

การพยากรณ์แนวโน้มของการเกิดโรคที่ต้องเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของ
จังหวัดฉะเชิงเทรา



นางสาว เสาวณิต สุขภารังษี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-714-8

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**FORECASTING OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE TREND OF
CHACHOENGSAO PROVINCE**

Miss Saowanit Sukparungsee

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Statistics

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy

Chulalongkorn University

Academic Year 1999

ISBN 974-333-714-8


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพยากรณ์แนวโน้มของการเกิดโรคที่ต้องเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของ
จังหวัดฉะเชิงเทรา

โดย นางสาวเสาวณิต สุขภารังษี

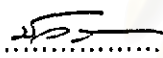
ภาควิชา สถิติ


อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอกมานพ วรภักดิ์


คณะแพทยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

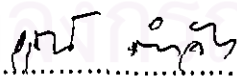

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัช อภิเมธีธำรง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มัลลิกา ปุณนาค)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอกมานพ วรภักดิ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อรุณี กำลัง)

เสาวณิต สุขภาจ้งมี : การพยากรณ์แนวโน้มของการเกิดโรคที่ต้องเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของจังหวัด
 ฉะเชิงเทรา (FORECASTING OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE TREND OF CHACHOENGSAO
 PROVINCE) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ร.ธ. มานพ วราภักดิ์, 342 หน้า, ISBN 974-333-714-8

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาตัวแบบพยากรณ์ วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์
 จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคที่ต้องเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของจังหวัดฉะเชิงเทรา และเพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย อัตราการ
 ป่วยของการเกิดโรคที่ต้องเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของจังหวัดฉะเชิงเทราช่วงหน้าในปี พ.ศ. 2542 - 2544 โดยทำการ
 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์จากการพยากรณ์ เพื่อคัดเลือกตัวแบบ โดยในการศึกษา
 ครั้งนี้ได้นำเทคนิคการพยากรณ์ และทฤษฎีทางสถิติมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย วิธีการบอกรีและเงิน
 กินท์ เทคนิคการปรับให้เรียบ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก และวิธีการพยากรณ์ร่วมโดยทำให้ค่าเฉลี่ยถ่วง
 น้ำหนักด้วยวิธีการให้น้ำหนักที่เท่ากัน และด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิรวบรวมจากกอง
 ระบาดวิทยา จังหวัดฉะเชิงเทรา มีลักษณะข้อมูลอนุกรมเป็นเวลารายเดือนระหว่างปี พ.ศ. 2526 - 2541 จำแนกตามโรค
 ทั้งหมด 10 โรคด้วยกัน

จากการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาวิเคราะห์ทั้ง 5 วิธี พบว่าวิธีการ
 พยากรณ์ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด และวิธีการบอกรีและเงินกินท์ เหมาะสมกว่าวิธีการพยากรณ์อื่น ๆ ที่นำมา
 ศึกษาเปรียบเทียบสำหรับข้อมูลจำนวนผู้ป่วยทุกประเภทของโรค ได้ตัวแบบการพยากรณ์ของข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำ
 มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง คือ $\hat{Y}_t = 0.2457\hat{Y}_{2t} + 0.7543\hat{Y}_{3t}$
2. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ คือ $\hat{Y}_t = 0.168\hat{Y}_{1t} + 0.127\hat{Y}_{2t} + 0.705\hat{Y}_{3t}$
3. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคตับอักเสบ คือ ตัวแบบ ARIMA (0, 1, 1)(0, 1, 1)₁₂
 และ $W_t = a_t - 0.7337a_{t-1} - 0.7875a_{t-12} + 0.5781a_{t-13}$ โดยที่ $W_t = (1-B)(1-B^{12})Z_t$ และ $Z_t = \ln Y_t$
4. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคตาแดง
 ตัวแบบพยากรณ์ คือ $\hat{Y}_t = 0.2727\hat{Y}_{2t} + 0.7273\hat{Y}_{3t}$
5. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคไขหวัดใหญ่ คือ ตัวแบบ ARIMA (0, 1, 2)(0, 0, 1)₁₂
 และ $W_t = a_t + 0.3319W_{t-1} - 0.8504a_{t-1} - 0.8046a_{t-12} + 0.6842a_{t-13}$
 โดยที่ $W_t = (1-B)(1-B^{12})Z_t$ และ $Z_t = \ln Y_t$
6. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคตุ๊กใส
 ตัวแบบพยากรณ์ คือ $\hat{Y}_t = 0.500\hat{Y}_{2t} + 0.500\hat{Y}_{3t}$
7. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคหัด
 ตัวแบบพยากรณ์ คือ $\hat{Y}_t = 0.1818\hat{Y}_{1t} + 0.8182\hat{Y}_{3t}$
8. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคไขเดือคอก
 ตัวแบบพยากรณ์ คือ $\hat{Y}_t = 0.04\hat{Y}_{1t} + 0.96\hat{Y}_{3t}$
9. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคปอดบวม
 ตัวแบบพยากรณ์ คือ $\hat{Y}_t = 0.2857\hat{Y}_{2t} + 0.7143\hat{Y}_{3t}$
10. ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคฉี่หนู
 ตัวแบบพยากรณ์ คือ $\hat{Y}_t = 0.0102\hat{Y}_{1t} + 0.2653\hat{Y}_{2t} + 0.7245\hat{Y}_{3t}$
 โดยที่ \hat{Y}_{1t} คือ ค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก, \hat{Y}_{2t} คือ ค่าพยากรณ์ที่ได้จาก
 วิธีของวินเทอร์ และ \hat{Y}_{3t} คือ ค่าพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการบอกรีและเงินกินท์

ภาควิชา.....สถิติ.....
 สาขาวิชา.....สถิติ.....
 ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อนิสิต.....เสาวณิต สุขภาจ้งมี.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ร.ธ. มานพ วราภักดิ์.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

KEY WORD: BOX-JENKINS / SMOOTHING TECHNIQUES / CLASSICAL DECOMPOSITION / COMBINED

FORECASTING / WEIGHTED AVERAGE / SIMPLE AVERAGE / THE LEAST ABSOLUTE VALUE / DIARRHEA / FOOD POISONING / VIRUS B HEPATITIS / HAEMORRHAGIC CONJUNCTIVITIS / INFLUENZA / CHICKENPOX / MEASLES / DENGUE HAEMORRHAGIC FEVER / PNEUMONIA / TUBERCULOSIS, PULMONARY T.B

SAOWANIT SUKPARUNGSEE : FORECASTING OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE TREND OF CHACHOENGSAO PROVINCE. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. CAP. MANOP VARAPHAK, MS. 342 pp. ISBN 974-333-714-8.

The purpose of this research was to study the proper forecasting models and methods for forecasting an epidemiological surveillance trend of Chachoengsao Province and for forecasting the patient numbers and rates of epidemiological surveillance of Chachoengsao Province during 1999 - 2001. So as to select the suitable models, the Mean Absolute Percentage Errors (MAPEs) of forecast values were compared. Data analysis of this research used forecasting techniques and statistical theory consisted of Box-Jenkins Method, Smoothing Techniques, Classical Decomposition Method and Combined Forecasting with giving weighted average (by Simple Average Method and The Least Absolute Value Method). The data in this research were the secondary data obtained from epidemiological section of Chachoengsao Province. The data were time-series data collected monthly during 1983 - 1998 which classified according to 10 diseases.

From all forecasting methods considered in this research, Combined Forecasting with giving weighted average by The Least Absolute Value Method and Box-Jenkins Method are appropriate methods for 10 diseases. The results of the study are summarized as follows:

