



การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์เวชพยาบาล ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

สุมิตรา เมืองขวา พย.บ., วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา), วท.ม. (ชีวสถิติ)¹

¹ ภาควิชาเวชศาสตร์เขตเมือง คณะแพทยศาสตร์เวชพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: gayy2521@gmail.com

Vajira Med J. 2016; 60(3): 277-286

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2016.30>

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาลรายปีงบประมาณ 2559 - 2563 ในคณะแพทยศาสตร์เวชพยาบาลโดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

วิธีดำเนินการวิจัย: การศึกษานี้เป็นรูปแบบติดตามไปข้างหน้าโดยใช้ข้อมูลในอดีต เพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายรายปีงบประมาณ 2559 - 2563 กลุ่มตัวอย่างคือ จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจ ICD-10 รหัส I25 ที่จำหน่ายรายปีของปีงบประมาณ 2549 - 2558 เก็บรวบรวมข้อมูลจากสถิติผลการปฏิบัติงานปีงบประมาณ 2549-2558 ของคณะแพทยศาสตร์เวชพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช สำหรับดัชนีที่ใช้ประเมินความแม่นยำของการพยากรณ์ในการศึกษานี้ ได้แก่ ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation, MAD), ค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาดเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error, MAPE) และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error; MSE) ที่มีค่าต่ำที่สุด

ผลการวิจัย: แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายรายปีงบประมาณ 2559 ประมาณอย่างน้อยเท่ากับ 608 รายต่อปีงบประมาณ โดยกำหนดค่าคงที่ปรับเรียบ หรือค่า α เท่ากับ 1 จะได้ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์ต่ำที่สุด ได้แก่ ค่า MAD เท่ากับ 162.78 ค่า MAPE เท่ากับ 19.01% และค่า MSE เท่ากับ 36749.67 ซึ่งถือว่าความแม่นยำของการพยากรณ์อยู่ในระดับดี และในปีงบประมาณ 2560-2563 อย่างน้อย 608 รายต่อปีงบประมาณ มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดคือ ค่า MAD เท่ากับ 104.64, ค่า MAPE เท่ากับ 12.22% และค่า MSE เท่ากับ 23624.79 ในปีงบประมาณ 2563

สรุป: การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายรายปีงบประมาณ 2559-2563 โดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย และกำหนดค่าคงที่ปรับเรียบเท่ากับ 1 พบว่าแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายประมาณอย่างน้อยเท่ากับ 608 รายต่อปีงบประมาณ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการวางแผน จัดเตรียมความพร้อมเพื่อตอบสนองในการดูแลผู้ป่วย และพัฒนาให้การดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น



Forecasting of the Discharge In-patients with Coronary Artery Disease at Faculty of Medicine Vajira Hospital: Time Series Analysis (Simple Exponential Smoothing Method)

Sumittra Muangkhua BNS, MSc (Science education), MSc (Biostatistics)¹

¹ Department of Urban Medicine, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University

* Corresponding author, e-mail address: gayy2521@gmail.com

Vajira Med J. 2016; 60(3): 277-286

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2016.30>

Abstract

Objective: To forecast the number of in-patients with coronary artery disease discharged from hospital during fiscal year 2559-2563 at Faculty of Medicine Vajira Hospital by using time series analysis (simple exponential smoothing method).

Methods: This is a historical cohort study using time series analysis to forecast the number of in-patients with coronary artery disease discharged from hospital during fiscal year 2559-2563. The sample was number of in-patients with coronary artery disease in ICD-10 codes I25 discharged from hospital during fiscal year 2549-2558 and data was collected from statistics annual report of fiscal year 2549-2558 of the Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University. The criteria to assess the accuracy of the forecasting in this study include Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Absolute Percent Error (MAPE) and Mean Squared Error (MSE).

Results: The number of in-patients with coronary artery disease expected to discharge in fiscal year 2559 is at least equal to 608 cases per year implying a smoothing constant or α equal to 1 with least error of forecasting (MAD = 162.78, MAPE = 19.01% and MSE = 36749.67). The accuracy of the forecast was good and appropriate. In the fiscal year 2560-2563 at least equal to 608 cases is expected to be discharges per year with least error of forecasting (MAD = 104.64, MAPE = 12.22% and MSE = 23624.79) in fiscal year 2563.

