

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



โครงการพิเศษ

เรื่อง

การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคจิตที่เข้ามาทำการรักษาในโรงพยาบาลศรีธัญญา



รฟ.
๑1357
2535

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สภาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2535

.612648625

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECIAL PROBLEM

Title

Forecasting the Number of Mental Patients

in

Sritanya Hospital

by

Miss Darunee Jongjitsamrarn

Miss Mayuree Thananusak

Miss Mingsamorn Curasa

Miss Oranit Aerchaikul

A Special Project Submitted in Partial Fullfillment of the
Requirement of Bechelor Degree of Science
Department for the Applied Statistics
Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

1 9 9 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ

โดย นางสาวตรี จงจิตสำราญ
นางสาวมยุรี ฐานานศักดิ์
นางสาวมิ่งสมร เครือช้ำ
นางสาวอรนิตย์ เอื้อชัยกุล
ภาควิชา สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. หักยา เขียววิทย์

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้โครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ลายเซ็น

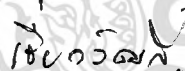


(อาจารย์วิรัตน์ศักดิ์ สรพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการโครงการพิเศษ

หักยา

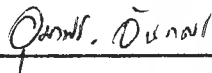


(ผศ. หักยา เขียววิทย์)

ประธานกรรมการ

(อ.จารย์บุญฤทธิชัย วรจันทร์)

กรรมการ



(ผศ. อูมาพร จันทสร)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของภาควิชา สถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับรูปแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว โรคจิต case 292, case 294, case 295 และ case 296 วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม คือวิธีทำให้เรียบโดยการถ่วงน้ำหนักของเฮนเดอร์สัน ส่วนระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิตส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับประถมศึกษา ภูมิภาคของผู้ป่วยโรคจิตส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยในเขตกรุงเทพฯ และสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิตส่วนใหญ่เป็นโสด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

number of patients in case 290 and 298 is Single Moving Average, Single Exponential Smoothing is proper technique for case 291 and Henderson's Weighted Moving Average is proper technique for case 292, 294, 295 and 296

In addition, we found that most of the mental patients finished only elementary level education , most of them are single and live in Bangkok.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ทศยา เขียววิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความช่วยเหลือ สละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำและคำปรึกษาต่างๆ ตลอดจนหนังสืออ้างอิงต่างๆ มากมาย ที่ท่านอาจารย์ได้กรุณาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมประกอบในการทำปัญหาพิเศษนี้ จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้ลุล่วงไปได้ดี และขอกราบขอบคุณอาจารย์ชูใจ คูหารัตนไชย อาจารย์บุญญสิทธิ์ วรจันทร์ และคณาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณสมหวัง แซ่ตั้ง ที่กรุณาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับแก้ Model บาง Model รวมทั้งคุณอัจฉรา ทองขวัญ, คุณอนงค์ ศรีสีจจิง, คุณวาณี ศรีชุ่ม เจ้าหน้าที่ธุรการประจำภาควิชาสถิติประยุกต์ ที่คอยให้บริการและเป็นธุระช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ

และสุดท้ายขอขอบคุณ เพื่อนๆ และ น้องๆ ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือในด้านต่างๆ ด้วยดีมาโดยตลอด

นางสาวศรณี จงจิตสำราญ
นางสาวมยุรี ฐานานุศักดิ์
นางสาวมิ่งสมร เครือขำ
นางสาวอรนิตย์ เอื้อชัยกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	4
1.4 แหล่งข้อมูล.....	5
1.5 วิธีดำเนินงาน.....	5
1.6 ค่าจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย.....	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	8
2.1 ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์.....	9
2.2 การเปรียบเทียบการพยากรณ์.....	11
2.3 การตรวจสอบการผันแปรตามฤดูกาลของข้อมูลอนุกรมเวลา.....	12
2.4 เทคนิคในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ.....	47
3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล.....	47
3.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว.....	47
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์วิน.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วย	
วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว.....	52
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วย	
วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 2 ครั้ง.....	55
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วย	
วิธีการปรับเรียบแบบโสลก์.....	5A
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วย	
วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 3 ครั้ง.....	60
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบแบบ	
เอกซ์โปเนนเชียลซ้ำ 3 ครั้ง : วิธีของวินเตอร์.....	62
3.9 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยการวิเคราะห์การถดถอย	63
3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์ และ เจนกินส์.	65
3.11 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยตัวแบบไฮนซ์ฮอสต์ล.....	69
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์.....	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ.....	124
ภาคผนวก.....	12A
ภาคผนวก ก การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATGRAPHIC	
ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา.....	129
ภาคผนวก ข การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "โปรแกรมการวิเคราะห์	
เชิงตัวเลข" version 1.0.....	15A
ภาคผนวก ค การใช้โปรแกรม "INSET".....	16A
ภาคผนวก ง ตารางแสดงจำนวนผู้ปวารโศคจิต.....	16A
ประวัตินักศึกษา.....	17A
บรรณานุกรม.....	17A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 กราฟแสดงความคลาดเคลื่อน.....	10
2.2 กราฟแสดงค่าสังเกตและค่าเฉลี่ยในแต่ละปี.....	12
2.3 กราฟแสดงการปรับปรุงค่าแนวโน้ม.....	20
2.4 กราฟแสดงข้อมูลฤดูกาลแบบบวก.....	27
2.5 กราฟแสดงข้อมูลฤดูกาลแบบคูณ.....	27
2.6 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์แบบบอกซ์ และ เจนกินส์.....	44
3.1 กราฟแสดงข้อมูล case 298.....	48
3.2 กราฟแสดงข้อมูล case 292.....	50
3.3 กราฟแสดงข้อมูล case 291.....	52
3.4 กราฟแสดงข้อมูล case 291 ด้วยวิธี SES.....	53
3.5 กราฟแสดงแนวโน้มของโรค case 290.....	55
3.6 กราฟแสดงค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในรพ. ศิริธัญญา case 295 ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลของวินเตอร์ $\alpha=0.1$, $\beta=0.8$, $\gamma=0.7$	62
3.7 กราฟแสดงค่าสังเกตและค่าที่พยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอย..	63
3.8 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของ case 290.....	65
3.9 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของ case 290.....	66
3.10 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของผลต่างแรกของ case 290..	66
3.11 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของผลต่างแรกของ case 290.....	67
3.12 กราฟแสดงยอดและแอ่งของจำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 295.....	71
4.1 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับ เรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 290.	74

รูป	หน้า
4.2 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเดออร์สัน ของโรคจิต case 290....	74
4.3 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอย ของโรคจิต case 290.....	75
4.4 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิตcase 290 ที่ $\alpha = 0.4$	75
4.5 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 290 ที่ $\alpha = 0.9$	76
4.6 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโวลท์ ของโรคจิต case 290 ที่ $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.1$	76
4.7 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลสามครั้ง แบบตัวแปรเดียวของบราวน์ของโรคจิต case 290 ที่ $\alpha = 0.1$	77
4.8 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 291	79
4.9 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเดออร์สัน ของโรคจิต case 291....	79
4.10 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอย ของโรคจิต case 291.....	80
4.11 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิตcase 291 ที่ $\alpha=0.95$	80
4.12 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 291 ที่ $\alpha = 0.6$	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป	หน้า
4.13 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโพลท์ของโรคจิต case 291 ที่ $\alpha = 0.9$, $\beta = 0.8$	81
4.14 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของ โรคจิต case 291 ที่ $\alpha = 0.4$	82
4.15 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 292	84
4.16 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการถ่วง น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน ของโรคจิต case 292....	84
4.17 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริง ด้วยการ วิเคราะห์การถดถอย ของโรคจิต case 292.....	85
4.18 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิตcase 292 ที่ $\alpha=0.4$	85
4.19 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 292 ที่ $\alpha = 0.2$	86
4.20 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโพลท์ของโรคจิต case 292 ที่ $\alpha = 0.3$, $\beta = 0.6$	86
4.21 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของ โรคจิต case 292 ที่ $\alpha = 0.1$	87
4.22 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 294	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป	หน้า
4.23 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์สัน ของโรคจิต case 294....	89
4.24 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอย ของโรคจิต case 294.....	90
4.25 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 294 ที่ $\alpha=0.1$	90
4.26 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ ของโรคจิต case 294 ที่ $\alpha = 0.1$	91
4.27 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโวลท์ของโรคจิต case 294 ที่ $\alpha = 0.5$, $\beta = 0.1$	91
4.28 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของโรคจิต case 294 ที่ $\alpha = 0.1$	92
4.29 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเทียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 295	94
4.30 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์สัน ของโรคจิต case 295....	94
4.31 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอย ของโรคจิต case 295.....	95
4.32 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha=0.2$	95
4.33 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับเทียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ ของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.1$	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป	หน้า
4.34 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโพลท์ของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.5$, $\beta = 0.4$	96
4.35 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของ โรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.1$	97
4.36 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งของวินเตอร์ ของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.1$	97
4.37 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 296	99
4.38 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการถ่วง น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์วิน ของโรคจิต case 296....	99
4.39 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริง ด้วยการ วิเคราะห์การถดถอย ของโรคจิต case 296.....	100
4.40 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิตcase 296 ที่ $\alpha=0.2$	100
4.41 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 296 ที่ $\alpha = 0.1$	101
4.42 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโพลท์ของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.55$, $\beta = 0.2$	101
4.43 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสิ่งเกิดจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง แบบตัวแปรเดียวของบราวน์ของ โรคจิต case 296 ที่ $\alpha = 0.1$	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป	หน้า
4.44 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับ เรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 298	104
4.45 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการถ่วง น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์สัน ของโรคจิต case 298....	104
4.46 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการ วิเคราะห์การถดถอย ของโรคจิต case 298.....	105
4.47 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิตcase 298 ที่ $\alpha=0.3$	105
4.48 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 298 ที่ $\alpha = 0.2$	106
4.49 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของวิลท์ของโรคจิต case 298 ที่ $\alpha = 0.6$, $\beta = 0.2$	106
4.50 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริงด้วยการปรับ เรียบเอกซ์โปเนนเชียลสามครั้ง แบบตัวแปรเดียวของบราวน์ของ โรคจิต case 298 ที่ $\alpha = 0.7$	107
4.51 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2531-2534...	108
4.52 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2531.....	109
4.53 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2532.....	110
4.54 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2533.....	111
4.55 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2534.....	112
4.56 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2531-2534	113
4.57 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2531....	114
4.58 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2532....	115
4.59 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2533....	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป	หน้า
4.60 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2534....	117
4.61 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2531-2535....	118
4.62 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2531.....	119
4.63 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2532.....	120
4.64 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2533.....	121
4.65 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2534.....	122
4.66 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิตปีงบประมาณ 2535.....	123



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จิตใจ หมายถึง ส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคิด อารมณ์ ความรู้สึก บุคลิกภาพ ความจำ สถิติปัญญา การรับรู้(perception) การรู้จักตนเอง(insight)และการตัดสินใจ ฯลฯ การทำงานของจิตใจจะเกี่ยวข้องกับสมองส่วนกลาง ยิ่งกว่านั้นการทำงานของจิตใจยังเกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสตั้งแต่วัยเด็กที่คนๆนั้นได้รับจากสังคมในบ้านและนอกบ้านอีกด้วย ส่วนประกอบของจิตใจเหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นอกจากนั้นจิตใจยังมีความสัมพันธ์กับร่างกาย กล่าวคือ เวลาโกรธหน้าจะแดง กล้ามเนื้อจะเกร็ง หัวใจเต้นเร็วและความดันโลหิตเพิ่ม ตามธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายจะหมดไปถ้าอารมณ์ของคนๆนั้นกลับคืนเป็นปกติ แต่ถ้าจิตใจไม่สบายเป็นเวลานาน ก็อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางร่างกายได้ ในทางกลับกัน ถ้าร่างกายไม่สบายก็จะมีผลทำให้จิตใจไม่ปกติด้วย

ในทางการแพทย์ ความปกติ หรือ ผิดปกติจะหมายถึงสุขภาพดีหรือเจ็บป่วย สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจนจากอาการหรือความผิดปกติที่ตรวจพบ แต่ในทางจิตเวชและจิตวิทยา เราใช้หลักเกณฑ์หลายอย่างในการตัดสินใจ โดยพิจารณาเรื่องพฤติกรรมเป็นสำคัญ ความผิดปกติในทางจิตเวชจะกินความกว้างกว่าคำว่าป่วย ซึ่งจะอาศัยหลักเกณฑ์หลายอย่างเป็นเครื่องตัดสิน ดังนี้

1. มีความสามารถรับผิดชอบหรือไม่มีความสามารถรับผิดชอบ(พิจารณาในแง่กฎหมาย) เช่น คนวิกลจริตหรือคนปัญญาอ่อน จัดอยู่ในพวกที่ไม่มีความสามารถรับผิดชอบ เพราะฉะนั้นถือว่ามีความผิดปกติทางจิต

2. ดีหรือเลว (พิจารณาในแง่คุณธรรม) บุคคลอันชพาลชอบกระทำผิดและขาดความสำนึกในการกระทำของตน จึงจัดว่าผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีพฤติกรรมเหมือนหรือต่างไปจากคนส่วนใหญ่ (พิจารณาในแง่สถิติ) เช่น ผู้ชายทั่วไปไม่แต่งหน้า ถ้าผู้ชายใดแต่งหน้า (ยกเว้นนักแสดง) ก็ถือว่าเป็นผิดปกติ

4. มีพยาธิสภาพหรือไม่มีพยาธิสภาพ เช่น อัลไซเมอร์หรือปัญญาเสื่อมอย่างรุนแรง เป็นลักษณะที่เบี่ยงเบนไปจากปกติทั้งคู่ แต่ถือว่าปัญญาเสื่อมอย่างรุนแรงเท่านั้นที่ผิดปกติ

พฤติกรรมจะปกติหรือผิดปกติมีส่วนเกี่ยวข้องกับสังคม ชนบทธรรมนิยมประเพณี วัฒนธรรมและศาสนา ตลอดจนยุคสมัยด้วย ตัวอย่างเช่น ชาวเขาในภาคเหนือในประเทศไทย สูบฝิ่นเป็นประจำมานานแล้ว พวกเขาไม่ถือว่าเป็นสิ่งผิดปกติ ในขณะที่คนไทยคนอื่นๆ ถือว่าการติดฝิ่นเป็นการติดยาเสพติด ฯลฯ แสดงให้เห็นว่าความปกติหรือผิดปกติแม้จะวัดโดยการเปรียบเทียบกับพฤติกรรมของคนส่วนใหญ่แล้ว ยังต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆประกอบด้วย เช่น สังคมและวัฒนธรรมของบุคคลนั้นเป็นอย่างไร

ปัจจุบันความผิดปกติทางจิตยังรวมไปถึงความผิดปกติทางร่างกายบางอย่างซึ่งมีสาเหตุจากจิตใจโดยอาจจะไม่มีหรือไม่มีอาการทางจิตร่วมด้วยเลย เช่น โรคปวดศีรษะข้างเดียว โรคหอบหืด ฯลฯ

ในระยะ 100 ปีที่ผ่านมา อัตราการป่วยด้วยโรคจิตไม่ได้เพิ่มขึ้นมากนัก และจากการศึกษาในวัฒนธรรมหรือสังคมอื่นๆทั่วโลก ก็ไม่พบว่ามีความแตกต่างในการเกิดโรคในแต่ละสังคม การศึกษาเปรียบเทียบการเกิดโรคจิตจากสาเหตุทางจิตใจในชนบทและในเมืองยังไม่พบความแตกต่างอย่างชัดเจน มีบางรายงานกล่าวว่าโรคจิตจากสาเหตุทางจิตใจ พบในชนบทมากกว่าในเมือง และโรคประสาทร่วมกับโรคบุคลิกภาพแปรปรวนพบได้ในเมืองมากกว่าในชนบท แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนจากการวิจัยของผู้อื่น อย่างไรก็ตาม พบว่าในแต่ละสังคมอาจมีประเภทของโรคจิตแตกต่างกันออกไป

นอกจากนั้น อัตราการเกิดของโรคจิตในแต่ละสังคมยังขึ้นกับความสามารถที่จะให้บริการทางการแพทย์ และความอดทนของสังคมที่มีต่อความแปลกประหลาดของพฤติกรรมว่ามีมากน้อยเพียงไร บางสังคมสามารถทนพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปบางอย่างของผู้ป่วยได้ เช่น การเก็บตัวอยู่แต่ในบ้าน การพูดคนเดียวหรืออึดอัดคนเดียว ฯลฯ แต่ทนพฤติกรรมบางอย่างไม่ได้ เช่น การออกไปเล่นผ่านนอกบ้าน ความก้าวร้าว ความสับสนทางเพศ ฯลฯ เพราะฉะนั้นผู้ป่วยที่มีพฤติกรรมอย่างหลังเท่านั้นที่ญาติคิดว่าผิดปกติและจะรีบพามารับการรักษา ในบางสังคมมีแพทย์หรือจิตแพทย์ที่จะดูแลรักษาผู้ป่วยน้อย ดังนั้นถ้า

ความผิดปกตินั้นไม่รุนแรงจริงๆ หรือ ไม่ทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้ป่วย และของผู้อื่น แพทย์ก็จะไม่รับไว้รักษา เพราะฉะนั้นสถิติในแต่ละสังคมจึงต่างกัน

จากการศึกษาภูมิหลังทางกิจกรรมต่างๆในสังคมสมัยก่อน พบว่าเรามีความเจริญในวัฒนธรรมและพิธีกรรมต่างๆอย่างมากมาย อันเป็นสิ่งที่เอื้ออำนวยต่อสภาวะจิตที่ดีของคนในสังคมไทยเป็นอย่างยิ่ง ลักษณะเด่นของพิธีกรรมเหล่านี้ก็คือ มีลักษณะที่กลมกลืนกับการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตและสังคมได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับค่านิยมทัศนคติต่างๆทางสังคมของคนไทย ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 4 และ รัชกาลที่ 5 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ เนื่องจากมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงและพัฒนาสังคมให้ทันสมัยแบบตะวันตก และให้ทันต่อความก้าวหน้าของวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ สิ่งใหม่ๆที่รับเข้ามาใช้ในสังคมไทยได้สร้างความประหลาดใจให้กับประชาชนตลอดจนวัฒนธรรมแบบเดิม มีการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะพิธีการต่างๆถูกละเลยและบางครั้งกลายเป็นสิ่งมงายไว้สำหรับคนรุ่นใหม่ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีนี้เอง ส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆมากมายในสังคมในปัจจุบัน คือ

1. การพัฒนาเทคโนโลยี ก่อให้เกิดความแปลกแยกอย่างชัดเจนในสังคม คือ การได้รับความเจริญทางด้านต่างๆไม่เท่าเทียมกัน ทำให้เกิดความเอารัดเอาเปรียบกัน โดยเฉพาะการถูกเอารัดเอาเปรียบของคนชนบทที่ความเจริญไปไม่ถึง ผลของการเฝ้าเปรียบทางด้านเทคโนโลยีและรวมกับความแปรปรวนทางเศรษฐกิจและภัยธรรมชาติ ทำให้คนเกิดความรู้สึกขาดความนับถือตนเอง หันเหชีวิตเข้าสู่สังคมทางเทคโนโลยี เป็นผลให้วัฒนธรรมและพิธีการต่างๆ เริ่มเลือนลางจางหายไป และการเปลี่ยนแปลงอย่างที่สุดนี้ไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงได้

2. การพัฒนาเทคโนโลยีไม่อยู่บนรากฐานของวัฒนธรรม ได้ส่งผลทางจิตวิทยาตามมา คือ ก่อให้เกิดความสับสนขัดแย้งในจิตใจของคนในสังคม จนเป็นที่ทราบกันดีว่าในปัจจุบันเรายังไม่สามารถลดอัตราการฆ่าตัวตายและอัตราผู้ป่วยโรคประสาทลงได้ ในทางตรงกันข้ามกลับยิ่งเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆตามความเจริญของเทคโนโลยี

การที่จะมองแนวโน้มของงานใดๆ นั้น นับเป็นสิ่งที่ทำได้ยากและเสี่ยงต่อการผิดพลาดเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะยังมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอีกมากมาย เช่น ปัจจัยทางด้านบุคลากร ปัจจัยทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมอื่นๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม

ก็ตามการศึกษาข้อมูลในอดีต ความเป็นมาและสภาวะที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ก็พอที่จะช่วย
ให้มองเห็นแนวโน้มความเป็นไปในอนาคตได้

การศึกษาถึงรูปแบบและแนวโน้มของผู้ป่วยทางจิตเวชก็เช่นเดียวกัน จะต้อง
ศึกษาถึงข้อมูลที่มีอยู่ในอดีตและปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางาน
ด้านจิตเวชและกิจกรรมบำบัดทางจิตเวช อันอาจจะส่งผลในการหาแนวทางและการค่า-
เนนการจัดการแก้ไขปัญหาดังกล่าวในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ทหาวิสัยภาพกรณที่เหมาระสมสำหรับจำนวนผู้ป่วยโรครจิตแต่ละประเภท ที่มี
จำนวนผู้ป่วยสูง
2. แสดงลักษณะที่วๆไปของผู้ป่วยที่ศึกษา ได้แก่ สถานภาพสมรส ระดับการ
ศึกษา และ ภูมิภาคของผู้ป่วย

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาผู้ป่วยโรครจิต 7 ประเภท ได้แก่
 - โรครจิต case 290
 - โรครจิต case 291
 - โรครจิต case 292
 - โรครจิต case 294
 - โรครจิต case 295
 - โรครจิต case 296
 - โรครจิต case 298

ด้วยข้อมูลรายเดือนระยะเวลา 5 ปี จากเดือนตุลาคม พ.ศ. 2530 ถึง
เดือนกันยายน พ.ศ.2535 รวม 60 เดือน และหาวิสัยภาพกรณจำนวนผู้ป่วยโรครจิตประเภท
ต่างๆดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โรคจิตที่นำมาศึกษาเป็นโรคจิตที่มีจำนวนผู้ป่วยไม่ต่ำกว่า 25 คน ต่อเดือนที่มารับการรักษา ณ โรงพยาบาลศรีธัญญา

1.4 แหล่งข้อมูล

แผนกเวชระเบียน โรงพยาบาลศรีธัญญา สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข 47 หมู่ 4 ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 โทร. 525-0981

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ โดยจัดเก็บในรูปแบบการบันทึก สื่อกในการเก็บสมุดบันทึกและตารางแสดงความถี่

1.5 วิธีดำเนินงาน

การดำเนินงานแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาลักษณะข้อมูลด้วยกราฟ เพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของจำนวนผู้ป่วยว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร มีความผันแปรเป็นฤดูกาลหรือไม่ด้วยการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจำนวนผู้ป่วยในแต่ละปี นอกเหนือจากการพิจารณาด้วยกราฟ และหาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation) กับค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation) เพื่อหาระยะเวลาของฤดูกาล (หากมีฤดูกาล) และเพื่อตรวจสอบว่าจำนวนผู้ป่วยแต่ละเดือนมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

2. แยกประเภทของโรคตามลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูล เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย สำหรับโรคที่จำนวนผู้ป่วยไม่มีการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาลจะใช้วิธีการทำข้อมูลให้เรียบ (Smoothing Method) ได้แก่การเฉลี่ยเคลื่อนที่ การทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครึ่งเดียว สองครึ่ง สามครึ่ง และ วิธีของบอกรี และเจนกินส์ ส่วนโรคที่จำนวนผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวเป็นฤดูกาลด้วยจะใช้วิธีการปรับให้เรียบแบบต่างๆ และวิธีของวินเตอร์ ส่วนข้อมูลที่มีแนวโน้มเป็นวัฏจักรจะใช้วิธีไซนุซอียดัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statgraphic โปรแกรมสำเร็จรูป Lotus และ โปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข version 1.0 โดยใช้เครื่อง Microcomputer

4. เปรียบเทียบเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย เพื่อสรุปวิธีที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคจิตแต่ละประเภท

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

โรคจิต หมายถึง โรคทางจิตใจที่มีความผิดปกติของความรู้สึก ความคิด อารมณ์ หรือ พฤติกรรมอย่างแรงถึงขนาดคุมสติไม่อยู่ เช่น มีอาการหลงผิด ประสาทหลอน ผู้ป่วยโรคจิต หมายถึง บุคคลที่ป่วยเป็นโรคจิตโดยเข้ามาทำการบำบัดรักษา ในโรงพยาบาลศรีษัฏญาและเป็นคนไข้ภายในของโรงพยาบาล

case 290 หมายถึง โรคจิตวัยชราและก่อนวัยชรา (Senile and pre-senile organic psychotic conditions) ได้แก่ โรคจิตที่เกิดในวัยชรา หรือ ก่อนวัยชรา สาเหตุจากมีพยาธิสภาพในสมองทำให้สมองเสื่อมและเหี่ยวเล็กน้อย หรือ เกิดจากหลอดเลือดในสมองแข็ง ทำให้เลือดไปหล่อเลี้ยงไม่เพียงพอ เกิดอาการสมองเสื่อม

case 291 หมายถึง โรคจิตจากสุรา (Alcoholic psychoses) ได้แก่ โรคจิตที่เกิดเนื่องจากการดื่มสุรามาก หรือ การขาดสารอาหารบางอย่าง เช่น วิตามิน บี

case 292 หมายถึง โรคจิตจากยา (Drug psychoses) ได้แก่ โรคจิตเนื่องจากได้รับยาบางชนิด เช่น แอมเฟตามีน (ยาบ้า) บาร์บิทูเรท (เหล้าหนิง) เป็นอาการของโรคจิตต่อจากยา มีอาการหลงผิดระวาง ประสาทหลอนเกิดจากยา

case 294 หมายถึง ภาวะโรคจิตชั่วคราวจากสาเหตุทางกาย (Transient organic psychotic conditions) ได้แก่ โรคจิตจากสาเหตุทางกายอย่างเรื้อรัง เช่น โรคลมชัก ซิฟิลิส

case 295 หมายถึง จิตเภท (Schizophrenic psychoses) ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคจิตเภทเป็นโรคที่เกิดจากการผิดปกติทางความคิด มีบุคลิกภาพเปลี่ยนแปลงร่วมด้วย มีอาการไม่สอดคล้องความเป็นจริง รวมทั้งการแยกตัวเอง ผู้ป่วยรู้สึกตัวดี ระดับสติปัญญาไม่เปลี่ยนแปลง มักมีอาการประสาทหลอน หูอื้อ

case 296 หมายถึง โรคจิตทางอารมณ์ (Affective psychoses) ได้แก่ โรคจิตที่มีความผิดปกติทางอารมณ์เป็นอย่างมาก ส่วนใหญ่มักอยู่ในอารมณ์ซึมเศร้าและกังวล แต่บางรายอาจแสดงออกในรูปอารมณ์สนุกสนานได้ และมีอาการร่วมอื่นด้วยอย่างน้อยหนึ่งอย่างต่อไปนี้ คือ หลงผิด งุนงง การรับรู้และพฤติกรรมผิดปกติ ผู้ป่วยมักมีแนวโน้มที่จะฆ่าตัวตาย

case 298 หมายถึง โรคจิตอื่นๆที่ไม่เกิดจากสาเหตุทางกาย (Psychoses with Origin specific to childhood) ได้แก่ โรคจิตอื่นๆที่ไม่เกิดจากสาเหตุทางกาย เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับประสบการณ์ชีวิต หรือทางสังคม มีอาการซึมเศร้า คลุ้มคลั่ง งุนงง ลึบสน หรือ ปฏิเสธแบบระแวงเฉียบพลัน เป็นต้น

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้นำวิชาสถิติที่เรียนมาประยุกต์ใช้ในงานจริง ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการทำงานต่อไป
2. ผลการวิเคราะห์ที่ได้สามารถใช้ช่วยวางแผนพัฒนาโรงพยาบาล ในการจัดสรรงบประมาณให้เหมาะสม หรือเพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้พอเพียง
3. เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการศึกษา หรือ ค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2

ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลในอดีตที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งอนุกรมเวลา (time series) นั้น หมายถึง ชุดของค่าสังเกตที่เกิดขึ้นเรียงลำดับตามเวลา

การวิเคราะห์อนุกรมเวลามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ตัวแบบจำลอง (Model) ที่สามารถอธิบายลักษณะของอนุกรมเวลา โดยมีข้อสมมติว่ารูปแบบของข้อมูลในอดีตจะดำเนินต่อไปในอนาคตซึ่งเป็นข้อกำหนด (Assumption) ที่เกี่ยวกับความต่อเนื่อง (continue) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเทคนิคการพยากรณ์ไม่สามารถให้ผลพยากรณ์ที่คลี่ได้ หากข้อกำหนดไม่เป็นจริง

การเลือกเทคนิคการพยากรณ์สำหรับอนุกรมเวลาแต่ละชุดนั้น ต้องพิจารณาองค์ประกอบ (factor) ดังต่อไปนี้

- รูปแบบการพยากรณ์ที่ต้องการ (the forecast from desired)
- กรอบเวลา (the time frame)
- รูปแบบของข้อมูล (the pattern of data)
- ความแม่นยำที่ต้องการ (the accuracy desired)
- ข้อมูลที่หาได้ (the availability of data)
- ความเข้าใจในวิธีต่างๆที่ทำการวิเคราะห์ (the case of operation and understanding)
- ค่าใช้จ่าย (the cost of forecasting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Error in forecasting)

แหล่งของความคลาดเคลื่อน ในการพยากรณ์มีผลมาจากส่วนประกอบไม่ปกติ (Irregular component) และการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นหากเกิดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สูง แสดงว่าส่วนประกอบไม่ปกติมีค่ามากและเทคนิคการพยากรณ์ไม่เหมาะสมกับข้อมูล

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ คือ

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

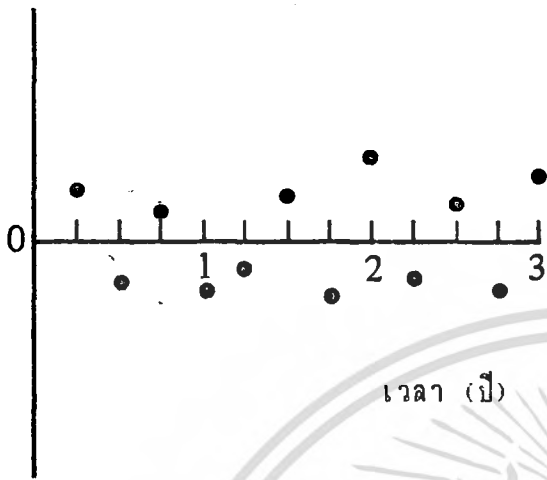
เมื่อ e_t = ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (forecast error)

Y_t = ค่าสังเกตที่สนใจ ณ เวลา t

\hat{Y}_t = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

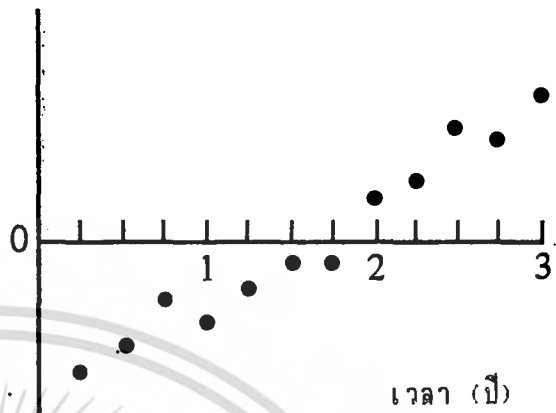
การพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนสามารถเป็นเครื่องบ่งชี้ว่า เทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting technique) ที่ใช้ให้เหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่ หากเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม ค่าความคลาดเคลื่อนก็จะมาจากส่วนประกอบที่ไม่ปกติเท่านั้น ดังนั้นความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์จะเป็นอิสระอย่างแท้จริง (purely random) ดังแสดงในรูปที่ 2.1ก หากเทคนิคไม่เหมาะสมกับตัวแบบของอนุกรมเวลา ค่าความคลาดเคลื่อนจะแสดงดังรูปที่ 2.1ข 2.1ค 2.1ง

ค่าความคลาดเคลื่อน



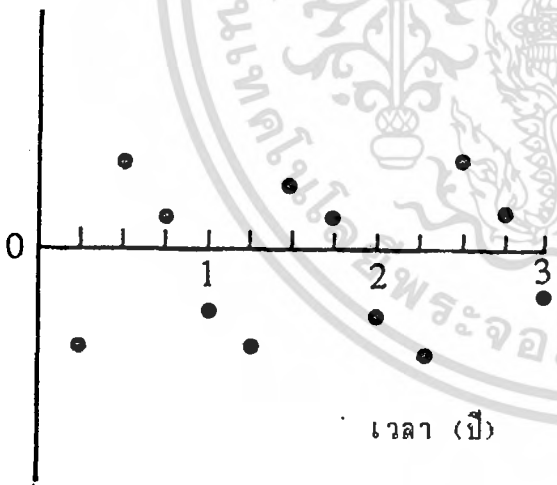
รูปที่ 2.1ก ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระอย่างแท้จริง

ค่าความคลาดเคลื่อน



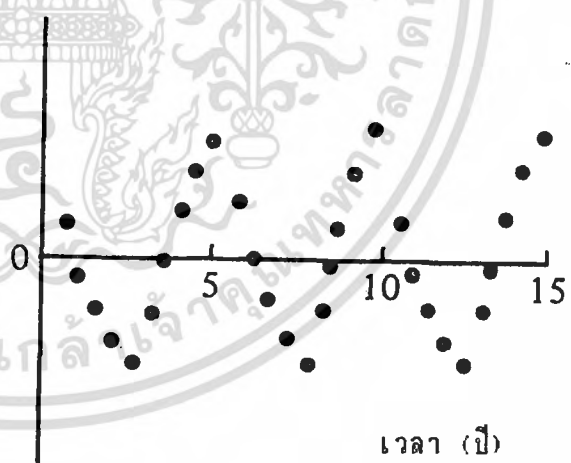
รูปที่ 2.1ข ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีแนวโน้ม

ค่าความคลาดเคลื่อน



รูปที่ 2.1ค ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีฤดูกาล

ค่าความคลาดเคลื่อน



รูปที่ 2.1ง ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีวัฏจักร

รูปที่ 2.1 กราฟแสดงความคลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การเปรียบเทียบการพยากรณ์ (Forecast comparison)

วิธีการตรวจสอบที่เพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่ต่างต่างกัน พิจารณา
จากค่าต่อไปนี้

1. Mean Error (ME)

$$ME = \frac{\sum_{t=1}^m e_{n+t}}{m}$$

2. Mean Percent Error (MPE)

$$MPE = \frac{100}{m} * \left\{ \sum_{t=1}^m \left(\frac{e_{n+t}}{Z_{n+t}} \right) \right\}$$

3. Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^m (e_{n+t})^2}{m}$$

4. Mean Absolute Error (MAE)

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^m |e_{n+t}|}{m}$$

5. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{100}{m} * \left\{ \sum_{t=1}^m \left| \frac{e_{n+t}}{Z_{n+t}} \right| \right\}$$

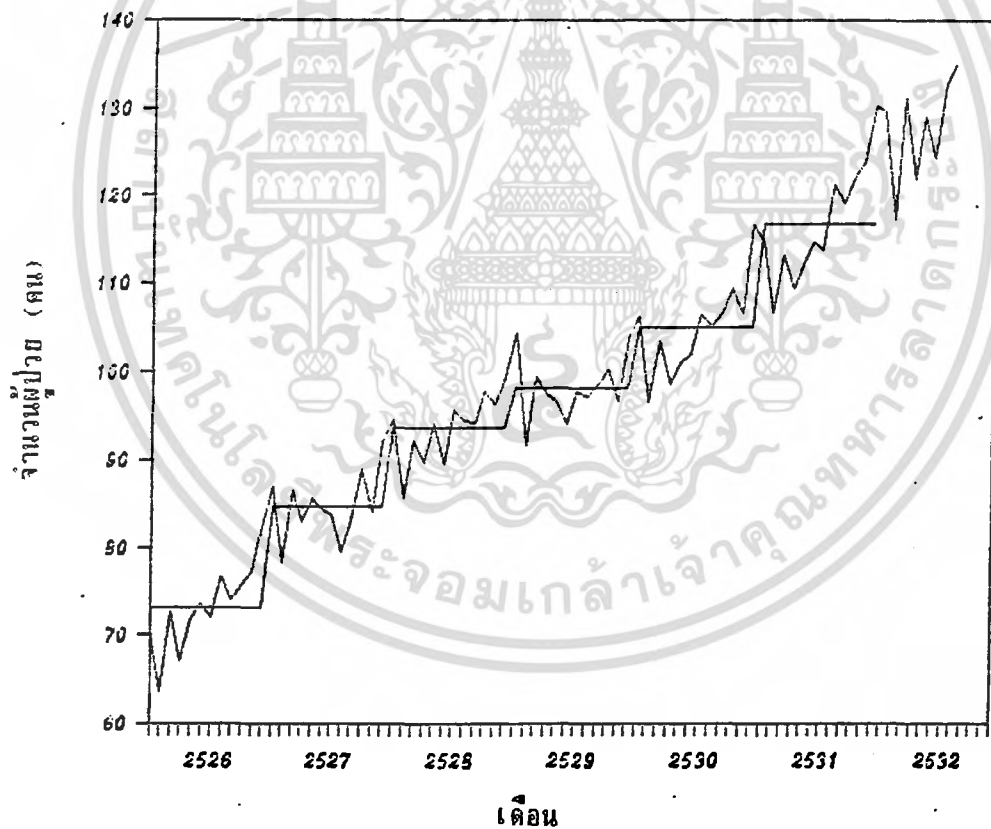
ค่า ME และ MPE เป็นการวัดความเอนเอียง (bias) ควรมีค่าใกล้ศูนย์ ส่วนที่เหลือ
เป็นการวัดความแม่นยำ (accuracy) ควรมีค่าน้อยๆสำหรับตัวแบบที่จะเลือก

2.3 การตรวจสอบการผันแปรตามฤดูกาลของข้อมูลอนุกรมเวลา

ในที่นี้ใช้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การเปรียบเทียบค่าข้อมูลกับค่าเฉลี่ย

วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบ ค่าข้อมูลในแต่ละเดือนกับค่าเฉลี่ยในแต่ละปีนั้นๆ จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อพิจารณากราฟ โดยพิจารณาจากค่าสังเกตว่ามีการขึ้นลงรอบค่าเฉลี่ยในแต่ละปีเป็นลักษณะเดียวกันหรือไม่ ถ้าเป็นลักษณะเดียวกัน จะสรุปว่าข้อมูลนั้นมีการผันแปรตามฤดูกาล ดังแสดงในรูป 2.2



รูปที่ 2.2 กราฟแสดงค่าสังเกตและค่าเฉลี่ยในแต่ละปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีที่ 2 การใช้ค่าสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation)

นำค่าสังเกตมาเขียนกราฟ ตรวจสอบว่าอยู่ในสภาวะสมดุลย์ (Stationary) หรือไม่ ถ้าไม่ต้องทำการแปลงก่อน จากนั้นนำข้อมูลในสภาวะสมดุลย์มาหาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเอง เขียนกราฟค่าสหสัมพันธ์ในตัวเอง พิจารณาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองที่มีค่าสูง ว่ามีการเกิดห่างกันเป็นจำนวนเท่าของคาบเวลาที่ลากว่ากันจากจุดแรกหรือไม่ เช่น ถ้าค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของข้อมูลที่ลากว่ากัน 12 คาบเวลามีค่าสูงและค่าสังเกตทุกหน่วยเวลาที่ลากว่ากันเป็นจำนวนเท่าของ 12 ก็มีค่าสูง แสดงว่าข้อมูลชุดนี้มีความผันแปรแบบฤดูกาล

2.4 เทคนิคในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

ตัวแบบ (Model) สำหรับการพยากรณ์แบ่งเป็น

2.4.1 ตัวแบบอนุกรมเวลา (Time Series Model) ตัวแบบอนุกรมเวลา เป็นฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าอนุกรมเวลากับค่าอนุกรมเวลาในอดีต

2.4.2 ตัวแบบเศรษฐศาสตร์ (Econometric Model) ตัวแบบเศรษฐศาสตร์ เป็นตัวแบบที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าทางเศรษฐศาสตร์กับอนุกรมเวลา

2.4.3 ตัวแบบพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Model) เมื่อกลุ่มข้อมูลมีความสัมพันธ์กันไม่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น ในกรณีสินค้าใหม่ซึ่งจะถูกนำออกสู่ตลาด วิธีการและโมเดลเชิงคุณภาพสามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบวัตถุประสงค์และการตัดสินใจได้โดยมีพื้นฐานจากการพยากรณ์ตลาดสินค้า

ในปัญหาพิเศษนี้มี ตัวแบบอนุกรมเวลา และ ตัวแบบเศรษฐศาสตร์

2.4.1 ตัวแบบอนุกรมเวลา (Time Series Model)

2.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (Averaging Method)

สามารถนำข้อมูลในอดีตมาเรียบเรียงได้หลายวิธี ในส่วนนี้เราจะกล่าวถึงการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว (Single Moving Average) ซึ่งเป็นวิธีปรับข้อมูลเพื่อพยากรณ์ โดยการเฉลี่ยเคลื่อนที่จะช่วยขจัดการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาลออกไป

2.4.1.1.1 การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว (Single Moving Average = SMA) เป็นการให้น้ำหนักแบบเลขคณิต การกำหนดเทอมในการเฉลี่ย ถ้าหากค่าสังเกตก่อนข้างคงที่ หรือ มีความไวน้อย จะใช้จำนวนเทอมมาก

$$S_t = \frac{X_{t-m-1} + X_{t-m} + \dots + X_{t-1} + X_t}{N} \quad t = 1, 2, \dots$$

เมื่อ S_t คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ณ คาบเวลา t
 N คือ จำนวนคาบเวลาที่ใช้หาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
 จะได้ว่า

$$F_{t+1} = S_t$$

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+1$

2.4.1.2 การทำให้เรียบของเส้นเคอร์วินโดยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Henderson's Weight Moving Average)

$$F_{(2m+1)} = \sum_{j=-m}^m W_j Y_{t+j}$$

และ

$$\sum_{j=-m}^m W_j = 1$$

เมื่อ W_j คือ ค่าน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงตั้งแสดงดังตาราง 2.1

$F_{(2m+1)}$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา t จำนวนเทอม $2m+1$

ค่า W_j ($W_j = W_{-j}$) จะตอบสนองแตกต่างกันไปตามแนวของ m

เมื่อ $m = 2$ หมายถึง WMA ทำ 5 เทอม
 $m = 4$ หมายถึง WMA ทำ 9 เทอม

ตาราง 2-1 ค่าน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่ของเซ็นเซอร์สั้น

j	0	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 9	± 10	± 11
5-term ($m = 2$)	.558	.294	-.073									
9-term ($m = 4$)	.330	.267	.119	-.010	-.041							
13-term ($m = 6$)	.240	.214	.147	.066	.000	-.028	-.019					
23-term ($m = 11$)	.148	.138	.122	.097	.068	.039	.013	-.005	-.015	-.016	-.011	-.004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing Method)

การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล สามารถที่จะใช้ในการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีส่วนประกอบของแนวโน้มและรูปแบบไม่ปกติ ที่ไม่มีปัจจัยด้านฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง มีตัวแบบดังนี้

$$Y_t = T_t + e_t$$

เมื่อ Y_t คือ ค่าสังเกตหรือข้อมูลอนุกรมเวลา ณ คาบเวลา t

T_t คือ ปัจจัยแนวโน้มในอนุกรมเวลา ณ คาบเวลา t

e_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่มหรือรูปแบบไม่ปกติ ณ คาบเวลา t

ซึ่งการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลนั้น จะเป็นการเฉลี่ยน้ำหนักให้แก่ข้อมูลที่อยู่ใกล้เวลาพยากรณ์มากกว่าคาบเวลาที่ไกลออกไป คือ การให้น้ำหนักลดลงแบบเรขาคณิต

2.4.1.2.1 การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Simple หรือ Single Exponential Smoothing = SES)

เหมาะกับการอนุกรมเวลาที่มีภาวะกระจายรอบค่าคงที่ค่าหนึ่ง มีตัวแบบจำลองดังนี้

$$\hat{Y}_t = \beta_0 + e_t$$

เมื่อ β_0 เป็นค่าคงที่ค่าหนึ่ง

e_t เป็นความคลาดเคลื่อนสุ่ม

ไม่มีแนวโน้มเช่นเดียวกับอนุกรมเวลาที่พยากรณ์ด้วย SMA แต่จะดีกว่า SMA ในกรณีที่ข้อมูลล่าสุดมีอิทธิพลมากกว่าข้อมูลเดิม โดย SES จะนิยามดังนี้

$$S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)S_{t-1} \text{ -----(1.1)}$$

เมื่อ S_t คือ ค่าของการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว ณ
คาบเวลา t

Y_t คือ ค่าประมาณทำให้เรียบหรือสถิติทำให้เรียบ
(Smoothed Estimate or Smoothed Statistic)

α คือ ค่าคงที่ ทำให้เรียบ (Smoothing Constant) เป็นค่าที่
กำหนดน้ำหนักของการเฉลี่ยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

$$(0 < \alpha < 1)$$

จากนิยามจะได้ $S_{t-1} = \alpha Y_{t-1} + (1-\alpha)S_{t-2}$

แทนใน (1.1)

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha Y_t + (1-\alpha)[\alpha Y_{t-1} + (1-\alpha)S_{t-2}] \\ &= \alpha Y_t + \alpha(1-\alpha)Y_{t-1} + (1-\alpha)^2 S_{t-2} \end{aligned} \quad (1.2)$$

และจากนิยาม $S_{t-2} = \alpha Y_{t-2} + (1-\alpha)S_{t-3}$

แทนใน (1.2) จะได้

$$S_t = \alpha Y_t + \alpha(1-\alpha)Y_{t-1} + (1-\alpha)^2 [\alpha Y_{t-2} + (1-\alpha)S_{t-3}]$$

ทำซ้ำไปเรื่อยจาก $S_{t-3}, S_{t-4}, \dots, S_2$ จนถึง S_1 เราจะได้

ว่า

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha Y_t + \alpha(1-\alpha)Y_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 Y_{t-2} + \dots + \alpha(1-\alpha)^{t-1} Y_1 \\ &\quad + \alpha(1-\alpha)^t S_0 \end{aligned} \quad (1.3)$$

ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+1$ คือ

$$F_{t+1} = S_t$$

1. ค่าเริ่มต้นของการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว

การจะหาสถิติทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวได้ เราจะ

ต้องทราบข้อมูลและค่าสถิติทำให้เรียบเริ่มต้นด้วย ในทางปฏิบัติค่าประมาณจะได้รับการ

หาค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตกำเนิดของอนุกรมเวลา แต่ถ้าไม่มีค่าสังเกตเหล่านี้สามารถใช้

แนวความคิดของบราวน์ (R.G. Brown 1963) โดยให้ประมาณค่าเริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบ

เทียบกับข้อมูลชุดอื่นที่คล้ายคลึงกัน แต่โดยทั่วไปนิยมใช้แนวความคิดของโฮลท์ (C.G.HOLT 1960) โดยใช้ค่าสังเกตค่าแรกเป็นค่าเริ่มต้น

2. การกำหนดค่าคงที่ทำให้เรียบที่เหมาะสม

ค่าคงที่ทำให้เรียบจะเป็นตัวกำหนดความสำคัญของค่าสังเกต ณ คาบเวลาต่างๆ โดยจะให้น้ำหนักลดลงแบบเรขาคณิต หากค่าคงที่ทำให้เรียบมีค่าน้อยการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดในพารามิเตอร์จะเป็นไปอย่างช้าๆ ตัวอย่างเช่น ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1$ แล้วค่าสัมประสิทธิ์คือ 0.1, 0.09, 0.081, 0.0081, ... แต่หากค่าคงที่ทำให้เรียบมีค่าสูง การตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปอย่างรวดเร็วหรือเป็นการให้น้ำหนักค่าสังเกตที่ใกล้เวลาที่พารามิเตอร์มากกว่าคาบเวลาที่ไกลออกไป ตัวอย่างเช่นค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.9$ ค่าสัมประสิทธิ์ คือ 0.9, 0.09, 0.009, 0.0009, ... ในทางปฏิบัติพบว่าค่าคงที่ทำให้เรียบที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 0.3

2.4.1.2.2 การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง หรือ วิธีของบราวน์แบบตัวแปรเดียว (Double Exponential Smoothing หรือ Brown's One-Parameter Linear Method)

เมื่อค่าสังเกตของอนุกรมเวลามีลักษณะเป็นเส้นตรง \otimes ดังนั้นตัวแบบจำลองที่เหมาะสม คือ

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + e_t$$

โดยที่ Y_t = ค่าสังเกตของอนุกรมเวลา ณ คาบเวลา t

t = คาบเวลาที่ t

β_0 = ค่าความชัน

β_1 = จุดตัดบนแกน y ณ เวลาที่ $t = 0$

ค่าสังเกตที่ลักษณะเป็นเส้นตรง ถ้าคำนวณด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวนั้น ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะมีค่าสูง ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนนี้เราสามารถขจัดได้ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง แต่ค่าคำนวณที่ได้นี้ก็ยังคง

คงตามหลังค่าที่เกิดขึ้นจริงดังนั้นเราจึงต้องมีการปรับฐานของจุดที่เริ่มพยากรณ์ สรุปลงเป็นสูตรต่างๆได้ดังนี้

$$S_t = \alpha S_t + (1-\alpha)S_{t-1} \quad (2)$$

เมื่อ S_t คือ ค่าปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ณ คาบเวลา t (Double Smoothed Statistic)

S_t คือ ค่าปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว ณ คาบเวลา t (Single Smoothed Estimate or Single Smoothed Statistic)

α คือ ค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 < \alpha < 1$)

โดยให้ $b_0(T)$ และ $b_1(T)$ เป็นค่าประมาณของ β_0 และ β_1 ณ คาบเวลา t ตามลำดับเราจะนิยามได้ดังนี้

$$b_1(T) = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t - S_{t-1}) \quad (2) \quad (1.6)$$

$$b_0(T) = 2S_t - S_{t-1} - T b_1(T) \quad (2)$$

$$= 2S_t - S_{t-1} - T \left[\frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t - S_{t-1}) \right] \quad (2) \quad (1.7)$$

สมมติเรามีค่าสังเกตถึงคาบเวลา t และต้องการพยากรณ์ค่า ณ คาบเวลา $t+k$ ค่าของการพยากรณ์จะแสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} F_{T+k} = Y_{T+k}(T) &= b_0(T) + b_1(T)(T+k) \\ &= [b_0(T) + b_1(T)T] + b_1(T)k \\ &= a_0(T) + b_1(T)k \end{aligned} \quad \text{----- (1.8)}$$

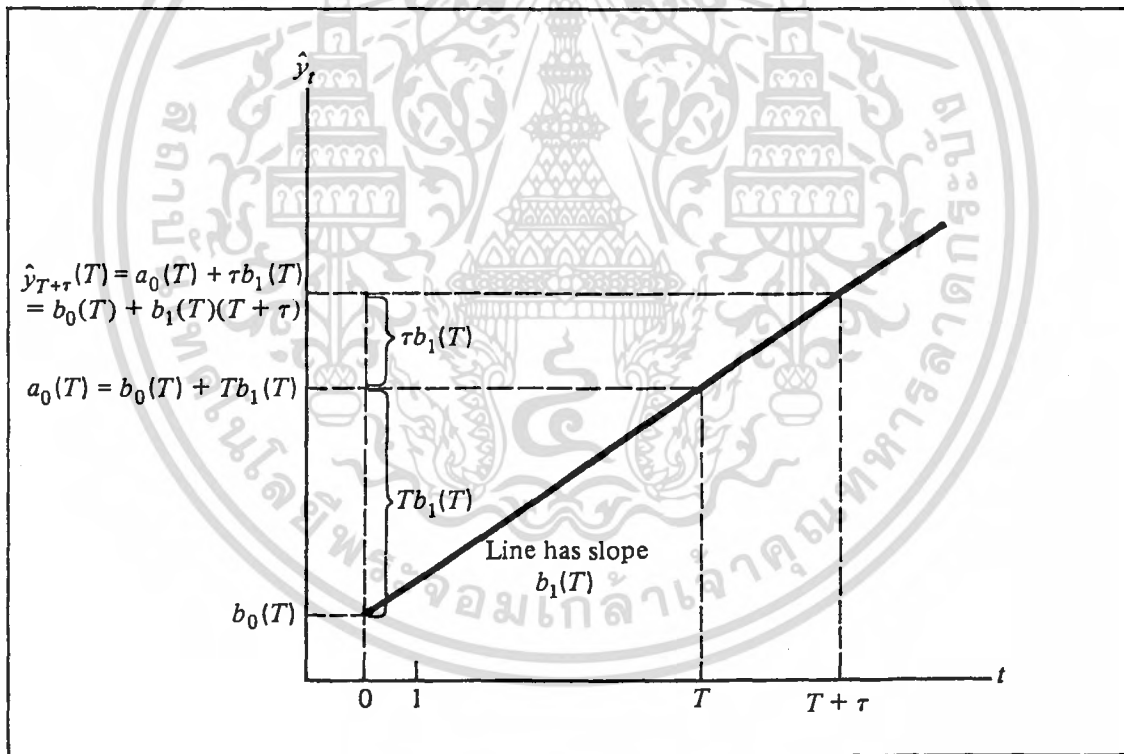
$$a_0(T) = b_0(T) + b_1(T)(T) \quad \text{----- (1.9)}$$

เมื่อ

$b_0(T)$ คือ ค่า y-Intercept ของเส้นแนวโน้ม ณ คาบเวลา 0

$b_1(T)$ คือ ค่าความชันของเส้นแนวโน้ม ณ คาบเวลา t

$a_0(T)$ คือ ค่า y-Intercept ปรับปรุงเส้นแนวโน้ม เมื่อพิจารณาที่ คาบเวลา t ดังแสดงในรูป 2.3



รูปที่ 2.3 กราฟแสดงการปรับปรุงเส้นแนวโน้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการที่ 1.9 นำค่าในสมการที่ 1.6 และ 1.7 มาแทนค่า จะได้

$$\begin{aligned}
 a_0(T) &= b_0(T) + b_1(T)T \\
 &\quad (2) \\
 &= [2S_u - S_u - Tb_1(T)] + b_1(T)T \\
 &\quad (2) \\
 &= 2S_u - S_u \quad \text{----- (1.10)}
 \end{aligned}$$

นำมาแทนในสมการที่ 1.8 มาแทนด้วยสมการที่ 1.6 และ 1.10 จะได้สมการสำหรับการพยากรณ์ ณ คาบเวลา t+k

$$\begin{aligned}
 F_{t+k} = Y_{t+k}(T) &= a_0(T) + b_1(T)k \\
 &\quad (2) \qquad (2) \\
 &= 2S_T - S_T + \left[\frac{\alpha}{1-\alpha} \right] (S - S_T)k \\
 &\quad (2) \\
 &= \left(2 + \frac{\alpha T}{1-\alpha} \right) S_u - \left(1 - \frac{\alpha k}{1-\alpha} \right) S_u
 \end{aligned}$$

$$F_{t+k} = Y_{t+k}(T) = a_0(T) + b_1(T)k$$

เมื่อ $a_0(T)$ เป็นจุดที่เริ่มพยากรณ์

$b_1(T)$ เป็นจุดค่าความชัน

ณ คาบเวลาที่ $t = 0$ สมการที่ 1.6 และ 1.7 เราจะได้

$$\begin{aligned}
 &\quad (2) \\
 b_1(0) &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_0 - S_0) \\
 &\quad (2) \\
 b_0(0) &= 2S_0 - S_0
 \end{aligned}$$

จากเทอมของ $b_1(0)$ และ $b_0(0)$ เราจะสามารถนำมาหาค่า S_0 และ

(๒)

S_0

$$S_0 = b_0(0) - \frac{(1-\alpha)}{\alpha} b_1(0) \quad \text{-----(1.11)}$$

(๒)

α

$$S_0 = b_0(0) - 2 \frac{(1-\alpha)}{\alpha} b_1(0) \quad \text{-----(1.12)}$$

α

การประมาณค่า b_1 และ b_0 จะใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (The Least Squares Estimated)

$$b_1(T) = \frac{\sum_{t=1}^T t Y_t - (\sum_{t=1}^T t)(\sum_{t=1}^T Y_t)}{n \sum_{t=1}^T t^2 - (\sum_{t=1}^T t)^2} \quad \text{-----(1.13)}$$

$$b_0(T) = \frac{\sum_{t=1}^T Y_t}{n} - b_1(T) \frac{\sum_{t=1}^T t}{n} \quad \text{-----(1.14)}$$

ถ้าหากไม่มีข้อมูลในอดีต จะไม่สามารถประมาณค่า a_0 และ b_0 ได้ ใน

(๒)

ทางปฏิบัติจะนำค่าสังเกตค่าแรกของอนุกรมเวลาแทนค่า S_0 และ S_0 เพราะหากข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจำนวนมาก ตั้งแต่ 30 ค่าขึ้นไป ผลการพยากรณ์ของข้อมูลช่วงหลัง จะมีค่าใกล้เคียงกันมาก

การหาค่าคงที่ทำให้เรียบ (α) ที่เหมาะสม

พิจารณารูปเช่นเดียวกับวิธีเปรียบเทียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว คือ เลือกค่าคงที่ทำให้เรียบที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำสุด

2.4.1.2.3 วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบ 2 ตัวแปรของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt's Two Parameter Method)

หลักการของวิธีนี้คล้ายคลึงกับวิธีการปรับเรียบของบราวน์ แตกต่างกันที่วิธีของโฮลท์จะมีการแยกค่าแนวโน้ม (trend) มาทำการเปรียบเทียบ ซึ่งใช้พารามิเตอร์ต่างกับที่ใช้ในการปรับค่าอนุกรมเวลาเดิม ดังนั้นในวิธีของโฮลท์จะมีค่าคงที่ในการปรับเรียบ 2 ค่า มีสูตรที่ใช้ในการประมาณค่าดังต่อไปนี้

$$S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad \text{-----(1.15)}$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1} \quad \text{-----(1.16)}$$

- เมื่อ Y_t คือ ค่าสังเกต ณ เวลาที่ t
- S_t คือ ค่าปรับเรียบของข้อมูล ณ เวลา t
- b_t คือ ค่าปรับเรียบของแนวโน้ม ณ เวลาที่ t
(Smoothing of trend)
- α คือ ค่าคงที่ในการปรับเรียบ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1
- γ คือ ค่าคงที่ในการปรับเรียบของการปรับค่าแนวโน้ม มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+k$ คือ

$$F_{t+k} = S_t + b_t K \quad \text{----- (1.17)}$$

เมื่อ K คือ จำนวนคาบเวลาที่จะพยากรณ์ล่วงหน้า

สมการที่ 1.16 เป็นการปรับปรุงค่า S_t โดยการนำค่าแนวโน้มของคาบเวลาก่อนหน้า 1 คาบเวลา (b_{t-1}) มารวมกับค่าปรับเรียบล่าสุด (S_{t-1}) เพื่อให้ค่า S_t ขึ้นกับค่าสังเกตปัจจุบัน

สมการที่ 1.17 เป็นการปรับปรุงค่าแนวโน้มจากค่าแตกต่างระหว่างค่าปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 คาบเวลาล่าสุด (S_t และ S_{t-1}) สาเหตุที่这么做是因为หากข้อมูลมีแนวโน้ม (trend) ค่าใหม่ที่เกิดขึ้นที่ค่าสูงหรือต่ำมากจะถูกปรับเรียบ ด้วยค่าแกมมาและผลต่างระหว่างค่าปรับเรียบล่าสุดแล้วนำไปรวมกับค่าแนวโน้ม

ค่าการประมาณค่าปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลเริ่มต้น

$$S_1 = Y_1$$

ค่าประมาณค่าปรับเรียบแนวโน้มเริ่มต้น

$$b_1 = \frac{(Y_2 - Y_1) + (Y_3 - Y_2) + (Y_4 - Y_3)}{3}$$

แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้

$$b_1 = Y_2 - Y_1$$

2.4.1.2.4 การปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลสามครั้ง (Tripple Exponential Smoothing Brown's one-parameter Quadratic Method)

เหมาะสมกับตัวแบบจำลองที่มีลักษณะเพิ่มหรือลดในรูปชกกำลังสอง (Quadratic Trend) คือ มีตัวแบบของอนุกรมเวลา ดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + e_t$$

วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลสามครั้งจะมีตัวแบบ ดังนี้

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + (1/2)\beta_2 t^2 + e_t$$

การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลจะใช้สถิติทำให้เรียบ (Smoothed Statistic) 3 ตัวซึ่งจะนิยามโดย

$$S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

$$(2) \quad (2)$$

$$S_t = \alpha S_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

$$(3) \quad (2) \quad (3)$$

$$S_t = \alpha S_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

ณ คาบเวลาที่ t ให้ $a_0(T)$, $a_1(T)$ และ $a_2(T)$ เป็นตัวประมาณค่าของ β_0 , β_1 และ β_2 ตามลำดับ

$$a_0(T) = 3S_t - 3S_{t-1} + S_{t-2}$$

$$a_1(T) = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S_t - 2(5-4\alpha)S_{t-1} + (4-3\alpha)S_{t-2}]$$

$$a_2(T) = \left[\frac{\alpha}{1-\alpha} \right]^2 (S_t - 2S_{t-1} + S_{t-2})$$

และสมการของพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+k$

$$F_{t+k}(T) = a_0(T) + a_1(T)_k + (1/2)[a_2(T)_k]^2$$

ในการทำเอกซ์โปเนนเชียลสามครั้งจะต้องหาค่าสถิติเริ่มต้นปรับเรียบ 3 ค่า

ของ S_t , S_{t-1} และ S_{t-2} คือ S_0 , S_0 และ S_0 ถ้ามีข้อมูลในอดีตจะหาโดยการประมาณค่าพารามิเตอร์ β_0 , β_1 และ β_2 ด้วย $a_0(0)$, $a_1(0)$ และ $a_2(0)$ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะได้ค่าเริ่มต้นต่างๆ ดังนี้

$$S_0 = a_0(0) - \frac{(1-\alpha)a_1(0)}{\alpha} + \frac{(1-\alpha)(2-\alpha)a_2(0)}{2\alpha^2}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad S_0 &= a_0(0) - \frac{2(1-\alpha)a_1(0)}{\alpha} + \frac{2(1-\alpha)(3-2\alpha)a_2(0)}{2\alpha^2} \\
 (3) \quad S_0 &= a_0(0) - \frac{3(1-\alpha)a_1(0)}{\alpha} + \frac{3(1-\alpha)(4-3\alpha)a_2(0)}{2\alpha^2}
 \end{aligned}$$

2.4.1.2.5 วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสามครั้ง : วิธีของ วินเตอร์ (Tripple Exponential Smoothing : Winter's three parameter trend and seasonality method)

วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลของวินเตอร์นั้น เหมาะสมกับอนุกรมเวลา ที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรงและมีฤดูกาล ทั้งฤดูกาลแบบบวกและแบบคูณ

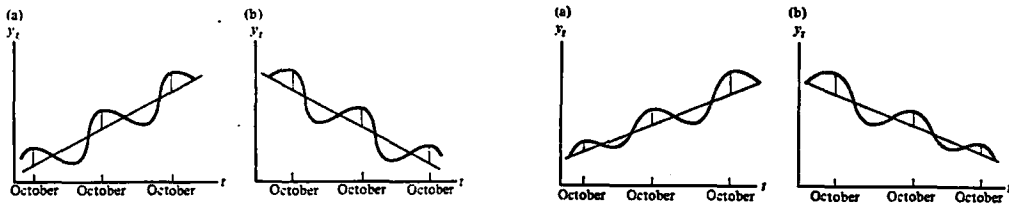
ในการพิจารณาว่าอนุกรมเวลามีฤดูกาลเป็นแบบใด ให้พิจารณาการเพิ่มของ ข้อมูลในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ว่ามีการเพิ่มของข้อมูลอย่างไร ถ้าหากการเพิ่มของข้อมูลมีค่าเพิ่มหรือลดอย่างคงที่ แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นมีฤดูกาลแบบบวก ถ้าการเพิ่มหรือลดของ ข้อมูลนั้นเป็นอัตราส่วนกับแนวโน้ม แสดงว่าข้อมูลฤดูกาลแบบคูณ ดังแสดงในรูป 2.4 และ 2.5

ตัวแบบอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลแบบคูณ

$$Y_t = (B_0 + B_1 t) * SN_t + e_t$$

ตัวแบบอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลแบบบวก

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + SN_t + e_t$$



รูปที่ 2.4 กราฟแสดงข้อมูลฤดูกาลแบบบวก รูปที่ 2.5 กราฟแสดงข้อมูลฤดูกาลแบบคูณ

วิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์กริมที่มีฤดูกาลแบบคูณ

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ρ_0 , ρ_1 และ SN_t ณ. คาบเวลา t จะใช้ $a_0(T)$, $b_1(T)$ และ sn_t เป็นตัวประมาณค่า ρ_0 , ρ_1 และ SN_t ตามลำดับ สมการปรับเรียบทั้งหมดเป็นสมการ

$$a_0(T) = \frac{\alpha Y_t}{sn_t(t-L)} + (1-\alpha)[a_0(T-1) + b_1(T-1)]$$

สมการปรับเรียบแบบแนวโน้มเป็นการปรับปรุงค่า ρ_1 โดย ρ_1 เป็นค่าแนวโน้ม C ประมาณโดย $b_1(T)$

$$b_1(T) = \beta[a_0(T) - a_0(T-1)] + (1-\beta) b_1(T-1)$$

สมการปรับฤดูกาลการปรับปรุงค่าปัจจัยฤดูกาล

$$SN_t(T) = \frac{\gamma Y_t}{a_0(T)} + (1-\gamma)SN_t(T-L)$$

สมการพยากรณ์คือ

$$F_{t+k} = Y_{t+k}(T) = [a_0(T) + b_1(T)] SN_{t+k}(T+L)$$

F_{t+k} คือค่าพยากรณ์ ณ. คาบเวลาที่ $t+k$

โดยที่ α , β และ γ เป็นค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ (Smoothing Constant)

มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 < \alpha, \beta, \gamma < 1$)

L คือ ระยะของฤดูกาลของข้อมูล

$b_1(T)$ คือ ค่าความชันของเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$Sn_k(t)$ คือ ปัจจัยฤดูกาล

1. การประมาณค่าเริ่มต้น

$$1) b_1(0) = \frac{y_m - y_1}{(m-1)L}$$

$$2) a_0(0) = \frac{y_1 - L b_1(0)}{2}$$

เมื่อ y_m คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตในปีที่ m

y_1 คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตในปีที่ 1

$b_1(0)$ คือ ค่าประมาณเริ่มต้นของค่า $b_1(T)$

L คือ ระยะของฤดูกาล

$$3) Sn_k(0) = Sn_k \begin{bmatrix} L \\ \vdots \\ L \\ ESn_k \\ \vdots \\ L \end{bmatrix}, t = 1, \dots, L$$

เมื่อ L คือระยะของฤดูกาล

Sn_k คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีฤดูกาล โดยได้จาก

$$Sn_k = \frac{1}{m} \sum_{k=0}^{m-1} S_{k+KL} \text{ สำหรับ } t=1, \dots, L$$

เมื่อ m คือค่าพหุคูณของวินเตอร์ กรณีฤดูกาลแบบบวก

วิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ที่มีฤดูกาลแบบบวก

ตัวแบบของอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลแบบบวก

$$y_t = TR_t + SN_t + e_t$$

สมมติให้ TR_t นิยามโดย

$$TR_t = \beta_0 \quad TR_t = \beta_0 + \beta_1 t \quad TR_t = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 t^2$$

และให้ L คือ จำนวนฤดูกาลในแต่ละปี สามารถหาสูตร SN_t ได้ดังนี้

$$SN_t = \beta_{s2} X_{s2,t} + \beta_{s3} X_{s3,t} + \dots + \beta_{sL} X_{sL,t}$$

เมื่อ SN_t คือ ปัจจัยฤดูกาล ณ คาบเวลา t

$\beta_{s2}, \beta_{s3}, \dots$ คือ ตัวพารามิเตอร์

$X_{s2,t}, X_{s3,t}, \dots, X_{sL,t}$ คือ ตัวแปรดัมมี่ โดยมีสูตรดังนี้

$X_{s2,t} = 1$ ณ คาบเวลาฤดูกาล เท่ากับ 2

0 ในกรณีอื่น

$X_{sL,t} = 1$ ณ คาบเวลาฤดูกาล เท่ากับ L

0 ในกรณีอื่น

ตัวอย่าง ถ้า $L = 12$ และคาบเวลาฤดูกาลเป็น 3 จะได้

$$\begin{aligned} Y_t &= TR_t + SN_t + e_t \\ &= TR_t + \beta_{s2} X_{s2,t} + \beta_{s3} X_{s3,t} + \dots + \beta_{s12} X_{s12,t} + e_t \\ &= TR_t + \beta_{s2} (0) + \beta_{s3} (1) + \beta_{s4} (0) + \dots + \beta_{s12} + e_t \\ &= TR_t = \beta_{s3} + e_t \end{aligned}$$

จากนั้นหาค่าเริ่มต้นคือ $\beta_{s2}(0), \beta_{s3}(1), \dots$ โดยใช้วิธีประมาณค่าแบบ

กำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) ในรูปเมตริกซ์

จากนั้นนำไปปรับค่า $a_0(T+1), b_1(T+1)$ และ $Sn_{T+1}(T+1)$ ให้เป็น

เวลาปัจจุบันด้วยสูตร (A และ B)

สมการปรับเรียบทั้งหมด

$$a_o(T+1) = \alpha[y_{t+1} - SN_{t+1}(T+1-L)] + (1-\alpha)[a_o(T)+b_1(T)] \text{---(A)}$$

สมการปรับเรียบแนวโน้ม

$$b_1(T+1) = \beta[a_o(T+1) - a_o(T)] + (1-\beta)b_1(T) \text{----(B)}$$

สมการปรับฤดูกาลเพื่อหาปัจจัยฤดูกาล

$$Sn_{t+1}(T+1) = [y_{t+1} - a_o(T+1)] + (1 -) Sn_{t+1}(T+1-L)$$

โดยมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$F_{t+m}(T+1) = a_o(T+1) + b_1(T+1) + SN_{t+1}(T+1-L)$$

- เมื่อ L คือระยะของฤดูกาลจากข้อมูลมีค่าเท่ากับ 12
- b_1 คือ ความชันเส้นตรง
- a_o คือ ปัจจัยฤดูกาล
- F_{t+m} คือ ค่าพยากรณ์ในอนาคตอีก m เวลา
- α, β, γ เป็นค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ ($0 < \gamma, \beta, \alpha < 1$)

2.4.1.3 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

ตัวแบบจำลองของการถดถอยแบบเส้นตรงเชิงเดี่ยว

$$y_t = \alpha + \beta x_t + e_t$$

- เมื่อ y_t คือ ค่าสังเกต ณ คาบเวลา t
- e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t
- α คือ จุดตัดบนแกน y (Y-Intercept)
- β คือ ความชันของเส้นตรงถดถอย (Slope)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะแนวโน้มเป็นเส้นตรง ซึ่งจะสามารถนำสมการการถดถอยไปประมาณค่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูล

หรือค่าสังเกตที่นำมาทำการวิเคราะห์นั้น มี ลักษณะความคลาดเคลื่อน (error, e) ดังนี้

1. การกระจายค่า e_i เท่ากันในแต่ละประชากร โดยให้ $\sigma^2 =$ ความแปรปรวนของ e_i ($e_i = \sigma^2$)
2. ผลรวมของ e_i ในแต่ละประชากรย่อยเท่ากับ 0 ($\sum e_i = 0$)
3. การกระจายของ e_i ในแต่ละประชากรย่อย มีลักษณะเป็นโค้งปกติ
4. ค่า e_i แต่ละค่าต้องเป็นอิสระต่อกัน นั่นคือ ความแปรปรวนของ E_i กับ E_j ($i \neq j$) = 0 หรือไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (auto-correlation)

ในการหาค่าประมาณหาจาก

$$F_i = a + bX_i$$

เมื่อ a คือค่าที่เส้นถดถอยตัดแกน y (y-Interence)

b คือความชันของเส้นตรงถดถอย หรือ สัมประสิทธิ์ของการถดถอย (Coeffocient of Regression)

F_i คือ ค่าประมาณของ y_i

ในการประมาณค่าสมการการถดถอยเชิงเดี่ยวของข้อมูลตัวอย่าง จะใช้วิธี

กำลังสองน้อยที่สุด เพราะว่าวิธีนี้มีคุณสมบัติ

1. $\sum e_i = 0$
2. $\sum e_i^2$ มีค่าน้อยที่สุด
3. เส้นตรงถดถอยจะต้องผ่านจุดตัดของ x และ y

$$\text{เมื่อ } \bar{x} = \frac{\sum X}{n} \quad \text{และ} \quad \bar{y} = \frac{\sum Y}{n}$$

จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะได้ค่า a และ b ดังต่อไปนี้

$$b = \frac{\sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n}}{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

เมื่อ \bar{y} = ค่าเฉลี่ยของเวลา (t)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.4 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบ บ็อกซ์ และ เจนกินส์ (Box and Jenkin Method)

การพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบ บ็อกซ์และเจนกินส์ได้รวบรวมวิธีการวิเคราะห์ การถดถอยกับวิธีการเคลื่อนที่ การพยากรณ์โดยวิธีวิเคราะห์การถดถอย (regression) และการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลนั้น มีข้อสมมติว่า ส่วนประกอบของความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (random error component) ในตัวแบบอนุกรมเวลาเป็นอิสระกันในเชิงสถิติ

$$y_t = f(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n; t) + e_t$$

ถ้าหากค่าความคลาดเคลื่อนนั้นมีความสัมพันธ์กัน หรือไม่ใช่อิสระ ค่าสังเกต ก็จะมีความสัมพันธ์กันด้วย เรียกค่าความสัมพันธ์นี้ว่า ความสัมพันธ์ในตัวเอง (autocorrelated) ซึ่งหากข้อมูล เป็นดังนี้แล้ว แสดงได้ดังตัวแบบ

$$y_t = \mu + \gamma_0 E_t + \gamma_1 E_{t-1} + \gamma_2 E_{t-2} + \dots$$

เมื่อ E_t คือค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม
 $\mu, \gamma_0, \gamma_1, \dots$ คือค่าพารามิเตอร์

1. การแปลงอนุกรมเวลาให้อยู่ในสภาวะสมดุลย์

อนุกรมเวลาที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบบ็อกซ์ และเจนกินส์ได้นั้น จะต้องอยู่ในสภาวะสมดุลย์ หากค่าของอนุกรมเวลาไม่อยู่ในสภาวะสมดุลย์ ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์จะต้องแปลงอนุกรมเวลาให้อยู่ในสภาวะสมดุลย์ก่อน จึงจะวิเคราะห์ได้

Stationary Process คือ กระบวนการที่อยู่ในสภาวะสมดุลย์เชิงสถิติ (Stationary Equilibrium)

สภาวะสมดุลย์อันดับที่หนึ่ง (first order stationary) คือ

$$F(z_{t+1}) = F(z_{t+1+k}) ; t, k, t_{1+k} \text{ สำหรับทุกค่าจำนวนเต็ม}$$

สภาวะสมดุลย์อันดับที่ n (n^{th} order stationary)

$$F(z_{t+1}, \dots, z_{t+n}) \text{ คือ } F(z_{t+1+k}, \dots, z_{t+n+k})$$

ซึ่งจะเรียกว่าเป็น strictly stationary ถ้าหาก สภาวะสมดุลย์อันดับที่ n เป็นจริงทุก n = 1, 2, ... strictly stationary คือ กระบวนการที่มีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง หรือการแจกแจงข้อมูลร่วม (JOINT PROBABILITY DISTRIBUTION) ของข้อมูล m จำนวน ซึ่งจะนิยามโดย

$$F(z_{t_1}, \dots, z_{t_n}) = P\{w : z(w, t_1) < z_{t_1}, \dots, z(w, t_n) < z_{t_n}\}$$

$z_{t_1+h}, z_{t_1+2h}, \dots, z_{t_1+mh}$ ที่วัดค่า ณ จุด $h, 2h, \dots, mh$ จะเหมือนกับค่าของข้อมูล m จำนวน $z_{t_1}, \dots, z_{t_1+m}$ ซึ่งวัดค่า ณ จุด $t+h, t+2h, \dots, t+mh$

ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของ กระบวนการที่อยู่ในสภาวะสมดุลย์

$$E(z_t) = \int_{-\infty}^{\infty} z f(z) dz$$

$$V(z_t) = E[(z_t - \mu)^2] \\ = \int_{-\infty}^{\infty} (z - \mu)^2 f(z) dz$$

ค่าคาดหวัง ($E(z_t)$) บอกถึงระดับอนุกรมเวลา
ความแปรปรวน ($V(z_t)$) บอกถึงการกระจายของอนุกรมเวลารอบค่าคาดหวัง

หมาย

ในทางปฏิบัติจะไม่ทราบค่าที่แท้จริงได้ ต้องประมาณค่า $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$

ด้วย

$$\bar{z} = (1/n) \sum_{t=1}^n z_t$$

$$s_z^2 = (1/2) \sum_{t=1}^n (z_t - \bar{z})^2$$

อนุกรมเวลาที่อยู่ในสภาวะสมดุลย์ ค่าของอนุกรมเวลาจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงคงที่และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation function) จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเมื่อคาบเวลาที่ลากว่ากันเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาว่าอนุกรมเวลาอยู่ในสภาวะสมดุลหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดคือการเขียนกราฟแสดงค่าสังเกต และ พึงก่ขึ้นสหสัมพันธ์ในตัวเองของอนุกรมเวลานั้นมาพิจารณา หากอนุกรมเวลาไม่อยู่ในสภาวะสมดุล จะต้องทำการแปลงอนุกรมเวลาให้อยู่ในสภาวะสมดุลซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ กรณี 1 อนุกรมเวลาเดิม ไม่มีความผันแปรตามฤดูกาล กรณี 2 อนุกรมเวลาเดิม มีความผันแปรตามฤดูกาล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแปลงอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาลคือ B หรือตัวกระทำย้อนกลับ (Backshift operator)

$$By_t = y_{t-1}$$

ค่า B นี้จะทำการย้อนกลับ y_t กลับไป 1 คาบเวลา เช่น $By_{50} = y_{49}$

$$B^k y_t = y_{t-k}$$

ค่า B นี้จะทำการย้อนกลับ y_t ไป k คาบเวลา

$$\text{เช่น } B^{12} y_{50} = y_{38}$$

1. กรณีอนุกรมเวลาไม่มีความผันแปรตามฤดูกาล

สมมติ y_1, \dots, y_n เป็นค่าสังเกตของอนุกรมที่ไม่อยู่ในสภาวะสมดุลจะต้องทำการแปลงให้อยู่ในสภาวะสมดุล โดยการหาค่าความแตกต่างแรก (First Difference) z_1, z_2, \dots, z_n เป็นค่าการเปลี่ยนแปลงอยู่ในสภาวะสมดุลแล้ว

$$z_t = \nabla y_t = y_t - y_{t-1} \quad \text{สำหรับ } t = 2, 3, \dots, n$$

ถ้าหากยังไม่อยู่ในสภาวะสมดุลจะต้องหาความแตกต่างครั้งที่สอง (Second Difference) สำหรับ $t = 3, 4, \dots, n$

สามารถเขียนเป็นสูตรดังนี้

$$\nabla = 1 - B$$

นั่นคือ

$$\begin{aligned} \nabla y_t &= (1 - B)y_t = y_t - By_t \\ &= y_t - y_{t-1} \end{aligned}$$

ค่าความแตกต่างอันดับที่ d สามารถเขียนรูปทั่วไปคือ

$$\nabla^d y_t = (1-B)^d y_t$$

เมื่อ d คือ ระดับความแตกต่างที่ไม่มีฤดูกาล (degree of nonseasonal differencing)

2. อนุกรมเวลาเดิมมีความผันแปรตามฤดูกาล

เมื่อมีการตรวจสอบว่าอนุกรมมีความผันแปรตามฤดูกาล เราสามารถแปลงให้อยู่ในสภาวะสมคลุ้ยได้ดังนี้

$$Z_t = \nabla_L^D \nabla^d y_t = (1-B^L)^D (1-B^d) y_t$$

เมื่อ L คือ จำนวนระยะเวลาของการเกิดฤดูกาล

D, d คือ อันดับการหาผลต่าง

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 4

ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 การตรวจหาตัวแบบ (Identification) เป็นการกำหนดตัวแบบที่เหมาะสมกับอนุกรมที่ต้องการพยากรณ์

ขั้นที่ 2 การประมาณค่า (Estimation) เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบความเหมาะสม (Diagnostic Checking) เป็นการตรวจว่าตัวแบบเหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่

ขั้นที่ 4 การพยากรณ์ (Forecasting) ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมพยากรณ์ค่าของข้อมูลในอนาคต

ขั้นที่ 1 การตรวจค้นหาตัวแบบ

ในการพิจารณาตัวแบบ ตัวแบบทั่วไป คือ ARIMA(p,d,q)

$$(1 - \alpha_1 B - \dots - \alpha_p B^p)(1-B)^d Z_t = \epsilon_t + (1 - \beta_1 B - \dots - \beta_q B^q) a_t$$

สามารถแยกย่อยได้อีก 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. เขียนกราฟอนุกรมเวลาและเลือกรูปแบบการแปลงค่า

นำข้อมูลมาเขียนกราฟ เพื่อพิจารณาว่าอนุกรมชุดนั้นประกอบด้วยส่วนประกอบ แนวโน้ม, ฤดูกาล, รูปแบบไม่ปกติ อนุกรมอยู่ในสภาวะสมดุลหรือไม่จากนั้นเลือกวิธีการแปลงที่เหมาะสม อนุกรมที่มีความแปรปรวนไม่คงที่ซึ่งต้องการแปลงโดยใช้ลอการิทึมธรรมชาติ

2. ถ้าค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองลดลงอย่างช้า ๆ และค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนตัดออกได้หลังคาบเวลาที่ล่าช้ากว่ากัน 1 ต้องหาผลต่างอันดับหนึ่งถ้ายังไม่สมดุลย์การทำการหาผลต่างต้องหาผลต่างอันดับสูงขึ้นไปอีก

3. คำนวณค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองและสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของอนุกรมที่อยู่ในสภาวะสมดุล เพื่อนำมาพิจารณาในการเลือกลำดับ p, q

กระบวนการ	acf	pacf
AR(p)	ลดลงแบบเอกซ์โปเนนเชียล หรือคลื่นรูป sine	ตัดออกได้หลังคาบเวลาที่ล่ากว่า กัน p
MA(q)	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ล่ากว่ากัน q	ลดลงแบบเอกซ์โปเนนเชียล หรือ คลื่นรูป sine
ARMA(p,q)	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ล่ากว่ากัน (p-q)	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ล่ากว่ากัน (p-q)

ตารางที่ 2-2 หลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ ARIMA(p,d,q)

สูตรการหาฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง

$$r_k = \frac{\sum_{t=n-k}^{n-1} (z_t - z)(z_{t+k} - z)}{\sum_{t=n}^{n-1} (z_t - z)^2}$$

เมื่อ z เป็นค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลา $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$

$$z = \frac{\sum_{t=1}^n z_t}{n}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการหาฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน

$$r_{kk} = \begin{cases} r_1 & k=1 \\ r_k - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_{k-j} & k=2, 3, \dots \\ \frac{1 - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_j}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} r_j^2} & \end{cases}$$

โดย $r_{k,j} = r_{k-1,j} - r_{kk} r_{k-1,k-j}$ สำหรับ $j = 1, 2, 3, \dots, k-1$

ขั้นที่ 2 การประมาณค่าพารามิเตอร์

เมื่อได้รูปแบบมาแล้วจากขั้นที่ 1 จากนั้นก็ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ใน
ตัวแบบนิยมใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

หลังจากที่ประมาณค่าพารามิเตอร์แล้ว จำเป็นที่จะต้องทำการตรวจสอบว่าตัว
แบบที่เลือกนั้นสามารถใช้เป็นตัวแบบในการพยากรณ์ได้ดีหรือไม่
มีวิธีตรวจสอบดังนี้

1. โดยดูจากค่าความคลาดเคลื่อน

ค่าความคลาดเคลื่อนภายหลังการพยากรณ์ ควรจะเป็นอิสระอย่างแท้จริง
(Random noise) โดยใช้สถิติบ็อกซ์ เพียร์สไคร์สแควร์ (Box-Pierce Chi-Square
Statistics) เป็นสถิติการแจกแจงแบบไคสแควร์ของค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของความ
คลาดเคลื่อน (Autocorrelation of Residual)

2. ศึกษาค่าสถิติตัวอย่างจากวิธีที่ดีที่สุดนั้น เพื่อดูว่าจะสามารถทำตัวแบบให้
ง่ายขึ้นกว่านั้นหรือไม่ .