1. Forecasting model of Diarrhea is $\hat{Y}_t = 0.2457\hat{Y}_{2t} + 0.7543\hat{Y}_{3t}$
2. Forecasting model of Food poisoning is $\hat{Y}_t = 0.168\hat{Y}_{1t} + 0.127\hat{Y}_{2t} + 0.705\hat{Y}_{3t}$
3. Forecasting model of Virus B hepatitis is $ARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$
and $W_t = a_t - 0.7337a_{t-1} - 0.7875a_{t-12} + 0.5781a_{t-13}$ By $W_t = (1-B)(1-B^{12})Z_t$ and $Z_t = \ln Y_t$
4. Forecasting model of Haemorrhagic conjunctivitis is $\hat{Y}_t = 0.2727\hat{Y}_{2t} + 0.7273\hat{Y}_{3t}$
5. Forecasting model of Influenza is $ARIMA(0,1,2)(0,0,1)_{12}$
and $W_t = a_t + 0.3319W_{t-1} - 0.8504a_{t-1} - 0.8046a_{t-12} + 0.6842a_{t-13}$
By $W_t = (1-B)(1-B^{12})Z_t$ and $Z_t = \ln Y_t$
6. Forecasting model of Chickenpox is $\hat{Y}_t = 0.500\hat{Y}_{2t} + 0.500\hat{Y}_{3t}$
7. Forecasting model of Measles is $\hat{Y}_t = 0.1818\hat{Y}_{2t} + 0.8182\hat{Y}_{3t}$
8. Forecasting model of Dengue Haemorrhagic Fever is $\hat{Y}_t = 0.04\hat{Y}_{1t} + 0.96\hat{Y}_{3t}$
9. Forecasting model of Pneumonia is $\hat{Y}_t = 0.2857\hat{Y}_{2t} + 0.7143\hat{Y}_{3t}$
10. Forecasting model of Tuberculosis, Pulmonary T.B. is $\hat{Y}_t = 0.0102\hat{Y}_{1t} + 0.2653\hat{Y}_{2t} + 0.7245\hat{Y}_{3t}$

By \hat{Y}_{1t} is forecasting value from Classical Decomposition Method

\hat{Y}_{2t} is forecasting value from Winter 's Method

\hat{Y}_{3t} is forecasting value from Box-Jenkins Method

ภาควิชา.....สถิติ.....
สาขาวิชา.....สถิติ.....
ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ.มานพ วรภักดี ที่กรุณาช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดียิ่ง จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับความช่วยเหลือจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ มัลลิกา บุญนาค และรองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา และดร.อาจารย์อรุณี กำลัง ในฐานะประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาสถิติที่ให้โอกาสทางการศึกษา และประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสเข้ามาศึกษา ณ ที่อันทรงเกียรติแห่งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ กองระบาดวิทยา สาธารณสุข จังหวัดฉะเชิงเทรา และกระทรวงสาธารณสุข ที่ให้ความเอื้อเฟื้อ ช่วยเหลือ ในด้านข้อมูล และรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอระลึกถึงพระคุณของ บิดา-มารดา และขอขอบคุณ พี่สาว น้องสาว ครอบครัว ที่ให้ความสนับสนุนทางด้านการศึกษา และให้กำลังใจจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ เพื่อนๆ โดยเฉพาะ ยุพาภรณ์ อารีพงษ์ ที่คอยช่วยให้คำแนะนำ คำปรึกษาซึ่งกันและกัน ตลอดมา พี่ ๆ และ น้อง ๆ ที่ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือเป็นอย่างดี ตลอดมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เสาวณิต สุขภารังษี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ท
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 เกณฑ์การตัดสินใจ	5
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2 โรคที่ต้องเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา และทฤษฎีสถิติที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	7
2.1 การเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา	7
2.1.1 ประวัติความเป็นมาของการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา	7
2.1.2 ความหมายของการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา	8
2.1.3 วัตถุประสงค์ของการเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา	8
2.1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา	9
2.1.5 องค์ประกอบของข้อมูลการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	10
2.1.6 วิธีการดำเนินงานเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา	11
2.1.7 เครื่องมือในการดำเนินงานเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา	12
2.1.8 หน่วยงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	14
2.2 ทฤษฎีสถิติที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย	14
2.2.1 วิธีการบอกซ์และเจนกินส์(Box-Jenkins Method)	15
2.2.2 ทฤษฎีวิธีการปรับให้เรียบ(Exponential Smoothing Techniques)	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (Classical Decomposition Method)	30
2.2.4 การพยากรณ์ร่วม(Combined Forecast)	31
2.2.4.1 วิธีการให้น้ำหนักที่เท่ากัน(Simple Averages Method)	32
2.2.4.2 วิธีการหาค่าพยากรณ์ร่วมด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด (Least Absolute Value Method)	32
บทที่	
3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
3.1 กลุ่มตัวอย่าง	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	35
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	36
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	36
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
4.1 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง	43
4.2 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ	53
4.3 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคตับอักเสบ	62
4.4 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคตาแดง	71
4.5 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่	80
4.6 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคสுகใส	89
4.7 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคหัด	98
4.8 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก	107
4.9 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคปอดบวม	116
4.10 ตัวแบบพยากรณ์สำหรับจำนวนผู้ป่วยโรคฉี่หนู	125
5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	134
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	134
5.2 ข้อเสนอแนะ	141
รายการอ้างอิง	142
ภาคผนวก	144