Conclusion: To forecast the number of in-patients with coronary artery disease discharged per year in fiscal year 2559-2563 at Faculty of Medicine Vajira Hospital using time series analysis (simple exponential smoothing method) implying a smoothing constant value is equal to 1. The number of in-patients with coronary artery disease expected to discharge in fiscal year 2559 -2563 is at least equal to 608 cases per year.

Keywords: Forecasting, time series analysis, simple exponential smoothing method, coronary artery disease

บทนำ

การพยากรณ์เป็นกระบวนการทำนายลักษณะหรือคาดคะเนการเกิดเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ในอนาคตโดยศึกษาจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมอย่างมีระบบ¹ Weiss และ Gershon ได้แบ่งประเภทของการพยากรณ์ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การพยากรณ์เชิงคุณภาพและการพยากรณ์เชิงปริมาณ การพยากรณ์เชิงปริมาณอาศัยข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์อนาคต หรือเรียกว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลา หรือการพยากรณ์อนุกรมเวลา (time series forecasting)²⁻³ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา นั่นคือข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นในเวลาที่มีระยะห่างเท่า ๆ กัน และต่อเนื่องกัน หรือเป็นข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง ที่เปลี่ยนไปตามเวลา หรือเป็นการศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เปลี่ยนไปตามเวลาแล้วนำรูปแบบนั้นมาพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นในอนาคต⁴⁻⁶ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจมีหรือไม่มีรูปแบบก็ได้ แต่ถ้าอนุกรมเวลาแสดงให้เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ผ่านมามีในอดีต ก็จะทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตลักษณะการเปลี่ยนแปลงควรอยู่ในรูปแบบใด และสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในอนาคตได้ กล่าวคือ การวิเคราะห์ข้อมูลของอนุกรมเวลานี้จะขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของเวลาในอดีตเป็นพื้นฐาน⁷

สำหรับวิธีหรือเทคนิคการพยากรณ์โดยใช้หลักการทางสถิติได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยเทคนิคหลัก คือ exponential smoothing, auto regression, ARIMA, X11 ARIMA และ seasonal decomposition และที่นิยมใช้กันมากคือ exponential smoothing และ seasonal decomposition^{3,5,8} ส่วนการคำนวณวิธีการพยากรณ์แต่ละวิธีที่มีประสิทธิภาพพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดของการพยากรณ์ ซึ่งการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมควรพิจารณาจากหลายๆ ปัจจัย ได้แก่ ช่วงการพยากรณ์ที่ต้องการเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลา และขนาดของอนุกรมเวลา¹ เป็นต้น ซึ่งผู้ที่จะนำไปใช้ก็ต้องมีความรู้ความเข้าใจในแต่ละวิธีจึงจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับข้อมูลได้ถูกต้องและเหมาะสม

ในปัจจุบันตัวแบบพยากรณ์ที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาหลายวิธีได้ถูกนำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยทางระบาดวิทยา เช่น จากการศึกษาการพยากรณ์โรคไข้เลือดออก พ.ศ.2558 ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิค winter exponential smoothing ของสำนักโรคติดต่ออันตราย โดยแมลง และสำนักระบาดวิทยาเพื่อประเมินความเสี่ยงของพื้นที่ระดับอำเภอปี พ.ศ. 2558 พบว่าจากรูปแบบของการระบาดโรคไข้เลือดออกตั้งแต่ปี 2547 ถึงมิถุนายน 2557 มีการระบาดมากในปี 2556 จำนวน 150,454 ราย ซึ่งสูงสุดในรอบ 10 ปี โดยคาดว่าในปี 2558 จะมีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกต่ำกว่าปี 2556 จำนวนประมาณ 60,000 -70,000 ราย และจากข้อมูลการพยากรณ์ยังสามารถจำลองสถานการณ์ได้เป็น 2 รูปแบบ คือ กรณีที่สามารถจัดการแก้ไขปัญหาโรคไข้เลือดออกได้อย่างเต็มที่ที่มีผู้ป่วยเท่ากับ 14,454 ราย และกรณีที่ไม่สามารถจัดการแก้ไขปัญหายได้อย่างเต็มที่ที่มีผู้ป่วยเท่ากับ 206,946 ราย⁹ และจากรายงานการพยากรณ์โรคหลอดเลือดสมองโดยใช้เทคนิคการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย เพื่อพยากรณ์แนวโน้มการตายจากโรคหลอดเลือดสมองระหว่างปี พ.ศ. 2555 - 2559 โดยใช้ข้อมูลการตายจากโรคหลอดเลือดสมองระหว่างปี พ.ศ. 2544-2554 ผลการศึกษาพบว่าแนวโน้มการตายจากโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มที่คงที่ในระยะเวลา 5 ปี คือ 30.4 ต่อแสนประชากร จาก พ.ศ. 2555-2559 และสามารถทำนายความถูกต้องได้ร้อยละ 14.1 และการพยากรณ์ใน 5 ปีข้างหน้ามีความแม่นยำร้อยละ 89.65¹⁰

