: Forecasting and Control.**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 598p.