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก	145
ภาคผนวก ข	156
ประวัติผู้วิจัย	342



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคอุจจาระร่วง	48
4.2 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค อุจจาระร่วง(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	51
4.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคอุจจาระร่วง(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	52
4.4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	52
4.5 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคอาหารเป็นพิษ	57
4.6 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค อาหารเป็นพิษ(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	60
4.7 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคอาหารเป็นพิษ(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	61
4.8 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	61
4.9 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคตับอักเสบ	66
4.10 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค ตับอักเสบ(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	69
4.11 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคตับอักเสบ(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.12 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	70
4.13 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคตาแดง	75
4.14 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค ตาแดง(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	78
4.15 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคตาแดง(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	79
4.16 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	79
4.17 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคไข้หวัดใหญ่	84
4.18 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	87
4.19 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคไข้หวัดใหญ่(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	88
4.20 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	88
4.21 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคสุกใส	93

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.22 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค สุกใส(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	96
4.23 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคสุกใส(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	97
4.24 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	97
4.25 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคหัด	102
4.26 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค หัด(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	105
4.27 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคหัด(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	106
4.28 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	106
4.29 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคไขเลือดออก	111
4.30 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค ไขเลือดออก(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	114
4.31 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคไขเลือดออก(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	115
4.32 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	115

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.33 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรคปอดบวม	120
4.34 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค ปอดบวม(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	123
4.35 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรคปอดบวม(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	124
4.36 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	124
4.37 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความคลาดเคลื่อนของการ พยากรณ์ จากวิธีการพยากรณ์ 5 วิธี ในปี พ.ศ. 2541 ของข้อมูล จำนวนของผู้ป่วย กรณี: โรควัณโรค	129
4.38 ตารางแสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรค วัณโรค(คน) และร้อยละของอัตราการป่วย โดยวิธีการพยากรณ์ ร่วมด้วยวิธีการค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด ในปี พ.ศ. 2542 - 2544	132
4.39 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย โรควัณโรค(คน) ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับค่าจริงในปี 2541	133
4.40 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ของร้อยละของอัตราการป่วย ที่ได้ในปี พ.ศ. 2542 - 2544 กับร้อยละของอัตราการป่วยจริงในปี 2541	133

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
4.1 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวแบบที่ 1 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคอุจจาระร่วง	49
4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 1 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วยกรณี: โรคอุจจาระร่วง	50
4.3 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวแบบที่ 2 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคอาหารเป็นพิษ	58
4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 2 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคอาหารเป็นพิษ	59
4.5 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวแบบที่ 3 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคตับอักเสบ	67
4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 3 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคตับอักเสบ	68
4.7 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวแบบที่ 4 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคตาแดง	76
4.8 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 4 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคตาแดง	77
4.9 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวแบบที่ 5 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคไขหวัดใหญ่	85
4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 5 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคไขหวัดใหญ่	86
4.11 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวแบบที่ 6 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคสุกใส	94
4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 6 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคสุกใส	95
4.13 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของตัวแบบที่ 7 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคหัด	103
4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 7 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคหัด	104

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.15 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสมมุติ ของตัวแบบที่ 8 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคไข้เลือดออก	112
4.16 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 8 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคไข้เลือดออก	113
4.17 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสมมุติ ของตัวแบบที่ 9 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคปอดบวม	121
4.18 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 9 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคปอดบวม	122
4.19 แสดงร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนสมมุติ ของตัวแบบที่ 10 ข้อมูลจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคฉี่หนู	130
4.20 แสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของตัวแบบที่ 10 ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วย กรณี: โรคฉี่หนู	131