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าการพยากรณ์มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการวางแผนและตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวางแผนป้องกันและควบคุมโรคที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยกระทรวงสาธารณสุขได้ให้ความสำคัญของการพยากรณ์โรค และได้กำหนดเป็นตัวชี้วัดและบรรจุไว้ในแผนยุทธศาสตร์ ปัจจุบันจึงเป็นที่ยอมรับว่าการพยากรณ์มีบทบาทสำคัญทั้งในงานของภาครัฐบาลและเอกชน¹¹⁻¹² จึงนำมาสู่ความสนใจของผู้วิจัยที่จะทำการศึกษการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราชิตราชนคร ซึ่งจากการทบทวนสถิติผลการปฏิบัติงาน

ปีงบประมาณ 2549 - 2558 ของคณะแพทยศาสตร์
วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช พบว่าโรคหลอดเลือดหัวใจเป็นโรคที่พบบ่อยจาก 1 ใน 3 ลำดับแรกของ 20 อันดับกลุ่มโรคหลักผู้ป่วยในจำหน่ายปีงบประมาณ 2549 - 2558

สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจในประเทศไทย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขได้รายงานว่ามีแนวโน้มอัตราผู้ป่วยเข้าพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสูงขึ้น ปี 2528 จากอัตรา 56.5 รายต่อ 100,000 ประชากร เพิ่มสูงขึ้นเป็น 793.03 ต่อ 100,000 ประชากรในปี 2552 โดยมีอัตราการตายอยู่ที่ประมาณ 21-23 รายต่อ 1,000 ประชากร¹³ เช่นเดียวกับข้อมูลของสถาบันโรคทรวงอกที่รายงานถึงจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบที่เข้ารับการรักษามีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่นกันจาก 23,687 รายในปี 2548 เป็น 32,631 รายในปี 2552 ในขณะที่ปี 2554 มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบรายใหม่จำนวน 21,782 ราย คิดเป็นอัตรา 33.94 ต่อ 100,000 ประชากร¹⁴ สำนักระบาดวิทยาได้ดำเนินการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเพื่อเฝ้าระวังโรคที่เป็นปัญหาและนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข 5 โรค ในระหว่างปี พ.ศ.2551-2555 พบอัตราความชุกของผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดเป็นลำดับที่ 4 คือจำนวน 92,770 ราย (อัตราความชุกเท่ากับ 144.35 ต่อประชากรแสนราย)¹⁵

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาลด้วยวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่ายเนื่องจากข้อมูลจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลในปีงบประมาณ 2549-2558 มีลักษณะข้อมูลที่คงที่ ไม่มีแนวโน้ม (trend) และไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล (seasonality) จึงเป็นเทคนิคการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาของผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่เหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้ และผลที่ได้จากการพยากรณ์ทำให้ทราบแนวโน้มของจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในอนาคตและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการวางแผนพัฒนาให้การดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีรูปแบบติดตามไปข้างหน้าโดยใช้ข้อมูลในอดีต (historical cohort study) คือ จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจ ICD-10 รหัส I25 ที่จำหน่ายรายปีของปีงบประมาณ 2549-2558 จากสถิติผลการปฏิบัติงานปีงบประมาณ 2549-2558 ของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) คือ ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจ ICD-10 รหัส I25 ที่จำหน่ายรายปีของปีงบประมาณ 2549-2558 ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลทุกราย และไม่มีเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) แบบบันทึกข้อมูลการวิจัยประกอบด้วยจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในปีงบประมาณ 2549-2558

