

นิพนธ์ต้นฉบับ

ตัวแบบทำนายอุบัติการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกของประชาชน จังหวัดอุบลราชธานี

วณิกเกียรติ ยิ่งพันธ์*, บัณฑิต ศรีชัยกุล**, จตุพร เหลืองอุบล**, พุทธิไกร ประมวล*** ✉

*หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

**คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

***กลุ่มงานควบคุมโรคติดต่อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดศรีสะเกษ

✉ putthikrai.pramual@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบพยากรณ์จำนวนการเกิดโรคไข้เลือดออกที่ดีที่สุดในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี โดยการเปรียบเทียบระหว่างตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลาของวินเตอร์ และวิธีการของบ็อกซ์และเจนกินส์ จากข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ตั้งแต่ปี 2551-2561 ขั้นตอนการพัฒนาตัวแบบใช้ข้อมูล 120 ค่า และขั้นตอนการประเมินตัวแบบใช้ข้อมูล 12 ค่า

ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบของบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ดีที่สุดคือ ARIMA (0,1,0) SARIMA (0,1,0) มีค่า MSE, MAPE และ RMSE ในขั้นตอนการพัฒนาตัวแบบ เท่ากับ 90.66, 252.95, และ 127.77 ตามลำดับ และในขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 107.50, 54.72, และ 169.36 ตามลำดับ แต่ก็ยังมีค่าความคลาดเคลื่อนมากกว่าตัวแบบพยากรณ์วินเตอร์ ที่มีค่า MSE, MAPE และ RMSE ในขั้นตอนการพัฒนาตัวแบบ เท่ากับ 53.88, 124.59, และ 85.26 ตามลำดับ และในขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง เท่ากับ 78.67, 62.11, และ 124.15 ตามลำดับ จากการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ปี 2562 พบว่า มีแนวโน้มการระบาดตั้งแต่ต้นปี และสูงกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม เป็นช่วงที่มีการระบาดมากที่สุด

สรุป ตัวแบบพยากรณ์ของวินเตอร์ เป็นตัวแบบที่ดีที่สุดในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ควรมีการวางแผนในการเฝ้าระวัง ป้องกันและมีมาตรการควบคุมโรคอย่างเข้มข้น ในช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ของทุกปี

คำสำคัญ: โรคไข้เลือดออก, ตัวแบบวินเตอร์, ตัวแบบบ็อกซ์และเจนกินส์

Article info:

Received: Jun 18, 2020

Revised: Jul 13, 2020

Accepted: Jul 17, 2020

Original article

Forecasting model to predict the incidence number of dengue hemorrhagic fever cases in Ubon Ratchatani Province, Thailand

Wanikgied Yingphan*, Buavaroon Srichaikul**, Jatuporn Luangubol**, Putthikrai Pramual***✉

*Master Degree of Public Health, Faculty of Public Health, Mahasarakham University

**Faculty of Public Health, Mahasarakham University

***Centers for Disease Control and Prevention, Sisaket Province of Public Health Office

✉ putthikrai.pramual@gmail.com

Abstract

This study aimed to determine the best model for forecasting the Dengue incidence number in the Ubon Ratchathani province. A comparison between Holt-Winter and Box-Jenkins technique was considered. This study collected data of all types of dengue fever from 2008 to 2018. In developing the model, a data size of 120 was used, whereas a data size of 12 was used for the validation.

The results showed that the ARIMA (0,1,0). SARIMA (0,1,0) was the best forecasting model of the Box and Jenkins technique. The MSE, MAPE, and RMSE values of the model development were 90.66, 252.95, and 127.77 respectively, and the validating step was 107.50, 54.72, and 169.36 respectively. But, it higher than the Holt-Winter technique which has the MSE, MAPE, and RMSE values of the model development were 53.88, 124.59, and 85.26 respectively, and the validating step was 107.50, 54.72, and 169.36 respectively. From the forecast of the number of dengue fever patients in 2019. We found that the tends to be epidemic is likely since the beginning of the year. The number of dengue patients was higher than the median value of the past 5 years' observations. The highest spread of the dengue fever was in May-August 2019.

In conclusion, the Holt-Winter was the best forecasting model to predict the Incidence Number of Dengue Cases in Ubon Ratchatani Province. However, the local public health officers should plan to monitor and prevent dengue fever and have intensive control of the disease in May-August 2019.

Keywords: Dengue fever, Model Holt-Winter, Model Box-Jenkins

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University

Ubon Ratchathani Rajabhat University

บทนำ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากยุงลายเป็นพาหะนำโรค โดยยุงลายจะกัดผู้ป่วยซึ่งในระยะไข้สูงจะเป็นระยะที่มีไวรัสอยู่ในกระแสเลือด มีระยะฟักตัวประมาณ 8-12 วัน เมื่อยุงไปกัดคนอื่นอีก ก็จะปล่อยเชื้อไวรัสลงไปยังคนที่ถูกกัดได้ โดยความรุนแรงของโรคไข้เลือดออกขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเชื้อไวรัส, อายุ และภาวะภูมิคุ้มกันของผู้ป่วย อาจเกิดอาการช็อกจนเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว (ศุขธิดา อุบล, 2549) ในช่วงปี พ.ศ. 2493-2503 องค์การอนามัยโลก ได้พบการระบาดครั้งแรกของโรคไข้เลือดออก (Dengue Hemorrhagic Fever) ในประเทศไทยและประเทศฟิลิปปินส์ ต่อมาในปี พ.ศ. 2513 พบการแพร่ระบาดของโรคไข้เลือดออกถึง 9 ประเทศ จำนวนผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องถึง 4 เท่าเมื่อเทียบกับการระบาดในช่วงแรก การระบาดของโรคไข้เลือดออกยิ่งรุนแรงขึ้น มีการกระจายผู้ป่วยมากกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะพื้นที่เขตร้อนชื้น (Coker et al., 2011)