สมมติฐานของการทดสอบ

H_0 : ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำกว่ากัน k คาบ
เวลา หรือ สหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับศูนย์

H_1 : มีสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำกว่ากัน k คาบ
เวลา หรือ สหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากับศูนย์

คำนวณ

สัญลักษณ์ Q

$$Q = (N-d) \sum_{i=1}^k r_{i-1}^2(E_1)$$

ถ้าหากมีฤดูกาล

$$Q = (N-d-DL) \sum_{i=1}^k r_{i-1}^2(E_1)$$

เมื่อ N คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

d คือ จำนวนอันดับของการหาค่าความแตกต่างที่ทำให้หอนุกรมอยู่ใน
สภาวะสมดุล

k คือ จำนวนคาบเวลาที่ต่ำกว่ากันของสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่า
ความคลาดเคลื่อน

$r_{i-1}^2(E_1)$ คือ กำลังสองของสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อน

L คือ จำนวนระยะเวลาของฤดูกาลในแต่ละปี

หากค่า Q ที่คำนวณได้น้อยกว่า χ^2 ที่องศาแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ $k-np$ จะยอมรับสมมติฐาน H_0 แสดงว่าไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำกว่า k คาบเวลา แสดงว่าตัวแบบที่ใช้เหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนั้น เมื่อ np คือ จำนวนพารามิเตอร์ในตัวแบบ

ขั้น 4 การพยากรณ์ข้อมูล

เมื่อได้ตัวแบบที่เหมาะสมแล้วจึงทำการพยากรณ์สำหรับวิธีบอกซ์ และเจนกินส์ ใช้ได้ดีสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า 1 คาบเวลา

ตัวแบบสำหรับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์

1. อนุกรมเวลาไม่มีการผันแปรตามฤดูกาล
2. อนุกรมเวลาที่มีการผันแปรตามฤดูกาล

ในปัญหาพิเศษใช้เพียงตัวแบบอนุกรมเวลาไม่มีการผันแปรตามฤดูกาล ซึ่ง

สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ขบวนการตกอยู่ในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับ p (Nonseasonal Autoregressive Process of Order P (AR(p)))

เป็นตัวแบบที่แสดงความตกของข้อมูลในอดีต ซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอนาคตซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

$$\phi(B)Z_t = \gamma + E_t$$

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

$$Z_t = \gamma + \phi_1 Z_{t-1} - \phi_2 Z_{t-2} - \dots - \phi_p Z_{t-p} + E_t$$

โดยที่ $\gamma = \mu(1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_p)$

- เมื่อ μ = ค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลา
- $\phi(B)$ = พารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล
(Nonseasonal Autoregressive Parameter)
- E_t = ค่าความคลาดเคลื่อนที่คาบเวลา t

หลักเกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบขบวนการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล

อันดับ p

- พังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของตัวอย่าง r_{kk} เมื่อ k เพิ่มขึ้น มีการลดลง (tail off) แบบเอกซ์โปเนนเชียล หรือ รูปคลื่นไซน์ (sine wave) หรือทั้งสองแบบรวมกัน

- พังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของตัวอย่าง r_{kk} จะมีการลดลงอย่างรวดเร็วโดย ค่า r_{kk} มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ (cut off) หลังจากเวลาที่ล่าช้ากว่ากัน (lag)

p

ในทางปฏิบัติอันดับของกระบวนการ AR มักไม่เกิน 2

1.2 ขบวนการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับ q (Nonseasonal Moving Average Process of Order q (MA(q)))

เป็นตัวแบบที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลปัจจุบันกับความคลาดเคลื่อนของอนุกรมเวลาในอดีต ซึ่งก็หมายถึงว่าความแปรปรวนใน q หน่วยเวลาในอดีต จะมีผลกระทบต่อค่าปัจจุบันของอนุกรมเวลา ซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

$$Z_t = \mu - \epsilon_t(n)E_t$$

$$\epsilon(B) = 1 - \epsilon_1 B - \epsilon_2 B^2 - \dots - \epsilon_p B^p$$

$$Z_t = \mu - \epsilon_1 E_{t-1} - \epsilon_2 E_{t-2} - \dots - \epsilon_q E_{t-q} + E_t$$

เมื่อ μ คือ ค่าคงที่ของกระบวนการ

$\theta(B)$ คือ พารามิเตอร์ของการเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาล
(Nonseasonal Moving Average Parameter)

E_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่คาบเวลา t

หลักเกณฑ์ในการพิจารณากระบวนการเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับ q

- พังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของตัวอย่าง r_{kk} จะมีการลดลงอย่างรวดเร็ว
โดยค่า r_{kk} ค่า r_{kk} มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ (cut off) หลังคาบเวลาที่ล่ากว่ากัน (lag)
 q

- พังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของตัวอย่าง r_{kk} ลดลงแบบเอกซ์โป
เนนเชียล หรือ รูปคลื่นไซน์ (sine wave) หรือทั้งสองแบบรวมกัน

ในทางปฏิบัติอันดับของกระบวนการ AR มักไม่เกิน 2

1.3 ขบวนการผสมการถดถอยในตัวเองและเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอัน
ดับ p และ q (Mixed Nonseasonal Autoregressive Moving Average
Process of Order p and q (ARMA (p, q)))

เป็นรูปแบบที่มีลักษณะผสมของการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับ p
กับการเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับ q ซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

$$\phi B Z_t = \tau + \theta(B) E_t$$

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$$

$$Z_t = \tau + \phi_1 Z_{t-1} - \phi_2 Z_{t-2} - \dots - \phi_p Z_{t-p} - \theta_1 E_{t-1} - \theta_2 E_{t-2} - \dots - \theta_q E_{t-q} + E_t$$

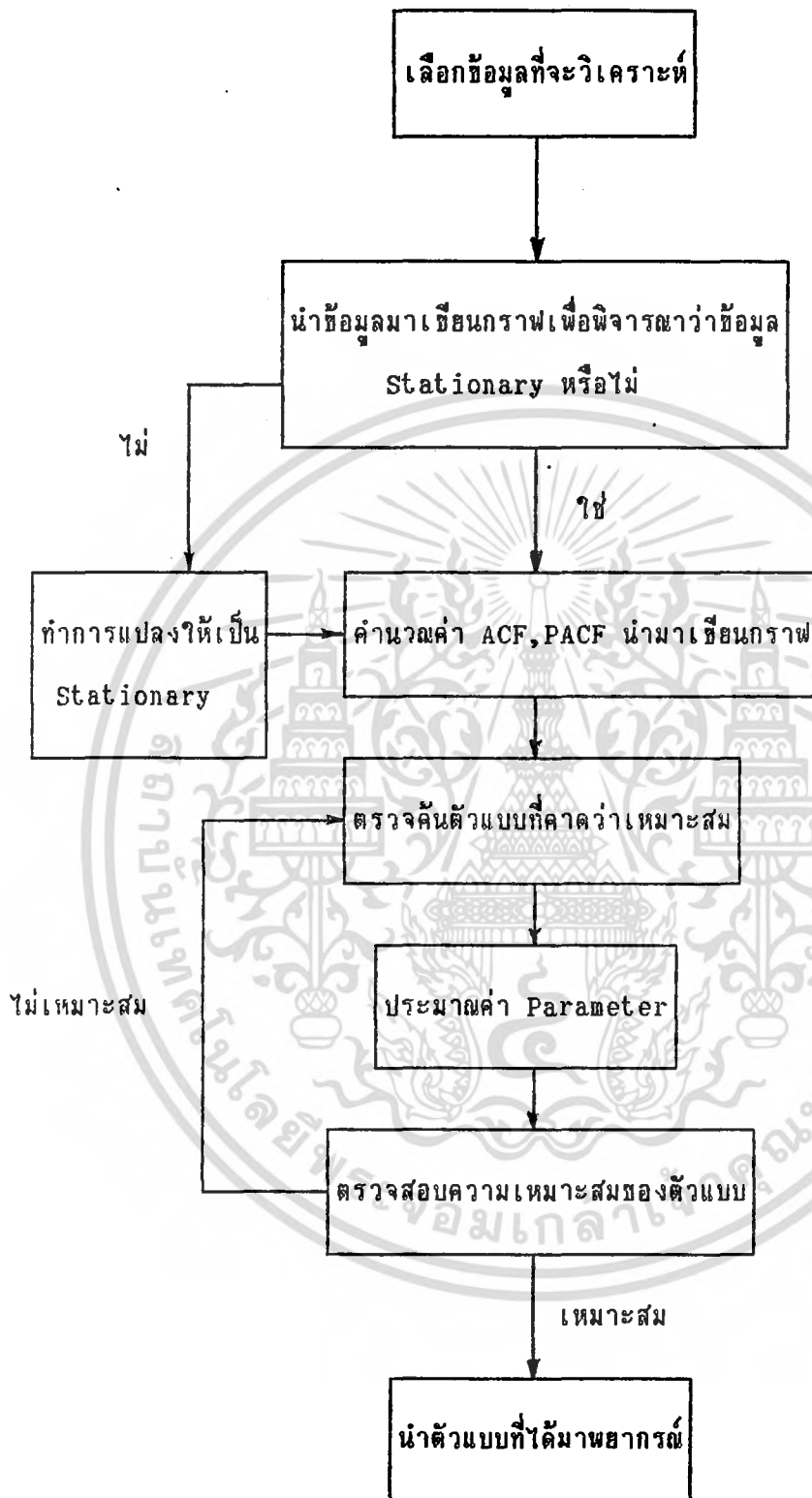
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาขบวนการผสม ARMA(p,q) ดังนี้

- ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของตัวอย่างและฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของตัวอย่างมีการลดลง (tail off) แบบเอกซ์โปเนนเชียล หรือ รูปคลื่นไซน์ (sine wave) หรือทั้งสองแบบรวมกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์แบบบ็อกซ์ และ เจนกินส์ .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ตัวแบบเศรษฐศาสตร์ (Economic Model)

2.4.2.1 ตัวแบบไซน์ซอสไดล์ (A Least Square Sinusoidal Model)

เป็นโมเดลแบบหนึ่งของ "ตัวแบบเศรษฐศาสตร์" (Economic Model) ซึ่งดัดแปลงมาจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square)

ตัวแบบไซน์ซอสไดล์ (Sinusoidal Model) เป็นโมเดลที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีวัฏจักร (cycle) คือ กราฟของข้อมูลจะมียอด (peak) และ แอ่ง (valley) โดยระยะห่างยอดแต่ละยอด หรือ แอ่งแต่ละแอ่ง หนึ่งวัฏจักรมีระยะเวลา L

จากตัวแบบพื้นฐานการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Linear Regression Model)

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e \quad \text{--- (1)}$$

เมื่อกำหนดให้

$$X_1 = t$$

$$X_2 = \cos(2\pi t/L)$$

$$X_3 = \sin(2\pi t/L)$$

$$X_4 = t \cos(2\pi t/L)$$

$$X_5 = t \sin(2\pi t/L)$$

$$F_t = \text{ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา } t$$

$$L = \text{ช่วงเวลาของวัฏจักร}$$

$$t = \text{คาบเวลาที่}$$

$$\pi = 22/7$$

แทนค่า X_1, X_2, X_3, X_4 และ X_5 ที่กำหนดให้ ลงในสมการ (1) จะได้สมการ (2)

$$Z_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \cos(2\pi t/L) + \beta_3 \sin(2\pi t/L) + \beta_4 t \cos(2\pi t/L) + \beta_5 t \sin(2\pi t/L) \quad \text{----- (2)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการ (2) พจน์ $p_{1,t}$ เป็นพจน์ที่แสดงถึงแนวโน้มเส้นตรงของอนุกรมเวลา ในขณะที่พจน์ $\cos(2\pi t/L)$ และ $\sin(2\pi t/L)$ แสดงถึงผลของวัฏจักรของ L ช่วงเวลา ส่วนพจน์ $t\cos(2\pi t/L)$ และ $t\sin(2\pi t/L)$ เป็นพจน์ที่กำหนดถึงความสูงของวัฏจักรที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

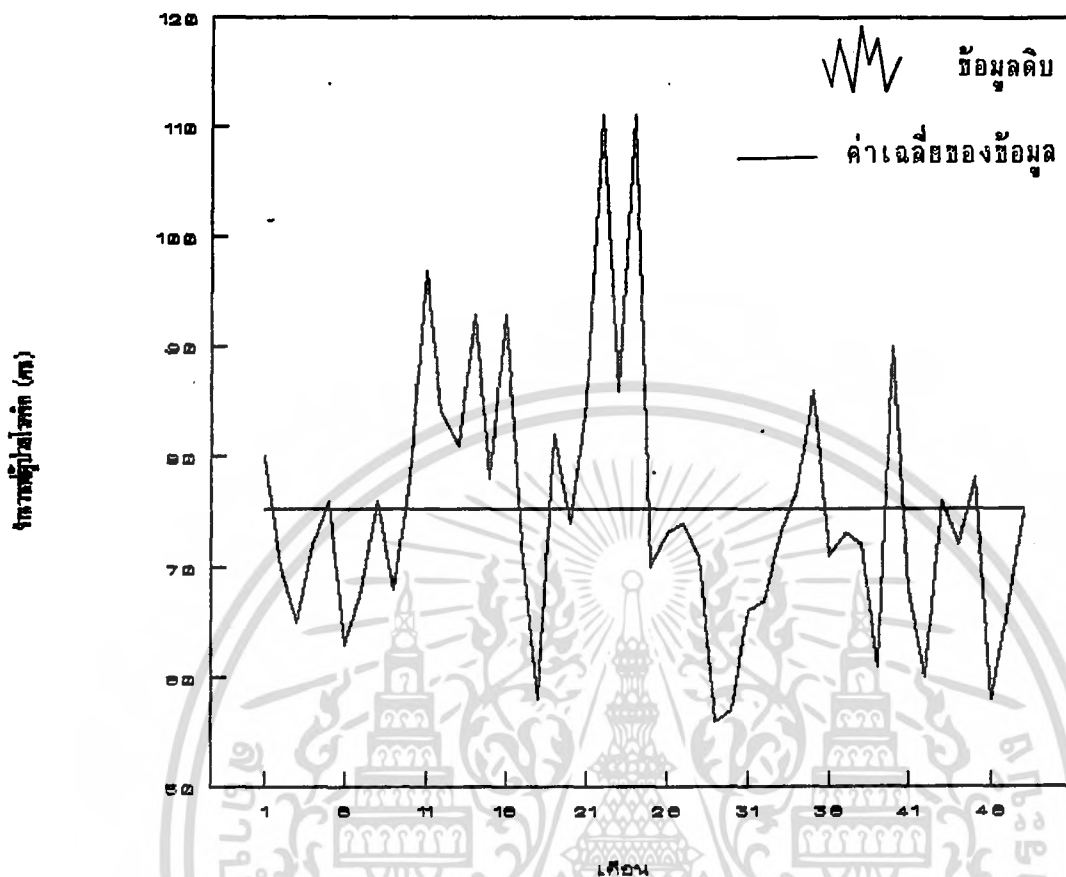
ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคจิตในโรงพยาบาลศรีษัฏญา เป็นข้อมูลประเภททุติยภูมิ ซึ่งทางแผนกเวชระเบียนโรงพยาบาลศรีษัฏญาจะเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการเก็บประวัติ อาการและจำนวนคนไข้ โดยเจ้าหน้าที่จะทำการเก็บรวบรวมเป็นรายเดือนในแต่ละโรค จากนั้นจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายปีอีกครั้งในแต่ละปี เพื่อเป็นการสรุปผลส่งคณะผู้บริหารของทางโรงพยาบาล

สาเหตุที่ใช้ข้อมูลทุติยภูมิในปัญหาพิเศษนี้ เพราะว่าการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตนั้น เราจะต้องนำข้อมูลในอดีตมาศึกษาถึงรูปแบบ ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและแนวโน้มของข้อมูล

ข้อมูลของจำนวนผู้ป่วยโรคจิตในโรงพยาบาลศรีษัฏญา จะเป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่ พ.ศ. 2530 ถึง พ.ศ. 2535

3.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว (Single Moving Average)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียวนั้น ข้อมูลควรมีแนวโน้ม โดยกระจายรอบค่าคงที่ค่าหนึ่ง ดังข้อมูลแสดงจำนวนผู้ป่วยใน case 298



รูปที่ 3.1 กราฟแสดงข้อมูล case 298

จากสมการ
$$S_t = \frac{Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1}}{3}$$

$$F_t = S_{t-1}$$

นำค่า Y_t ในตาราง 3.1 คำนวณค่า F_t

$$F_1 = \frac{80+70+65}{3}$$

$$F_{48} = \frac{58+66+75}{3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-1 การปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครึ่งเดียวของจำนวนผู้ป่วยในโรงพยาบาลศรีวิชัย case 298

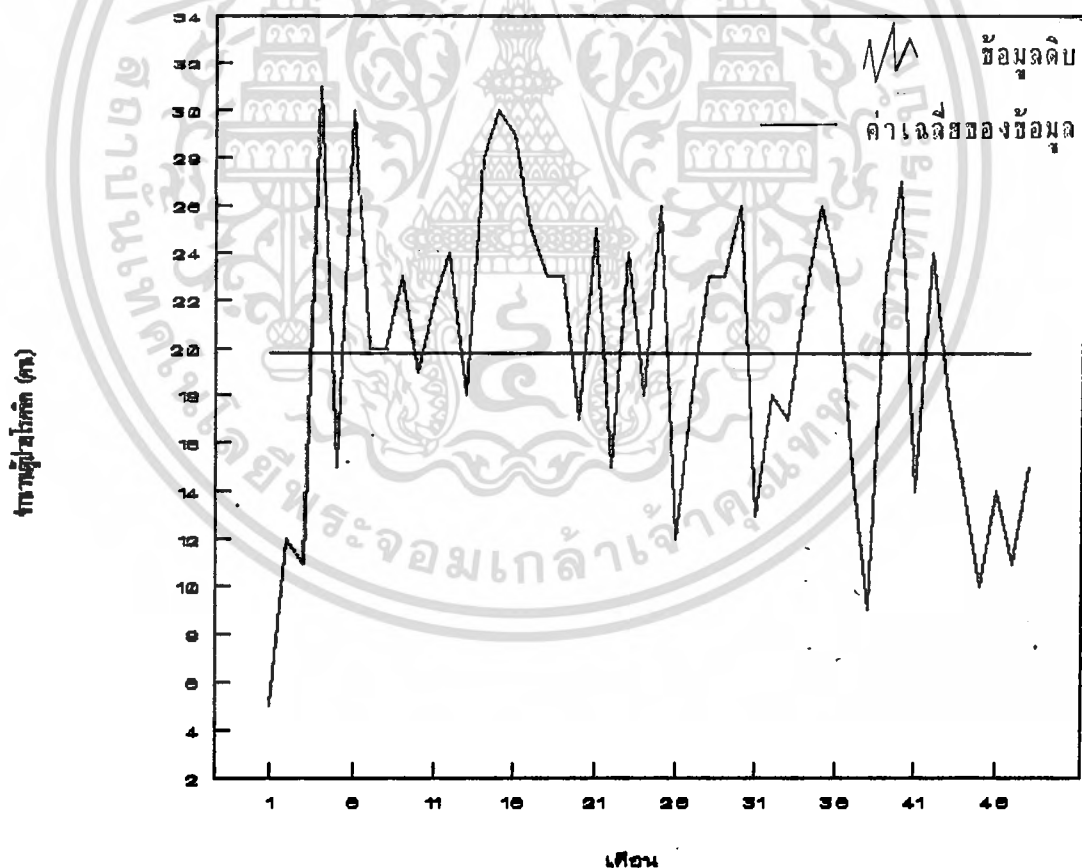
t	y	3 term	e	e ²	5 term	e	e ²
1	80						
2	70	71.66	-1.66	2.777			
3	65	69	-4	16	72.6	-7.6	57.76
4	72	71	1	1	69.2	2.8	7.84
5	76	70.33	5.666	32.11	68.8	7.2	51.84
6	63	69	-6	36	71	-8	64
7	68	69	-1	1	70.2	-2.2	4.84
8	76	70.66	5.333	28.44	70.6	5.4	29.16
9	68	74	-6	36	77.4	-9.4	88.36
10	78	81	-3	9	80.6	-2.6	6.76
11	97	86.33	10.66	113.7	81.6	15.4	237.16
12	84	87.33	-3.33	11.11	86.6	-2.6	6.76
13	81	86	-5	25	86.6	-5.6	31.36
14	93	84	9	81	85.8	7.2	51.84
15	78	88	-10	100	83.4	-5.4	29.16
16	93	81	12	144	78.8	14.2	201.64
17	72	74.33	-2.33	5.444	76.6	-4.6	21.16
18	58	70.66	-12.6	160.4	75.8	-17.8	316.84
19	82	71.33	10.66	113.7	74.2	7.8	60.84
20	74	80.33	-6.33	40.11	82	-8	64
21	85	90	-5	25	87.6	-2.6	6.76
22	111	94	17	289	93.4	17.6	309.76
23	86	102.6	-16.6	277.7	92.6	-6.6	43.56
24	111	89	22	484	90.2	20.8	432.64
25	70	84.66	-14.6	215.1	82.8	-12.8	163.84
26	73	72.33	0.666	0.444	79.8	-6.8	46.24
27	74	72.66	1.333	1.777	68.8	5.2	27.04
28	71	67	4	16	66.2	4.8	23.04
29	56	61.33	-5.33	28.44	64.8	-8.8	77.44
30	57	59.66	-2.66	7.111	6.4	50.6	2560.3
31	66	63.33	2.666	7.111	6.8	59.2	3504.6
32	67	68.66	-1.66	2.777	68	-1	1
33	73	72.33	0.666	0.444	7.8	65.2	4251.0
34	77	78.66	-1.66	2.777	74.8	2.2	4.84
35	86	78	8	64	76	10	100
36	71	76.66	-5.66	32.11	75.8	-4.8	23.04
37	73	72	1	1	72.6	0.4	0.16
38	72	68.66	3.333	11.11	7.4	64.6	4173.1
39	61	74.33	-13.3	177.7	72.8	-11.8	139.24
40	90	73	17	289	70.2	19.8	392.04
41	68	72.66	-4.66	21.77	71	-3	9
42	60	68	-8	64	7.2	52.8	2787.8
43	76	69.33	6.667	44.44	70.8	5.2	27.04
44	72	75.33	-3.33	11.11	68.8	3.2	10.24
45	78	69.33	8.666	75.11	70	8	64
46	58	67.33	-9.33	87.11	69.8	-11.8	139.24
47	66	66.33	-0.33	0.111			
48	75						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่สามารถนำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ได้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการตัดค่า extreme ออก 2 คู่ คือ ค่าสูงสุด 2 ค่า และ ค่าต่ำสุด 2 ค่าออกจากค่าสังเกต จากนั้นทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้ง เดียวนั้น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน (Henderson Weight Moving Average)

ลักษณะข้อมูลในอดีตควรมีการกระจายรอบค่าคงที่ค่าหนึ่ง ดังเช่นข้อมูลของ จำนวนผู้ป่วยใน case 292



รูปที่ 3.2 กราฟแสดงข้อมูล case 292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-2 การปรับเรียบแบบเส้นเคอร์สันของจำนวนผู้ป่วยในโรงพยาบาลศรีธัญญา

case 298

t	y	5 term	e	e ²	7 term	e	e ²
1	5						
2	12						
3	11	17.314	-6.314	39.875			
4	31	21.895	9.1049	82.899	21.425	9.574	91.676
5	15	24.031	-9.031	81.567	24.046	-9.04	81.833
6	30	23.331	6.6681	44.464	23.655	6.344	40.247
7	20	23.083	-3.083	9.5104	22.232	-2.23	4.9827
8	20	20.237	-0.237	0.0565	21.586	-1.58	2.5153
9	23	21.237	1.7622	3.1053	20.239	2.760	7.6220
10	19	20.615	-1.615	2.6095	21.408	-2.40	5.8003
11	22	21.926	0.0734	0.0053	21.295	0.704	0.4968
12	24	21.723	2.2762	5.1810	21.297	2.702	7.3013
13	18	21.524	-3.524	12.422	22.934	-4.93	24.347
14	28	25.870	2.1294	4.5343	26.002	1.997	3.9888
15	30	30.367	-0.367	0.1347	28.883	1.116	1.2456
16	29	28.632	0.3671	0.1347	28.783	0.217	0.0470
17	25	25.367	-0.367	0.1347	26.057	-1.05	1.1178
18	23	23.587	-0.587	0.3450	23.058	-0.05	0.0034
19	23	20.944	2.0559	4.2267	21.590	1.409	1.9875
20	17	20.818	-3.818	14.578	20.465	-3.46	12.011
21	25	19.933	5.0664	25.668	20.065	4.934	24.347
22	15	20.213	-5.213	27.178	19.758	-4.75	22.638
23	24	19.374	4.6259	21.398	20.886	3.113	9.6926
24	18	22.772	-4.772	22.778	21.172	-3.17	10.061
25	26	20.272	5.7273	32.801	19.773	6.226	38.770
26	12	16.625	-4.625	21.398	17.521	-5.52	30.489
27	18	16.751	1.2483	1.5582	18	0	0
28	23	22.118	0.8811	0.7763	21.472	1.527	2.3326
29	23	24.982	-1.982	3.9303	23.939	-0.93	0.8834
30	26	22.108	3.8916	15.144	21.653	4.346	18.895
31	13	17.258	-4.258	18.136	17.993	-4.99	24.930
32	18	15.356	2.6434	6.9875	16.179	1.821	3.3160
33	17	18.395	-1.395	1.9463	18.174	-1.17	1.3801
34	22	21.926	0.0734	0.0053	22.469	-0.46	0.2208
35	26	25.412	0.5874	0.3450	24.237	1.762	3.1053
36	23	22.632	0.3671	0.1347	21.002	1.997	3.9888
37	15	14.192	0.8077	0.6523	15.587	-0.58	0.3450
38	9	12.524	-3.524	12.422	15.465	-6.46	41.797
39	23	21.311	1.6888	2.8520	19.005	3.994	15.955
40	27	23.549	3.451	11.909	22.007	4.993	24.930
41	14	19.800	-5.800	33.648	21.812	-7.81	61.036
42	24	19.814	4.1853	17.516	19.778	4.222	17.825
43	18	19.468	-1.468	2.1564	17.588	0.411	0.1690
44	14	13.265	0.7343	0.5391	14.766	-0.76	0.5867
45	10	11.688	-1.688	2.8520	11.762	-1.76	3.1053
46	14	11.870	2.1294	4.5343			
47	11						
48	15						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการ $F_y(2m+1) = \sum w_j Y_{t+j}$

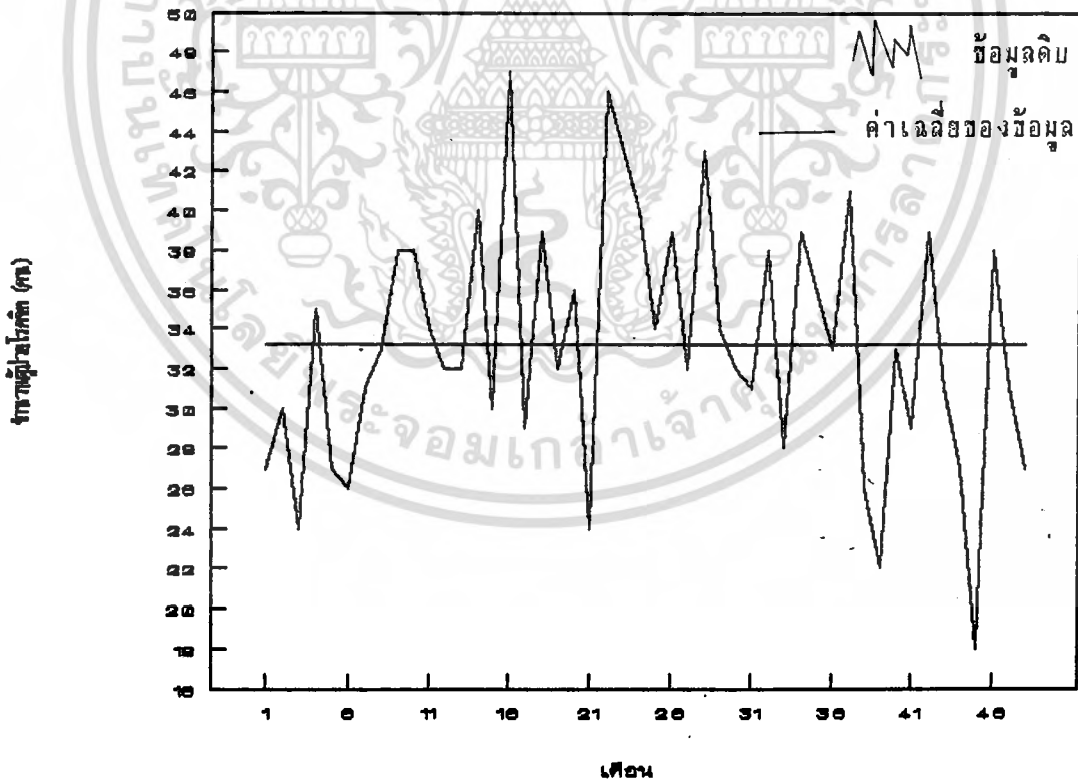
ถ้าเคลื่อนที่ 5 เทอม ค่า $m = 2$

$$F_y(5) = (-0.073*5) + (0.294*12) + \dots + (0.294*31) \\ + (-0.073*15)$$

ค่าจากการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ 3-2

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)

ลักษณะข้อมูลของค่าสังเกตในอดีตควรมีการกระจายรอบค่าคงที่ค่าหนึ่ง ดังเช่นข้อมูลของจำนวนผู้ป่วยใน case 291 จะได้กราฟสังเกตดังรูป 3.3



รูปที่ 3.3 กราฟแสดงข้อมูล case 291

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการ $S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)S_{t-1}$

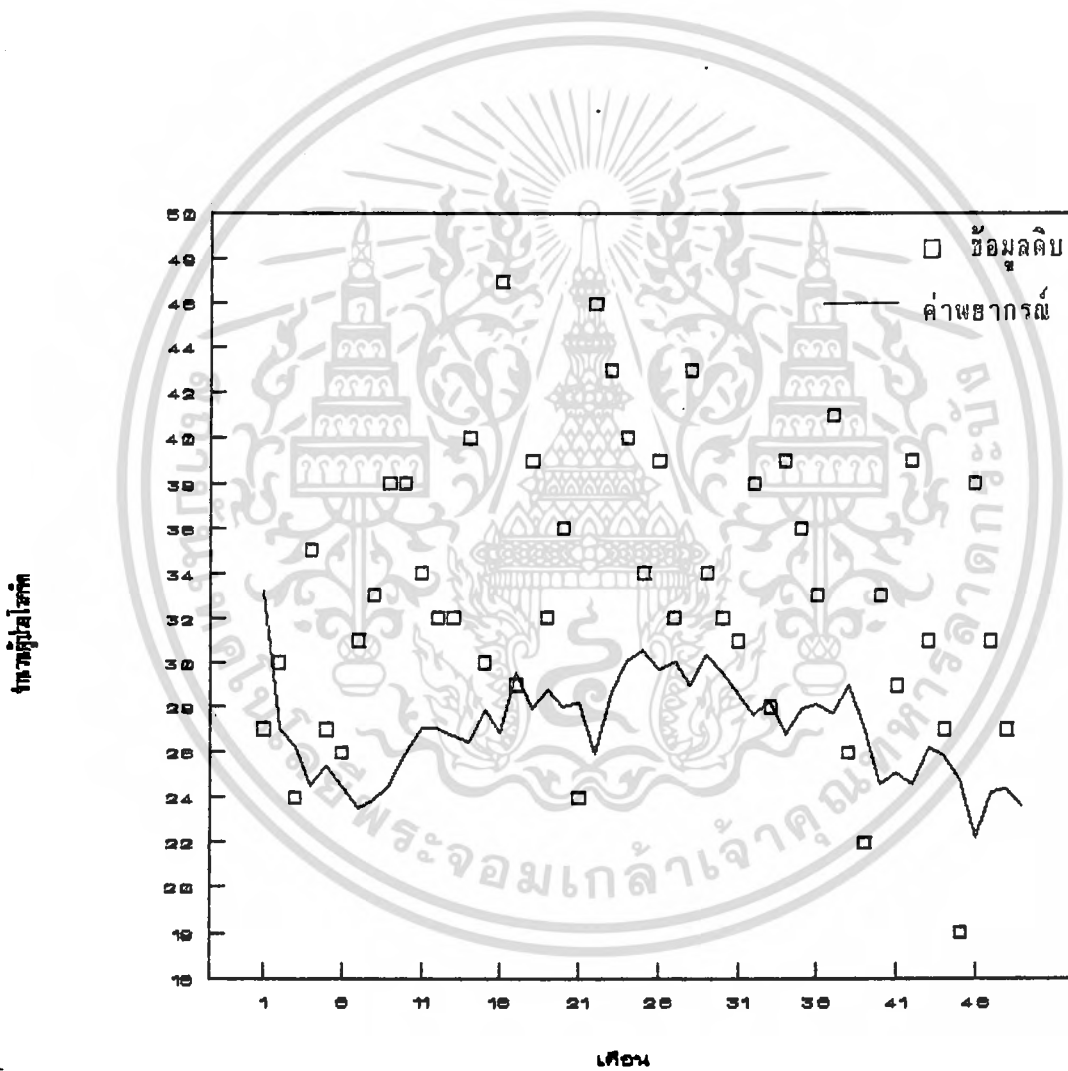
จะต้องทำการประมาณค่า $S_0 = Y_1$, $\alpha = 0.2$

และคำนวณ S ที่ t ต่างๆ ได้ดังนี้

$$S_2 = (0.2*30) + (1-0.2)*27$$

จะได้ค่าพยากรณ์ดังแสดงในตารางที่ 3-3 นำค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้มา

เขียนกราฟ ดังแสดงในรูป 3-4



รูปที่ 3.4 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ข้อมูล case 291 ด้วยวิธี SES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-3 ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยใน รพ.ศรีวิบูลยา case 291 ตัวชี้วัด SES

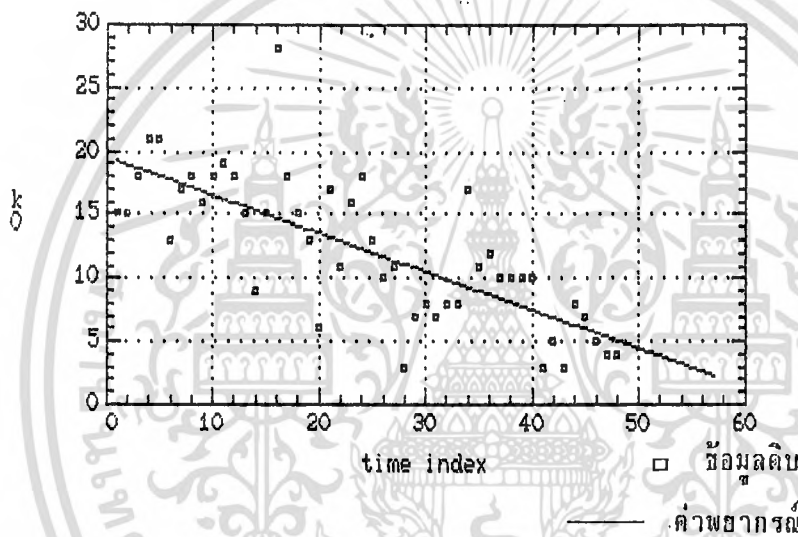
t	Y(t)	S	F	e	e ²
1	27	27	33.21	-6.21	38.564
2	30	26.25	27	3	9
3	24	24.487	26.25	-2.25	5.0625
4	35	25.365	24.48	10.51	110.51
5	27	24.424	25.36	1.634	2.6711
6	26	23.518	24.42	1.575	2.4830
7	31	23.838	23.51	7.481	55.977
8	33	24.478	23.83	9.161	83.930
9	38	25.959	24.47	13.52	182.81
10	38	27.069	25.95	12.04	144.98
11	34	27.102	27.06	6.930	48.032
12	32	26.726	27.10	4.897	23.989
13	32	26.444	26.72	5.273	27.809
14	40	27.833	26.44	13.55	183.74
15	30	26.875	27.83	2.166	4.6929
16	47	29.556	26.87	20.12	405.00
17	29	27.967	29.55	-0.55	0.3096
18	39	28.775	27.96	11.03	121.71
19	32	27.981	28.77	3.224	10.397
20	36	28.186	27.98	8.018	64.294
21	24	25.939	28.18	-4.18	17.524
22	46	28.654	25.93	20.06	402.41
23	43	30.091	28.65	14.34	205.78
24	40	30.568	30.09	9.908	98.187
25	34	29.726	30.56	3.431	11.776
26	39	30.094	29.72	9.273	86.002
27	32	28.970	30.09	1.905	3.6302
28	43	30.328	28.97	14.02	196.81
29	34	29.546	30.32	3.671	13.481
30	32	28.559	29.54	2.453	6.0211
31	31	27.619	28.55	2.440	5.9553
32	38	28.314	27.61	10.38	107.74
33	28	26.836	28.31	-0.31	0.0990
34	39	27.927	26.83	12.16	147.96
35	36	28.145	27.92	8.072	65.172
36	33	27.708	28.14	4.854	23.568
37	41	28.981	27.70	13.29	176.65
38	26	26.936	28.98	-2.98	8.8907
39	22	24.602	26.93	-4.93	24.367
40	33	25.051	24.60	8.397	70.522
41	29	24.588	25.05	3.948	15.589
42	39	26.241	24.58	14.41	207.68
43	31	25.881	26.24	4.758	22.642
44	27	24.810	25.88	1.118	1.2517
45	18	22.208	24.81	-6.81	46.388
46	38	24.256	22.20	15.79	249.38
47	31	24.392	24.25	6.743	45.479
48	27	23.694	24.39	2.607	6.8011
49			23.69	-23.6	561.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล หากท่านมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 02-2564000 หรือ e-mail: academic@su.ac.th

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing หรือ BROWN's one parameter linear Method)

การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งนั้น ค่าสังเกตในอดีตควรจะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง เช่น ข้อมูลใน case 290



รูปที่ 3.5 กราฟแสดงแนวโน้มของโรค case 290

จากรูปที่ 3.5 จะเห็นว่ากรวยมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ดังนั้น จึงสามารถใช้วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งที่ $\alpha = 0.2$

ตัวแบบการทำให้สมการเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง คือ

$$\hat{Y}_t = \beta_0 + \beta_1 t + E_t$$

คำนวณค่าประมาณ β_0, β_1 ด้วย วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

$$b_0 = \frac{n\sum t Y_t - \sum t \sum Y_t}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a_0 = \frac{\sum x_t}{n} - \frac{b\sum t}{n}$$