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และ Microsoft Excel เพื่อสร้างตัวแบบอนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่ายเพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายรายปีงบประมาณ 2559 -2563 2563 จากสมการ

$$\begin{aligned}\hat{Y}_t(1) &= \alpha Y_t + (1-\alpha) \hat{Y}_{t-1}(1) \\ &= \hat{Y}_{t-1}(1) + \alpha (\hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1}(1)) \text{ จะได้ } \hat{Y}_t(1) = \hat{Y}_{t-1}(1) + \alpha e_t\end{aligned}$$

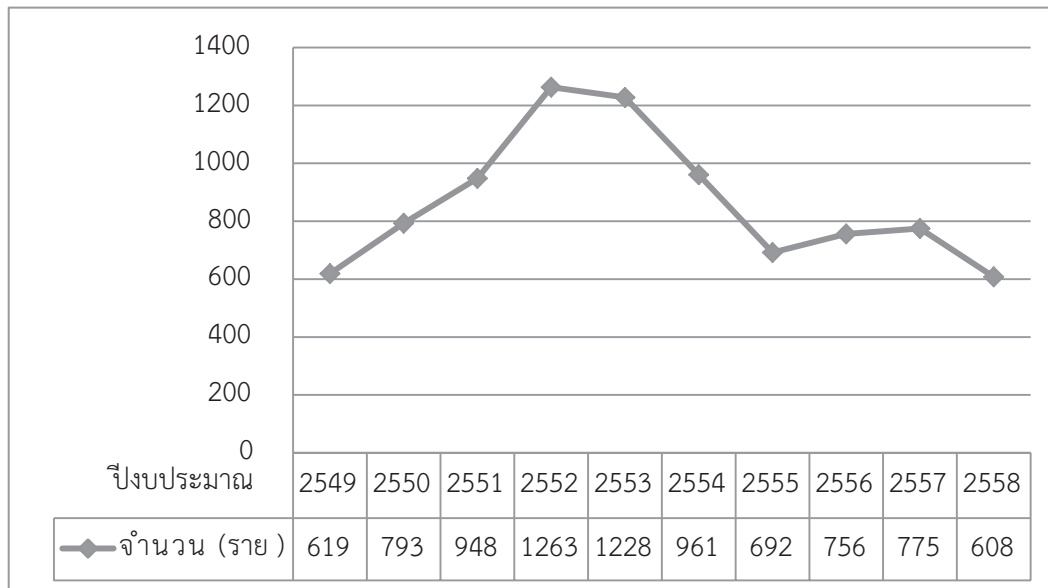
เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลจริง ณ เวลา t $\hat{Y}_t(1)$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$ $\hat{Y}_{t-1}$ คือ ค่าพยากรณ์ที่ผ่านมาล่าสุด และ e_t คือ ผลต่างระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์

ซึ่งเหมาะสมกับข้อมูลดังกล่าวเนื่องจากเป็นข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้ม (trend) และการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (seasonal) โดยกำหนดค่าคงที่ปรับเรียบ (smoothing constant) หรือค่า α เริ่มต้น (เป็นน้ำหนักที่ให้กับข้อมูลล่าสุดหรือใหม่ล่าสุด) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 สำหรับดัชนีที่ใช้ประเมินความแม่นยำ (accuracy) ของการพยากรณ์ในการศึกษานี้ ประกอบด้วย ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute deviation, MAD), ค่าเปอร์เซ็นต์ผิดพลาดเฉลี่ยสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error, MAPE) และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error, MSE) ที่มีค่าต่ำที่สุด และประเมินระดับความแม่นยำจากการพยากรณ์ด้วยค่า MAPE ตามเกณฑ์ของ

Lewis¹⁶ คือ $MAPE < 10\%$ ถือว่าการพยากรณ์นั้นมีความแม่นยำมาก $MAPE 10 - 20\%$ ถือว่าการพยากรณ์นั้นดี $MAPE 20 - 50\%$ ถือว่าการพยากรณ์นั้นใช้ได้ และ $MAPE > 50\%$ ถือว่าการพยากรณ์นั้นไม่มีความแม่นยำ