ประเทศไทยเกิดโรคไข้เลือดออกระบาดใหญ่ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพมหานคร การระบาดเป็นแบบปีหนึ่งสูงและปีถัดมาลดลงต่ำ หลังจากนั้นโรคไข้เลือดออกได้แพร่กระจายไปตามจังหวัดต่างๆ โดยเฉพาะที่เป็นหัวเมืองใหญ่ มีประชากรหนาแน่นและการคมนาคมสะดวก โรคไข้เลือดออกแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว (กลุ่มระบาดวิทยาโรคติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2560)

สถานการณ์โรคไข้เลือดออกจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2561 มีผู้ป่วยไข้เลือดออกเสียชีวิต 3 ราย จาก 4 รายทั้งเขตสุขภาพที่ 10 มีอัตราป่วย 107.3 ต่อแสนประชากร สูงเป็นอันดับที่ 32 ของประเทศ อันดับที่ 3 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และอันดับที่ 2 ของเขตสุขภาพที่ 10 รองจากจังหวัดศรีสะเกษ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม-24 สิงหาคม พ.ศ. 2561 พบผู้ป่วยทั้งสิ้น 1,719 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 91.9 ต่อแสนประชากร เสียชีวิต 3 ราย ในพื้นที่อำเภอตระการพืชผล อำเภอเดชอุดม และอำเภอนวนศรี อัตราป่วยตาย 0.18 % และพบผู้ป่วยกระจายทุกอำเภอ (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี, 2561) จากปัญหาพบว่าโรคไข้เลือดออกมีการแพร่ระบาดมากขึ้น และความรุนแรงของโรคอาจทำให้เสียชีวิตได้ ถ้าผู้ป่วยเข้ารับการรักษาล่าช้าทำให้ต้องสูญเสียงบประมาณในการป้องกันและควบคุมโรค ในการซื้อเครื่องพ่นยุง น้ำยาเคมี และ

สารเคมีต่างๆ การดำเนินการด้านสุขภาพสิ่งแวดล้อม ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการรักษา เนื่องจากโรคไข้เลือดออกไม่มียารักษาโดยตรง แพทย์ต้องรักษาตามอาการของผู้ป่วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการคาดการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกเพื่อให้มีข้อมูลแนวโน้มสถานการณ์มาช่วยในวางแผนและเตรียมความพร้อมในการป้องกันโรคไข้เลือดออกที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ซึ่งมีหลากหลายวิธีในการทำนาย วิธีการหาค่ามัธยฐาน (Median) 5 ปีย้อนหลัง ในการทำนายจำนวนไข้เลือดออก ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย สะดวก แต่ก็ยังไม่เหมาะสม เพราะค่าที่ได้อาจสูงหรือต่ำกว่าค่าปกติได้ขึ้นอยู่กับค่ากลาง เนื่องจากโรคไข้เลือดออกมีการระบาดในรูปแบบที่มีฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง ซึ่งวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาสามารถสร้างตัวแบบทำนายการเกิดโรคได้ตามฤดูกาล โดยการพยากรณ์จะใช้ตัวแบบของตัวแปรเดียว (Univariate Model) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลในอดีตของตัวแปรมาใช้ทำนายค่าของตัวแปรในอนาคต แบ่ง 2 วิธี คือ 1. การพยากรณ์จากขอบเขตเวลา (Time Domain Approach) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลในอดีตมาพิจารณา โดยดูจากลักษณะการเคลื่อนไหวจากกราฟและอาศัยรูปแบบที่คาดการณ์แล้วประมาณขึ้นมาโดยให้สัมพันธ์กับระยะเวลาที่เปลี่ยนไป เช่น วิธีธรรมดา (Native Method) วิธีการหาค่าเฉลี่ย (Moving Average) วิธีทำให้เรียบแบบเอ็กโปเนนเชียล (Exponential Smoothing) และ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method) 2. การพยากรณ์จากขอบเขตของความถี่ (Frequency Domain Approach or Spectral Analysis or Harmonic Analysis) เป็นวิธีการพยากรณ์โดยอาศัยความสัมพันธ์ของคลื่นกราฟความสูงและและความกว้างของกราฟผสมกัน เพื่อให้ได้รูปแบบของกราฟที่เหมาะสม ปัจจุบันที่มีความสำคัญต่อการแพร่กระจายของโรคมีความซับซ้อนและแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ คือ ภูมิด้านทานของประชาชน ชนิดของเชื้อไวรัสเดงกี ความหนาแน่นของประชากรและการเคลื่อนย้ายสภาพภูมิอากาศ ชนิดของยุงพาหะ การขาดความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักของประชาชนในการที่จะกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงน้ำลายอย่างต่อเนื่องและจริงจัง ความตั้งใจจริงของเจ้าหน้าที่ของรัฐในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก และนโยบายของผู้บริหาร สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นสิ่งที่มีการแปรเปลี่ยน และมีผลกระทบอย่างต่อเนื่องกับการแพร่กระจายของโรคไข้เลือดออก