เมื่อ $\sum Y = 584$, $\sum Y^2 = 11534$, $\sum ty = 38024$, $\sum t = 1176$,
 $\sum t^2 = 38024$

$$b_0 = \frac{(48*11534) - (1176*584)}{(48*38024) - (1176)^2}$$

$$= -0.301$$

$$a_0 = (584/48) + 0.30112*(1176/48)$$

$$= 19.544$$

$$S_0 = 19.544 - (0.1/0.9)*(-0.30112)$$

$$= 19.58$$

$$S_0^{(2)} = 19.544 - (2*(0.1/0.9)*(-0.30112))$$

$$= 19.62$$

คำนวณค่าในสมการต่อไป

$$S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

$$S_t = \alpha S_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

$$S_t = \alpha S_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

$$a_t = 2S_t - S_{t-1}$$

$$b_t = (\alpha/(1-\alpha))(S_t - S_{t-1})$$

$$F_t = a_{t-1} + b_{t-1}$$

ผลการคำนวณดังตาราง 3-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3-4 ค่าพารามิเตอร์จำนวนผู้ป่วยใน รพ.ศรีรัชฎญา case 290 ด้วยวิธีการปรับ เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

t	y(t)	s	s(2)	a	b	F	e	e ²
1	15	15.45	31.57	-0.65	-145.00			
2	15	15.04	16.69	13.39	-14.871	-145.66	160.66	25812.92
3	18	17.70	17.60	17.80	0.90570	-1.4786	19.478	379.4158
4	21	20.67	20.36	20.97	2.75986	18.7109	2.2890	5.239887
5	21	20.96	20.90	21.02	0.54291	23.7369	-2.736	7.491004
6	13	13.79	14.50	13.08	-6.3990	21.5702	-8.570	73.44978
7	17	16.67	16.46	16.89	1.95476	6.68668	10.313	106.3644
8	18	17.86	17.72	18.00	1.26494	18.8516	-0.851	0.725281
9	16	16.18	16.34	16.03	-1.3865	19.2734	-3.273	10.71554
10	18	17.81	17.67	17.96	1.33003	14.6461	3.3538	11.24813
11	19	18.88	18.76	19.00	1.08987	19.2965	-0.296	0.087912
12	18	18.08	18.15	18.02	-0.6053	20.0928	-2.092	4.379972
13	15	15.30	15.59	15.02	-2.5619	17.4156	-2.415	5.835136
14	9	9.630	10.22	9.034	-5.3663	12.4621	-3.462	11.98677
15	15	14.46	14.03	14.88	3.81235	3.66828	11.331	128.4078
16	28	26.64	25.38	27.90	11.3461	18.6990	9.3009	86.50795
17	18	18.86	19.51	18.21	-5.8688	39.2531	-21.25	451.6952
18	15	15.38	15.79	14.97	-3.7172	12.3436	2.6563	7.056277
19	13	13.23	13.49	12.98	-2.3047	11.2561	1.7438	3.040853
20	6	6.723	7.400	6.046	-6.0937	10.6778	-4.677	21.88183
21	17	15.97	15.11	16.82	7.71429	-0.0470	17.047	290.6002
22	11	11.49	11.85	11.13	-3.2562	24.5438	-13.54	183.4351
23	16	15.54	15.18	15.91	3.32161	7.87923	8.1207	65.94683
24	18	17.75	17.49	18.01	2.31688	19.2404	-1.240	1.538613
25	13	13.47	13.87	13.07	-3.6198	20.3292	-7.329	53.71848
26	10	10.34	10.70	9.994	-3.1771	9.45345	0.5465	0.298712
27	11	10.93	10.91	10.95	0.21077	6.81739	4.1826	17.49416
28	3	3.793	4.505	3.081	-6.4060	11.1689	-8.168	66.73166
29	7	6.679	6.461	6.896	1.95667	-3.3243	10.324	106.5929
30	8	7.867	7.727	8.008	1.26539	8.85343	-0.853	0.728348
31	7	7.086	7.150	7.022	-0.5764	9.27393	-2.273	5.170760
32	8	7.908	7.832	7.984	0.68204	6.44625	1.5537	2.414133
33	8	7.990	7.975	8.006	0.14217	8.66651	-0.666	0.444236
34	17	16.09	15.28	16.91	7.31161	8.14883	8.8511	78.34303
35	11	11.50	11.88	11.13	-3.3990	24.2231	-13.22	174.8504
36	12	11.95	11.94	11.95	0.05706	7.73313	4.2668	18.20616
37	10	10.19	10.37	10.02	-1.5745	12.0143	-2.014	4.057788
38	10	10.01	10.05	9.984	-0.3154	8.44554	1.5544	2.416321
39	10	10.00	10.00	9.996	-0.0473	9.66896	0.3310	0.109583
40	10	10.00	10.00	9.999	-0.0063	9.94933	0.0506	0.002566
41	3	3.700	4.330	3.069	-5.6707	9.99317	-6.993	48.90453
42	5	4.870	4.816	4.923	0.48590	-2.6008	7.6008	57.77303
43	3	3.187	3.349	3.024	-1.4661	5.40989	-2.409	5.807601
44	8	7.518	7.101	7.935	3.75191	1.55798	6.4420	41.49951
45	7	7.051	7.056	7.046	-0.0449	11.6874	-4.687	21.97264
46	5	5.205	5.390	5.020	-1.6665	7.00191	-2.001	4.007683
47	4	4.120	4.247	3.993	-1.1428	3.35350	0.6464	0.417950
48	4	4.012	4.035	3.988	-0.2119	2.85068	1.1493	1.320930

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการคัด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบแบบโฮลท์

(Double Exponential Smoothing หรือ HOLT's two parameter linear Method)

การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลข้างสองครั้งนั้น ค่าสังเกตในอดีตควรจะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง เช่น ข้อมูลใน case 290 จะทำการปรับเรียบแบบโฮลท์ที่ $\alpha=0.4$, $\beta=0.1$

ขั้นแรกจะทำการประมาณการปรับเรียบแนวโน้มเริ่มต้น

$$\begin{aligned} b_1 &= Y_2 - Y_1 \\ &= 15 - 15 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$S_1 = Y_1 = 15$$

เมื่อทราบค่า b_1 นำไปหาสมการปรับเรียบแนวโน้มและสมการทั้งหมด

$$S_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$\begin{aligned} S_2 &= (0.4*15) + (0.6*(15+0)) \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$\begin{aligned} b_2 &= (0.1*(15-15)) + (0.9*0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

จากนั้นหาค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+k$ จาก

$$F_{t+k} = S_t + b_t k$$

$$\begin{aligned} F_{3,0} &= 15 + 0 \\ &= 15 \end{aligned}$$

ผลการคำนวณดังตาราง 3-5

ตาราง 3-5 ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยใน รพ.ศรีวิชัย case 290 ด้วยวิธีการปรับ
เรียบแบบโพลท์

t	Y(t)	b	S	F	e	e ²
1	15	0	15			
2	15	0	15	15	0	0
3	18	0.12	16.2	15	3	9
4	21	0.3072	18.192	16.32	4.68	21.9024
5	21	0.407232	19.49952	18.4992	2.5008	6.254000
6	13	0.130961	17.14405	19.90675	-6.90675	47.70322
7	17	0.119961	17.16500	17.27501	-0.27501	0.075632
8	18	0.148562	17.57098	17.28496	0.715030	0.511268
9	16	0.079780	17.03172	17.71954	-1.71954	2.956832
10	18	0.115320	17.46690	17.11150	0.888492	0.789419
11	19	0.172031	18.14933	17.58222	1.417775	2.010085
12	18	0.159176	18.19281	18.32136	-0.32136	0.103276
13	15	0.025097	17.01119	18.35199	-3.35199	11.23588
14	9	-0.29635	13.82177	17.03629	-8.03629	64.58203
15	15	-0.23737	14.11525	13.52542	1.474577	2.174379
16	28	0.327513	19.52672	13.87788	14.12211	199.4342
17	18	0.253343	19.11254	19.85424	-1.85424	3.438213
18	15	0.078707	17.61953	19.36588	-4.36588	19.06098
19	13	-0.10922	15.81894	17.69824	-4.69824	22.07346
20	6	-0.49761	11.82583	15.70972	-9.70972	94.27871
21	17	-0.27073	13.59693	11.32822	5.671777	32.16905
22	11	-0.36378	12.39571	13.32619	-2.32619	5.411179
23	16	-0.20506	13.61915	12.03192	3.968070	15.74558
24	18	-0.02162	15.24845	13.41409	4.585907	21.03054
25	13	-0.11070	14.33609	15.22682	-2.22682	4.958760
26	10	-0.27971	12.53523	14.22539	-4.22539	17.85396
27	11	-0.32993	11.75331	12.25551	-1.25551	1.576330
28	3	-0.66687	8.054024	11.42337	-8.42337	70.95322
29	7	-0.68235	7.232290	7.387151	-0.38715	0.149886
30	8	-0.62435	7.129959	6.549931	1.450068	2.102697
31	7	-0.60458	6.703361	6.505602	0.494397	0.244428
32	8	-0.52853	6.859268	6.098781	1.901218	3.614632
33	8	-0.46176	6.998442	6.330737	1.669262	2.786438
34	17	-0.04322	10.72200	6.536681	10.46331	109.4810
35	11	-0.03037	10.80726	10.67878	0.321219	0.103182
36	12	0.018544	11.26613	10.77688	1.223111	1.496001
37	10	-0.03284	10.77080	11.28467	-1.28467	1.650397
38	10	-0.06236	10.44277	10.73796	-0.73796	0.544591
39	10	-0.07757	10.22825	10.38041	-0.38041	0.144717
40	10	-0.08360	10.09040	10.15067	-0.15067	0.022702
41	3	-0.36387	7.204079	10.00679	-7.00679	49.09523
42	5	-0.43748	6.104121	6.840203	-1.84020	3.386347
43	3	-0.54415	4.599982	5.666637	-2.66663	7.110954
44	8	-0.38638	5.633499	4.055832	3.944167	15.55645
45	7	-0.31626	5.948269	5.247116	1.752883	3.072602
46	5	-0.34154	5.379200	5.632001	-0.63200	0.399426
47	4	-0.38305	4.622591	5.037652	-1.03765	1.076723
48	4	-0.39263	4.143722	4.239537	-0.23953	0.057378

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การไปงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปเผยแพร่บนงานการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง (Tripple Exponential Smoothing Brown's one-parameter Quadratic Method)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งนั้น ค่าสังเกตในอดีตควรจะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง เช่น ข้อมูลใน case 290 จะทำการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งที่ $\alpha=0.1$

คำนวณ $S_{1,t}^{(2)}$, $S_{1,t}^{(3)}$, $S_{1,t}^{(2)}$ โดยให้ค่าเริ่มต้น $S_{1,1}$, $S_{1,1}$ และ $S_{1,1}$ เท่ากับ Y_1 ซึ่งเท่ากับ 15 คำนวณค่า a_t , b_t และ c_t

$$a_t = 3S_{1,t}^{(2)} - 3S_{1,t}^{(3)} + S_{1,t}^{(2)}$$

$$a_2 = (3*15.3) - (3*15.03) + 15.003 = 15.813$$

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S_{1,t}^{(2)} - (10-8\alpha)S_{1,t}^{(3)} + (4-3\alpha)S_{1,t}^{(2)}]$$

$$b_2 = [0.1/(0.9^2)] * [(6-5(0.1))15.3 - (10-8(0.1))15.03 + (4-3(0.1))15.003] = 0.0855$$

$$c_t = \left[\frac{\alpha}{1-\alpha} \right]^2 (S_{1,t}^{(2)} - 2S_{1,t}^{(3)} + S_{1,t}^{(2)}) = (0.1/0.9)^2 (15.3 - (2*15.03) + 15.003) = 0.029889$$

จากนั้นหาค่าพยากรณ์ F_t

$$F_{t+T} = a_t + bT + cT^2$$

$$F_2 = 15.813 + 0.0855 + 0.029889 = 15.94125$$

ผลการคำนวณดังตาราง 3-6

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง : วิธีของวินเตอร์ (Tripple Exponential Smoothing : Winter's three parameter trend and seasonality method)

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ฤดูกาลเป็นแบบบวก คือ ข้อมูลกรณี case 295

หาค่าเริ่มต้น คือ $B_0, B_1, B_{s1}, B_{se}, \dots, B_{s1e}$

โดยใช้เมตริกซ์ จากนั้นนำค่าเริ่มต้นไปปรับเรียบให้เป็นปัจจุบันด้วยสูตร

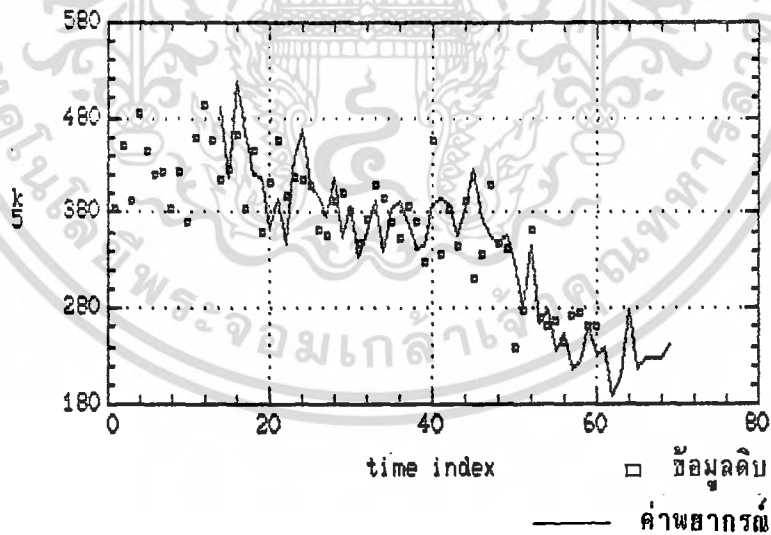
$$a_0(T+1) = \alpha[y_{T+1} - SN_{T+1}(T+1-L)] + (1-\alpha)[a_0(T)+b_1(T)]$$

$$b_1(T+1) = \beta[a_0(T+1) - a_0(T)] + (1-\beta)b_1(T)$$

$$SN_{T+1}(T+1) = [y_{T+1} - a_0(T+1)] + (1-\gamma)SN_{T+1}(T+1-L)$$

และพยากรณ์ จาก

$$F_{t+m}(T+1) = a_0(T+1) + b_1(T+1) + SN_{T+1}(T+1-L)$$



รูปที่ 3.6 กราฟแสดงค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่อาชในรพ.ศรีษัฎญา case 295 ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลของวินเตอร์ $\alpha = 0.1, \beta = 0.8, \gamma = 0.7$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์การถดถอย เมื่อนำข้อมูลในอดีตมา
เขียนกราฟ ซึ่งค่าสังเกตในอดีตควรมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ดังเช่นค่าสังเกตใน case 290
สมการที่ใช้ในการพยากรณ์

$$\hat{Y}_t = a + bt$$

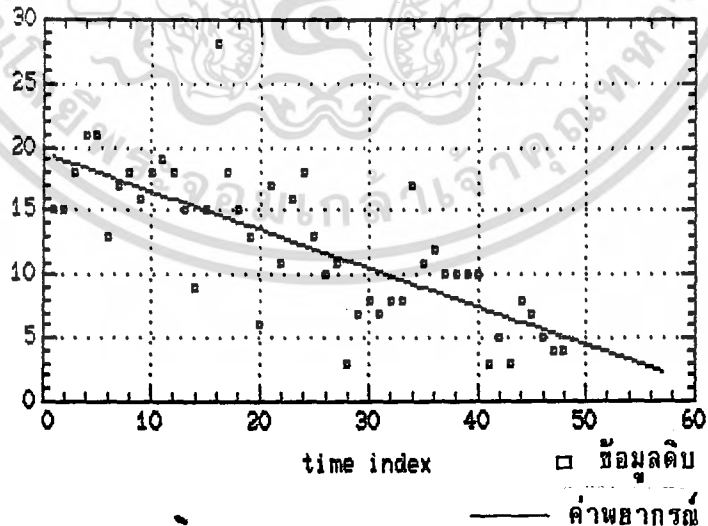
จะต้องทำการหาค่า a และ b จากสมการ

$$b = \frac{n\sum Y_t t - \sum Y_t \sum t}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y_t}{n} - b \frac{\sum t}{n}$$

จากข้อมูลคำนวณได้ a = 19.54482 , b = -0.30112

ทำการแทนค่า ได้ค่าพยากรณ์ดังตาราง 3-7



รูปที่ 3.7 กราฟแสดงค่าสังเกตและค่าที่พยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

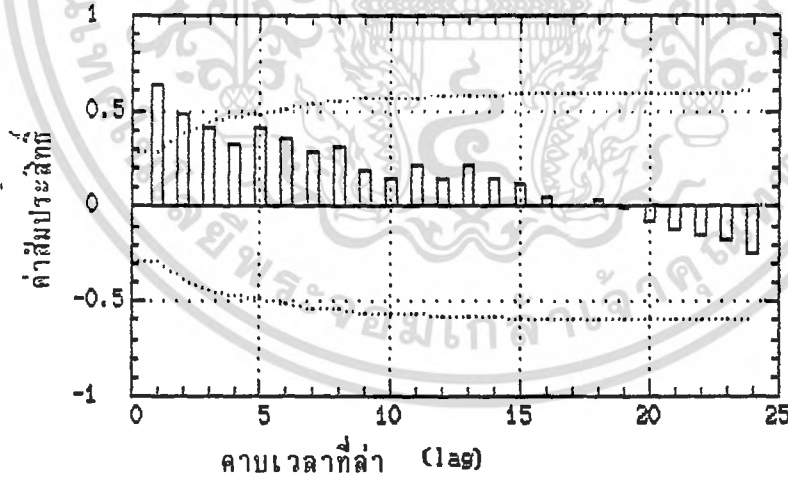
ตาราง 3-7 ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยใน รพ.ศรีวิชัย case 290
ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย

Y(t)	t	t*Y	t ²	Yt	e	e ²
15	1	15	1	19.243	-4.24319	18.00472
15	2	30	4	18.942	-3.94206	15.53990
18	3	54	9	18.640	-0.64093	0.410803
21	4	84	16	18.339	2.660189	7.076608
21	5	105	25	18.038	2.961318	8.769407
13	6	78	36	17.737	-4.73755	22.44440
17	7	119	49	17.436	-0.43642	0.190465
18	8	144	64	17.135	0.864705	0.747715
16	9	144	81	16.834	-0.83416	0.695832
18	10	180	100	16.533	1.466963	2.151981
19	11	209	121	16.231	2.768092	7.662335
18	12	216	144	15.930	2.069221	4.281676
15	13	195	169	15.629	-0.62964	0.396458
9	14	126	196	15.328	-6.32852	40.05017
15	15	225	225	15.027	-0.02739	0.000750
28	16	448	256	14.726	13.27373	176.1920
18	17	306	289	14.425	3.574866	12.77966
15	18	270	324	14.124	0.875995	0.767367
13	19	247	361	13.822	-0.82287	0.677124
6	20	120	400	13.521	-7.52174	56.57667
17	21	357	441	13.220	3.779381	14.28372
11	22	242	484	12.919	-1.91948	3.684438
16	23	368	529	12.618	3.381639	11.43548
18	24	432	576	12.317	5.682768	32.29386
13	25	325	625	12.016	0.983897	0.968054
10	26	260	676	11.714	-1.71497	2.941133
11	27	297	729	11.413	-0.41384	0.171267
3	28	84	784	11.112	-8.11271	65.81614
7	29	203	841	10.811	-3.81158	14.52819
8	30	240	900	10.510	-2.51045	6.302396
7	31	217	961	10.209	-3.20932	10.29978
8	32	256	1024	9.9081	-1.90819	3.641225
8	33	264	1089	9.6070	-1.60707	2.582675
17	34	578	1156	9.3059	7.694058	59.19853
11	35	385	1225	9.0048	1.995187	3.980772
12	36	432	1296	8.7036	3.296316	10.86570
10	37	370	1369	8.4025	1.597445	2.551831
10	38	380	1444	8.1014	1.898574	3.604584
10	39	390	1521	7.8002	2.199703	4.838694
10	40	400	1600	7.4991	2.500832	6.254161
3	41	123	1681	7.1980	-4.19803	17.62352
5	42	210	1764	6.8969	-1.89690	3.598266
3	43	129	1849	6.5957	-3.59578	12.92964
8	44	352	1936	6.2946	1.705348	2.908212
7	45	315	2025	5.9935	1.006477	1.012996
5	46	230	2116	5.6923	-0.69239	0.479409
4	47	188	2209	5.3912	-1.39126	1.935618
4	48	192	2304	5.0901	-1.09013	1.188396

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

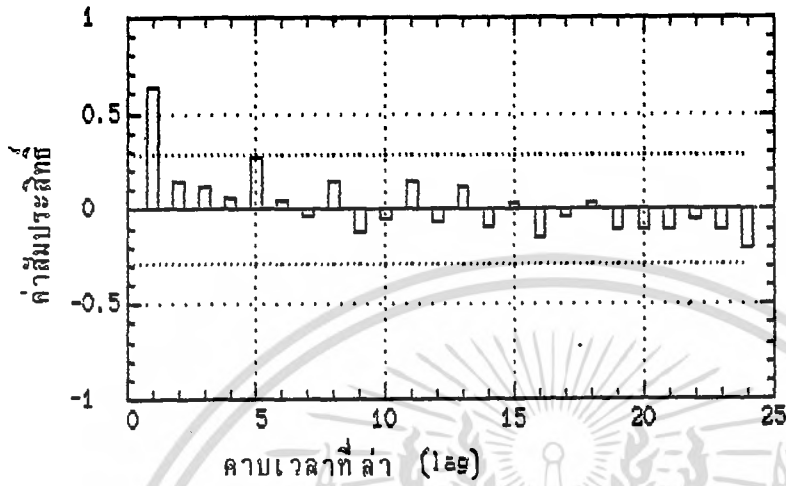
3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์ และ เจนกินส์ (Box and Jenkin Method)

1. ขั้นตรวจหาตัวแบบที่เหมาะสม
 - ทำให้อนุกรมเวลาอยู่ในสภาวะสมดุลย์
 - ตรวจหาตัวแบบโดยพิจารณาจากกราฟของ ACF และ PACF ว่ามีลักษณะอย่างไร (หลักการพิจารณาได้กล่าวไว้ในบทที่ 2)
2. ประมาณค่า Parameter ของตัวแบบ โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด
3. การตรวจสอบตัวแบบโดยใช้วิธีบ็อกซ์และเฟิอร์สไคร์สแควร์ และพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อน
4. การพยากรณ์ เมื่อได้ตัวแบบที่เหมาะสมจึงทำการพยากรณ์

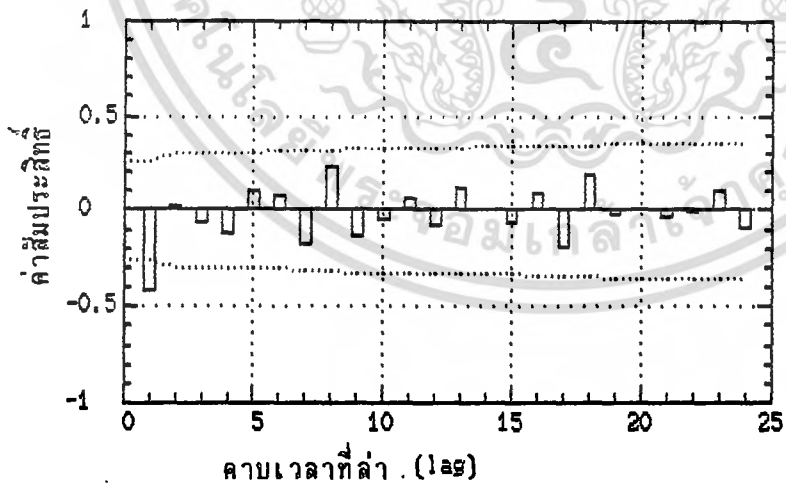


รูปที่ 3.8 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเอง ของ case 290

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

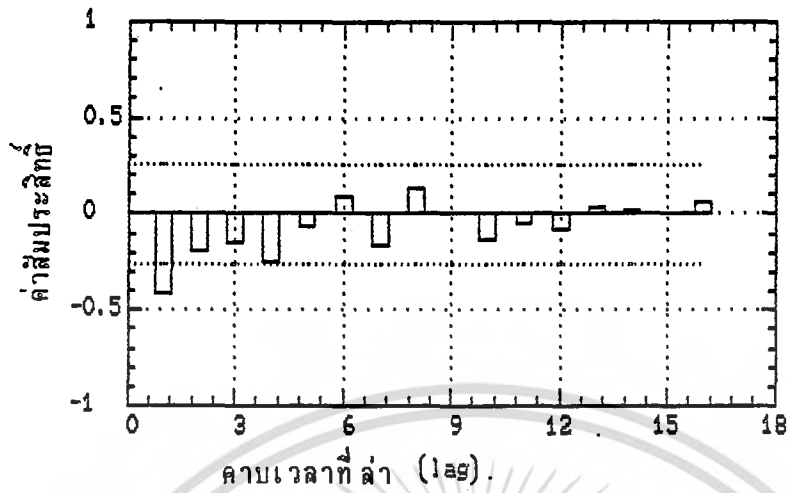


รูปที่ 3.9 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน ของ case 290



รูปที่ 3.10 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของผลต่างแรก ของ case 290

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของผลต่างแรก ของ case 290

จากรูปที่ 3.8 จะเห็นว่าอนุกรมเวลาไม่มีฤดูกาล และ ยังไม่อยู่ในสภาวะสมดุลงั้นจำเป็นต้องทำการแปลงอนุกรมเวลาให้อยู่ในสภาวะสมดุลงั้น โดยการหาผลต่างอันดับแรกแล้วนำมาพิจารณาอีกครั้งว่าอนุกรมเวลาอยู่ในสภาวะสมดุลงั้นหรือยัง ถ้ายังไม่สมดุลงั้นต้องทำการแปลงอีก

จากรูปที่ 3.10 จะเห็นว่าอนุกรมเวลาอยู่ในสภาวะสมดุลงั้นแล้ว

หาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเอง เพื่อนำมาพิจารณาหาตัวแบบ จาก case 290
จะได้ตัวแบบ AR(1,1,0) MA(0,1,1) และ ARMA(1,1,1)

เมื่อได้ตัวแบบแล้วทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ จากนั้นทำการตรวจสอบ
ด้วย วิธีบอกซ์-เพียร์ส ไคสแควร์ โดยการหาค่า Q จะได้

ค่า Q ของ AR (1,1,0) = -15.2744 < χ^2 ที่องศาแห่ง
ความอิสระเท่ากับ 11

ค่า Q ของ MA (0,1,1) = -0.38654 < χ^2 ที่องศาแห่ง
ความอิสระเท่ากับ 11

ค่า Q ของ ARMA (1,1,1) = 1.585 < χ^2 ที่องศาแห่ง
ความอิสระเท่ากับ 10

แสดงว่าตัวแบบที่นำมาทดสอบมีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลา เมื่อมีตัวแบบ
หลายแบบ ตัวแบบที่ดีที่สุดควรมีค่าความคลาดเคลื่อน และค่าเฉลี่ยกำลังสองของความ
คลาดเคลื่อนต่ำสุด จะได้

ค่า MSE ของ AR(1,1,0) = 20.372

ค่า MSE ของ MA(0,1,1) = 17.838

ค่า MSE ของ ARMA(1,1,1) = 17.651

ค่า ME ของ AR(1,1,0) = 2.125E-3

ค่า ME ของ MA(0,1,1) = 0.0681

ค่า ME ของ ARMA(1,1,1) = 0.114

ตัวแบบที่ดีที่สุด คือ ขบวนการผสมการคงอยู่ในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับ 1
กับการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับ 1

สมการพยากรณ์

$$y(t) = \mu + \phi_1 y_{t-1} - \theta E_{t-1} + E_t$$

$$\phi = 0.23304$$

$$\theta = 0.86244$$

$$\mu = -0.11605$$

3.11 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยตัวแบบไซน์ซอสคัล (Sinusoidal)

ใช้ข้อมูลของโรค 295 เป็นตัวอย่างในการคำนวณ โดยเขียนข้อมูลค่า y_t จากตารางที่ 3-8 ดังแสดงในรูปที่ 10 จะเห็นว่าช่วงเวลาที่ 4, 12, 22, 23, 34 และ 41 เป็นส่วนที่เรียกว่ายอด และ ช่วงเวลาที่ 10, 19, 28 และ 40 เป็นส่วนที่เรียกว่าแอ่ง ซึ่งสรุปได้โดยประมาณจากกราฟว่า $L = 10$ แทนค่าต่างๆลงในสมการดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
n\beta_0 + \beta_1 \sum X_1 + \beta_2 \sum X_2 + \beta_3 \sum X_3 + \beta_4 \sum X_4 + \beta_5 \sum X_5 &= \sum y \\
\beta_0 \sum X_1 + \beta_1 \sum X_1^2 + \beta_2 \sum X_1 X_2 + \beta_3 \sum X_1 X_3 + \beta_4 \sum X_1 X_4 + \beta_5 \sum X_1 X_5 &= \sum X_1 y \\
\beta_0 \sum X_2 + \beta_1 \sum X_1 X_2 + \beta_2 \sum X_2^2 + \beta_3 \sum X_2 X_3 + \beta_4 \sum X_2 X_4 + \beta_5 \sum X_2 X_5 &= \sum X_2 y \\
\beta_0 \sum X_3 + \beta_1 \sum X_1 X_3 + \beta_2 \sum X_2 X_3 + \beta_3 \sum X_3^2 + \beta_4 \sum X_3 X_4 + \beta_5 \sum X_3 X_5 &= \sum X_3 y \\
\beta_0 \sum X_4 + \beta_1 \sum X_1 X_4 + \beta_2 \sum X_2 X_4 + \beta_3 \sum X_3 X_4 + \beta_4 \sum X_4^2 + \beta_5 \sum X_4 X_5 &= \sum X_4 y \\
\beta_0 \sum X_5 + \beta_1 \sum X_1 X_5 + \beta_2 \sum X_2 X_5 + \beta_3 \sum X_3 X_5 + \beta_4 \sum X_4 X_5 + \beta_5 \sum X_5^2 &= \sum X_5 y
\end{aligned}$$

คำนวณค่า $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ และ β_5 ด้วยวิธีเมตริกซ์ ร่วมกับการใช้ "โปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข" version 1.0 ซึ่งแสดงในภาคผนวก ได้ค่าดังนี้

$$\begin{aligned}
\beta_0 &= 433.91, \quad \beta_1 = -1.44, \quad \beta_2 = -75.17 \\
\beta_3 &= 24.88, \quad \beta_4 = 2.94, \quad \beta_5 = -0.54
\end{aligned}$$

แทนค่า β ทุกค่าที่ได้ในสมการ (2) ผลดังแสดงในสมการ (4)

$$\begin{aligned}
z_t &= 433.91 - 1.44t - 75.17\cos(2\pi t/L) \\
&\quad + 24.88\sin(2\pi t/L) + 2.94t\cos(2\pi t/L) \\
&\quad - 0.54t\sin(2\pi t/L) \quad \text{----- (4)}
\end{aligned}$$

พยากรณ์ค่า z_t ได้ดังตารางที่ 1 และคำนวณค่าเฉลี่ยกำลังสองความคลาดเคลื่อน (MSE) ได้เท่ากับ 13.78

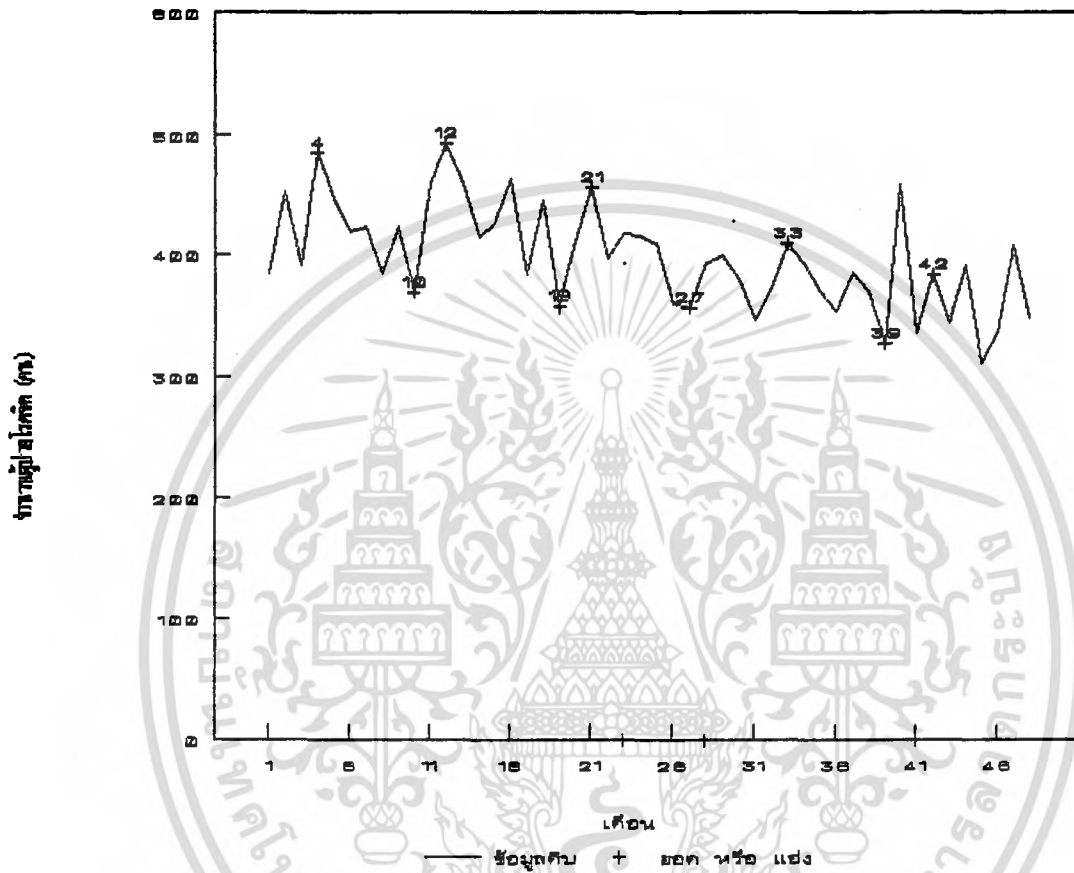
ตาราง 3-8 ค่าพิกัดจำนวนผู้ป่วยใน รพ.ศรีธัญญา case 295

ด้วยตัวแบบใช้ข้อดี

t	cos	sin	tcos	tsin	y(t)	z(t)	e(t)
1	0.808	0.587	0.808	0.587	384	388.35	-4.35
2	0.308	0.951	0.617	1.902	452	432.29	19.70
3	-0.30	0.950	-0.92	2.852	391	472.25	-81.2
4	-0.80	0.586	-3.23	2.347	485	492.82	-7.82
5	-0.99	-0.00	-4.99	-0.00	446	487.15	-41.1
6	-0.80	-0.58	-4.84	-3.53	419	459.01	-40.0
7	-0.30	-0.95	-2.15	-6.66	423	420.52	2.471
8	0.310	-0.95	2.487	-7.60	384	386.78	-2.78
9	0.810	-0.58	7.293	-5.27	422	369.74	52.25
10	0.999	0.002	9.999	0.025	369	373.78	-4.78
11	0.807	0.590	8.881	6.490	459	394.66	64.33
12	0.306	0.951	3.673	11.42	493	421.93	71.06
13	-0.31	0.950	-4.05	12.35	458	443.69	14.30
14	-0.81	0.584	-11.3	8.188	415	451.46	-36.4
15	-0.99	-0.00	-14.9	-0.05	425	443.31	-18.3
16	-0.80	-0.59	-12.9	-9.45	462	423.96	38.03
17	-0.30	-0.95	-5.18	-16.1	385	402.15	-17.1
18	0.313	-0.94	5.640	-17.0	445	386.62	58.37
19	0.811	-0.58	15.42	-11.0	358	382.33	-24.3
20	0.999	0.005	19.99	0.101	411	388.81	22.18
21	0.805	0.592	16.92	12.43	456	400.86	55.13
22	0.303	0.952	6.681	20.96	398	411.42	-13.4
23	-0.31	0.949	-7.23	21.83	418	414.99	3.007
24	-0.81	0.582	-19.5	13.98	416	410.04	5.956
25	-0.99	-0.00	-24.9	-0.15	410	399.50	10.49
26	-0.80	-0.59	-20.9	-15.4	361	389.01	-28.0
27	-0.30	-0.95	-8.16	-25.7	357	383.93	-26.9
28	0.315	-0.94	8.840	-26.5	393	386.58	6.413
29	0.813	-0.58	23.58	-16.8	400	394.99	5.008
30	0.999	0.007	29.99	0.227	380	403.80	-23.8
31	0.804	0.594	24.93	18.41	347	406.95	-59.9
32	0.301	0.953	9.641	30.51	372	400.77	-28.7
33	-0.31	0.948	-10.4	31.29	410	386.16	23.83
34	-0.81	0.580	-27.6	19.74	394	368.55	25.44
35	-0.99	-0.00	-34.9	-0.30	370	355.72	14.27
36	-0.80	-0.59	-28.9	-21.4	354	354.18	-0.18
37	-0.30	-0.95	-11.1	-35.2	386	365.86	20.13
38	0.318	-0.94	12.08	-36.0	370	386.68	-16.6
39	0.814	-0.57	31.77	-22.6	328	407.71	-79.7
40	0.999	0.010	39.99	0.404	458	418.77	39.22
41	0.802	0.596	32.91	24.44	337	412.93	-75.9
42	0.298	0.954	12.55	40.07	384	389.96	-5.96
43	-0.31	0.947	-13.7	40.74	345	357.19	-12.1
44	-0.81	0.578	-35.8	25.46	392	327.00	64.99
45	-0.99	-0.01	-44.9	-0.51	311	311.97	-0.97
46	-0.80	-0.59	-36.8	-27.4	337	319.46	17.53
47	-0.29	-0.95	-13.9	-44.8	408	347.94	60.05
48	0.320	-0.94	15.38	-45.4	348	386.91	-38.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 กราฟแสดงยอดและแอ่งของจำนวนผู้ป่าย case 295

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคจิตทั้ง 7 โรค จะสามารถแบ่งข้อมูลอนุกรมเวลา โดยอาศัยค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง ได้เป็น 2 ประเภท คือ

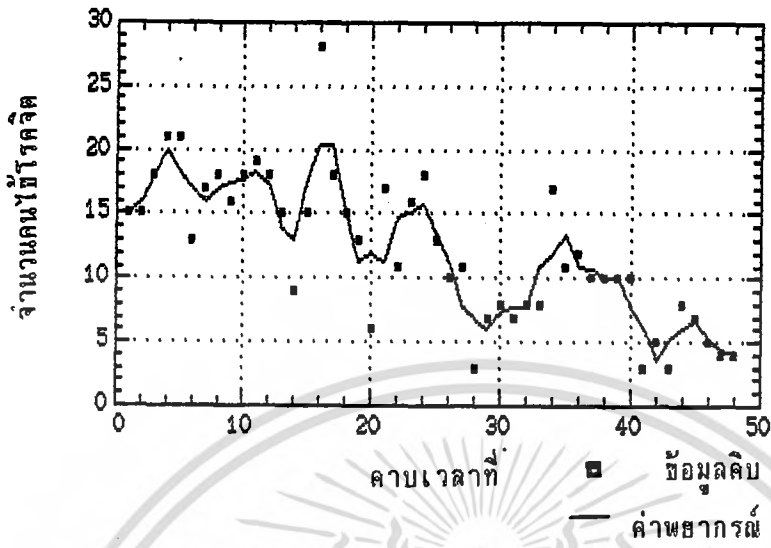
1. อนุกรมเวลาที่ไม่มีความผันแปรตามฤดูกาล ได้แก่ โรคจิต case 290, case 292, case 294, case 295, case 296, case 298
2. อนุกรมเวลาที่มีความผันแปรตามฤดูกาล(แบบบวก) ได้แก่ โรคจิต case 295

จากตาราง 4-1 เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่างๆของโรคจิต case 290 ด้วยมาตรวัดสถิติมาตรฐานแบบต่างๆ พบว่าค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียวที่นำค่าสูงสุดและต่ำสุด (extreme) ออก ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนและค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าวิธีอื่น ดังนั้นโรคจิต case 290 จะใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียวในการพยากรณ์