ผลการวิจัย

ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายรายปีของปีงบประมาณ 2549-2558 ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล แสดงดังในรูปที่ 1



รูปที่ 1: จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ปีงบประมาณ 2549 - 2558 (หน่วย: ราย)

ผลการพยากรณ์

หลังจากทำการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาลด้วยวิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย โดยกำหนดค่าคงที่ปรับเรียบ ระหว่าง 0 ถึง 1 พบว่าค่าคงที่ปรับเรียบที่เท่ากับ 1 ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำสุดคือ ค่า MAD เท่ากับ 162.78, ค่า MSE เท่ากับ 36749.67 และ ค่า MAPE เท่ากับ 19.01% ซึ่งมีความแม่นยำของการพยากรณ์อยู่ในระดับดี (Lewis, 1982)¹⁶ ดังแสดงในตารางที่ 1

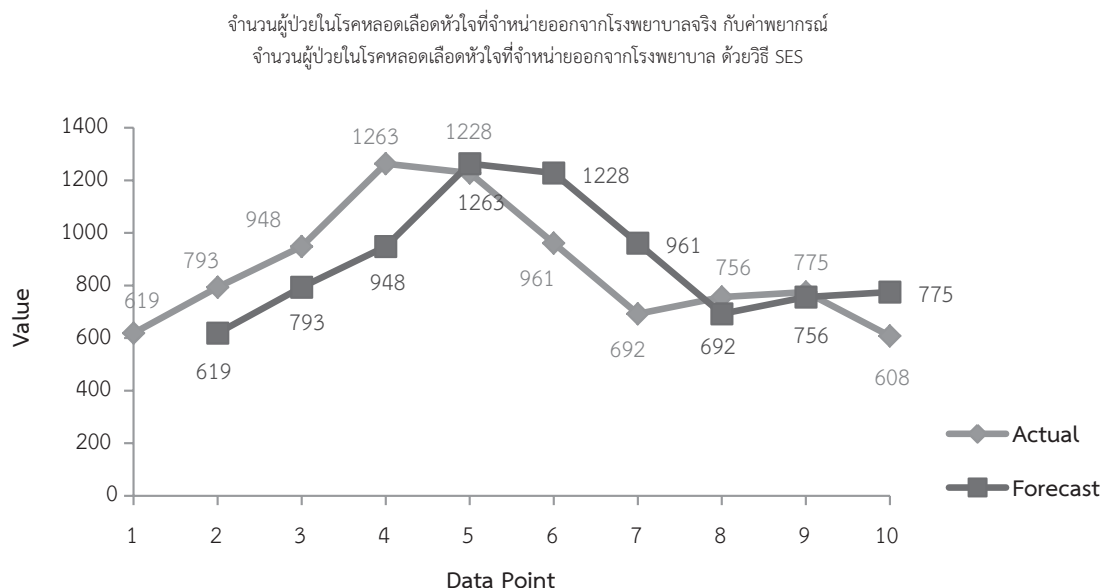
ดังนั้นจึงกำหนดค่าคงที่ปรับเรียบเท่ากับ 1 ทำการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ปีงบประมาณ 2549 -2558 ด้วยวิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย ค่าการพยากรณ์ดังแสดงในรูปที่ 2

จากนั้นนำค่าคงที่ปรับเรียบเท่ากับ 1 ทำการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ปีงบประมาณ 2559 -2563 จากสมการ $\hat{Y}_{t-1}(1) + \alpha e_t$ จะได้ $= 775 + (1 * (-167)) = 608$ ราย

ตารางที่ 1 :

ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

α	0.00-0.09	0.10-0.19	0.20-0.29	0.30-0.39	0.40-0.49
MAD	229.94-278	231.04-235.79	230.37-235.18	225.57-230.41	213.23-224.59
MAPE	23.02-27.05	23.35-25.42	25.48-25.71	25.53-25.77	24.31-25.45
MSE	91560.38-121072.56	79319.40-89817.83	71612.78-78463.63	64700.33-70899.99	58338.77-64036.05
α	0.50-0.59	0.60-0.69	0.70-0.79	0.80-0.89	0.90-1.00
MAD	197.68-211.77	182.69-196.05	169.74-181.44	163.04-168.40	162.77-162.78
MAPE	22.63-24.15	21.02-22.46	19.65-20.89	19.10-19.51	19.01-19.07
MSE	52706.36-57740.74	47844.99-52186.12	43682.81-47399.01	40111.98-43300.91	36749.67-39783.40