จากปัจจัยการเกิดโรคไข้เลือดออกดังกล่าวมา ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าวิธีการทำนายการเกิดโรคไข้เลือดออกที่เหมาะสมที่สุด คือ 1) การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีการวินเตอร์ เป็นการประมาณค่าซึ่งปรับได้ทันทีเมื่อได้ค่าสังเกตใหม่ เรียกว่า การทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล โดยพิจารณาส่วนประกอบแนวโน้มและฤดูกาลแยกจากกัน สำหรับแนวโน้มแยกพิจารณาระดับและความชันจากกันอีกด้วย 2) การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ เป็นการพิจารณาเลือกตัวแบบจากค่าสหสัมพันธ์ในตัวเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่พิจารณาแล้วเปรียบเทียบกับลักษณะของตัวแบบสโตคาสติก (สุพรรณิ อึ้งปัญสัตว์ศ์, 2555) ซึ่งทั้ง 2 วิธีนี้ยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าวิธีการใดสามารถให้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุดในการทำนายจำนวนการเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัดอุบลราชธานี

ดังนั้น การศึกษาเพื่อหาตัวแบบพยากรณ์ที่ดีที่สุดของการเกิดโรคไข้เลือดออกในประชาชนจังหวัดอุบลราชธานี โดยเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ระหว่างตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลาตามวิธีการของวินเตอร์ (Winter Model) กับการพยากรณ์ของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box And Jenkins Model) จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถพยากรณ์แนวโน้มการเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัดอุบลราชธานี เพื่อนำข้อมูลและแนวโน้มการเกิดโรคในช่วงเวลาต่าง ๆ มาวางแผนการเฝ้าระวังป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้บริหาร ตลอดจนเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่สามารถตัดสินใจในการกำหนดนโยบาย วางแผนการปฏิบัติงาน และกำหนดกลยุทธ์ในการป้องกันโรคไข้เลือดออกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาตัวแบบพยากรณ์จำนวนการเกิดโรคไข้เลือดออกที่ดีที่สุดที่จังหวัดอุบลราชธานี โดยการเปรียบเทียบระหว่างตัวแบบการพยากรณ์อนุกรมเวลาของวินเตอร์ (Holt-Winter method) และวิธีการของบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box and Jenkins method) จากข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตั้งแต่ปี 2551-2561

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาแบบวัดวิทยาเชิงพรรณนา (Descriptive study) ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทุกชนิด ที่ได้รับการรายงานจากสถานบริการ

สุขภาพในจังหวัดอุบลราชธานี เป็นข้อมูลทุติยภูมิตามระบบรายงานการเฝ้าระวังโรค (รง. 506) จำนวน 132 เดือน จากงานควบคุมโรคติดต่อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี แบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด 1) ชุดข้อมูลสำหรับการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์จำนวน 120 ค่า ระหว่าง เดือน มกราคม พ.ศ.2551 ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ.2560 และ 2) ชุดข้อมูลสำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ จำนวน 12 ค่า ระหว่างเดือนมกราคม 2561 ถึงเดือนธันวาคม 2561

การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยการเปรียบเทียบข้อมูลจากไฟล์อิเล็กทรอนิกส์กับแบบบันทึกข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องตรงกัน การตรวจสอบหาค่าผิดปกติของข้อมูล โดยการนำข้อมูลมาสร้างกราฟเปรียบเทียบ ถ้ามีค่าข้อมูลที่สูงกว่าปกติ (Extreme data) ก็นำข้อมูลไปตรวจสอบอีกครั้งกับเจ้าหน้าที่ระบาดวิทยา กลุ่มงานควบคุมโรคติดต่อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออก ด้วยโปรแกรม SPSS for window โดยนำเข้าข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายเดือน ตั้งแต่เดือน มกราคม 2551 ถึงเดือน ธันวาคม 2561 วิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบในการพยากรณ์ โดยใช้สถิติอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) และเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบจาก 2 วิธี คือ

1. การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีการของวินเตอร์ (Winters method) เป็นการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล ซึ่งจะพิจารณาสองประกอบที่มีอิทธิพล ทั้งแนวโน้ม และฤดูกาลแยกจากกัน นั่นคือ ณ เวลา n ใดๆ สำหรับทุกค่าสังเกตใหม่ที่เพิ่มขึ้นมา สามารถปรับและหาค่าประมาณของระดับของแนวโน้ม ณ เวลา n ใดๆ และการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลที่ได้จากข้อมูลในอดีตให้เป็นเส้นตรง นั่นคือ การหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของค่าสังเกตที่เวลา n ใดๆ และการพยากรณ์ค่าจริงที่เวลา $n+1$ ใดๆ โดยใช้ดัชนีฤดูกาลของตำแหน่งเวลาเดียวกัน ในแต่ละคาบของฤดูกาล โดยต้องใช้ข้อมูลที่แสดงเวลาย้อนหลังไปเท่ากับคาบของฤดูกาลหรือ 1 วงจรของข้อมูลที่มีฤดูกาล นั่นคือ S หน่วยเวลา (สุพรรณิ อึ้งปัญสัตว์ศ์, 2555)

2. การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีของ บ็อกซ์และ เจนกินส์ ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ คือ จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออก รายเดือน การสร้างตัวแบบโดยใช้เทคนิคของบ็อกซ์และเจนกินส์ หรือ ตัวแบบ ARIMA model (Autoregressive Integrated Average Model) ซึ่งใช้ข้อมูลเพียงตัวแปรเดียว โดยการหา ตัวแบบอาร์มา อันดับ p, d, q ที่เหมาะสม พิจารณาจากกราฟ ของอนุกรมเวลาและฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Auto Correlation Function: ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเอง บางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACE) ของข้อมูล อนุกรมเวลาที่อยู่ในสภาวะคงที่ (Stationary)

หากข้อมูลไม่อยู่ในสภาวะคงที่ ต้องแปลงข้อมูลเพื่อ ปรับให้อนุกรมเวลานั้นอยู่ในสภาวะปกติก่อนทำการวิเคราะห์ ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยการทดสอบความ เป็นอิสระของความคลาดเคลื่อน โดยใช้สถิติทดสอบ Box และ Ljung ทดสอบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน โดยใช้ สถิติ t-test ทดสอบการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน โดยใช้ สถิติ Shapiro-Wilk test และทดสอบค่าคงที่ของความ แปรปรวนของความคลาดเคลื่อน โดยพิจารณาแผนภาพการ กระจ่ายของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ เป็นการ เปรียบเทียบค่าวัดความถูกต้องของตัวแบบพยากรณ์ทั้งสองวิธี โดยใช้สถิติค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean square error: MSE) ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root mean square error: RMSE) และค่าเฉลี่ยของร้อยละความ ผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean absolute percent error: MAPE) วิธีการ พยากรณ์พิจารณาจากค่า MSE, RMSE, และ MAPE ที่มีค่าน้อย ที่สุด คือ ตัวแบบที่เหมาะสมและแม่นยำ (ทงศิริ แต่สมบัติ, 2549)

ผลการศึกษา

การเกิดโรคไข้เลือดออก

สถานการณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในจังหวัด อุบลราชธานี ระหว่างปี 2551-2561 พบว่า ปีที่มีการอุบัติการณ์ ของโรคไข้เลือดออกมากที่สุด 3 ปี คือ ปี 2558, 2556 และ 2559 มีจำนวนผู้ป่วย 4,847, 2,922 และ 2,147 รายตามลำดับ อัตราป่วย 260.9, 159.11 และ 115.25 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ โดยปีที่มีอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกน้อยที่สุด 3 อันดับ คือ ปี 2557, 2551 และ 2552 จำนวน 452, 699 และ 703 รายตามลำดับ อัตราป่วย 24.50, 38.93 และ 38.97 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

แนวโน้มสถานการณ์ของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2551 – พ.ศ. 2561

แนวโน้มการระบาดของโรคไข้เลือดออก มักจะมี รายงานจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกมากในช่วง พฤษภาคม- สิงหาคม ของทุกปี โดยเฉพาะเดือนกรกฎาคม จะมีรายงาน ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงที่สุดทุกปี เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝน ของประเทศ แนวโน้มของอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุบลราชธานี ตั้งแต่ปี 2551-2561 จะมีรายงานผู้ป่วย สูงขึ้นทุกปี ดังภาพที่ 1 และในปี พ.ศ. 2561 พบอุบัติการณ์ ของโรคไข้เลือดออกสูงกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง ในเดือน พฤษภาคม - กรกฎาคม 2561 ดังภาพที่ 2

การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธีการของวินเตอร์ (Holt-winter adaptive seasonal)

1. การเลือกชนิดของตัวแบบ (Model specification) โดยการสร้างกราฟอนุกรมเวลา แสดงข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรค ไข้เลือดออก ระหว่างเดือนมกราคม 2551 ถึงเดือนธันวาคม 2561 พบว่า แนวโน้ม (Trend) จะเห็นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เล็กน้อย มีคุณลักษณะด้านการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Seasonal variation) กราฟมีการขึ้นลงเป็นวัฏจักร (Cyclical) ดังภาพที่ 4 (A)

2. การทดสอบสมมติฐาน (Model diagnosis) ใน ขั้นตอนพัฒนาตัวแบบ พบว่า มีค่า MSE, MAPE และ RMSE เท่ากับ 53.88, 124.59 และ 85.26 ตามลำดับ เป็นค่าที่ยังสูง อาจจะไม่เหมาะสมในการนำมาเป็นตัวแบบพยากรณ์ และ ค่า Ljung-Box test = 0.016 มีนัยสำคัญทางสถิติ บ่งบอกว่า ตัวเลขจากการพยากรณ์เกิดจากการปรับมากจนเกินความ เป็นจริงจากข้อมูลเดิม ดังตารางที่ 3

3. การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Model validation) นำข้อมูลเดือน มกราคม 2551-ธันวาคม 2560 มาสร้างตัวแบบในการพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในปี 2561 เปรียบเทียบกับผลการพยากรณ์จากตัวแบบ Holt-winter adaptive seasonal พบว่า เส้นกราฟมีแนวโน้มการ เกิดโรคไข้เลือดออกขึ้นลงใกล้เคียงกับข้อมูลจริง ดังภาพที่ 3 และมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ MSE, MAPE และ RMSE เท่ากับ 78.67, 62.11 และ 124.15 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

การพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล โดยวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์

1. การเลือกชนิดของตัวแบบ (Model specification) โดยการสร้างกราฟอนุกรมเวลา แสดงข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ระหว่างเดือน มกราคม 2551-ธันวาคม 2561 การพิจารณาจากค่า ACF และ PACF ดังภาพที่ 4 (A, B, C) พบว่า ค่า ACF มีลักษณะที่มีค่าลดลงแบบ sin-cosine wave โดยมีค่าสหสัมพันธ์ในข้อมูล lag ที่ 1, 18 และ 24 ส่วนค่า PACF มีค่าสหสัมพันธ์ย่อยใน lag ที่ 1, 2 และ 12 ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ว่าอนุกรมเวลาของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุบลราชธานี สามารถอธิบายได้ด้วย AR(1) หรือ ARIMA (1,1,0) และ SARIMA(1,1,0) และได้ทำการวิเคราะห์หาค่าความคลาดเคลื่อนที่เพิ่มเติม เพื่อค้นหาและเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยสุด รวม 8 ตัวแบบการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกโดยวิธีของ บ็อกซ์และเจนกินส์

2. การทดสอบสมมติฐาน (Model diagnosis) ในขั้นตอนพัฒนาตัวแบบ พบว่าเส้นกราฟมีแนวโน้มการเกิดโรคไข้เลือดออกขึ้นลงใกล้เคียงกับข้อมูลจริง และเมื่อพิจารณาความแม่นยำในการพยากรณ์พบว่า ตัวแบบที่ทำนายแม่นยำที่สุดคือ ARIMA (0,1,0) SARIMA (0,1,0) ซึ่งให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์น้อยที่สุด มีค่า MSE, MAPE และ RMSE เท่ากับ 90.66, 252.95 และ 127.77 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

3. การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบ (Model validation) นำข้อมูลเดือน มกราคม 2561-ธันวาคม 2561 มาสร้างตัวแบบในการพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในปี 2561 เปรียบเทียบกับผลการพยากรณ์จากตัวแบบ ARIMA (0,1,0) SARIMA (0,1,0) พบว่า เส้นกราฟมีแนวโน้มการเกิดโรคไข้เลือดออกขึ้นลงใกล้เคียงกับข้อมูลจริง และมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ MSE, MAPE และ RMSE เท่ากับ 107.50, 54.72, และ 169.36 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความถูกต้องและแม่นยำ ระหว่างตัวแบบพยากรณ์ Holt-winter adaptive seasonal และตัวแบบ ARIMA (0,1,0) SARIMA (0,1,0) พบว่า ตัวแบบพยากรณ์ของ Holt-winter adaptive seasonal มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยกว่าตัวแบบ ARIMA (0,1,0) SARIMA (0,1,0) จึงได้ใช้ตัวแบบ Holt-winter adaptive seasonal ในการพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออก ในจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2562 พบว่า แนวโน้มกราฟอนุกรมเวลาใกล้เคียงกับข้อมูลจริง ตั้งแต่ปี 2551-2560 ดังภาพที่ 5 ผลการพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออก ในปี 2562 มีแนวโน้มการระบาดสูงในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม 2562 และมี

จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกสูงกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลังตั้งแต่ต้นปี

อภิปรายผล

แนวโน้มสถานการณ์โรคไข้เลือดออก จังหวัดอุบลราชธานี จากข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในจังหวัดอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2551 - พ.ศ. 2561 พบว่ามีแนวโน้มการระบาดของโรคเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยพบรายงานจำนวนผู้ป่วยมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม - เดือนสิงหาคม ของทุกปี ปีที่พบผู้ป่วยมากที่สุดคือ พ.ศ. 2558 อัตราอุบัติการณ์ 260.95 ต่อแสนประชากร และยังคงมีการระบาดอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี พ.ศ. 2559 ลักษณะการระบาดของโรคไข้เลือดออกในจังหวัดอุบลราชธานีมีค่าใกล้เคียงกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและ (ชาญชัยณรงค์ ทวงศาศรี, 2555)

การคัดเลือกตัวแบบพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออก ในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์พบว่า ตัวแบบพยากรณ์ของวินเตอร์ ที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบ Holt-winter adaptive seasonal ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จะตัวแบบ ARIMA หลายๆ แบบ โดยให้ค่า MAE=78.67 MAPE=62.11 และ RMSE=124.15 เมื่อเทียบกับข้อมูลจริงในปี 2561 และตัวแบบพยากรณ์แบบ ARIMA(0,1,0) SARIMA(0,1,0) เป็นตัวแบบ ARIMA ที่ดีที่สุด รองลงมาคือ ตัวแบบ ARIMA(1,1,0) SARIMA(1,1,0) และตัวแบบ ARIMA(1,2,1) SARIMA(1,1,0) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของชญาณีน นูญมานะ (2560) ที่ศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์จากตัวแบบ ARIMA ที่พบว่า ตัวแบบ ARIMA(0,1,1), SARIMA(1,1,0) มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากกว่าแบบอื่น (ชญาณีน นูญมานะ และนัทกุลวานิช, 2560)

การพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออก ปี พ.ศ. 2562 ในจังหวัดอุบลราชธานี จากการพยากรณ์ค่าจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในปี พ.ศ. 2562 พบว่าจะมีแนวโน้มการระบาดของโรคไข้เลือดออกสูงตั้งแต่ต้นปี และมีจำนวนผู้ป่วยสูงกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง พบรายงานผู้ป่วยมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม 328 ราย รองลงมาคือ เดือนมิถุนายน 299 ราย และเดือนสิงหาคม 298 ราย ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนที่เป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคไข้เลือดออกในทุกพื้นที่ (กมล กัญญาประสิทธิ์, 2559) ดังนั้น เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่จะต้องมีการวางแผนในการเฝ้าระวัง ป้องกันและเฝ้ามาตรการควบคุมโรคอย่างเข้มข้น เพื่อรองรับสถานการณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2562

สรุปผล

ตัวแบบที่ดีที่สุดที่สรุปจากการสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์จากข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2551-2561 คือ ตัวแบบพยากรณ์ของวินเตอร์ การพยากรณ์ (Holt-winter adaptive seasonal) ที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์และให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เมื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกปี 2562 ตั้งแต่เดือนมกราคม-ตุลาคม 2562 คาดว่า จะจำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออก 1,665 ราย มีแนวโน้มการระบาดตั้งแต่ต้นปี และสูงกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง ช่วงที่มีการระบาดมากที่สุด ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2562 และคาดว่าเดือนกรกฎาคม จะพบผู้ป่วยมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ควรนำผลการพยากรณ์ไปกำหนดมาตรการ การวางแผนการดำเนินการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออก ตั้งแต่ต้นปีงบประมาณ ซึ่งจะช่วยให้การรับมือกับการระบาดของโรคไข้เลือดออกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ที่มีแนวโน้มอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกสูง ดังนั้น บุคลากรสาธารณสุขควรนำแนวทางการพยากรณ์โรคไข้เลือดออก ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์และการพยากรณ์โรคในพื้นที่อำเภอ เพื่อให้มีการเตรียมความพร้อมในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคไข้เลือดออกในแต่ละพื้นที่ได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว และมีการวางแผนทางได้อย่างชัดเจน

คณะสาธารณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University

Ubon Ratchathani Rajabhat University

เอกสารอ้างอิง

- กมล กัญญาประสิทธิ์. (2559). การพยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ พ.ศ. 2558. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*. 25(4), 604-14.
- กลุ่มระบาดวิทยาโรคติดต่อ กรมควบคุมโรค. (2560). **ไข้เลือดออก**. กรุงเทพฯ: กลุ่มระบาดวิทยาโรคติดต่อ กรมควบคุมโรค.
- ชญามิน บุญมานะและนัท กุลวานิช. (2560). การเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยตัวแบบอนุกรมเวลาแบบผสม. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 25(2), 177-190.
- ชาญชัยณรงค์ ทองคำศรี. (2555). รูปแบบการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2555. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น*. 20(1), 65-81.
- ทรงศิริ แต่สมบัติ. (2549). **เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ**. กรุงเทพมหานคร: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ศุขธิดา อุบล. (2549). **ไข้เลือดออกเด็งกี: ไวรัสวิทยา พยาธิกำเนิดจากกลไกภูมิคุ้มกัน การวินิจฉัย การดูแลรักษา วัคซีน การป้องกันและควบคุม**. กรุงเทพมหานคร: หมอชาวบ้าน.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี. (2561). **สถานการณ์ไข้เลือดออกรายสัปดาห์ จังหวัดอุบลราชธานี**. อุบลราชธานี: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี.
- สุพรรณิ อึ้งปัญสัตว์ศ์. (2555). **เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ**. ขอนแก่น: ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Coker, R. J., Hunter, B. M., Rudge, J. W., Liverani, M., & Hanvoravongchai, P. (2011). Emerging infectious diseases in southeast Asia: regional challenges to control. *The Lancet*, 377(9765), 599-609.

คณะสาธารณสุขศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University

Ubon Ratchathani Rajabhat University

ตารางที่ 1 จำนวนและอัตราป่วยของโรคไข้เลือดออก ในจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2551 – 2561

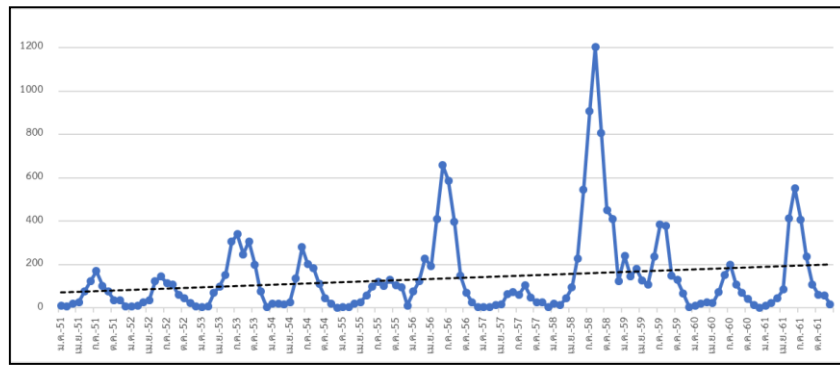
ลำดับ	ปี	จำนวนผู้ป่วยไข้เลือดออก	ประชากรกลางปี	อัตราป่วยต่อแสนประชากร
1	2551	699	1,795,453	38.93
2	2552	703	1,803,754	38.97
3	2553	1,816	1,813,088	100.16
4	2554	1,063	1,816,057	58.53
5	2555	775	1,826,920	42.42
6	2556	2,922	1,836,523	159.11
7	2557	452	1,844,669	24.50
8	2558	4,847	1,857,429	260.95
9	2559	2,147	1,862,956	115.25
10	2560	740	1,869,633	39.58
11	2561	2,022	1,874,548	107.87