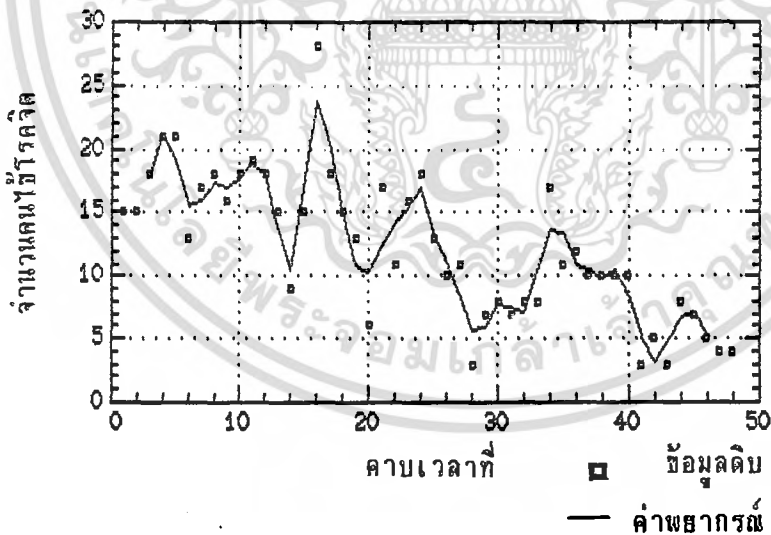
ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 290 ด้วยเทคนิค
การพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์	ME	MSE	หมายเหตุ
Single Moving Average	-0.223	5.248	จำนวนเทอมที่ใช้ 3 เทอม
Henderson's WMA	-0.259	7.205	จำนวนเทอมที่ใช้ 5 เทอม
Linear trend	6.66 E-15	14.110	a= 19.5443, b= -0.301129
Single Exp.	-0.54834	17.714	ค่า $\alpha = 0.4$
Double Exp. (Brown)	-0.005687	47.745	ค่า $\alpha = 0.9$
Double Exp. (Holt)	-0.2133	19.120	ค่า $\alpha = 0.4, \beta = 0.1$
Triple Exp. (Brown)	-0.246	18.984	ค่า $\alpha = 0.1$
Box-Jenkins	0.116396	17.657	ARIMA(1,1,1)
Least Square	-0.12	13.780	L = 5
Sinusoidal			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

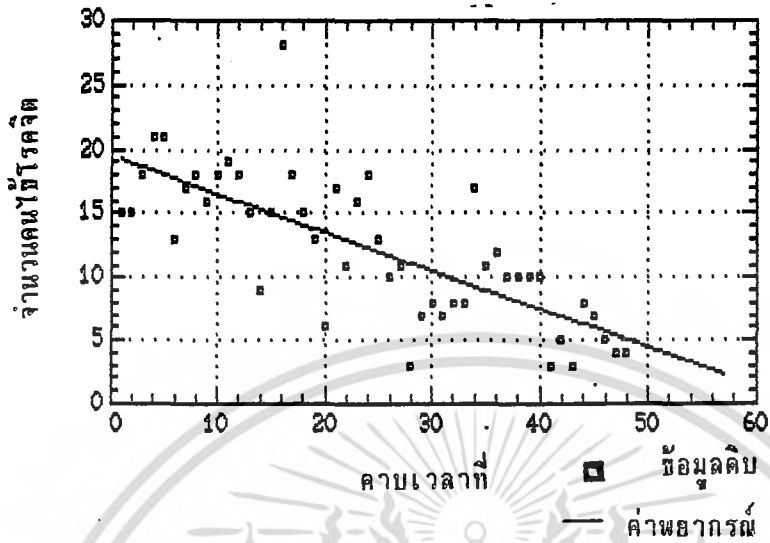


รูปที่ 4.1 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 290

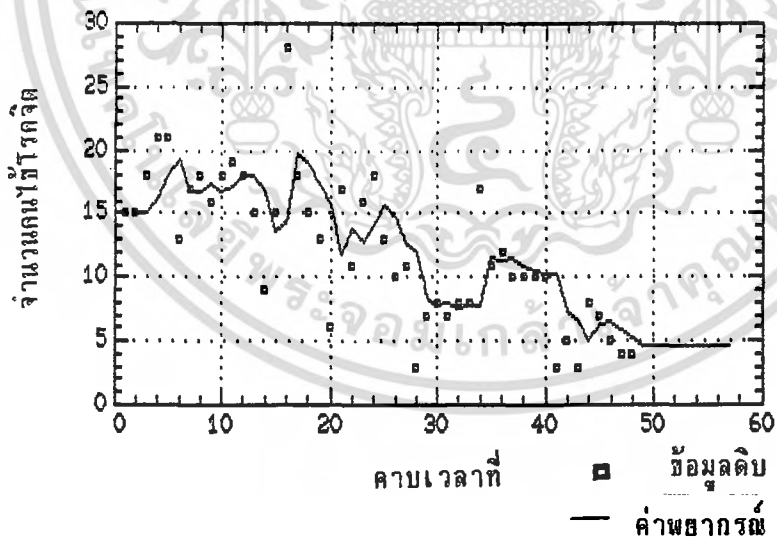


รูปที่ 4.2 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์วิน ของโรคจิต case 290

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

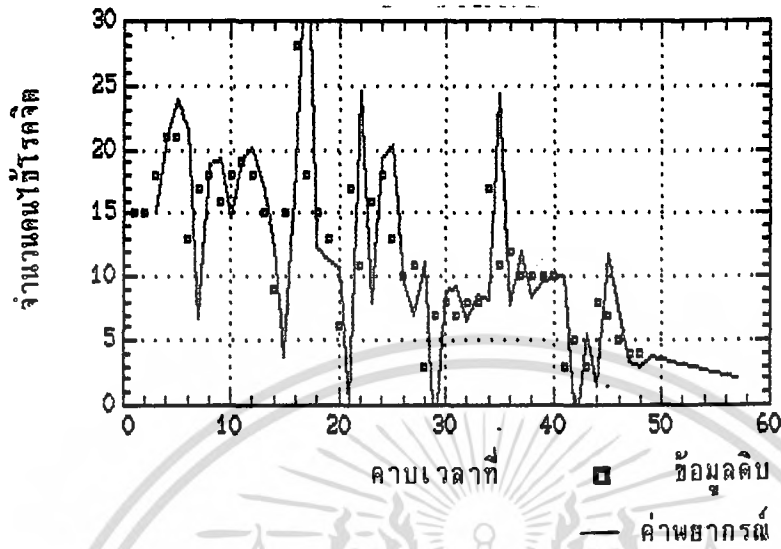


รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของโรคจิต case 290

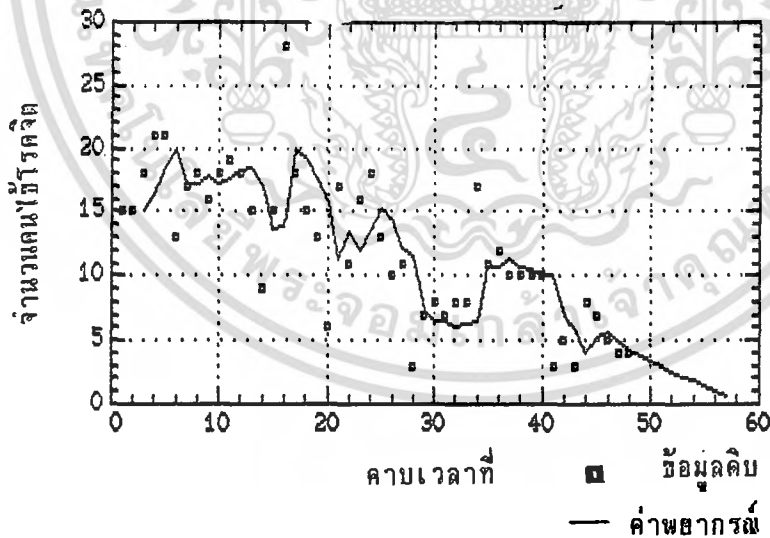


รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 290 ที่ $\alpha = 0.4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

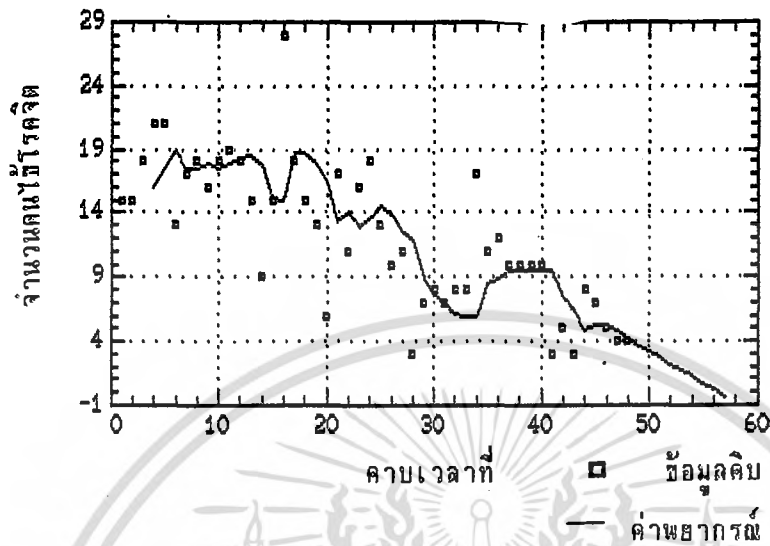


รูปที่ 4.5 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 290 $\alpha = 0.9$



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโวลท์ของโรคจิต case 290 ที่ $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของโรคโควิด case 290 ที่ $\alpha = 0.1$

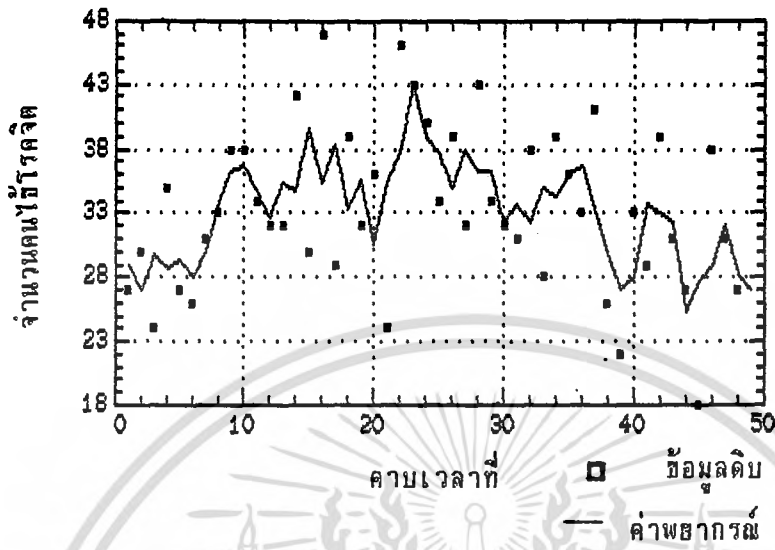
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4-2 เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ ของโรคจิต case 291 ด้วยมาตรวัดสถิติมาตรฐานแบบต่างๆพบว่า การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนและค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าวิธีอื่น ดังนั้น โรคจิต case 291 จะใช้การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวในการพยากรณ์

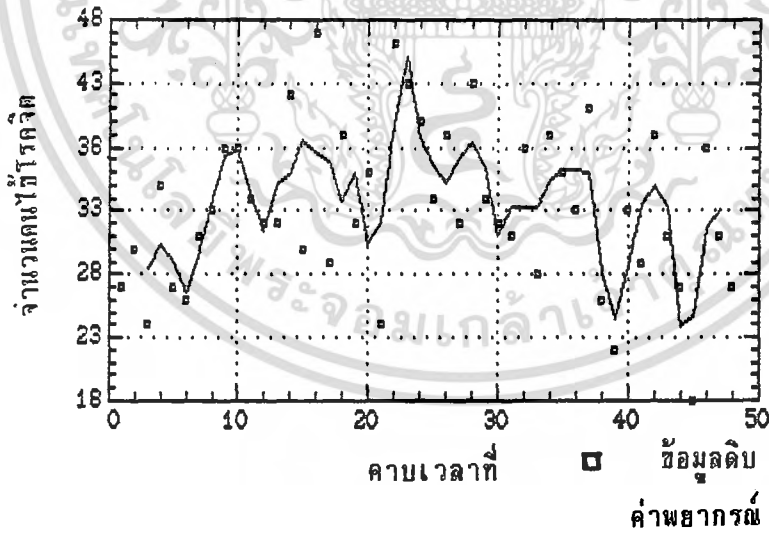
ตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 291 ด้วยเทคนิคการพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์	ME	MSE	หมายเหตุ
Single Moving Average	-0.025	25.78	จำนวนเทอมที่ใช้ 5 เทอม
Henderson's WMA	0.0889	17.991	จำนวนเทอมที่ใช้ 7 เทอม
Linear trend	3.53 E-15	38.82	a= 33.9468 ,b= -.02844
Single Exp.	2.35 E-4	0.183	ค่า $\alpha = 0.95$
Double Exp.(Brown)	-0.0625	2.2989	ค่า $\alpha = 0.6$
Double Exp.(Holt)	-0.3612	1.2372	ค่า $\alpha = 0.9, \beta = 0.2$
Triple Exp.(Brown)	-.0.0369	4.15	ค่า $\alpha = 0.4$
Box-Jenkins	-0.00043	42.1981	ARIMA(0,0,0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

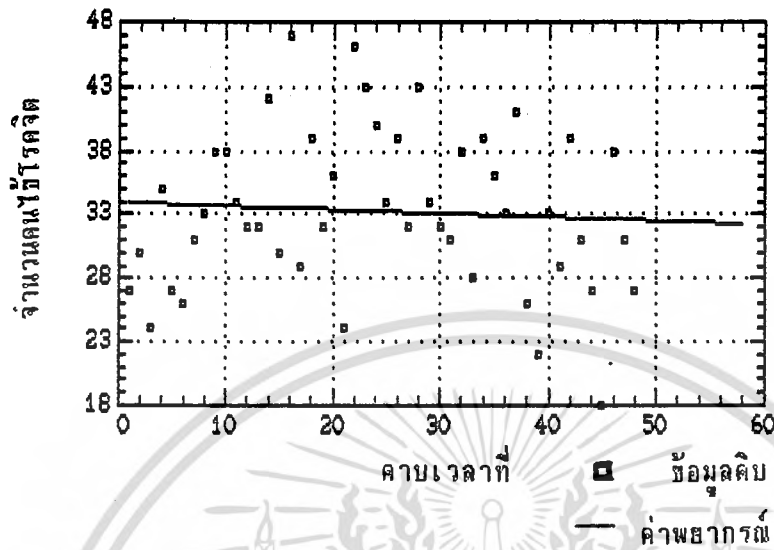


รูปที่ 4.8 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับระบบแบบจำลองเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 291

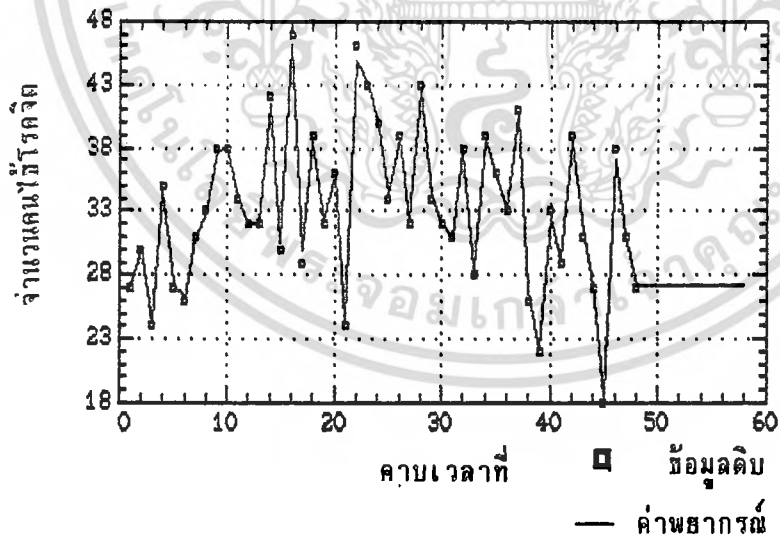


รูปที่ 4.9 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์วิน ของโรคจิต case 291

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

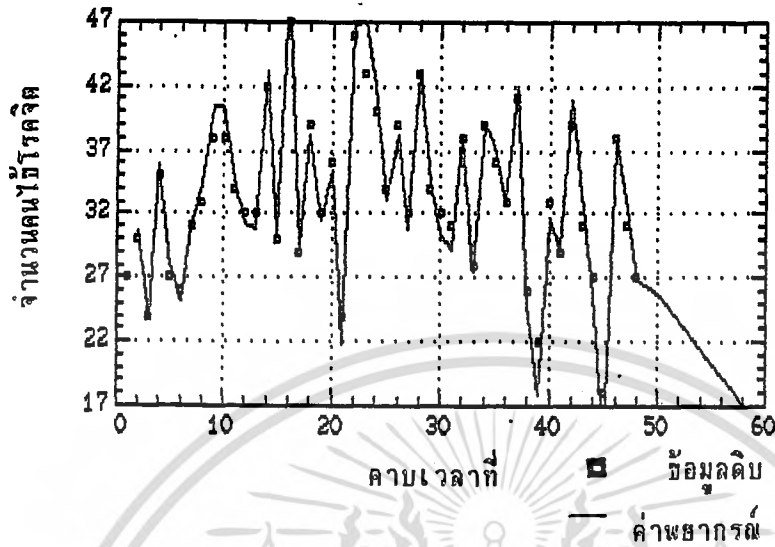


รูปที่ 4.10 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของโรคจิต case 291

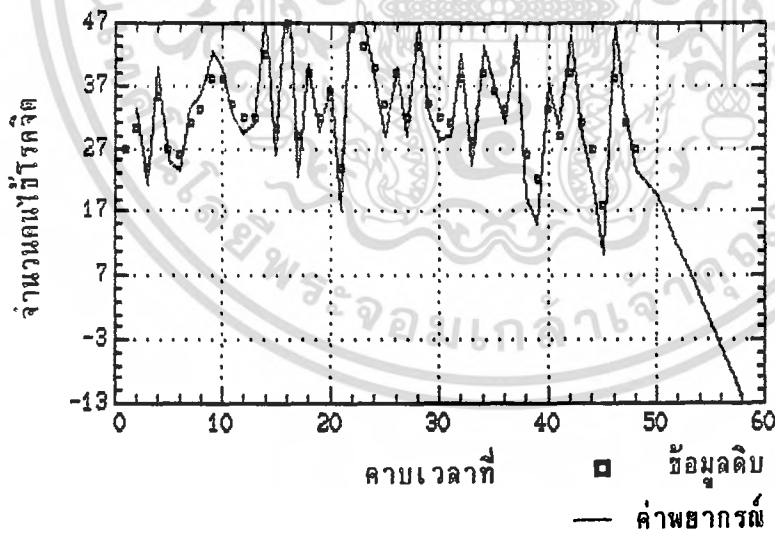


รูปที่ 4.11 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 291 ที่ $\alpha = 0.95$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

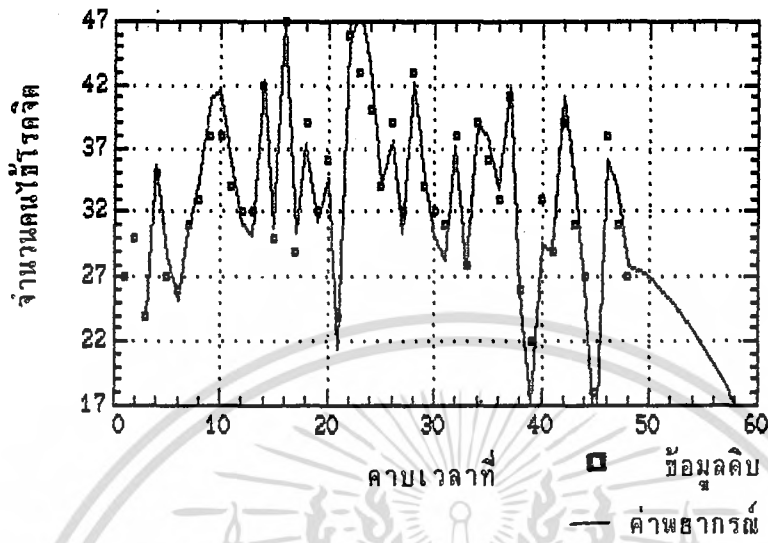


รูปที่ 4.12 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย
การปรับระบบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 291 ที่ $\alpha = 0.6$



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย
การปรับระบบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโบลท์ ของโรคจิต case
291 ที่ $\alpha = 0.9$, $\beta = 0.8$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



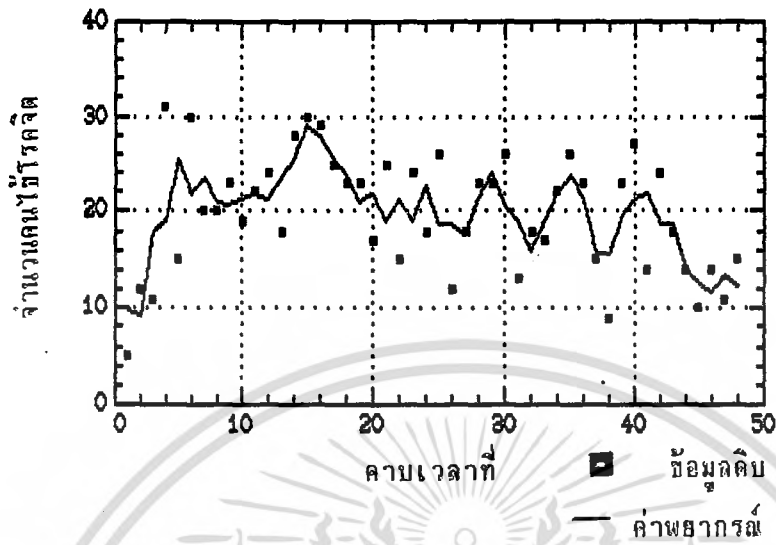
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของโรจิต case 291 ที่ $\alpha = 0.4$

จากตาราง 4-3 เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ของโรคจิต case 292 ด้วยมาตรวัดสถิติมาตรฐานแบบต่างๆ พบว่าการให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน (Henderson) ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน และค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าวิธีอื่น ดังนั้น โรคจิต case 292 จะใช้ การให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน(Henderson) ในการพยากรณ์

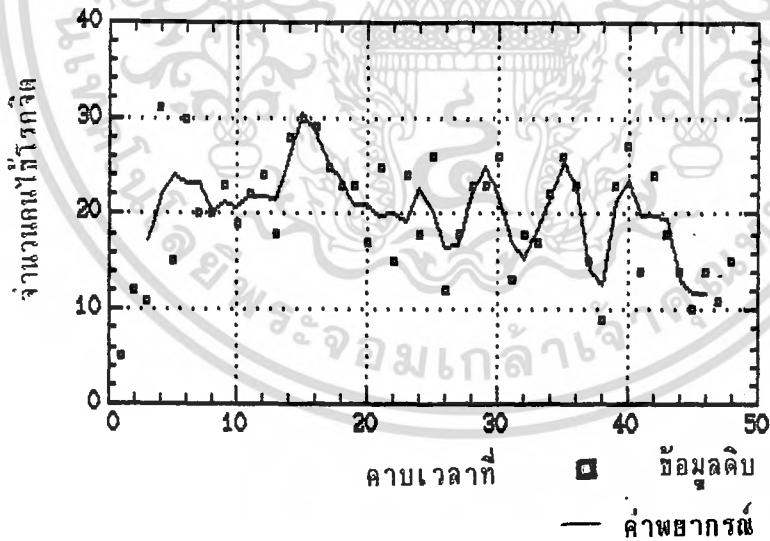
ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 292 ด้วยเทคนิคการพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์	ME	MSE	หมายเหตุ
Single Moving Average	-0.033	19.9716	จำนวนเทอม 5 เทอม
Henderson's WMA	-0.0357	13.3560	จำนวนเทอม 5 เทอม
Linear trend	-8.14E-16	36.4132	a=21.9330, b=-0.0989
Single Exp.	0.466857	40.765	ค่า $\alpha = 0.4$
Double Exp.(Brown)	-0.4405	42.0791	ค่า $\alpha = 0.2$
Double Exp.(Holt)	-0.9732	52.8432	ค่า $\alpha = 0.3$, $\beta = 0.6$
Triple Exp.(Brown)	-0.8022	45.458	ค่า $\alpha = 0.1$
Box-Jenkins	0.327	40.2156	ARIMA (1,0,1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

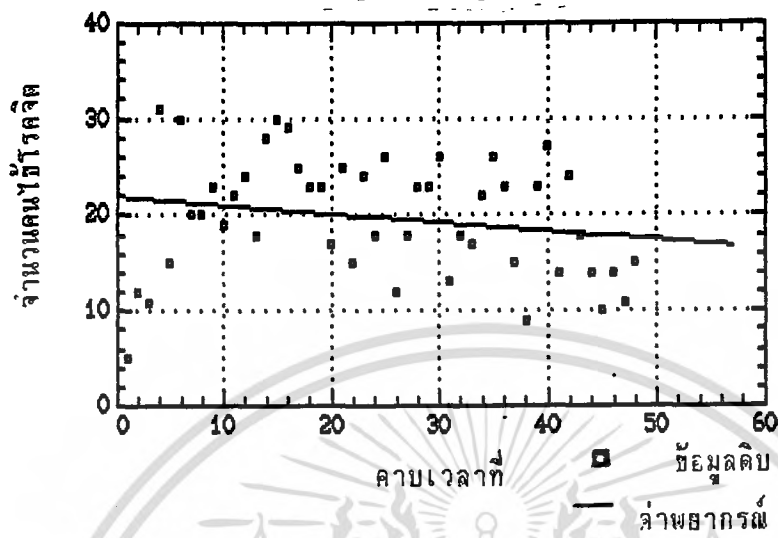


รูปที่ 4.15 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย การปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 292

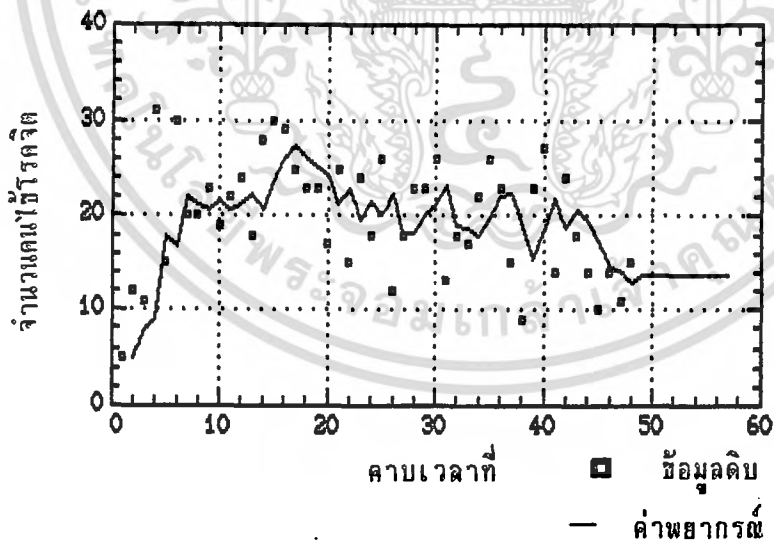


รูปที่ 4.16 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย การถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์สัน ของโรคจิต case 292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

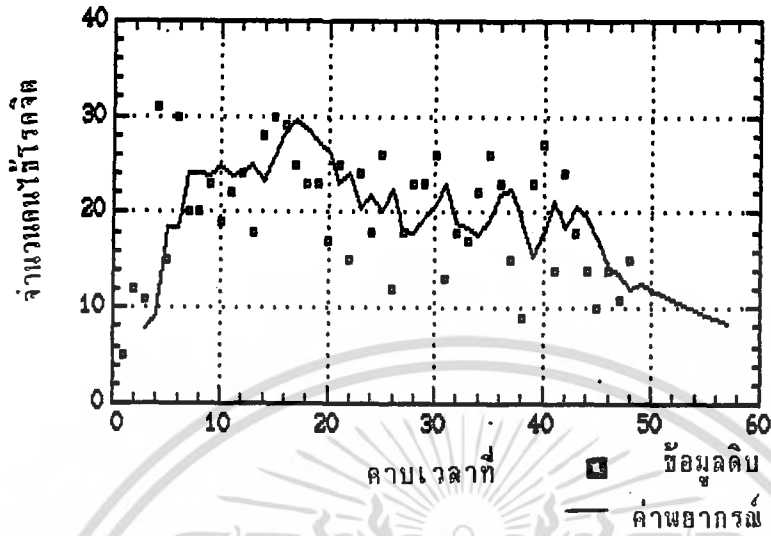


รูปที่ 4.17 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของโรคจิต case 292

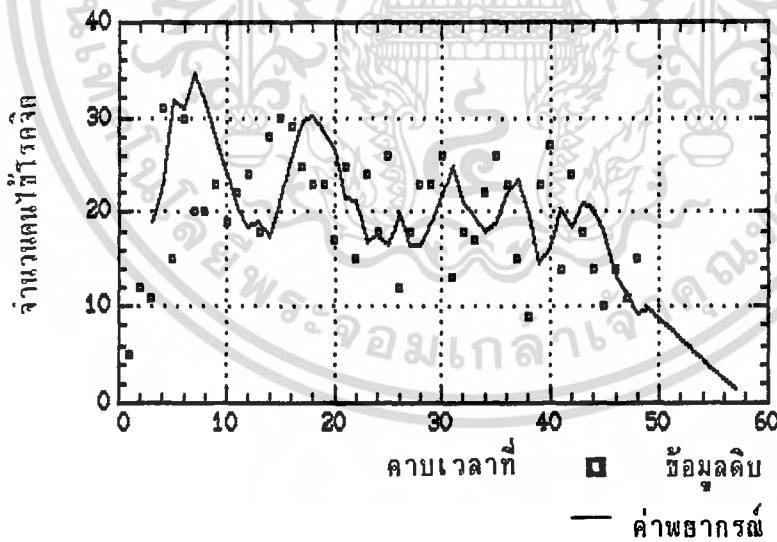


รูปที่ 4.18 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 292 ที่ $\alpha = 0.4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

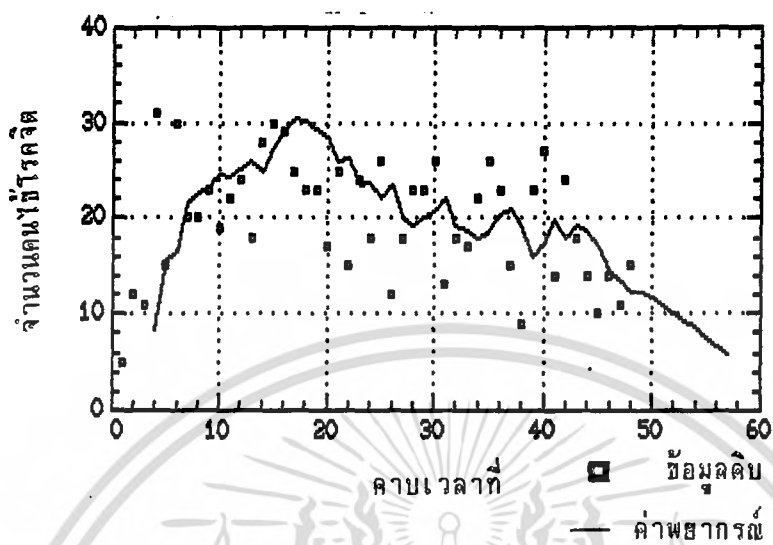


รูปที่ 4.19 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 292 ที่ $\alpha = 0.2$



รูปที่ 4.20 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโวลท์ ของโรคจิต case 292 ที่ $\alpha = 0.3$, $\beta = 0.6$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย
การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของโรคจิต
case 292 ที่ $\alpha = 0.1$

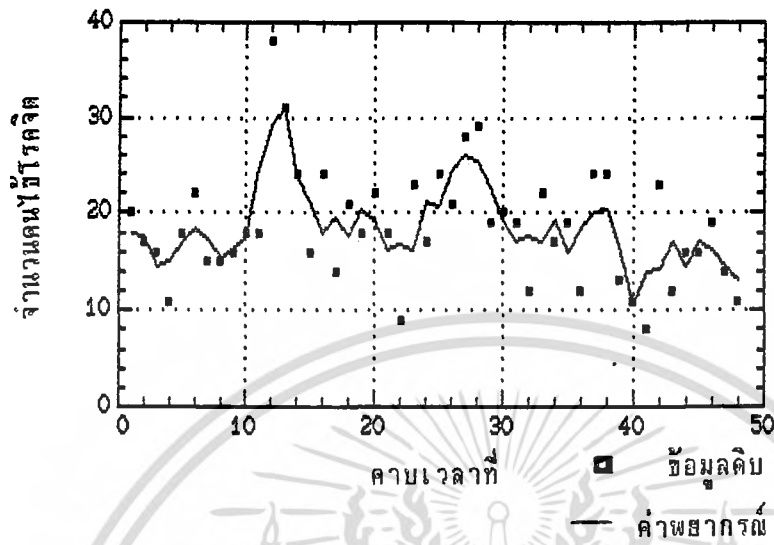
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4-4 เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ของโรคจิต case 294 ด้วยมาตรวัดสถิติ มาตรฐานแบบต่างๆ พบว่า การให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน (Henderson) ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน และค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าวิธีอื่น ดังนั้นโรคจิต case 294 จะการให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สันในการพยากรณ์

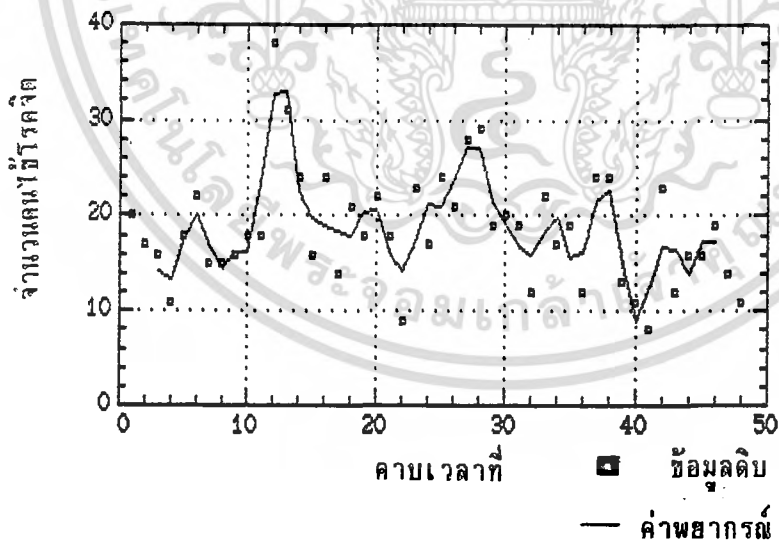
ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 294 ด้วยเทคนิคการพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์	ME	MSE	หมายเหตุ
Single Moving Average	0.0653	14.68	จำนวนเทอมที่ใช้ 3 เทอม
Henderson's WMA	-0.0267	10.052	จำนวนเทอมที่ใช้ 5 เทอม
Linear trend	7.401E-16	32.2405	a= 20.694, b= -0.08445
Single Exp.	-0.773	34.9264	ค่า $\alpha = 0.1$
Double Exp.(Brown)	-3.393	36.8081	ค่า $\alpha = 0.1$
Double Exp.(Holt)	1.1363	46.5712	ค่า $\alpha = 0.5, \beta = 0.1$
Triple Exp.(Brown)	-0.0984	3740.036	ค่า $\alpha = 0.1$
Box-Jenkins	0.25627	32.86486	ARIMA (1,0,1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

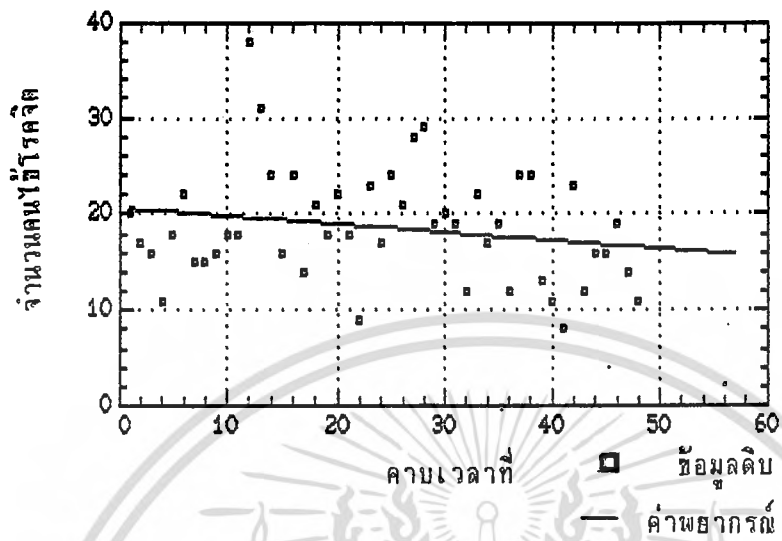


รูปที่ 4.22 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 294

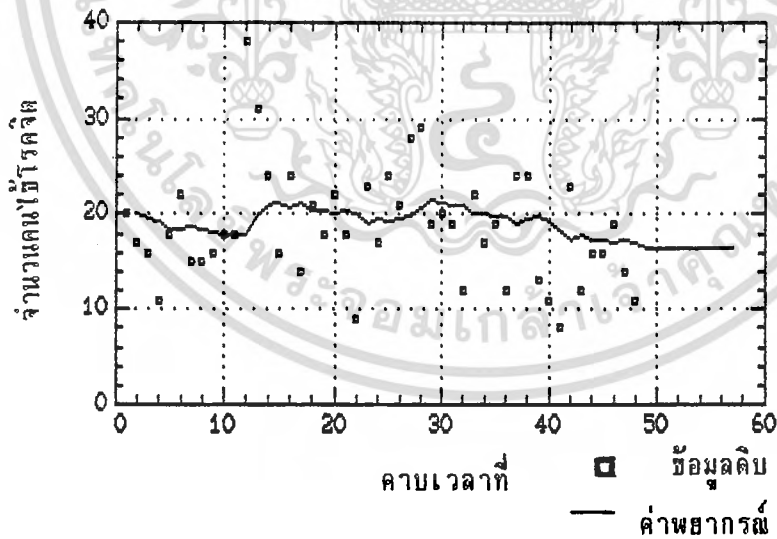


รูปที่ 4.23 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์วิน ของโรคจิต case 294

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

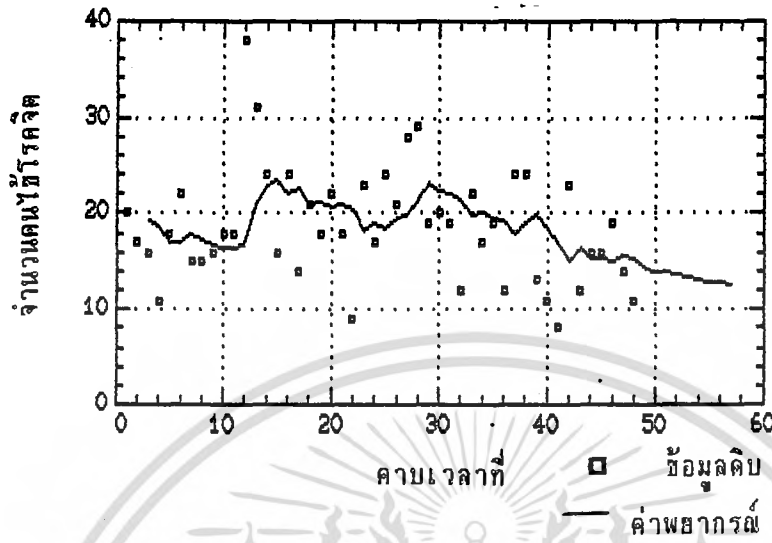


รูปที่ 4.24 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของโรคจิต case 294

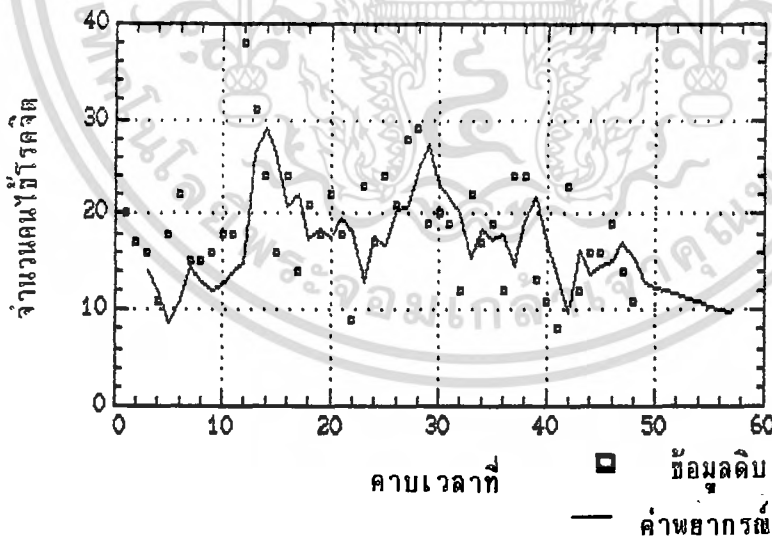


รูปที่ 4.25 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับระบบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 294 ที่ $\alpha = 0.1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

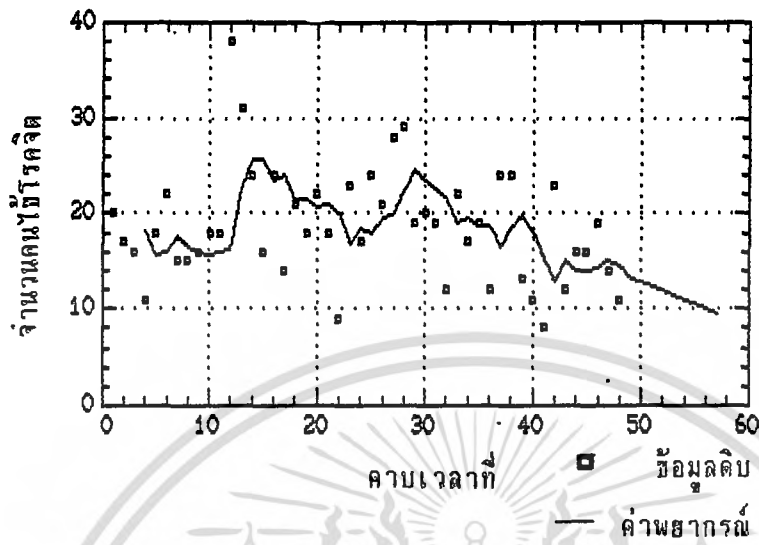


รูปที่ 4.26 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 294 $\alpha = 0.1$