รูปที่ 2: ค่าการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์
วชิรพยาบาล ปีงบประมาณ 2549 - 2558

ผลการพยากรณ์พบว่าคาดว่าจะมีจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ในปีงบประมาณ 2559 อย่างน้อย 608 ราย ดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อพิจารณาจำลองใช้จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ในปีงบประมาณ 2558 เป็นประชากรมาตรฐานที่จำหน่ายจริง ในปีงบประมาณ 2559 - 2563 เพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจาก

โรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ในปีงบประมาณ 2560-2563 ผลการพยากรณ์พบว่าคาดว่าจะมีจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มีแนวโน้มคงที่ในระยะเวลา 4 ปี (ปีงบประมาณ 2560-2563) อย่างน้อย 608 รายต่อปีงบประมาณ และให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำสุดคือ ค่า MAD เท่ากับ 104.64, ค่า MSE เท่ากับ 23624.79 และค่า MAPE เท่ากับ 12.22% ในปีงบประมาณ 2563 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 :

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล
ล่วงหน้า 1 หน่วยเวลา (ปีงบประมาณ 2559) ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

ปีงบประมาณ	เวลา (t)	อนุกรมเวลา (Y_t)	ค่าพยากรณ์ $\hat{Y}_t(1) = \alpha Y_t + (1 - \alpha)\hat{Y}_{t-1}(1)$	ความคลาดเคลื่อน (e_t)
2549	1	619	N/A	
2550	2	793	619	174
2551	3	948	793	155
2552	4	1263	948	315
2553	5	1228	1263	-35
2554	6	961	1228	-267
2555	7	692	961	-269
2556	8	756	692	64
2557	9	775	756	19
2558	10	608	775	-167
2559	11		608	

ตารางที่ 3 :

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในปีงบประมาณ 2560-2563 โดยจำลองใช้
จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในปีงบประมาณ 2558 เป็นประชากรมาตรฐานที่จำหน่ายจริง
ในปีงบประมาณ 2559-2563 ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

จำนวน	ปีงบประมาณ				ค่าความคลาดเคลื่อน		
	2560	2561	2562	2563	MAD	MSE	MAPE
608	608	608	608	608	104.64	23624.79	12.22

วิจารณ์

การวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการสร้างตัวแบบพยากรณ์
จำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายออกจาก
โรงพยาบาลในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ในปีงบประมาณ
2559-2563 ด้วยวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย
จากการศึกษาพบว่าค่าคงที่ปรับเรียบเท่ากับ 1 ให้ค่าความคลาดเคลื่อน
ที่ต่ำสุด และเมื่อแทนค่าคงที่ปรับเรียบเท่ากับ 1 ในตัวแบบ
พยากรณ์จากสมการ $\hat{Y}_t(1) = \hat{Y}_{t-1}(1) + \alpha e_t$ พบว่าจำนวนผู้ป่วย
ในโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายออกจาก

โรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ปีงบประมาณ
2559 อย่างน้อย 608 ราย และในปีงบประมาณ 2560 - 2563
คาดว่าจะมีจำนวนผู้ป่วยในโรคหลอดเลือดหัวใจที่จะจำหน่าย
ออกจากโรงพยาบาล มีแนวโน้มคงที่ในระยะเวลา 4 ปี อย่างน้อย
608 รายต่อปีงบประมาณ และมีค่า MAPE เท่ากับ 12.22%
ในปีงบประมาณ 2563 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ
ศุภวรรณ มโนสุนทร¹⁰ ได้ศึกษาการพยากรณ์การตายจาก
โรคหลอดเลือดสมองโดยใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียล
แบบง่าย โดยใช้ข้อมูลในปี 2544-2554 พบว่าจำนวนการตาย