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่า MAE, MAPE และ RMSE ของอนุกรมเวลาการเกิดโรคไข้เลือดออก โดยใช้วิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์

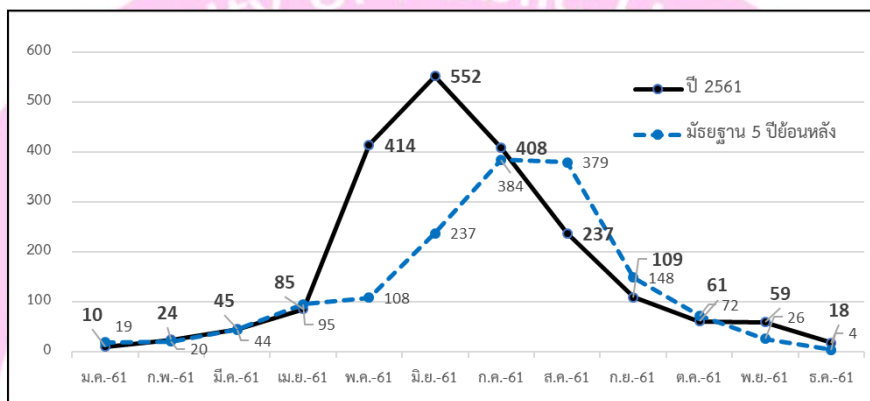
ลำดับ	ARIMA	SARIMA	MSE	MAPE	RMSE
1	0,1,0	0,1,0	107.50	54.72	169.36
2	1,1,0	1,1,0	88.92	143.50	142.33
3	1,1,1	1,1,1	99.00	154.13	117.59
4	1,2,1	1,1,0	89.92	138.74	147.48
5	1,0,0	1,0,0	117.50	79.04	190.93
6	2,1,0	2,1,0	160.83	200.53	205.85
7	2,1,2	2,1,2	107.08	187.17	123.83
8	1,0,1	1,0,1	93.58	111.68	142.42

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่า MSE, MAPE และ RMSE ของอนุกรมเวลาการเกิดโรคไข้เลือดออก ระหว่างตัวแบบ Holt-winter adaptive seasonal และตัวแบบ ARIMA (0,1,0). SARIMA (0,1,0)

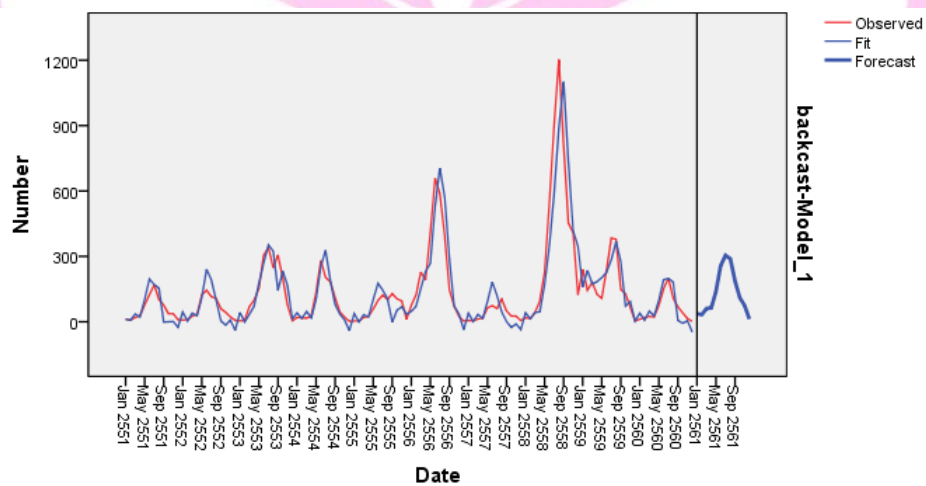
ค่าวัดความถูกต้อง	ขั้นตอนพัฒนาตัวแบบ		ขั้นตอนตรวจสอบความถูกต้อง	
	Holt-winter adaptive seasonal	ARIMA (0,1,0). SARIMA (0,1,0)	Holt-winter adaptive seasonal	ARIMA (0,1,0). SARIMA (0,1,0)
MSE	53.88	90.66	78.67	107.50
MAPE	124.59	252.95	62.11	54.72
RMSE	85.26	127.77	124.15	169.36