รูปที่ 4.27 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโสลท์ของโรคจิต case 294 ที่ $\alpha = 0.5$, $\beta = 0.1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ของโทรศัพท์ case 294 ที่ $\alpha = 0.1$

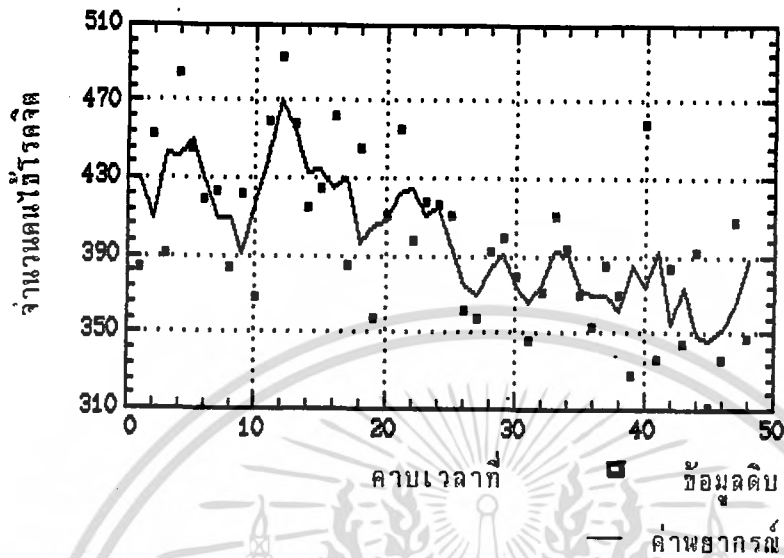
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4-5 เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ ของโรคจิต case 295 ด้วย
 มาตรฐานสถิติมาตรฐานแบบต่าง ๆ พบว่า การให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน
 (Henderson) ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนและค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาด
 เคลื่อนต่ำกว่าวิธีอื่น ดังนั้นโรคจิต case 295 จะใช้การให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮน
 เดอร์สัน (Henderson) ในการพยากรณ์

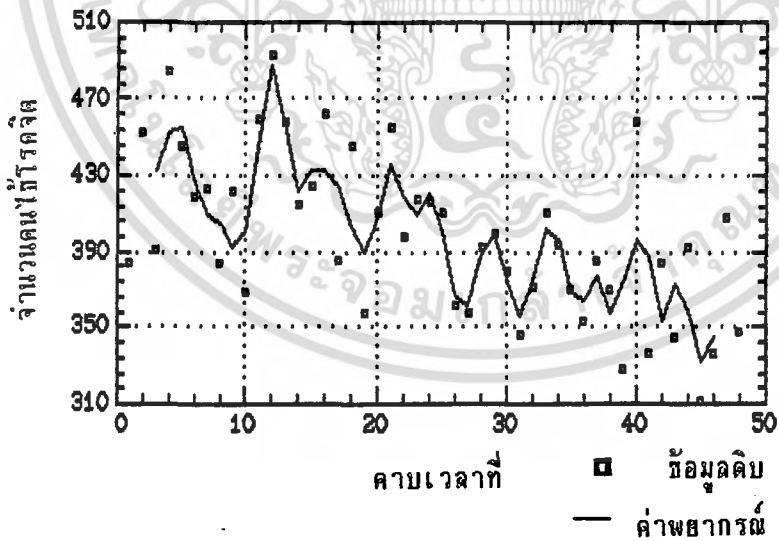
ตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 295
 ด้วยเทคนิคการพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์	ME	MSE	หมายเหตุ
Single Moving Average	-0.8809	1000.935	จำนวนเทอมที่ใช้ 3 เทอม
Henderson's WMA	-0.0813	540.22	จำนวนเทอมที่ใช้ 5 เทอม
Linear trend	2.368E-15	1158.99	a= 442.339, b= -1.791
Single Exp.	-2.1681	1514.78	ค่า $\alpha = 0.2$
Double Exp. (Brown)	-4.7712	1475.53	ค่า $\alpha = 0.1$
Double Exp. (Holt)	-7.23	2725.92	ค่า $\alpha = 0.5, \beta = 0.4$
Triple Exp. (Brown)	-1.9813	1578.3	ค่า $\alpha = 0.1$
Winter's Method	-3.399	1802.97	ค่า $\alpha=0.1, \beta=0.8, \gamma=0.7$
Least Square	0.0897	1374.28	L = 10
Sinusoidal			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

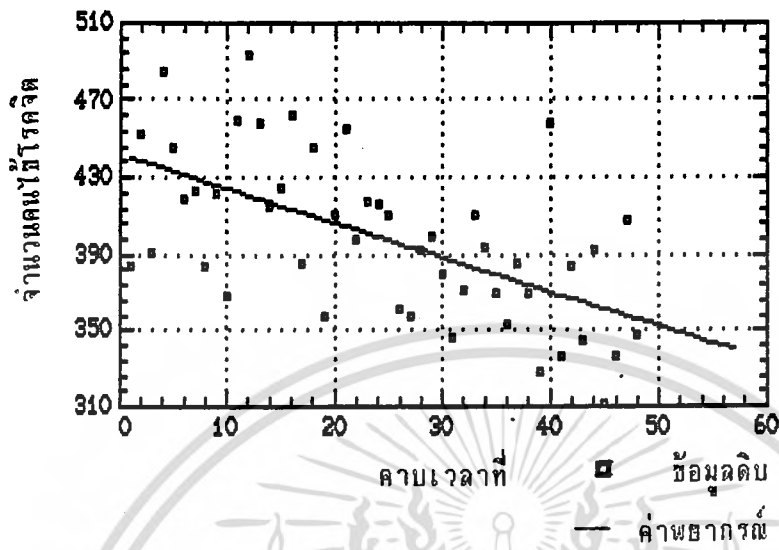


รูปที่ 4.29 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรรคจิต case 295

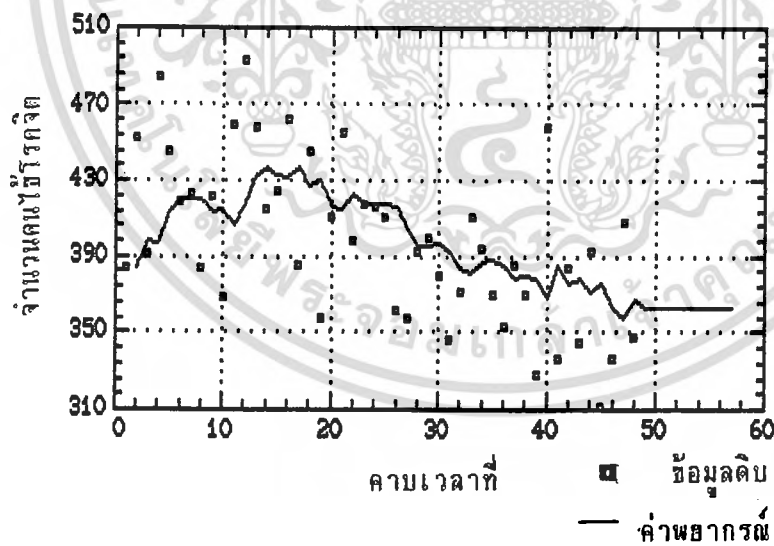


รูปที่ 4.30 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์วิน ของโรรคจิต case 295

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

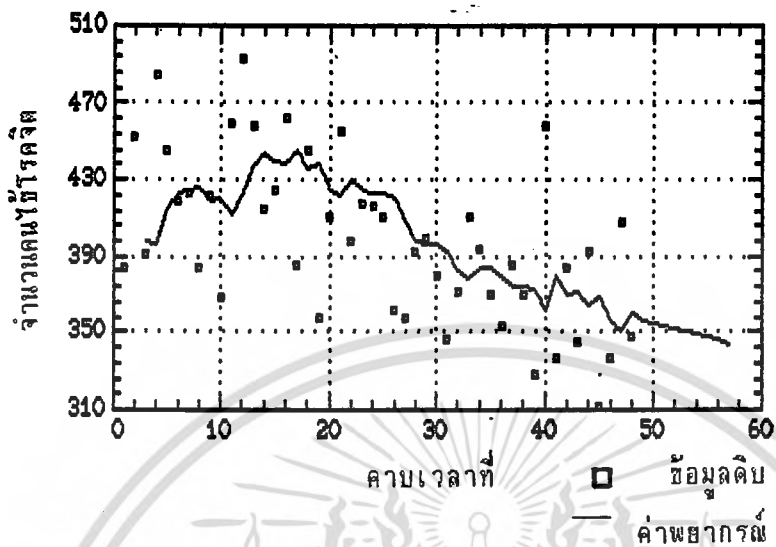


รูปที่ 4.31 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของโรคจิต case 295

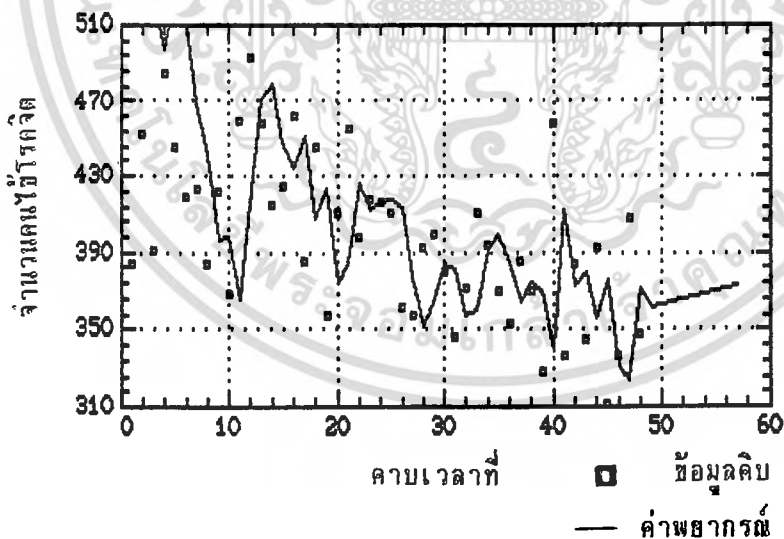


รูปที่ 4.32 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

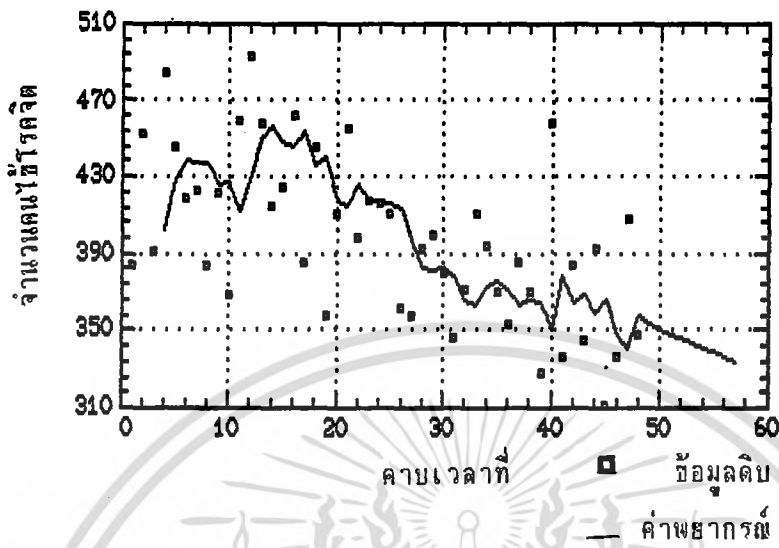


รูปที่ 4.33 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 295 $\alpha = 0.1$

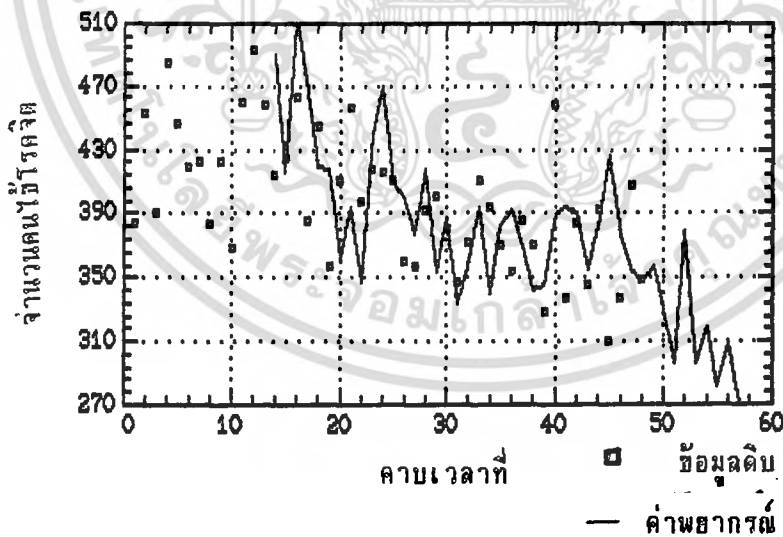


รูปที่ 4.34 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโบลท์ของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.5$, $\beta = 0.4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.35 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.1$



รูปที่ 4.36 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งของวินเตอร์ของโรคจิต case 295 ที่ $\alpha = 0.1$

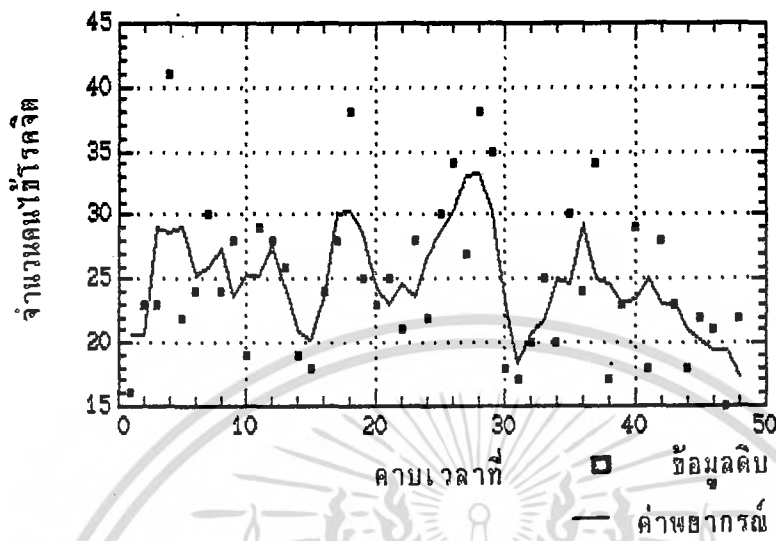
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4-6 เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ ของโรคจิต case 296 ด้วย
มาตรวัดสถิติมาตรฐานแบบต่างๆ พบว่าการให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน
(Henderson) ให้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน และค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาด
เคลื่อนต่ำกว่าวิธีอื่น ดังนั้น โรคจิต case 296 จะใช้การให้น้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ
เฮนเดอร์สันในการพยากรณ์

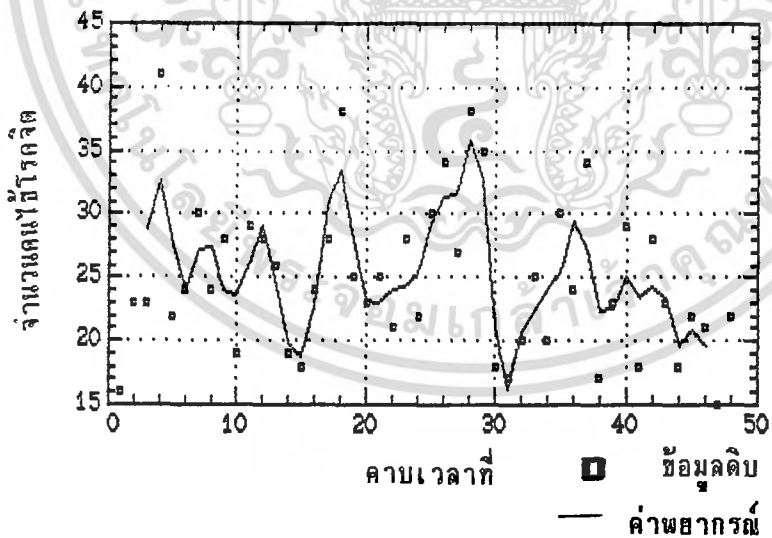
ตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 296
ด้วยเทคนิคการพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์	ME	MSE	หมายเหตุ
Single Moving Average	0.352	21.537	จำนวนเทอมที่ใช้ 3 เทอม
Henderson's WMA	-0.252	19.351	จำนวนเทอมที่ใช้ 5 เทอม
Linear trend	-7.40E-17	34.93	a= 26.703, b= -0.0763
Single Exp.	0.55228	44.179	ค่า $\alpha = 0.2$
Double Exp. (Brown)	-0.5474	45.2699	ค่า $\alpha = 0.1$
Double Exp. (Holt)	-1.4668	63.0237	ค่า $\alpha = 0.35, \beta = 0.24$
Triple Exp. (Brown)	-0.401	44.1859	ค่า $\alpha = 0.1$
Box-Jenkins	0.2458	33.447	ARIMA(1,0,0)
Least Square	-0.07	202.44	L = 10
Sinusoidal			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

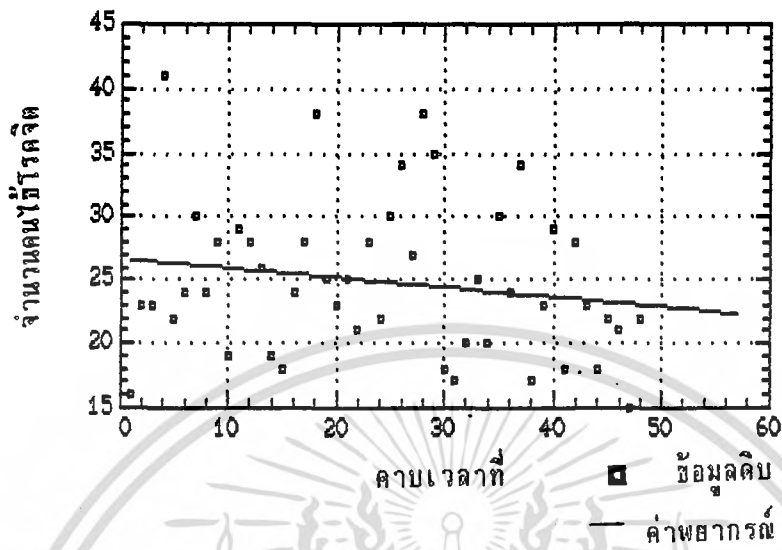


รูปที่ 4.37 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 296

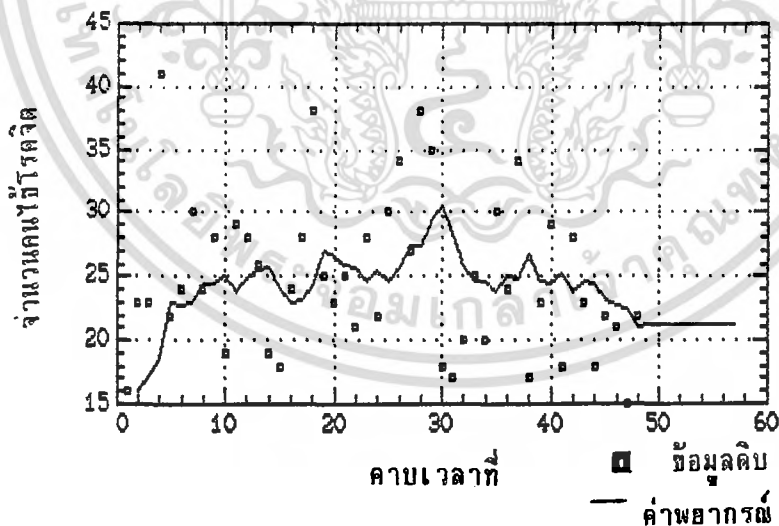


รูปที่ 4.38 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเคอร์วิน ของโรคจิต case 296

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

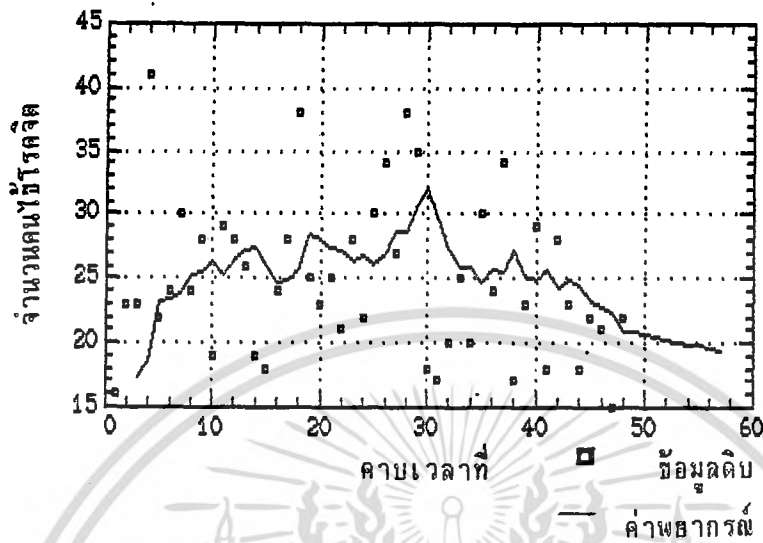


รูปที่ 4.39 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย การวิเคราะห์การถดถอยของโรคจิต case 296

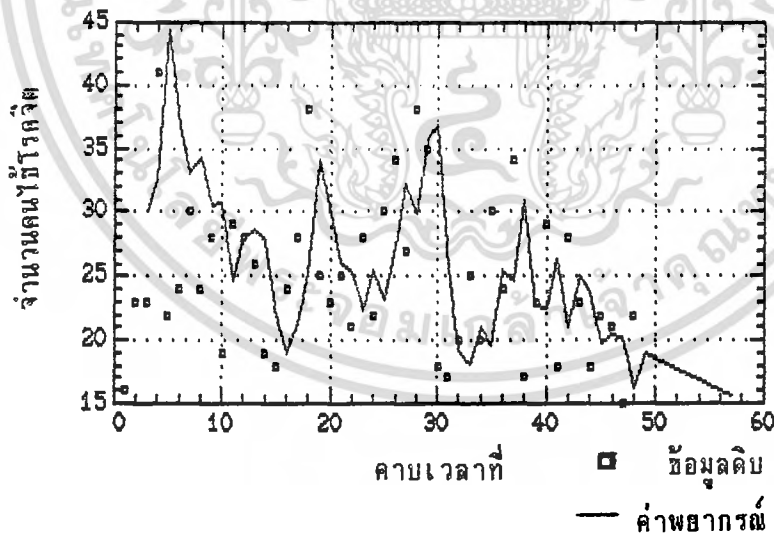


รูปที่ 4.40 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคจิต case 296 ที่ $\alpha = 0.2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

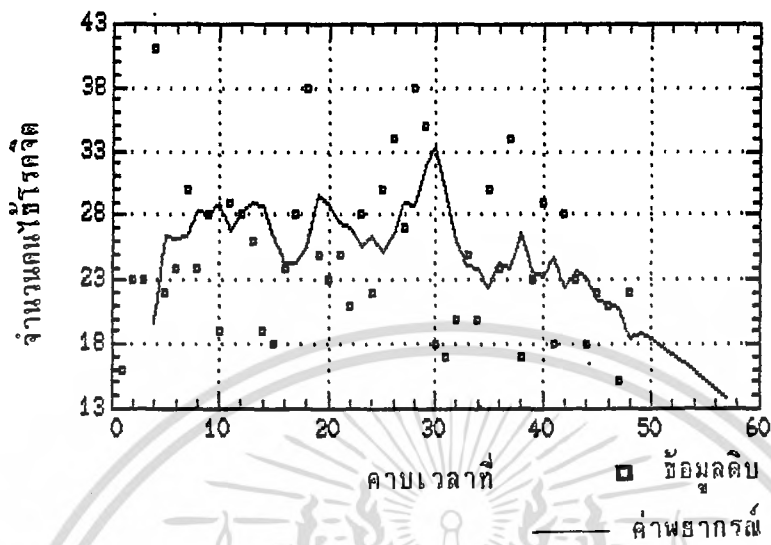


รูปที่ 4.41 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 296 $\alpha = 0.1$



รูปที่ 4.42 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโสลท์ของโรคจิต case 296 ที่ $\alpha = 0.55$, $\beta = 0.2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



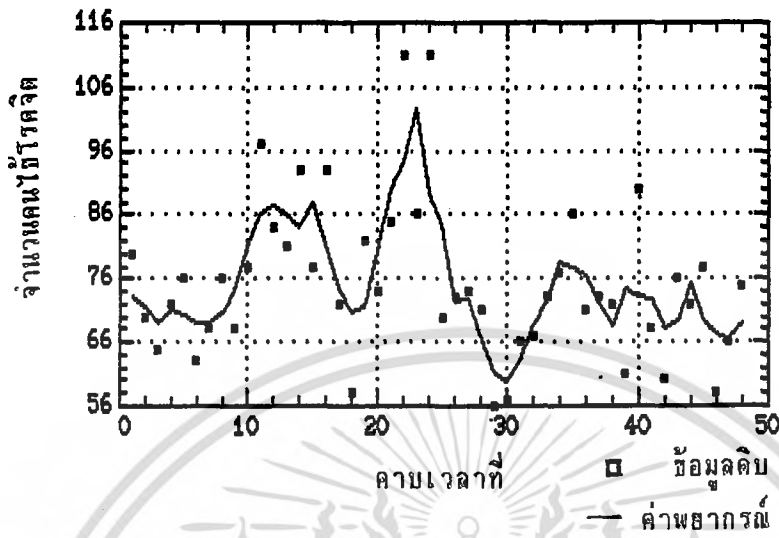
รูปที่ 4.43 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย
การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ ของโทรศัพท์
case 296 ที่ $\alpha = 0.1$

จากตาราง 4-7 เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ ของโรคจิต case 298 ด้วย
 มาตรฐานวัดสถิติมาตรฐานแบบต่าง ๆ พบว่าการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว ให้ค่าเฉลี่ยของ
 ความคลาดเคลื่อนและค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำ ถึงแม้ว่าจะสูงกว่าการ
 ปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งของบราวน์ แต่เนื่องจากใช้จำนวนพารามิเตอร์
 น้อยกว่า ดังนั้น โรคจิต case 298 จะใช้ การเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว ในการพยากรณ์

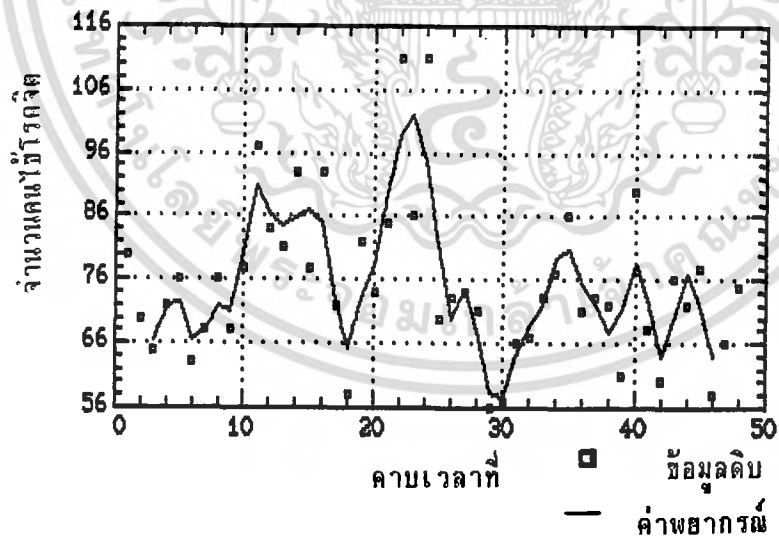
ตารางที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต case 298
 ด้วยเทคนิคการพยากรณ์วิธีต่าง ๆ

เทคนิคการวิเคราะห์	ME	MSE	หมายเหตุ
Single Moving Average	0.144	45.732	จำนวนเทอมที่ใช้ 3 เทอม
Henderson's WMA	1.232	169.51	จำนวนเทอมที่ใช้ 5 เทอม
Linear trend	5.329E-15	139.77	a= 79.1613, b= -0.161
Single Exp.	-0.7026	150.12	ค่า $\alpha = 0.3$
Double Exp. (Brown)	-0.2613	44.49	ค่า $\alpha = 0.2$
Double Exp. (Holt)	-1.8403	202.94	ค่า $\alpha = 0.6, \beta = 0.2$
Triple Exp. (Brown)	-0.0552	66.53	ค่า $\alpha = 0.7$
Box-Jenkins	0.9806	148.144	ARIMA(1,1,1)
Least Square	0.035	122.088	L = 10
Sinusoidal			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

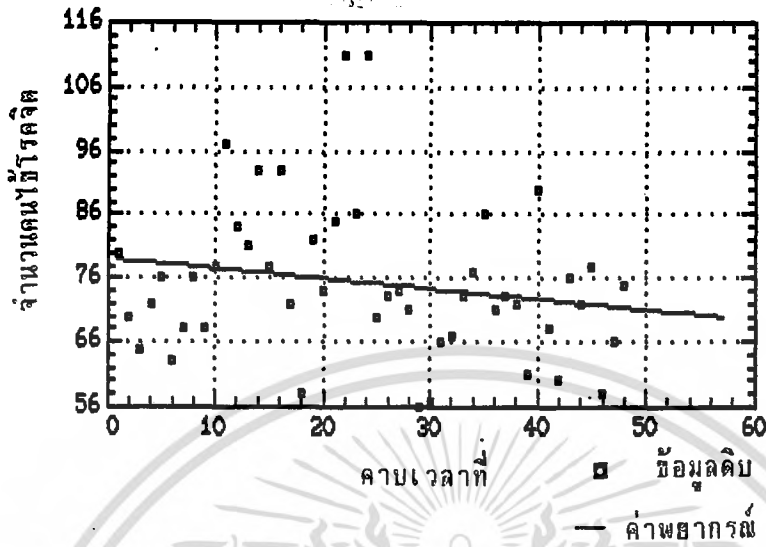


รูปที่ 4.44 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียว 3 เทอม ของโรคจิต case 298

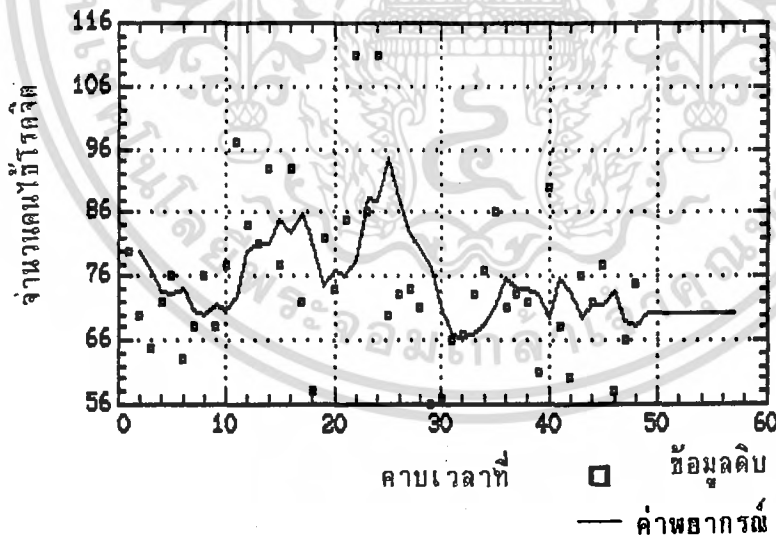


รูปที่ 4.45 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเส้นเดออร์สัน ของโรคจิต case 298

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

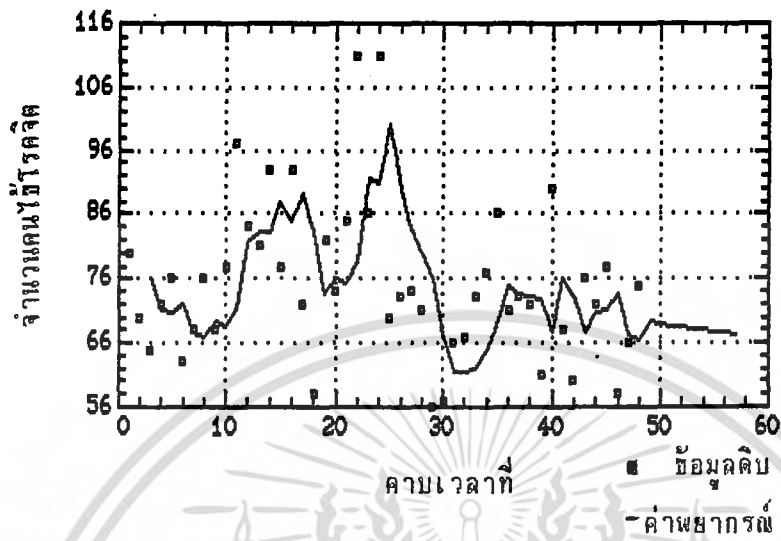


รูปที่ 4.46 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของโรคโควิด case 298

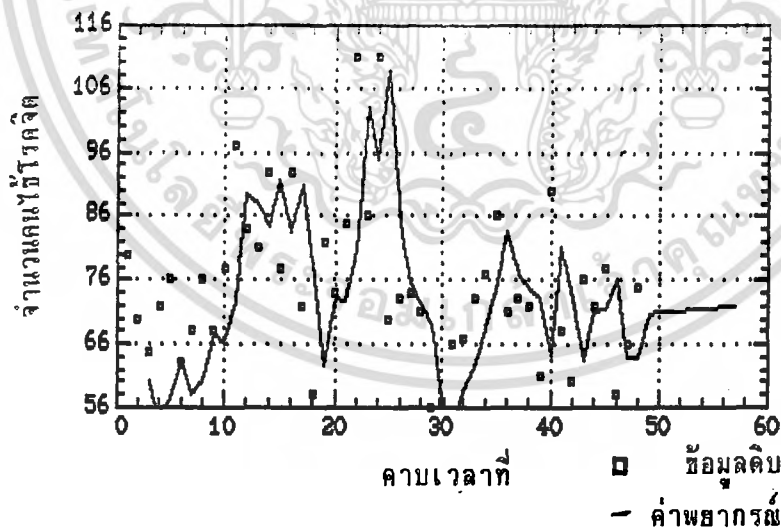


รูปที่ 4.47 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวของโรคโควิด case 298 ที่ $\alpha = 0.3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

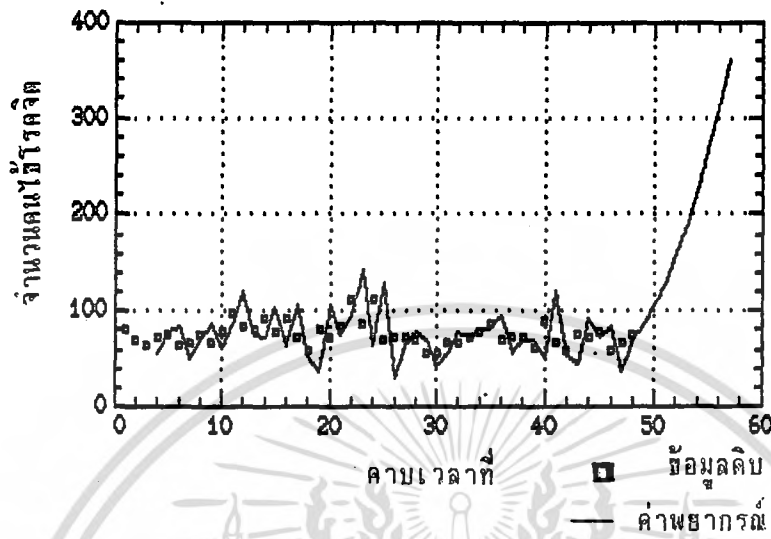


รูปที่ 4.48 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งของบราวน์ของโรคจิต case 298 $\alpha = 0.2$



รูปที่ 4.49 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วยการปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลสองครั้งแบบสองตัวแปรของโพลท์ของโรคจิต case 298 ที่ $\alpha = 0.6$, $\beta = 0.2$

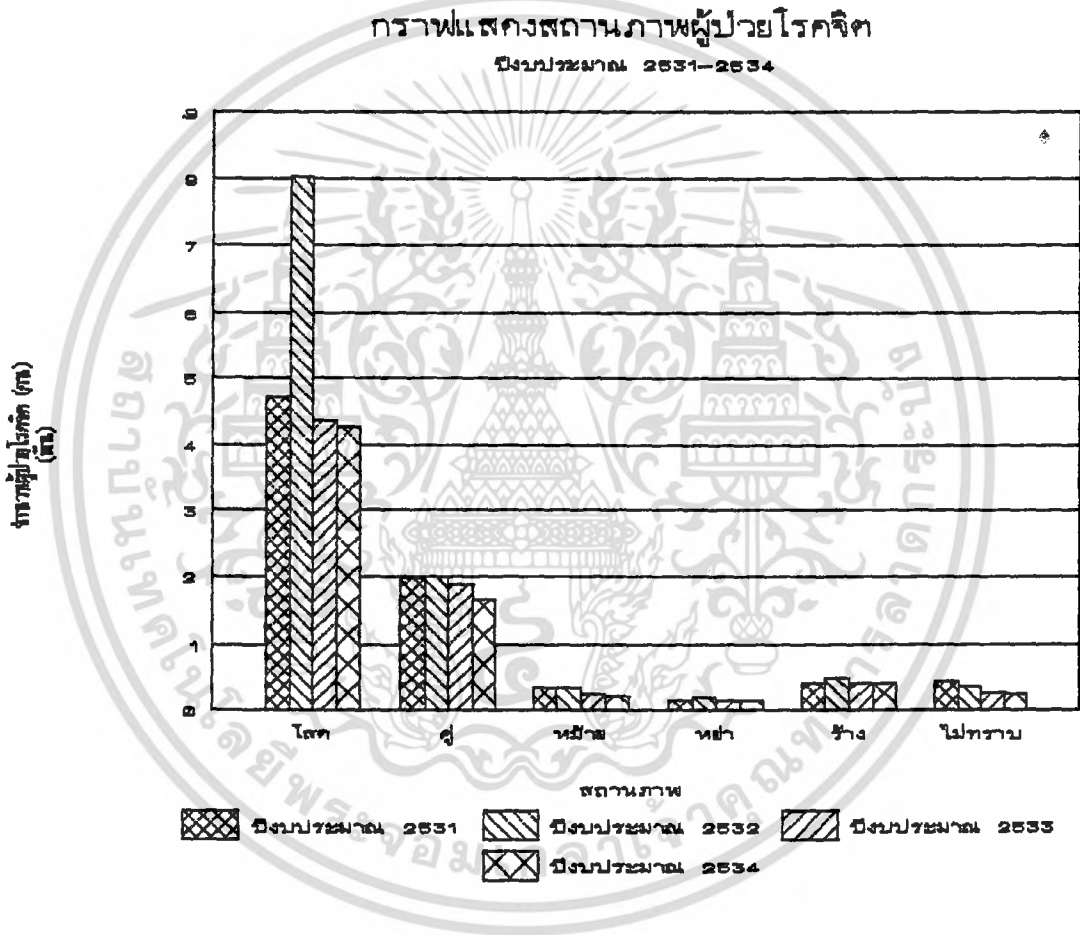
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.50 กราฟแสดงค่าการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าสังเกตจริง ด้วย
การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งแบบตัวแปรเดียวของบราวน์ของโรคจิต
case 298 ที่ $\alpha = 0.7$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

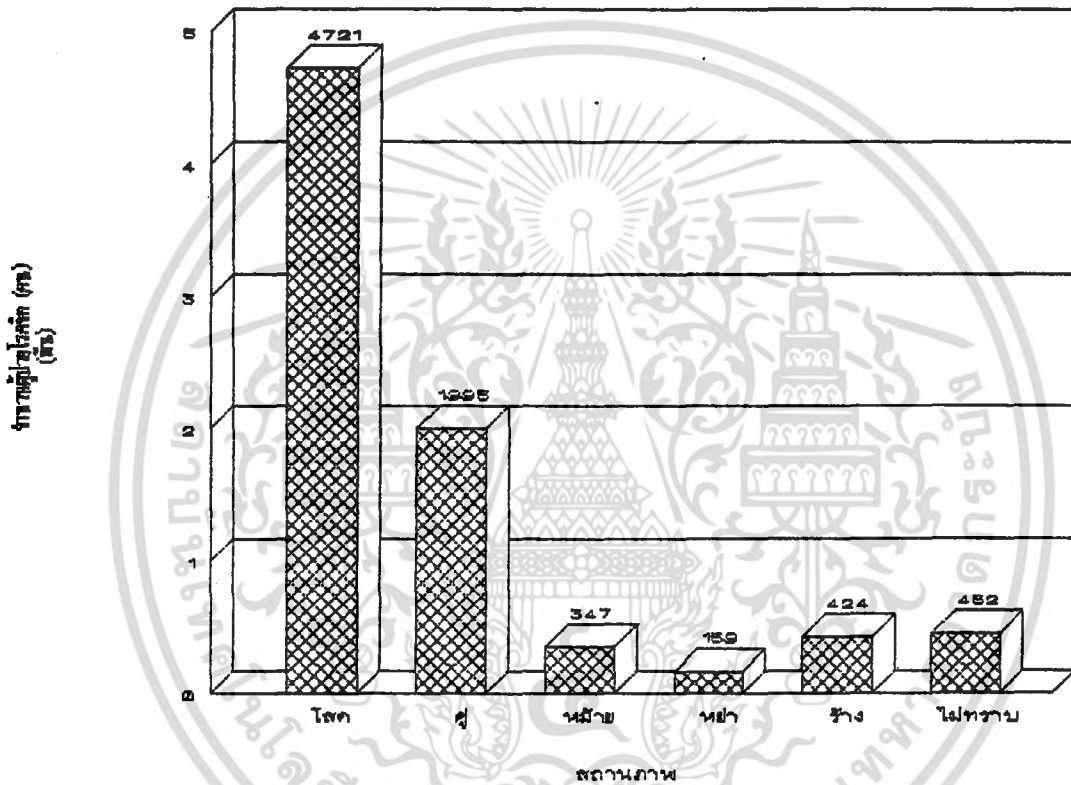
จากกราฟรูปที่ 4.51 แสดงภาพโดยรวมของจำนวนผู้ป่วยโรคจิต สถานภาพสมรสต่างๆ กราฟรูปที่ 4.52-4.55 แสดงถึงจำนวนผู้ป่วยโรคจิต สถานภาพสมรสต่างๆ ในปีงบประมาณ 2531-2534 ตามลำดับ