จากโรคหลอดเลือดสมองมีแนวโน้มคงที่ในระยะเวลา 5 ปี คือ 30.04 รายต่อแสนประชากร จาก พ.ศ. 2555-2559 และมีค่า MAPE 10.347% ซึ่งหมายถึงวิธีการพยากรณ์ ใน 5 ปีข้างหน้ามีความแม่นยำในระดับดี

ในการศึกษานี้มีการสร้างตัวแบบพยากรณ์เพียงวิธีเดียวคือ ใช้เทคนิคปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย 9 ซึ่งในการสร้างตัวแบบพยากรณ์สามารถทำได้หลายวิธีหรือทำหลายวิธีเปรียบเทียบกัน เพื่อหาตัวแบบพยากรณ์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมและทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด โดยพิจารณาจากค่า MAD, MSE, MAPE ที่ต่ำสุดเป็นต้น อาทิเช่น จากการศึกษาเรื่องการพยากรณ์การเกิดโรคหัดพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน พ.ศ.2557 โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลจำนวน 5 วิธี ได้แก่ Single Exponential Smoothing (SES), Double Exponential Smoothing (DES), Holt Winters No Seasonal, Holt-Winters-Additive, Holt-Winters-Multiplicative เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ พบว่า วิธี Holt-Winter-Multiplicative มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุดคือ 22.85 เมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่จะเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดในการพยากรณ์โรคหัดพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนใน พ.ศ.2556¹⁷ เช่นเดียวกับการศึกษาในด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการพยากรณ์ราคาข้าวโพดโดยวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียล โดยนำข้อมูลด้านราคาที่ได้เป็นรายเดือน (มกราคม 2540 ถึงธันวาคม 2554) มาพยากรณ์โดยใช้ 4 รูปแบบคือ SES, DES, Holt-Winters-Multiplicative, Holt-Winters-Additive เพื่อหารูปแบบที่ดีที่สุดในการคาดคะเนราคาข้าวโพด โดยประเมินจากค่า Root Mean Square Error (RMSE) ที่ต่ำที่สุด พบว่าวิธี Holt-Winter-Multiplicative ให้ค่า RMSE ต่ำสุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ เท่ากับ 0.335810¹⁸ และจากการพยากรณ์ราคาข้าวโพดโดยวิธีปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลโดยเก็บรวบรวมข้อมูลราคาข้าวโพดรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2540 ถึงเดือนธันวาคม 2554 มาพยากรณ์ราคาข้าวโพดทั้ง 4 รูปแบบคือ วิธี SES, DES, Holt-Winters-Multiplicative, Holt-Winters-Additive ผลการพยากรณ์พบว่าวิธี Holt-Winters-Multiplicative ให้ค่า RMSE ต่ำสุดเท่ากับ 6.046005 ซึ่งเป็นรูปแบบที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ราคาข้าวโพดในปี พ.ศ.2555¹⁹

อย่างไรก็ตามข้อมูลที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากจากสถิติผลการปฏิบัติงาน ปีงบประมาณ 2549 - 2558 ของคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ซึ่งในการวินิจฉัยผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ICD-10 รหัส I25 นั้น ในบางกรณีจำเป็นต้องอาศัยความเชี่ยวชาญจากแพทย์เฉพาะทางในด้านนั้น ๆ ซึ่งอาจส่งผลให้ข้อมูลการวินิจฉัยจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาลมีความคลาดเคลื่อนได้ การศึกษาผลการพยากรณ์นี้จึงเป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลานานกลางซึ่งทำให้ทราบแนวโน้มและตัวแบบการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่จำหน่ายรายปีงบประมาณ 2559 -2563 และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการวางแผน จัดเตรียมความพร้อมเบื้องต้นเพื่อตอบสนองในการดูแลผู้ป่วย และพัฒนาให้การดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำหลักการหรือแนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์นี้ไปประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์โรคอื่น ๆ ตามวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลได้ในอนาคต