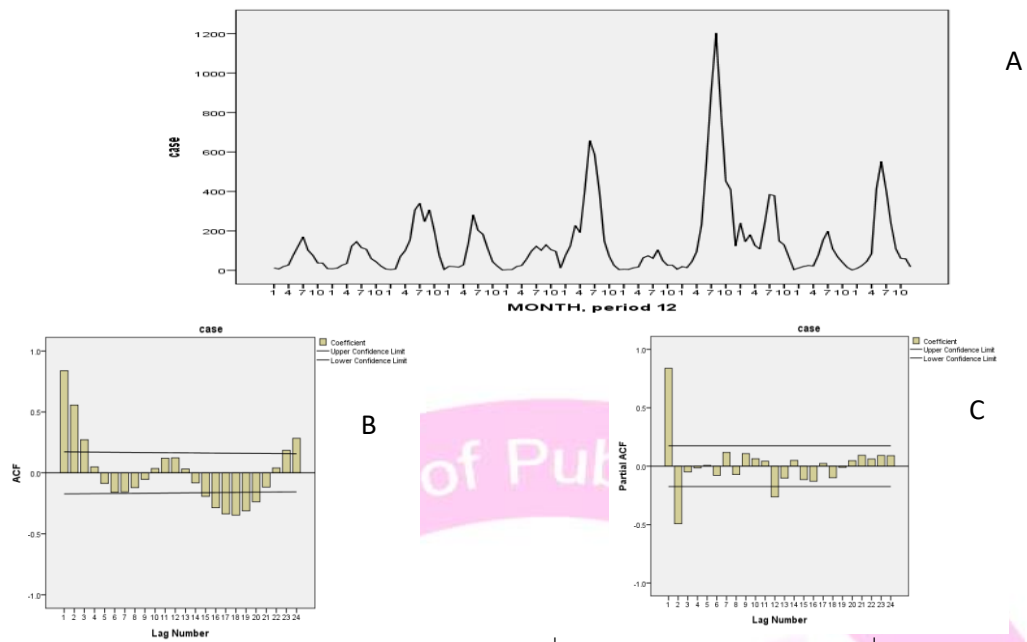
ภาพที่ 1 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก จำแนกรายเดือน จังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างปี 2551-2561



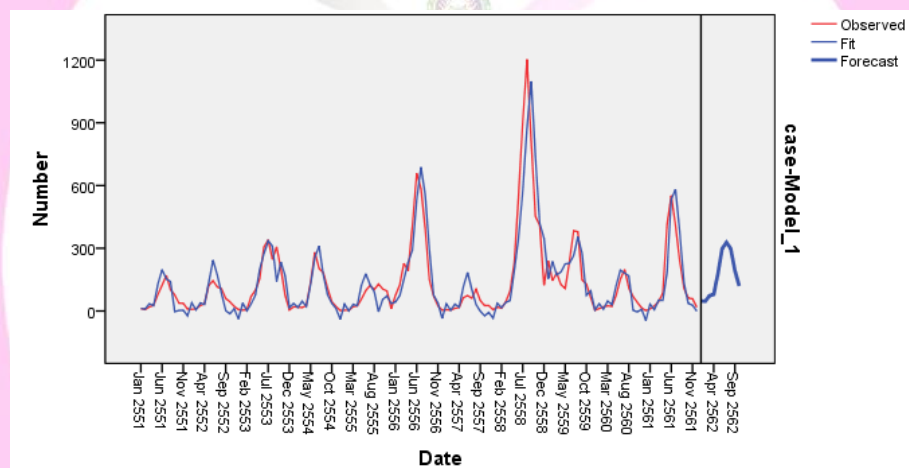
ภาพที่ 2 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกจำแนกรายเดือน ปี 2561 เทียบกับค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง



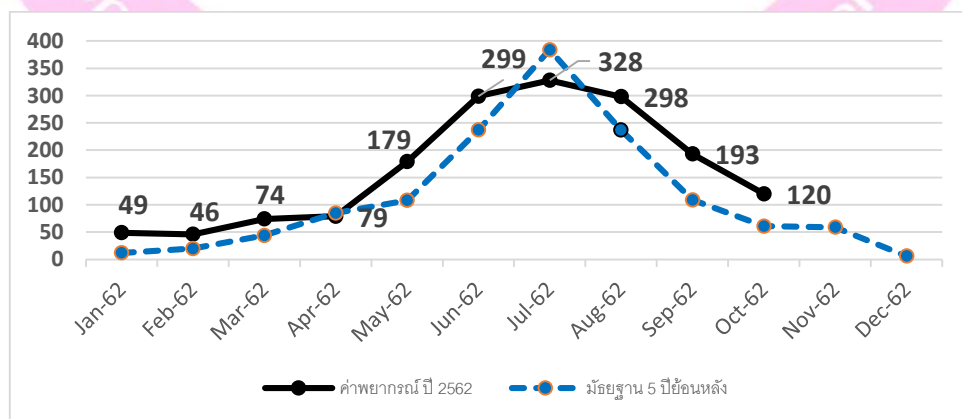
ภาพที่ 3 กราฟอนุกรมเวลาแสดงข้อมูลผู้ป่วยไข้เลือดออก ปี 2561 ที่ได้จากการพยากรณ์แบบ Holt-winter adaptive seasonal



ภาพที่ 4 กราฟแสดงค่า ACF และ PACF ของข้อมูลผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ที่ทำการแบ่งโดยวิธีการแปลงด้วยรากที่สอง



ภาพที่ 5 กราฟพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก เดือนมกราคม 2562 - มิถุนายน 2562 โดยใช้ตัวแบบพยากรณ์ของ Holt-winter adaptive seasonal



ภาพที่ 6 กราฟพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ปี 2562 เทียบกับค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลัง (2557-2561)