รูปที่ 4.51 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2531-2534

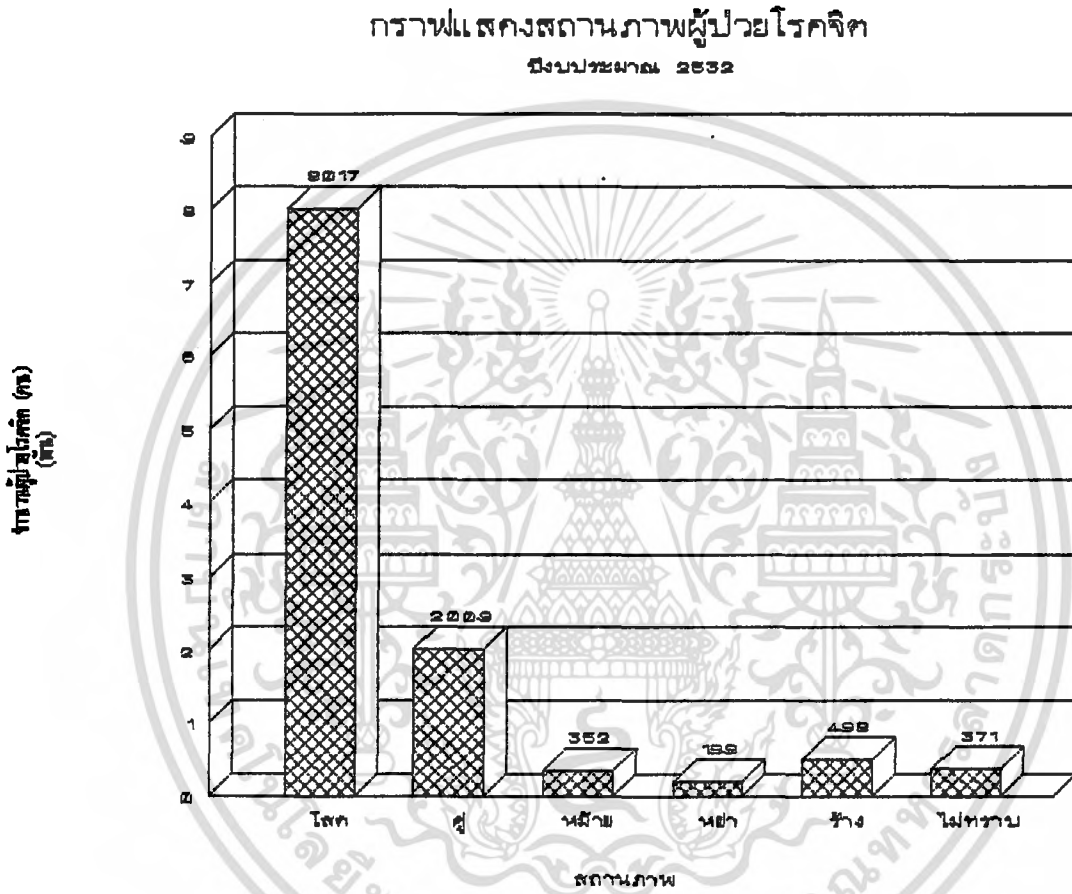
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงสถานภาพผู้ป่วยโรคจิต
ปีงบประมาณ 2531



รูปที่ 4.52 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2531

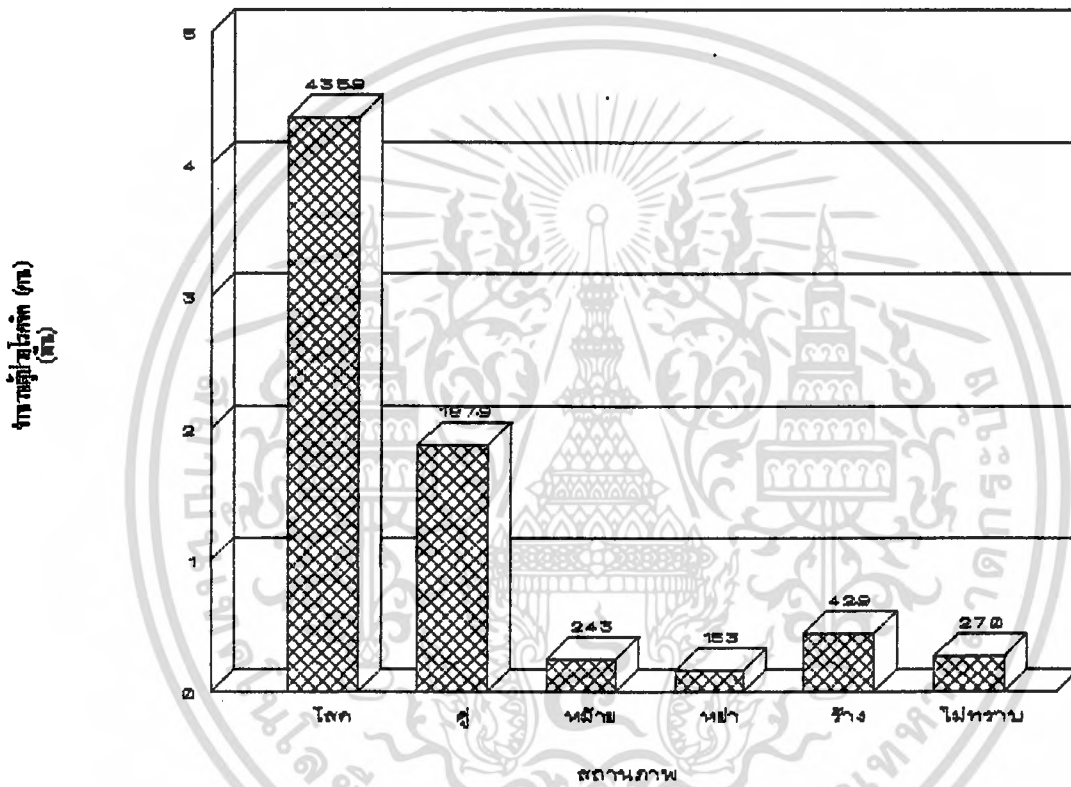
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.53 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

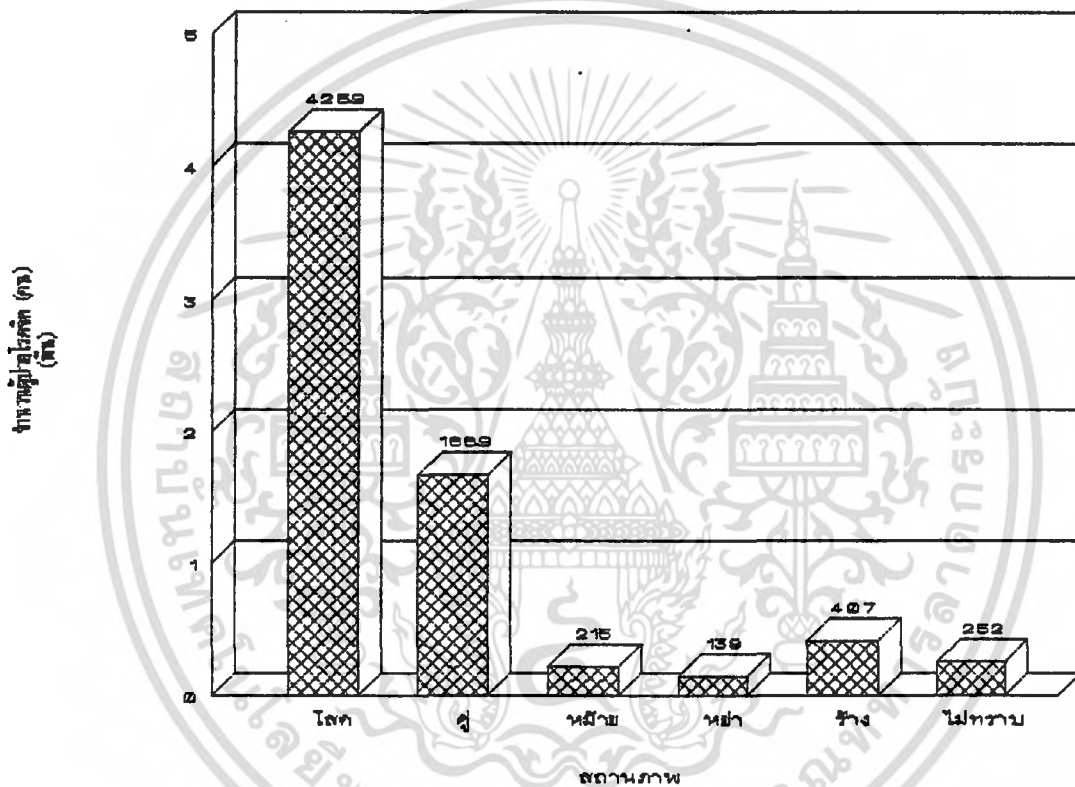
กราฟแสดงสถานภาพผู้ป่วยโรคจิต
ปีงบประมาณ 2533



รูปที่ 4.54 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

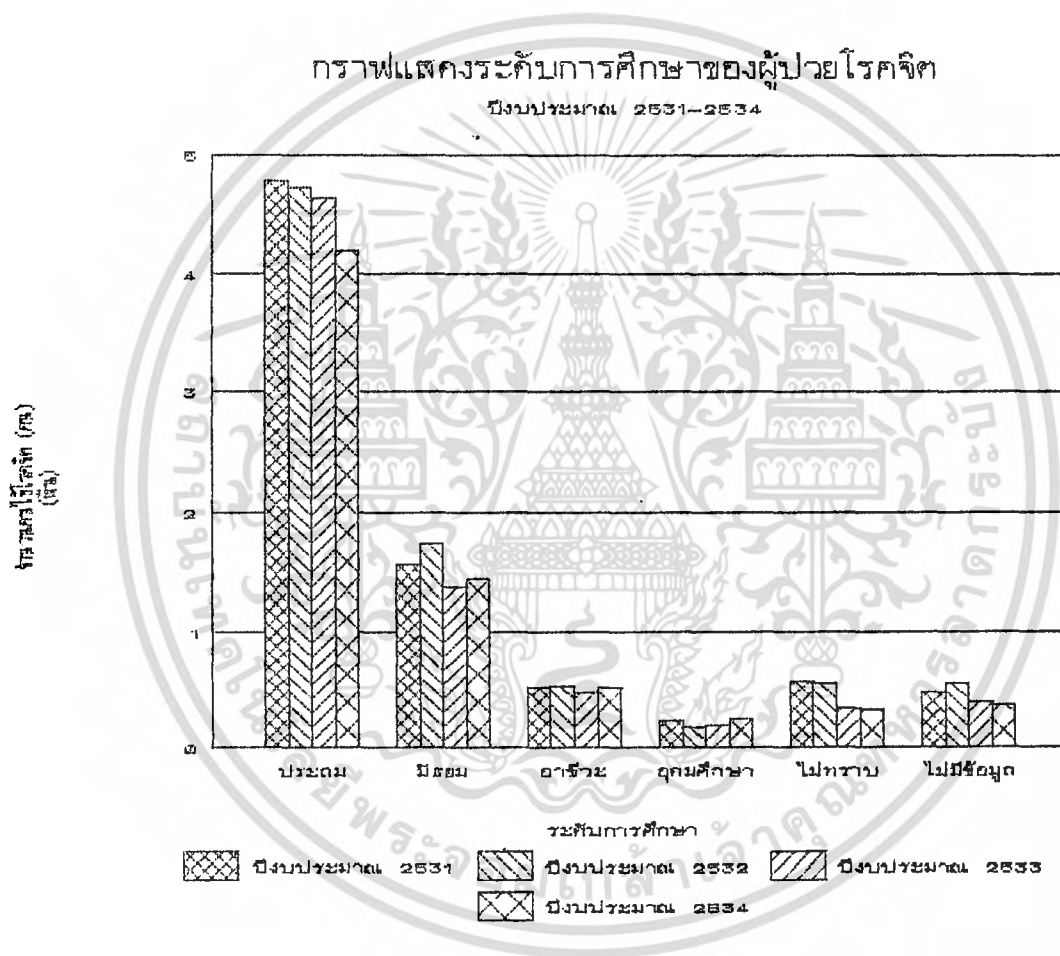
กราฟแสดงสถานภาพผู้ป่วยโรคจิต
ปีงบประมาณ 2534



รูปที่ 4.55 กราฟแสดงสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

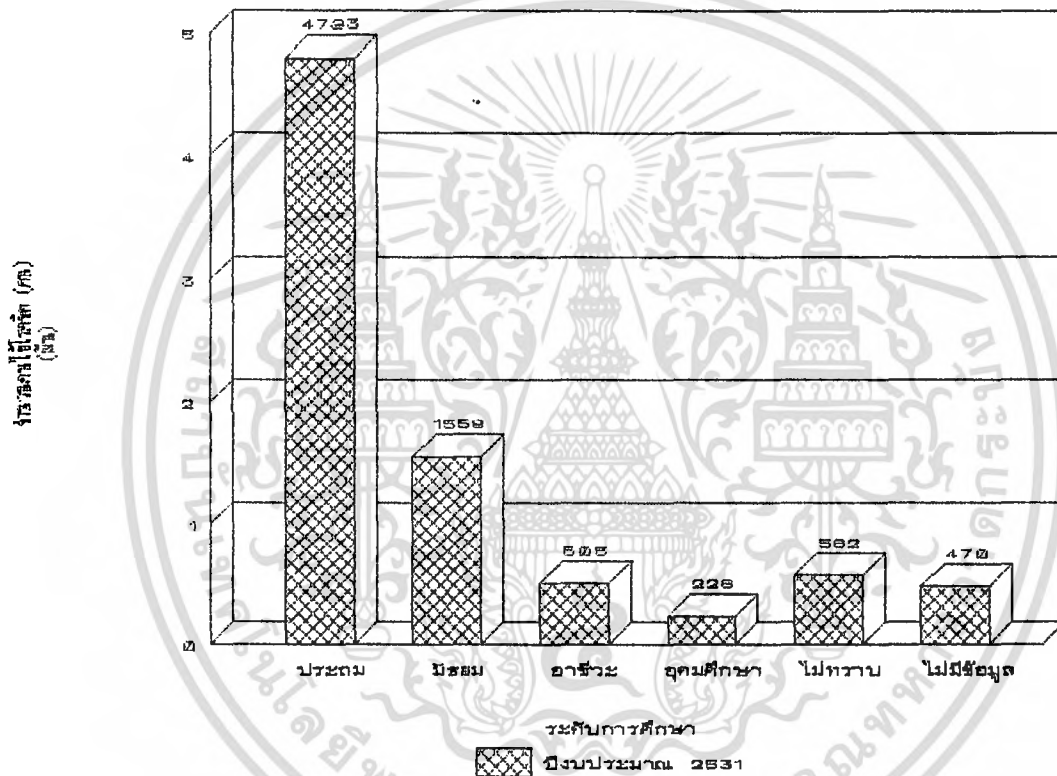
จากกราฟรูปที่ 4.56 แสดงภาพโดยรวมของจำนวนผู้ป่วยโรคจิต ณ ระดับการศึกษาต่างๆ กราฟรูปที่ 4.57-4.60 แสดงถึงจำนวนผู้ป่วยโรคจิต ณ ระดับการศึกษาต่างๆ ในปีงบประมาณ 2531-2534 ตามลำดับ



รูปที่ 4.56 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2531-2534

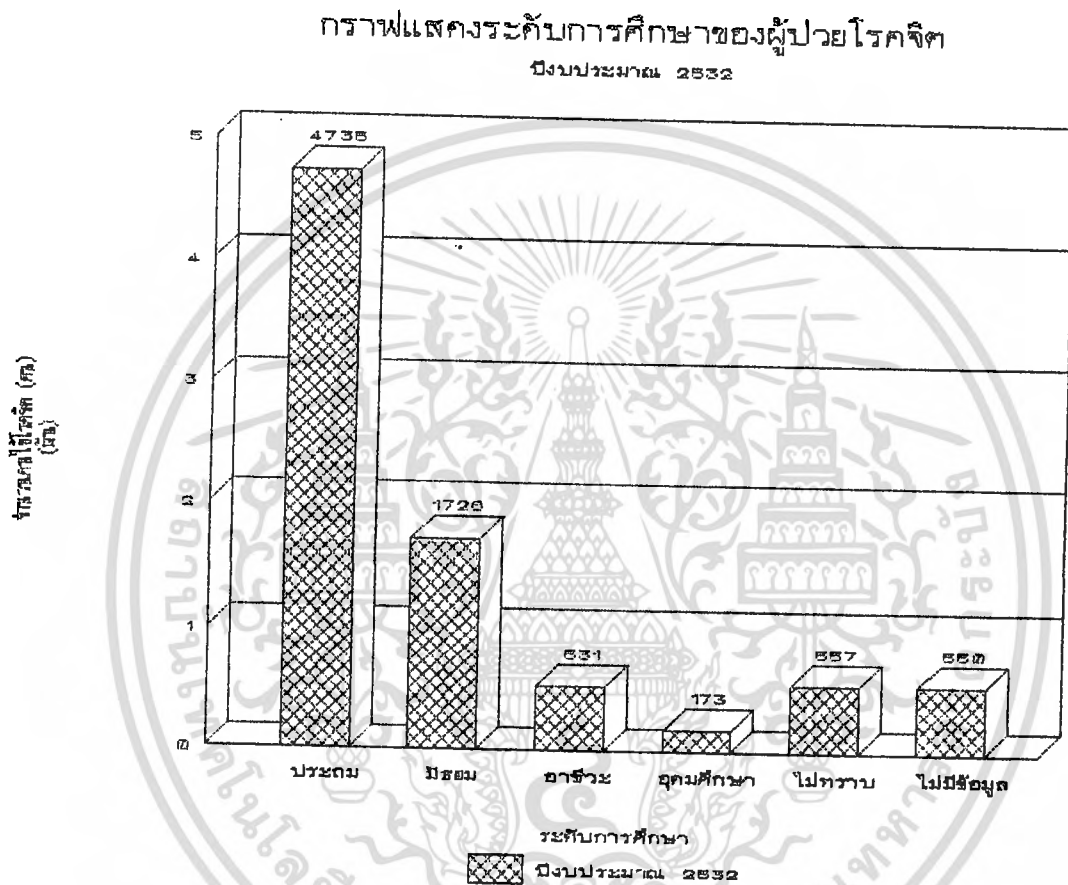
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิต
ปีงบประมาณ 2531



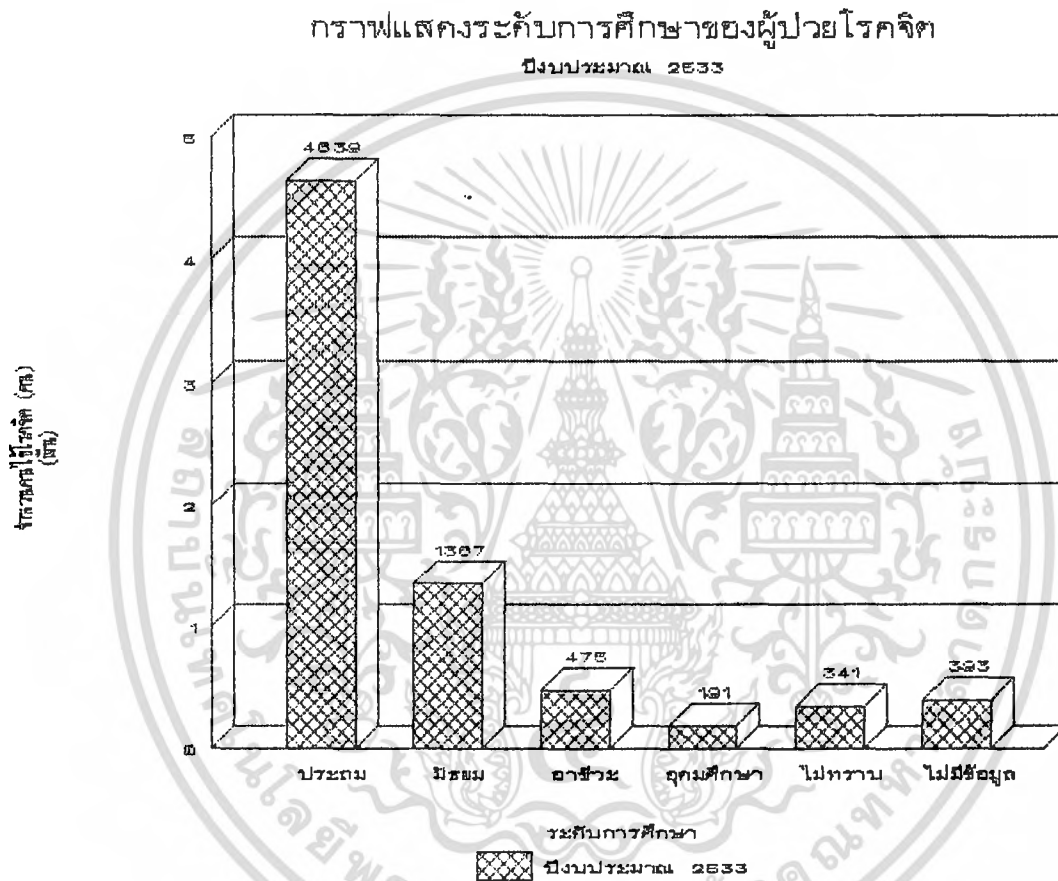
รูปที่ 4.57 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.58 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2532

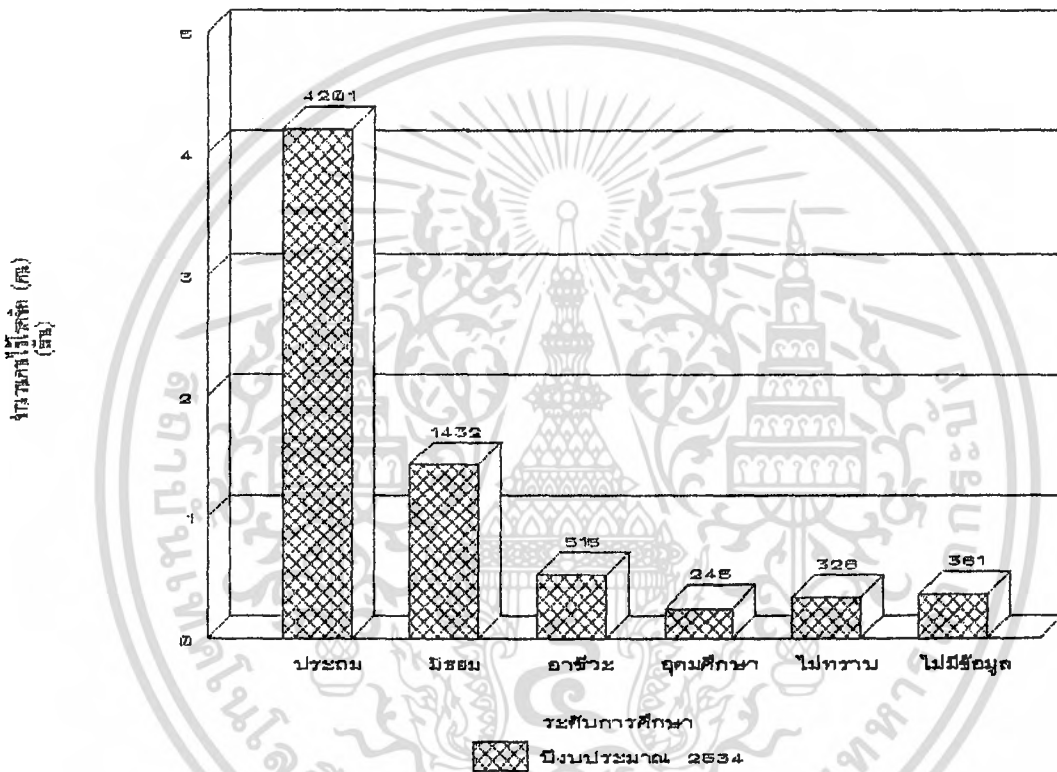
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.59 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

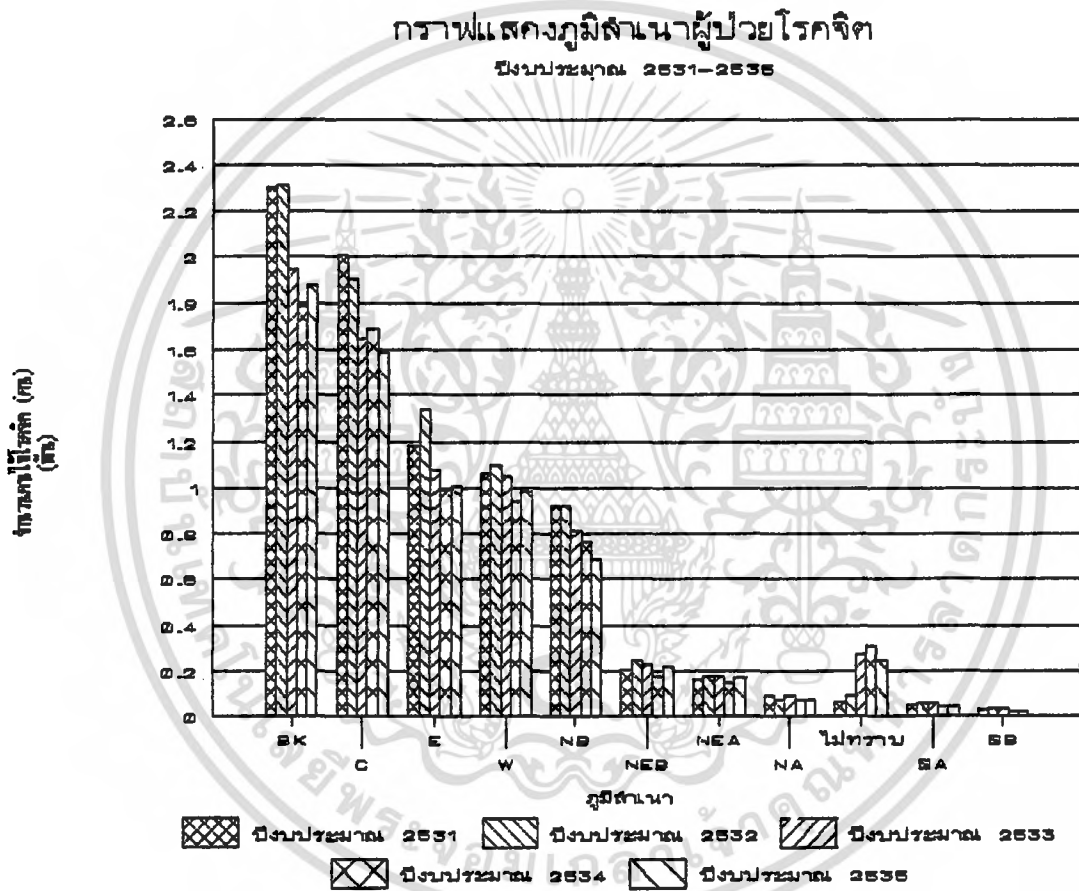
กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิต
ปีงบประมาณ 2534



รูปที่ 4.60 กราฟแสดงระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟรูปที่ 4.61 แสดงภาพโดยรวมของจำนวนผู้ป่วยโรคจิต จาก
ภูมิภาคต่างๆ กราฟรูปที่ 4.62-4.66 แสดงถึงจำนวนผู้ป่วยโรคจิตจากภูมิภาคต่างๆ
ในปีงบประมาณ 2531-2535 ตามลำดับ

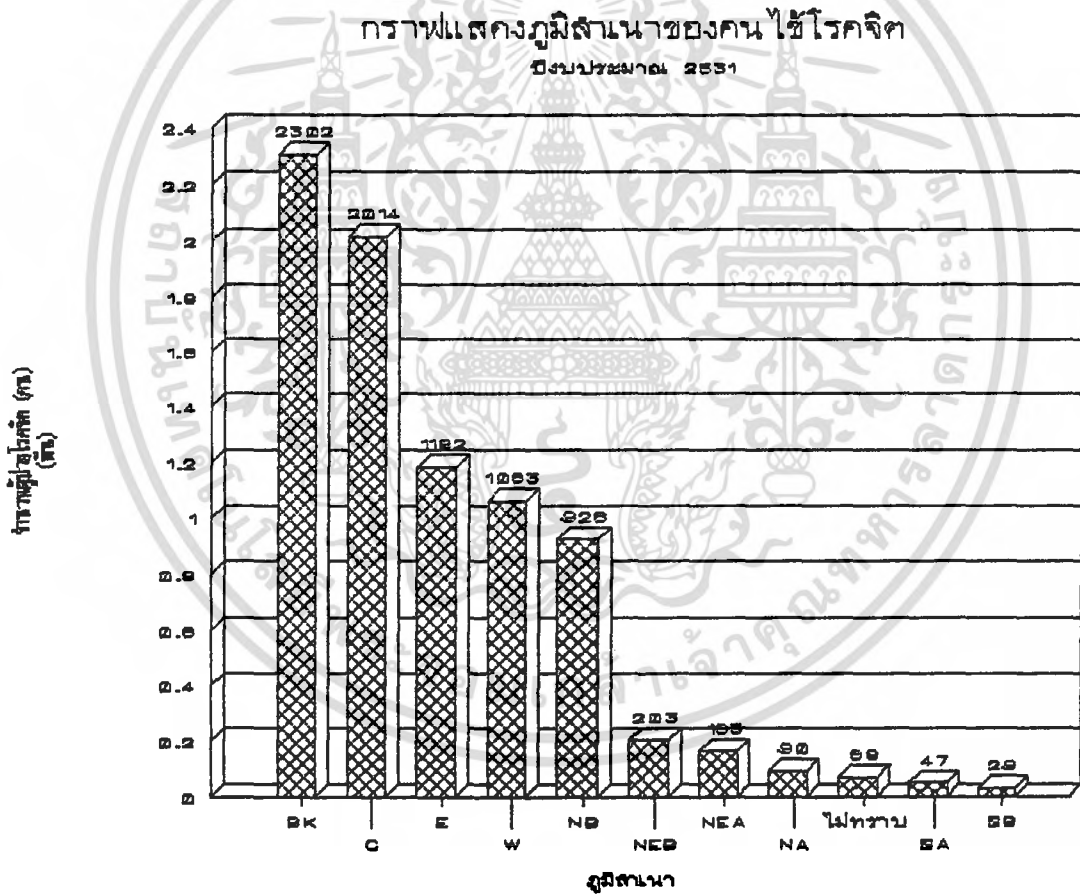


รูปที่ 4.61 กราฟแสดงภูมิภาคของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2531-2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ความหมายของตัวย่อในกราฟรูปที่ 4.61-4.66

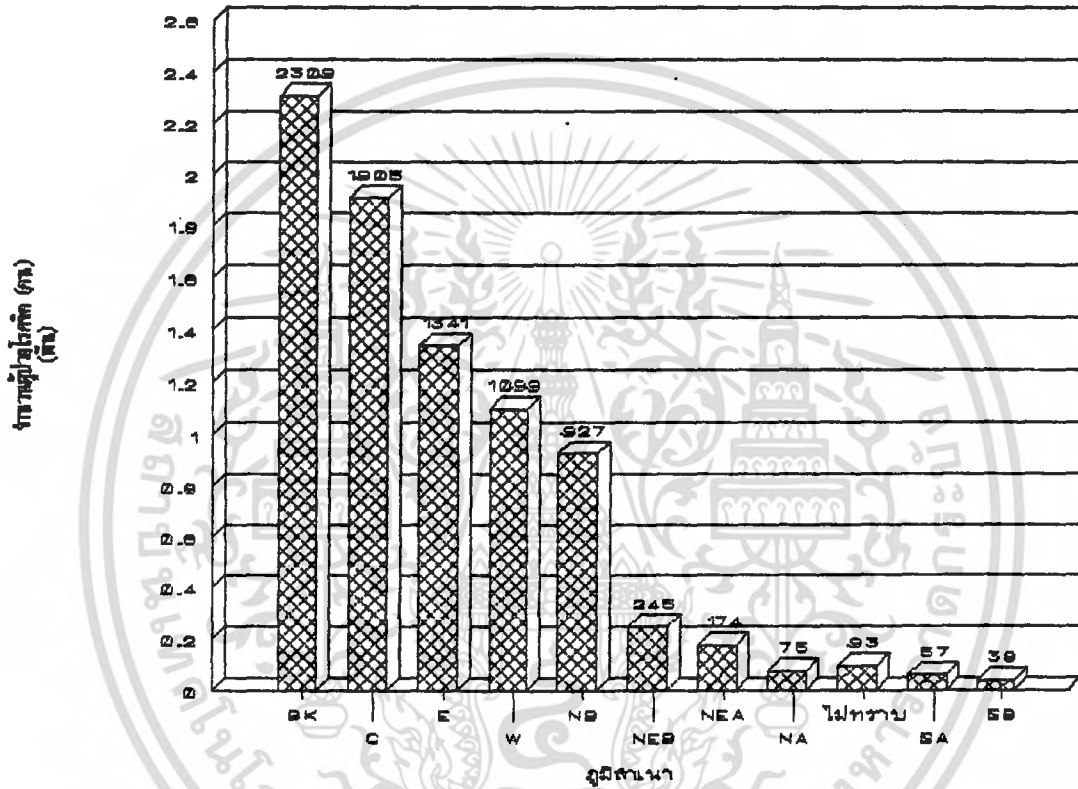
- BK = กรุงเทพมหานคร C = ภาคกลาง
- E = ภาคตะวันออก W = ภาคตะวันตก
- NB = ภาคเหนือตอนล่าง NA = ภาคเหนือตอนบน
- NEB = ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
- NEA = ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- SA = ภาคใต้ตอนบน SB = ภาคใต้ตอนล่าง



รูปที่ 4.62 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

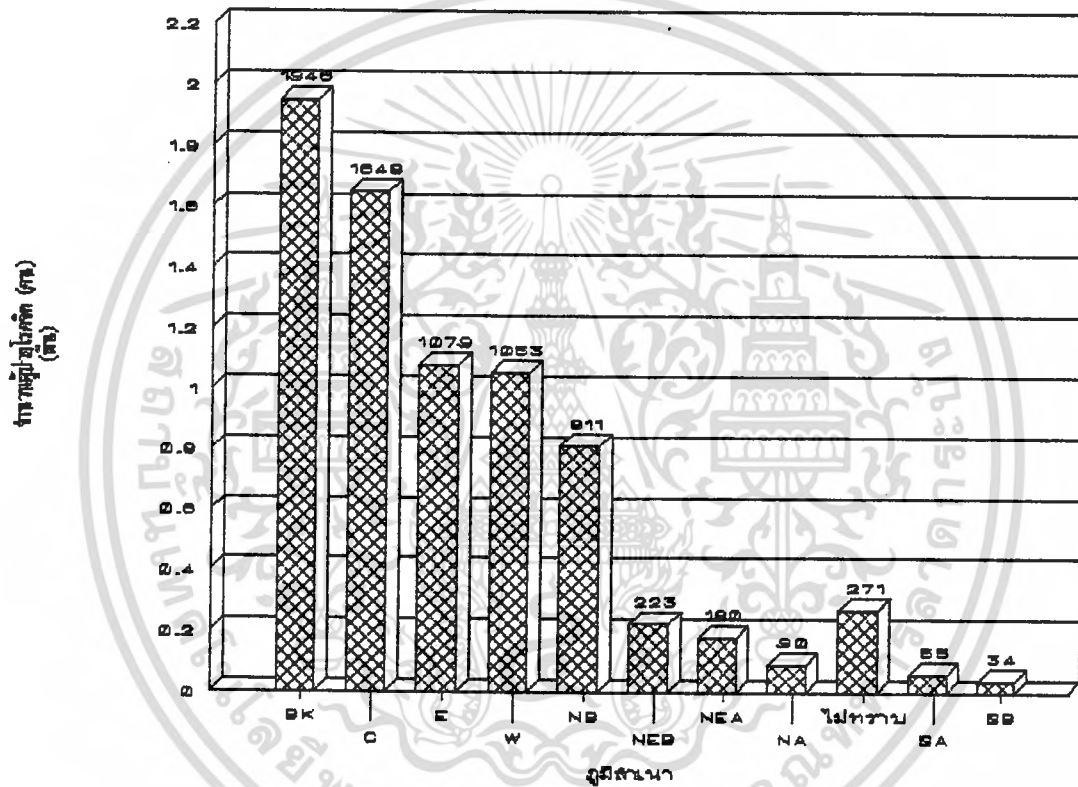
กราฟแสดงภูมิฐานะของคนไข้โรคจิต
ปีงบประมาณ 2532



รูปที่ 4.63 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

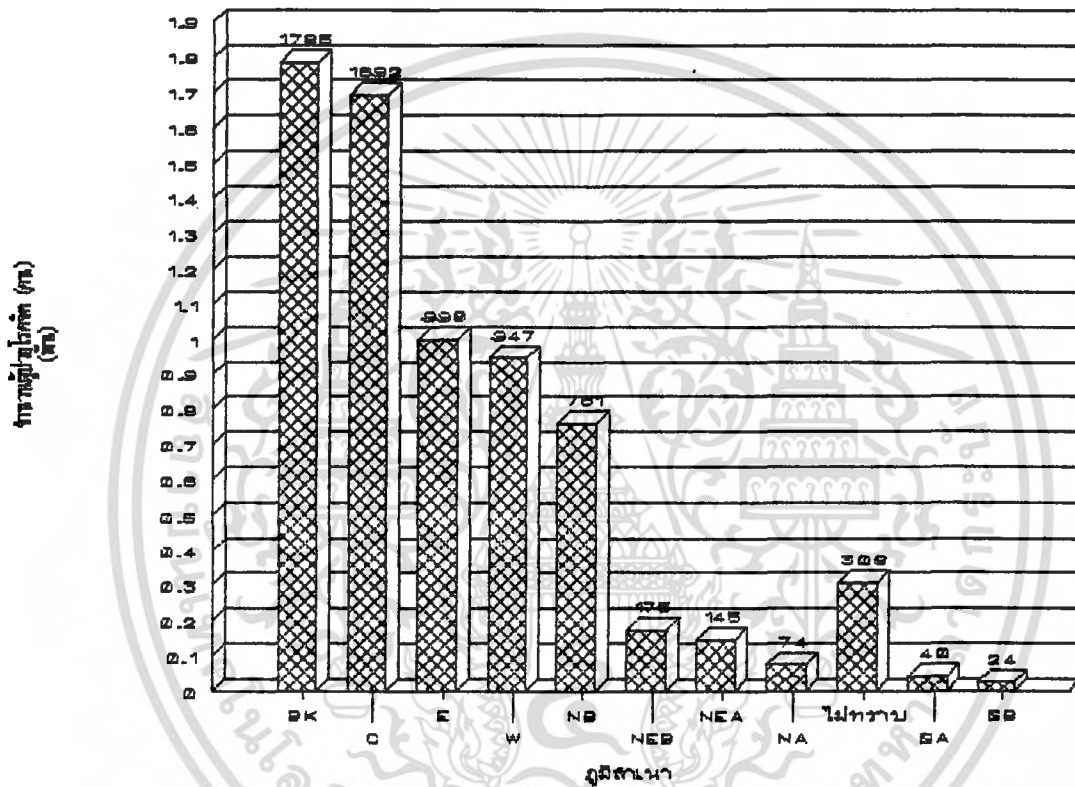
กราฟแสดงภูมิฐานะของคนไข้โรคจิต
ปีงบประมาณ 2533