สรุป

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่คาดว่าจะจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ปีงบประมาณ 2559 ด้วยวิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบง่าย โดยกำหนดค่าคงที่ปรับเรียบเท่ากับ 1 ซึ่งเป็นค่าคงที่ปรับเรียบที่ดีที่สุด โดยให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำสุด และผลการพยากรณ์พบว่าคาดว่าจะมีจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่จะจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล ในปีงบประมาณ 2559 อย่างน้อย 608 ราย และในปีงบประมาณ 2560 - 2563 อย่างน้อย 608 รายต่อปีงบประมาณ มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำสุด สามารถนำหลักการหรือแนวคิดเกี่ยวกับการพยากรณ์นี้ไปประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์โรคอื่น ๆ ตามวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการทำวิจัยฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ทรงศิริ แต่สมบัติ. การพยากรณ์เชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2549.
2. Weiss HJ. Gershon ME. Operations and operations management. 2nd ed. Allyn and Bacon; 1993. p.129-70.
3. กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย excel. กรุงเทพฯ: สามลดา; 2552.
4. Wei WWS. Time series analysis: Univariate and multivariate method. Boston: Addison Wesley Pub; 1990.
5. กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร; 2552.
6. ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ: การวิเคราะห์อนุกรมเวลา. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2556.
7. ศิริลักษณ์ เล็กสมบูรณ์. การวิเคราะห์อนุกรมเวลา. มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2531.
8. Montgomery DC, Jennings CL., Kulahci M. Introduction to time series analysis and forecasting 2nd ed. New Jersey: Wiley; 2008. 672 p.
9. จิระพัฒน์ เกตุแก้ว, เสาวพัทธ์ อ้นจ้อย, ปภาณี สองโท. การพยากรณ์โรคไข้เลือดออก พ.ศ.2558. สำนักโรคไม่ติดต่อ นำโดยแมลงและสำนักโรคระบาดวิทยา. [internet]. 2015 [cited 2016 Jun 23] Available from: http://www.ato.moph.go.th/sites/default/files/info/Dengue_forecasting%202558%20_full_.pdf.
10. ศุภวรรณ มโนสุนทร. รายงานการพยากรณ์โรคหลอดเลือดสมอง. สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. [internet]. [cited 2016 Jun 23] Available from: http://www.interfetpthailand.net/forecast/files/report_2014/report_2014_no20.pdf.
11. Suthachana, S., Kaewnorkkao, W., Suangtho, P., Sayumpurujinun, S., and Kongyu, S. Workshop conference in analyzed and forecasting. Bureau of epidemiology department of disease control ministry of public health, 12-14 September 2012, Narai hotel Bangkok. [internet]. 2012. [cited 2016 Jun 23] Available from: <http://epid.moph.go.th/wesr/file/y55/H553620120902201209.pdf>.
12. ดาว สงวนรังศิริกุล, ھرรรษา เชื้อวอนันตวานิช, มณีนรัตน์ แสงเกษม. การศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาในกรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 2558; 38(1): 37.
13. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ข้อมูลสถิติการป่วย การตาย. [internet]. 2016. [cited 2016 Jun 23] Available from: <http://www.bps.ops.moph.go.th/index.php?mod=bps&doc=5>.
14. อัมรา ทองหงษ์. รายงานการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พ.ศ.2554. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ประจำปีสัปดาห์ 2556; 44(10).
15. อัมรา ทองหงษ์, กมลชนก เทพสิทธิ์า, ภาคภูมิ จงพิริยะอนันต์. รายงานการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พ.ศ.2555. [internet]. 2012. [cited 2016 Jun 23] Available from: http://www.boe.moph.go.th/files/report/20140109_40192220.pdf.
16. Lewis, C.D. Industrial and Business Forecasting Methods. London: Butterworth Scientific, 1982.
17. พิษณุพร สายคำทอน, เฉลิมพล เจนวิทยา, สิริหญิง ทันศรีราช, อินคำ อินทะพันธ์. การพยากรณ์การเกิดโรคหัดพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน พ.ศ.2557. [internet]. 2014. [cited 2016 Jun 23] Available from: http://www.interfetpthailand.net/forecast/files/report_2014/report_2014_n021.pdf.
18. นิตกรณ สุภาพันธ์. การพยากรณ์ราคาข้าวโพดโดยวิธี Exponential Smoothing Method [thesis]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2554.
19. ทรงศักดิ์ มะเมีย. การพยากรณ์ราคาข้าวโพดโดยวิธี Exponential Smoothing Method [thesis]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2554.