รูปที่ 4.64 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

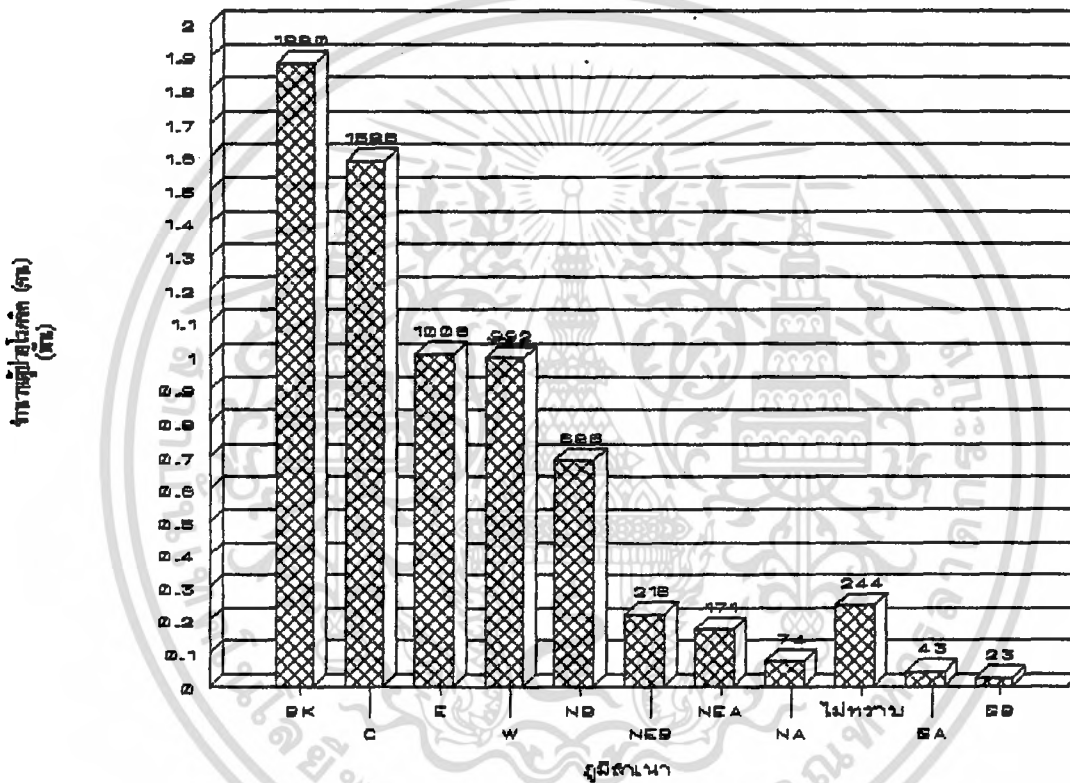
กราฟแสดงภูมิลำเนาของคนไข้โรคจิต
ปีงบประมาณ 2534



รูปที่ 4.65 กราฟแสดงภูมิลำเนาของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงภูมิฐานะของคนใช้โรคจิต
ปีงบประมาณ 2535



รูปที่ 4.66 กราฟแสดงภูมิฐานะของผู้ป่วยโรคจิต ปีงบประมาณ 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิเคราะห์

ในการทดสอบเพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคจิต ของโรงพยาบาลศรีษัฏญา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสม ด้วยเทคนิคดังต่อไปนี้ คือ วิธีทำให้เรียบแบบใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีทำให้เรียบโดยการถ่วงน้ำหนักของเฮนเดอร์สัน การปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งด้วยวิธีของบราวน์และวิธีของโสลท์ การปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้ง เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอซ์และเจนกินส์ การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสามครั้งด้วยวิธีของวินเตอร์ ตัวแบบทางเศรษฐศาสตร์ในข้อถัดไป

จากการวิเคราะห์สรุปผลได้ดังนี้

แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคจิตวัยชราและก่อนวัยชรา(case 290) พยากรณ์โดยใช้วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ครั้งเดียวคาดว่า จำนวนผู้ป่วยโรคจิตในเดือน ตุลาคม 2534 จะมีจำนวน 5 คน

แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคจิตจากสุรา(case 291) พยากรณ์โดยใช้การปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลครั้งเดียวคาดว่า จำนวนผู้ป่วยโรคจิตในเดือนตุลาคม 2534 จะมี 28 คน

แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคจิตจากยา(case 292) พยากรณ์โดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สันคาดว่า จำนวนผู้ป่วยโรคจิตในเดือนตุลาคม 2534 จะมี 12 คน

แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยภาวะโรคจิตชั่วคราวจากสาเหตุทางกาย (case 294) พยากรณ์โดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สันคาดว่า จำนวนผู้ป่วยโรคจิตในเดือนตุลาคม 2534 จะมี 18 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคจิตเภท(case 295) เกิดเนื่องจากการผิดปกติทางความคิด พยากรณ์โดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สัน คาดว่าจำนวนผู้ป่วยโรคจิตในเดือนตุลาคม 2534 จะมี 346 คน

แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคจิตทางอารมณ์(case 296) พยากรณ์โดยใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบเฮนเดอร์สันคาดว่า จำนวนผู้ป่วยโรคจิตในเดือนตุลาคม 2534 จะมี 20 คน

แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคจิตอื่น ๆ ที่ไม่เกิดจากสาเหตุทางกาย (case 298) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ชีวิต พยากรณ์โดยใช้วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ครึ่งเดียว คาดว่า จำนวนผู้ป่วยโรคจิตในเดือน ตุลาคม 2534 จะมี 64 คน

จากการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคจิต พบว่า ระดับการศึกษาของผู้ป่วยโรคจิตที่ทำการรักษาในโรงพยาบาลศรีธัญญา ส่วนใหญ่แล้วจัดอยู่ในระดับประถมศึกษา รองลงมาคือระดับมัธยม และอุดมศึกษา ตามลำดับ

ผู้ป่วยโรคจิตที่เข้ามาทำการรักษาในโรงพยาบาลส่วนใหญ่แล้ว ผู้ป่วยจะมีที่พักอาศัยอยู่ในกรุงเทพฯ ในภูมิภาคต่างๆ ภาคกลางเป็นภาคที่มีจำนวนผู้ป่วยเข้ามาทำการรักษา รองจากจำนวนของผู้ป่วยในกรุงเทพฯ ส่วนภาคที่มีจำนวนผู้ป่วยเข้ามาทำการรักษา น้อยที่สุด คือ ภาคใต้

จากข้อมูลจะเห็นว่าผู้ป่วยที่มีสถานภาพโสด เข้ามาทำการรักษาในโรงพยาบาล เป็นจำนวนมากที่สุด และรองลงมาคือสถานะภาพ หย่าร้าง ตามลำดับ

ตาราง 5-1 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับค่าสังเกตจริง แสดงจำนวนผู้ป่วย
โรคจิตประเภทต่างๆ เดือนตุลาคม 2534

ประเภท	ค่าพยากรณ์	ค่าสังเกตจริง
โรคจิตวัยชราและก่อนวัยชรา	5	11
โรคจิตจากสุรา	28	32
โรคจิตจากยา	12	19
ภาวะโรคจิตชั่วคราว	18	4
โรคจิตเภท	346	343
โรคจิตทางอารมณ์	20	25
โรคจิตอื่นๆที่ไม่เกิดจากสาเหตุ ทางกาย	67	56

จากตาราง 5-1 จะพบว่าโรคจิตที่มีจำนวนผู้ป่วยมาก จะพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกว่าโรคที่ผู้ป่วยมีจำนวนน้อย เช่น โรคจิตเภทค่าพยากรณ์ที่ได้ในเดือนตุลาคม 2534 คลาดเคลื่อนจากค่าสังเกตจริง 0.87 % โรคจิตจากสุรากลาดเคลื่อน 12.5 % และโรคจิตอื่นๆที่ไม่เกิดจากสาเหตุทางกายคลาดเคลื่อน 19.6 % เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีโปรแกรมและคู่มือทางสถิติที่ทันสมัยมีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลา
 2. การเลือกเทคนิควิเคราะห์อนุกรมเวลาที่จะนำมาใช้งาน ควรจะคำนึงถึงเทคนิคที่สามารถหาค่าขอบเขตความเชื่อมั่นในการพยากรณ์
 3. ลักษณะข้อมูลในอดีตมีความแตกต่างจากข้อมูลในปัจจุบัน ทำให้การพยากรณ์เกิดความคลาดเคลื่อน ดังนั้นการพยากรณ์จึงไม่ควรพยากรณ์ในระยะเวลายาว
 4. จากข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มาจากทางแผนกเวชระเบียน โรงพยาบาลศรีธัญญา เกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคจิต เช่น สถานภาพ เพศ อายุ ฯลฯ ลักษณะในการจัดเก็บข้อมูลจะเก็บบันทึกแยกกัน ทำให้ไม่ทราบข้อมูลร่วมระหว่างลักษณะของผู้ป่วย คือ จากข้อมูลสถานภาพของผู้ป่วยโรคจิต จะทราบเพียงจำนวนผู้ป่วยโรคจิตในสถานภาพต่างๆว่ามีจำนวนเท่าไร แต่ไม่ทราบว่าโรคจิตแต่ละประเภทมีจำนวนผู้ป่วยในแต่ละสถานภาพมีจำนวนเท่าไรหรือไม่ทราบช่วงอายุของผู้ป่วยโรคจิตในสถานภาพต่างๆ จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคจิตได้ ดังนั้นหากมีผู้สนใจจะทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย ต้องทำการแก้ไขการเก็บบันทึกข้อมูลใหม่
- เนื่องจากทางโรงพยาบาลได้เริ่มทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆไม่นาน ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงมีจำนวนน้อย หากข้อมูลมีส่วนประกอบของตัวจักรจะทำการวิเคราะห์ไม่ได้
5. จากข้อมูลที่น่าสนใจ พบว่า สถานภาพสมรส ภูมิลำเนา และระดับการศึกษาของผู้ป่วย มีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคจิต และอาจมีตัวแปรอื่นที่มีความสัมพันธ์ด้วย ซึ่งจะนำไปสู่การศึกษาปัญหาโรคจิตในขั้นต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATGRAPHIC ในการวิเคราะห์ข้อมูลเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STATGRAPHICS

Statistical Graphics System



(รูปที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STATGRAPHICS Statistical Graphics System

DATA HANDLING AND SYSTEM UTILITIES

- A. Data Management
- B. System Environment
- C. Report Writer and Graphics Replay
- D. Plotter Interface

TIME SERIES PROCEDURES

- L. Forecasting
- M. Quality Control
- N. Smoothing
- O. Time Series Analysis

PLOTTING AND DESCRIPTIVE STATISTICS

- E. Plotting Functions
- F. Descriptive Methods
- G. Estimation and Testing
- H. Distribution Functions
- I. Exploratory Data Analysis

ADVANCED PROCEDURES

- P. Categorical Data Analysis
- Q. Multivariate Methods
- R. Nonparametric Methods
- S. Sampling
- T. Experimental Design

ANOVA AND REGRESSION ANALYSIS

- J. Analysis of Variance
- K. Regression Analysis

MATHEMATICAL PROCEDURES

- U. Numerical Analysis
- V. Mathematical Functions

Use cursor keys to highlight desired section. Then press ENTER.

```

1HELP 2LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 01:46:00 PM VERSION 1.2 REC=OFF

```

(รูปที่ 4)

จะสังเกตเห็นได้ว่า ในเมนูหลักนั้นมีฟังก์ชันให้เลือก ตั้งแต่ A-V ในภาคผนวกอธิบายเฉพาะฟังก์ชันที่ใช้ในปัญหาพิเศษเท่านั้น

1. การจัดการเกี่ยวกับข้อมูล

การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลสำหรับ statgraph นั้นสามารถ input data ได้ใน Editor ทั่วไปได้เช่น SK, QE เป็นต้น หรือ ข้อมูลจาก worksheet ใน lotus ในที่นี้ อธิบายเฉพาะกรณีที่มีข้อมูลจาก SK Editor เท่านั้น โดยทำตามขั้นตอนดังนี้

1.1 จากเมนูหลัก ดังรูปที่ (4) เลื่อนแถบแสงไปที่

A. Data Management

กด <Enter> ได้ดังรูปที่ (5)

1.2 ครั้งแรกของการใช้ข้อมูลชุดนั้น ต้องทำการนำข้อมูลเข้ามาใน ส่วนของโปรแกรมก่อน เมื่ออยู่ในหน้าจอดังรูปที่ (5) เลื่อนแถบแสงไปที่

5. Import Data from ASCII Data File

กด <Enter> ได้ดังรูปที่ (6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA MANAGEMENT

1. ~~Manipulate Defined Variables~~
2. Full-Screen Data Editor
3. Read Variable Definitions from SG File
4. Write to STATGRAPHICS File
5. Import Data from ASCII Data File
6. Export Data to ASCII Data File
7. Import Data from DIF File
8. Export Data to DIF File
9. Import Lotus 1-2-3 Worksheet
10. Export Lotus 1-2-3 Worksheet
11. Recode Missing Values

Use cursor keys to highlight desired procedure.
Then press ENTER.

```
1HELP 2LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 01:50:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```

(รูปที่ 5)

DO YOU WISH TO READ AS A FORMATTED OR UNFORMATTED FILE (F/U):

```
1HELP 2LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 02:00:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```

(รูปที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 กด <F> ได้ดังรูปที่ (7)

Import ASCII Files

Enter the name of the ASCII file to read (Display Files): k291
 Enter the maximum record width (Quit): 3
 Enter the STATGRAPHICS File name (Up to 8 Characters): k291

รูปที่ 7

1.4 ใส่อัฒมลตามท่ปรนแกรมตองกาว่า เม่อให้อัฒมลครบแล้วได้ดังรูปที่

(8)

Import ASCII Files

File: C:\K291.DAT Record Size: 3 STATGRAPHICS File: K291

Name	Type	Start	End	Name	Type	Start	End
k291	1	1	3				

Enter field information, F5 to display, F6 to extract names from first record.

1HELP 2 3 4 5DISPLY 6EXTRACT 7 8 9 10QUIT
 INPUT SUN MAR 14 1993 02:08:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

(รูปที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ใส่ข้อมูลตามที่โปรแกรมต้องการ เมื่อให้ข้อมูลครบแล้วได้ดังรูปที่

(9)

Import ASCII Files

```

File processing complete. STATGRAPHICS File Directory is:
VARIABLE NAME  TYPE  RANK  LENGTH  DATE  TIME  COMMENT
k291            N      1     49      3/14/93 14:18
Press ENTER to continue.

```

```

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT  SUN MAR 14 1993 02:10:00 PM  VERSION 1.2  REC OFF

```

(รูปที่ 9)

1.6 เมื่อกด <Enter> จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ (5)

(หมายเหตุ : ขั้นตอน 1.2-1.6 ทำเฉพาะครั้งแรกที่ใช้ข้อมูลชุดนั้น ในการทำงานครั้งต่อไปกับข้อมูลชุดนั้นไม่จำเป็นต้องทำให้ข้ามไปทำในขั้นตอน 1.7)

1.7 เลื่อนแถบแสงไปที่

3. Read Variable Definitions from SG File

กด <Enter> ได้ดังรูปที่ (10)

1.8 เลือกชื่อไฟล์ที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น เลื่อนแถบแสงไปที่ K291 แล้วกด <Enter> ได้ดังรูปที่ (11)

1.9 เลื่อนแถบแสงลงมาที่ชื่อไฟล์ที่ต้องการ เช่น เลื่อนแถบแสงไปที่ K291 แล้วกด <A> เพื่อทำการอ่านข้อมูลทั้งหมด (A=READ ALL VARIABLES)

1.10 จากนั้นกด <F10> เพื่อออกจากเมนูย่อย จนกระทั่งกลับเข้าสู่เมนูหลักเป็นอันสิ้นสุดการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล

THE FOLLOWING FILES ARE AVAILABLE:

FILENAME	DISK	FILENAME	DISK
C2	C	K291	C
C298	C	K294	C
C291	C	K295	C
C294	C	K6	C
C295	C	K8	C
CCHART	C	TESTQC	C
CUTUSA	C	TSDATA	C
IRONORE	C	TUSA	C
K0	C	UCHAR	C
K1	C	USA	C
K2	C		

USE CURSOR KEYS TO HIGHLIGHT DESIRED FILE. THEN PRESS ENTER.

```

1HELP 2LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT  SUN MAR 14 1993 02:16:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

```

(รูปที่ 10)

THE FOLLOWING VARIABLES ARE CURRENTLY IN FILE C:\K291:

VARIABLE NAME	TYPE	RANK	LENGTH	DATE	TIME	COMMENT
EDIRECTORY				3/14/93	14:18	FILE DIRECTORY
K291	N	1	49	3/14/93	14:18	

USE CURSOR KEYS TO HIGHLIGHT DESIRED VARIABLE. THEN PRESS:

A=READ ALL VARIABLES D=DISPLAY SELECTED VARIABLE R=READ SELECTED VARIABLE

```

1HELP 2LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT  SUN MAR 14 1993 02:19:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

```

(รูปที่ 11)

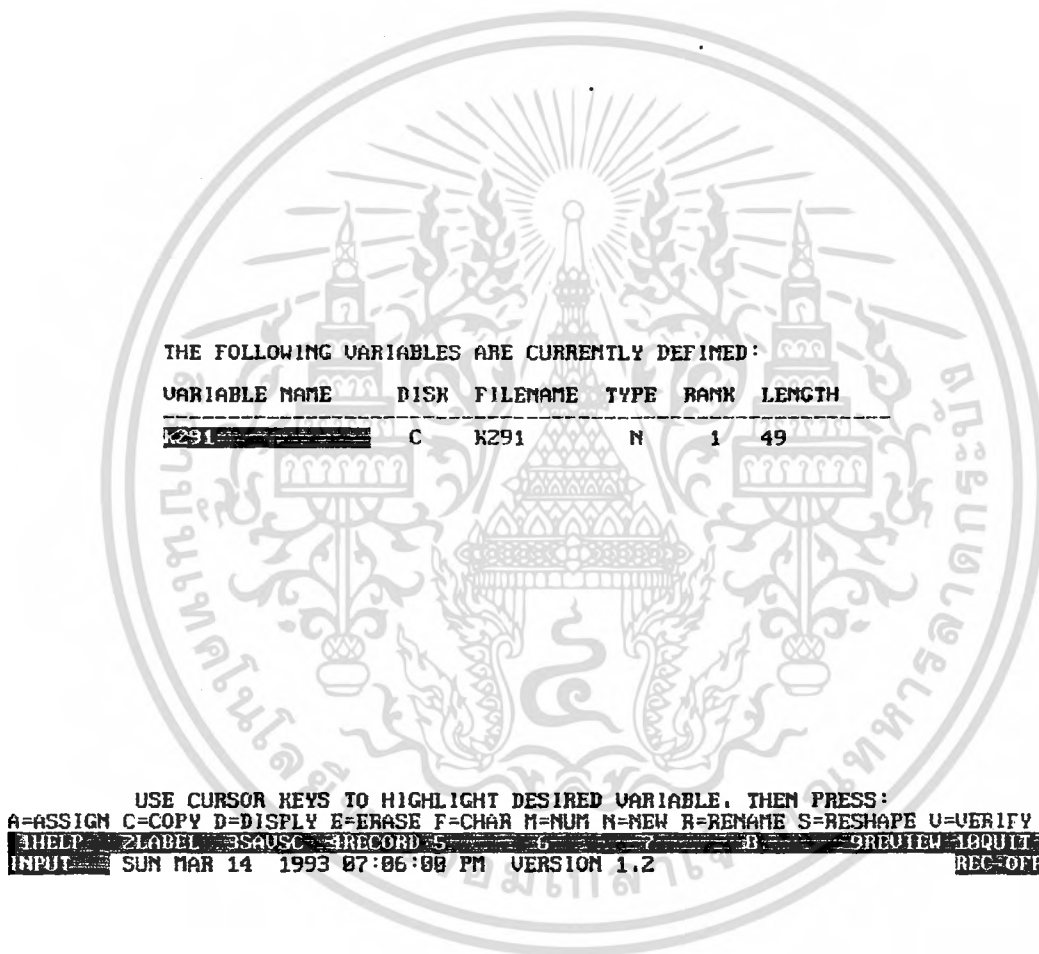
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.11 หากต้องการขจัดข้อมูลที่เกิดการจากอ่าน และ การคำนวณของโปรแกรม เลื่อนแถบแสงไปที่

1. Manipulate Defined Variables

กด <Enter> ได้ดังรูปที่ (12)

1.12 เลือกชื่อตัวแปรที่ต้องการวิเคราะห์ เลื่อนแถบแสงลงมาที่ตัวแปรที่ต้องการแล้วกด <D> เพื่อทำการแสดงข้อมูลทั้งหมด (D=DISPLAY) ได้ดังรูปที่ (13)



(รูปที่ 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

k291
27 30 24 35 27 26 31 33 30 38 34 32 32 42 30 47 29 39 32 36 24 46 43 48 34 39
32 43 34 32 31 38 28 39 36 33 41 26 22 33 29 39 31 27 18 38 31 27 -32768

1HELP 2LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 8 9PREVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 07:09:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF



(รูปที่ 13)

2. การพยากรณ์ (Forecasting)

จากเมนูหลัก ดั้งรูปที่ (4) เลื่อนแถบแสงไปที่

L. Forecasting

กด <Enter> ได้ตั้งรูปที่ (14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FORECASTING

1. Brown's Exponential Smoothing
2. Holt's Linear Exponential Smoothing
3. Winter's Seasonal Smoothing
4. Simple Trend Analysis
5. Exponential Power Curve
6. Life-Cycle Fitting
7. Seasonal Decomposition

Use cursor keys to highlight desired procedure.
Then press ENTER.

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 02:21:00 PM VERSION 1.2 REC OFF
```

(รูปที่ 14)

จากรูปที่ (14) แสดงให้เห็นถึงวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ของโปรแกรม
สำเร็จรูป Statgraphic ที่สามารถทำได้
เมื่อต้องการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีใดทำได้โดยเลื่อนแถบแสงไป
ที่หัวข้อที่สนใจ กด <Enter>

ตัวอย่างหน้าจอของวิธีต่างๆที่ปรากฏ

- ดังรูปที่ (15) "Brown's Exponential Smoothing"
- ดังรูปที่ (16) "Holt's Linear Exponential Smoothing"
- ดังรูปที่ (17) "Winter Seasonal Smoothing"
- ดังรูปที่ (18) "Simple Trend Analysis"
- ดังรูปที่ (19) "Seasonal Decomposition"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR DATA: K291
ENTER THE NUMBER OF FORECASTS DESIRED (12):
ENTER A VALUE FOR THE SMOOTHING CONSTANT $\theta < \text{ALPHA} < 1$ (0.1):
SIMPLE, LINEAR, OR QUADRATIC SMOOTHING? (0/1/2): █

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT: SUN MAR 14 1993 02:26:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

(รูปที่ 15)

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR DATA: K291
ENTER THE NUMBER OF FORECASTS DESIRED (12):
ENTER A VALUE FOR THE SMOOTHING CONSTANT $\theta < \text{ALPHA} < 1$ (0.1):
ENTER A VALUE FOR THE LINEAR CONSTANT $\theta < \text{BETA} < 1$ (0.1):
ENTER A VALUE FOR THE SEASONAL CONSTANT $\theta < \text{GAMMA} < 1$ (0.1):
ENTER THE LENGTH OF SEASONALITY (12):

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT: SUN MAR 14 1993 02:34:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

(รูปที่ 16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR DATA: K291
ENTER THE NUMBER OF FORECASTS DESIRED (12):
ENTER A VALUE FOR THE SMOOTHING CONSTANT θ <ALPHA<1 (0.1):
ENTER A VALUE FOR THE LINEAR CONSTANT θ <BETA<1 (0.1):

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 02:38:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```

(รูปที่ 17)

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR DATA: K291
ENTER THE LENGTH OF SEASONALITY (12):

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 02:39:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```

(รูปที่ 18)

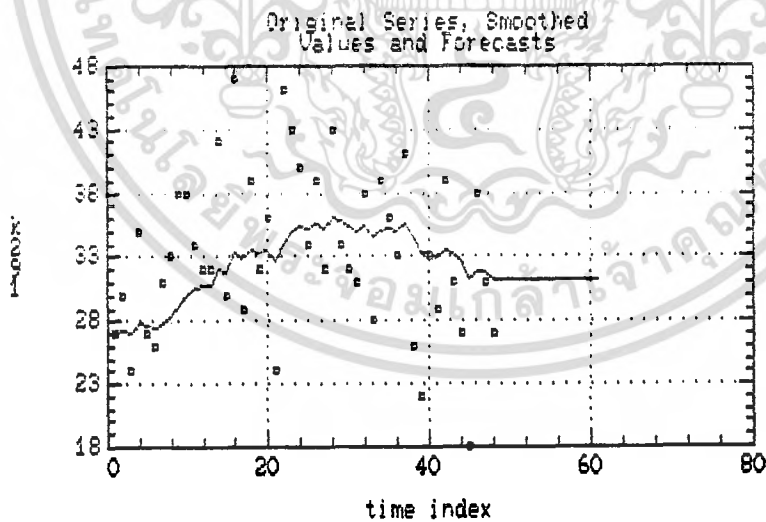
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR DATA: K291
ENTER THE NUMBER OF FORECASTS DESIRED (12):

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 02:37:00 PM VERSION 1.2 REC=OFF

(รูปที่ 19)

ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการคำนวณ ดังรูปที่ (20) - (21)



(รูปที่ 20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BROWNS SIMPLE EXPONENTIAL SMOOTHING WITH ALPHA = 0.1

Residual summary

AVERAGE ERROR (ME) = 0.799827

MEAN SQUARED ERROR (MSE) = 33.7426

MEAN ABSOLUTE ERROR (MAE) = 4.67629

MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE) = 14.6519

MEAN PERCENTAGE ERROR (MPE) OR BIAS = -0.761696

SMOOTHED VALUES PLACED IN SMOOTHES FOR PERIODS 2-49

FORECASTS PLACED IN FORECASTS FOR PERIODS 50-61

Press ENTER to continue.

```
HELP LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 B 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 07:15:00 PM VERSION 1.2 REC=OFF
```

(รูปที่ 21)

3. การปรับเรียบข้อมูล (Smoothing)

จากเมนูหลัก ดังรูปที่ (4) เลื่อนแถบแสงไปที่

N. Smoothing

กด <Enter> ได้ดังรูปที่ (22)

จากรูปที่ (22) แสดงให้เห็นถึงวิธีที่ใช้ในการปรับเรียบข้อมูลของ

โปรแกรมสำเร็จรูป Statgraphic ที่สามารถทำได้

เมื่อต้องการปรับเรียบข้อมูลด้วยวิธีใดทำได้โดย เลื่อนแถบแสงไปที่หัว

ข้อที่สนใจ กด <Enter>

SMOOTHING

1. Simple Moving Average
2. Weighted Moving Averages
3. Polynomial Smoothing
4. Q-Splines
5. Closed Q-Splines
6. Rate Function Estimate from Counts
7. Rate Function Estimate from Intervals

Use cursor keys to highlight desired procedure.
Then press ENTER.

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 02:45:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```

(รูปที่ 22)

ตัวอย่างหน้าจอของวิธีต่างๆที่ปรากฏ

- ดังรูปที่ (23) "Simple Moving Average"

(หมายเหตุ : ความหมายของคำตอบในคำถามที่ 2 1=3 เทอม,
2=5 เทอม, 3=7 เทอม, 4=9 เทอม, 5 = 11 เทอม)

- ดังรูปที่ (24) "Weighted Moving Averages"

(หมายเหตุ : ในปัญหาพิเศษฉบับนี้ ใช้เพียง

(4) Hendersons Weighted Moving Average)

- ดังรูปที่ (25) "Polynomial Smoothing"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE WITH YOUR TIME SERIES DATA: K291
HOW MANY TERMS ON EITHER SIDE OF THE TARGET SHOULD BE SMOOTHED (5): 3

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 02:48:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

(รูปที่ 23)

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE WITH YOUR TIME SERIES DATA: K291
SELECT TYPE OF MOVING AVERAGE (0 for list): 2
THE FOLLOWING MOVING AVERAGES ARE AVAILABLE:
(1) SIMPLE MOVING AVERAGE
(2) SPENCERS 15-TERM WEIGHTED MOVING AVERAGE
(3) SPENCERS 21-TERM WEIGHTED MOVING AVERAGE
(4) HENDERSONS WEIGHTED MOVING AVERAGE
(5) USER SUPPLIED WEIGHTED MOVING AVERAGE
SELECT TYPE OF MOVING AVERAGE (0 for list):

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 02:50:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

(รูปที่ 24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE WITH YOUR TIME SERIES DATA: K291
ENTER ORDER OF POLYNOMIAL FOR SMOOTHING (1): 3

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 02:52:00 PM VERSION 1.2 HRC-OFF
```

(รูปที่ 25)

4. การวิเคราะห์หอนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

จากเมนูหลัก ดังรูปที่ (4) เลื่อนแถบแสงไปที่

0. Time series Analysis

กด <Enter> ได้ดังรูปที่ (26)

จากรูปที่ (26) แสดงให้เห็นถึงวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา
ของโปรแกรมสำเร็จรูป Statgraphic ที่สามารถทำได้

เมื่อต้องการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาด้วยวิธีใดก็ได้โดย เลื่อนแถบแสง
ไปที่หัวข้อที่สนใจ กด <Enter>

TIME SERIES ANALYSIS

1. **Horizontal Time Sequence Plot**
2. **Vertical Time Sequence Plot**
3. **Seasonal Subseries Plot**
4. **Autocorrelation Function**
5. **Partial Autocorrelation Function**
6. **Cross-Correlation Function**
7. **Simple or Seasonal Differencing**
8. **Mean or Trend Removal**
9. **Box-Cox Transformation**
10. **Periodogram**
11. **Integrated Periodogram**
12. **Data Tapering**
13. **Plotting vs. Fourier Frequencies**
14. **Box-Jenkins ARIMA Modeling**
15. **Cross-Correlation Matrix Plotting**

Use cursor keys to highlight desired procedure.
Then press ENTER.

```
1HELP 2LABEL 3SAVSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT--- SUN MAR 14 1993 02:55:00 PM VERSION 1.2 REC=OFF
```

(รูปที่ 26)

ตัวอย่างหน้าจอของวิธีต่างๆที่ปรากฏ

- ดังรูปที่ (26) "Horizontal Time Sequence Plot"
- ดังรูปที่ (27) "Autocorrelation Function"
(หมายเหตุ : ค่าที่แสดงมากที่สุดคือ 24 lag)
- ดังรูปที่ (28) "Partial Autocorrelation Function"
(หมายเหตุ : ค่าที่แสดงมากที่สุดคือ 24 lag)
- ดังรูปที่ (29) "Mean and Trend Removal"
(หมายเหตุ : ถ้าต้องการดูข้อมูลที่เก็บไว้ ต้องดูก่อนที่จะออก
จากตัวโปรแกรม)
- ดังรูปที่ (30) "Plotting vs Fourier Frequencies"
- ดังรูปที่ (31) "Box-Jenkins ARIMA Modelling"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR TIME SERIES DATA: k291
ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING THE TIME POINTS (if any):
ENTER AN ADDITIONAL TIME SERIES VARIABLE (if any):

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT: SUN MAR 14 1993 02:57:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR TIME SERIES DATA: k291
ENTER THE DESIRED NUMBER OF LAGS (24):

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT: SUN MAR 14 1993 03:01:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```

(รูปที่ 27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR TIME SERIES DATA: K291
ENTER THE DESIRED NUMBER OF LAGS (24):

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT: SUN MAR 14 1993 02:59:00 PM VERSION 1.2 REC=OFF
```

(รูปที่ 28)

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR TIME SERIES DATA: K291
ENTER ORDER OF TREND TO BE REMOVED (8): 1
ENTER NAME OF VARIABLE IN WHICH TO SAVE THE DETRENDED DATA: M11

49 VALUES SAVED IN VARIABLE M11

Press ENTER to continue.

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT: SUN MAR 14 1993 03:04:00 PM VERSION 1.2 REC=OFF
```

(รูปที่ 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR TIME SERIES DATA: K291
DO YOU WANT A LOG SCALE FOR THE X-AXIS? (N/Y):
DO YOU WANT A LOG SCALE FOR THE Y-AXIS? (N/Y):

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 03:07:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

ENTER THE NAME OF THE VARIABLE CONTAINING YOUR TIME SERIES DATA: K291

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 07:17:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF

(รูปที่ 31)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่เข้า "Box-Jenkins ARIMA Modelling" เมื่อใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการประมวลผล แล้วกด <ENTER> จะได้ดังรูปที่ (32)

```

-----
GENERAL UNIVARIATE ARIMA MODEL FITTING
-----
Output time series: K291
Order of nonseasonal diff.: 3      Order of seasonal diff.: 3
Constant contained in model: YES  Length of seasonality: 12
Order of nonseasonal AR factor: 2  Order of seasonal AR factor: 3
Order of nonseasonal MA factor: 1  Order of seasonal MA factor: 3

Maximum lag for acf plots: 24      Maximum lag for PACF plots: 16
Lags for chi-square test: 20      Number of forecasts desired: 24

Backforecasting: NO
Maximum iterations: 25
Stopping criterion 1: 0.0010
Stopping criterion 2: 0.00100

PRESS ENTER TO UPDATE PANEL, THEN DESIRED PF KEY.
HELP 2SERIES 3ACF 4PACF 5TESTS 6GRACE 7TRACF 8INTER 9FOREST 10QUIT
INPU:  SUN MAR 14 1993 07:20:00 PM  VERSION 1.2  RECORD

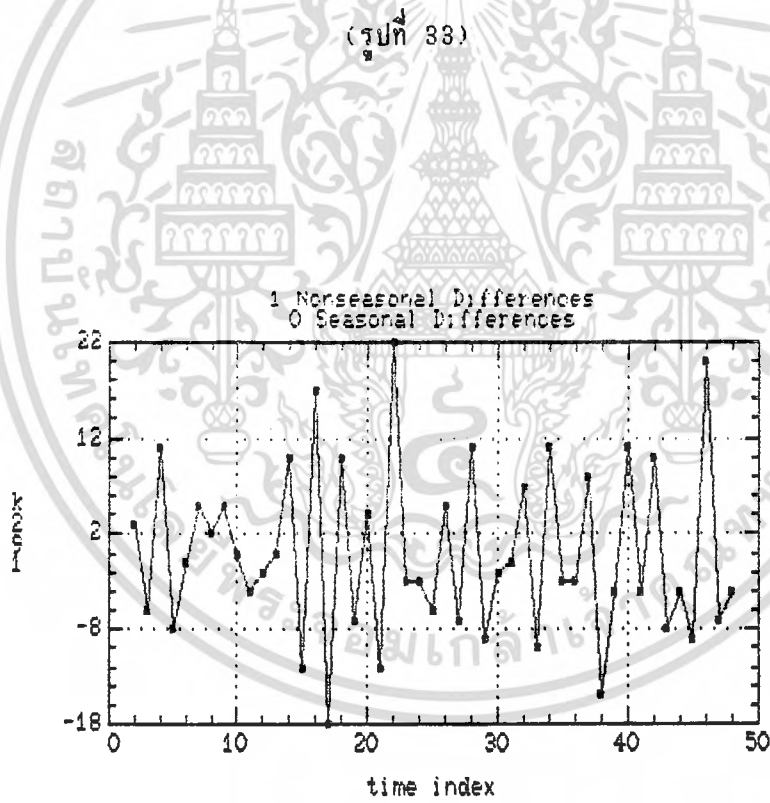
```

(รูปที่ 32)

- กด <F2> เมื่อต้องการดูกราฟข้อมูลได้ดังรูปที่ (33) กด O เมื่อต้องการดูกราฟข้อมูลของค่าสังเกตเดิม และ กด D เมื่อต้องการดูกราฟของค่าผลต่างที่ระดับต่างๆ จะได้ดังรูป (34)

DO YOU WISH TO PLOT THE ORIGINAL SERIES OR A DIFFERENCED SERIES? (O/D): D
ENTER NUMBER OF NONSEASONAL DIFFERENCES (B):
ENTER NUMBER OF SEASONAL DIFFERENCES (S):

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 07:22:00 PM VERSION 1.2 REC-OFF
```



(รูปที่ 34)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

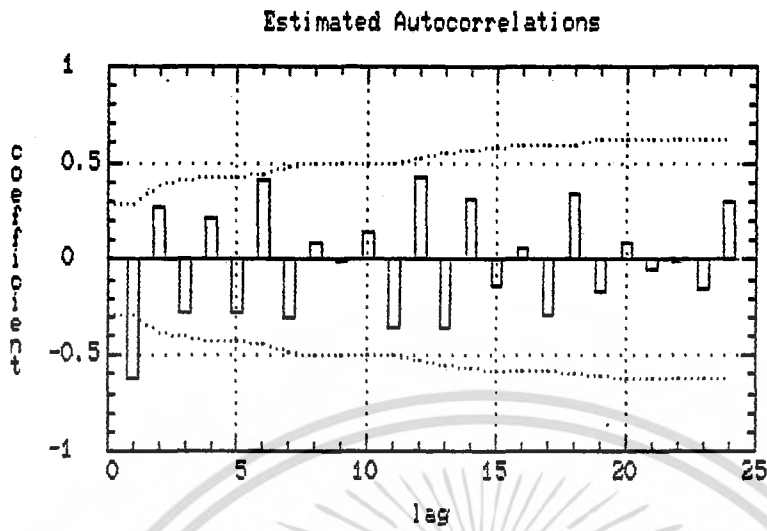
- กด <F3> เมื่อต้องการดูกราฟค่าสหสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ (35) กด
O เมื่อต้องการดูกราฟค่าสหสัมพันธ์ของค่าสังเกตเดิม และ กด D เมื่อต้องการดูกราฟค่า
สหสัมพันธ์ของค่าผลต่างที่ระดับต่างๆ จะได้ดังรูป (36)

DO YOU WISH TO PLOT THE ORIGINAL SERIES OR A DIFFERENCED SERIES? (O/D): D
ENTER NUMBER OF NONSEASONAL DIFFERENCES (0):
ENTER NUMBER OF SEASONAL DIFFERENCES (0):

1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 B 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 07:26:00 PM VERSION 1.2 REC OFF

(รูปที่ 35)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

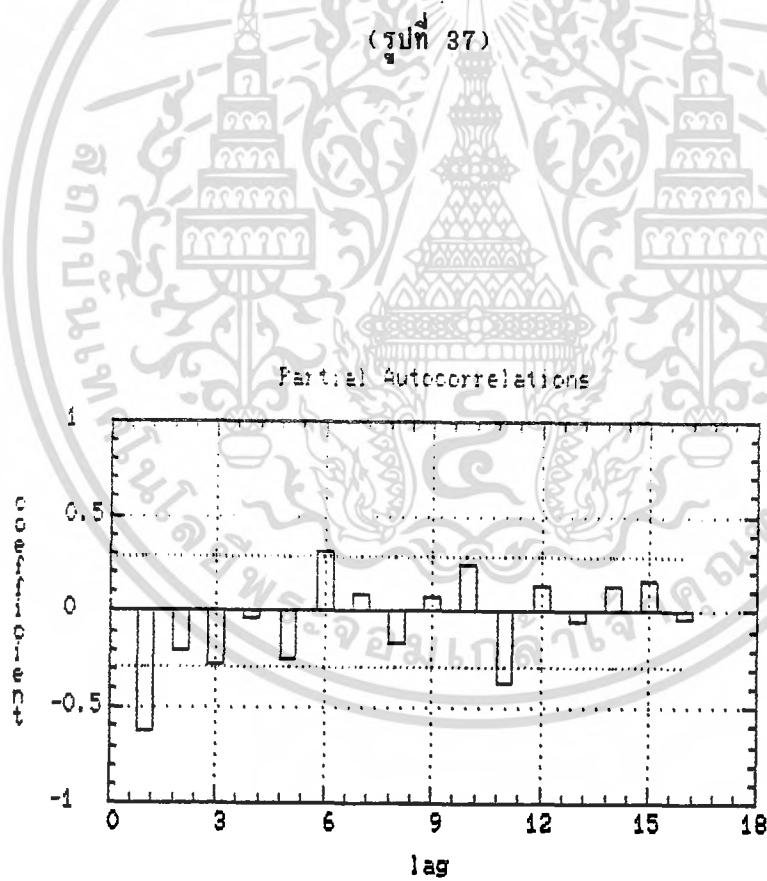


(รูปที่ 36)

- กต <F4> เมื่อต้องการดูกราฟค่าสหสัมพันธ์บางส่วน ได้ดังรูปที่
(37) กต 0 เมื่อต้องการดูกราฟค่าสหสัมพันธ์บางส่วนของค่าสังเกตเดิม และ กต D
เมื่อต้องการดูกราฟค่าสหสัมพันธ์บางส่วนของค่าผลต่างที่ระดับต่างๆ จะได้ดังรูป (38)

DO YOU WISH TO PLOT THE ORIGINAL SERIES OR A DIFFERENCED SERIES? (O/D):
ENTER NUMBER OF NONSEASONAL DIFFERENCES (B):
ENTER NUMBER OF SEASONAL DIFFERENCES (S):

```
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4REGORD 5 6 7 B 9REVIEW 10QUIT  
INPUT SUN MAR 14 1993 07:31:00 PM VERSION 1.2 REC-DEF
```



(รูปที่ 38)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กด <F5> เมื่อต้องการประมาณค่าพารามิเตอร์จะได้ดังรูป (39)

โดยมีเงื่อนไขดังนี้คือ ต้องผ่านการทำ <F2> ก่อน

ESTIMATION BEGINS

SUMMARY OF FITTED MODEL

parameter	estimate	std.error	t-value	prob(> t)
AR (1)	.00209	.55559	.00376	.99702
AR (2)	.23061	.15392	1.55024	.12059
MA (1)	.02270	.50151	.03910	.96893
MEAN	33.15997	1.16000	28.56444	.00000
CONSTANT	25.24685			

ESTIMATED WHITE NOISE VARIANCE = 42.0161 WITH 42 DEGREES OF FREEDOM.
CHI-SQUARE TEST STATISTIC ON FIRST 20 RESIDUAL AUTOCORRELATIONS = 21.9252
WITH PROBABILITY OF A LARGER VALUE GIVEN WHITE NOISE = 0.187614

NUMBER OF ITERATIONS PERFORMED: 1

Press ENTER to continue.

```

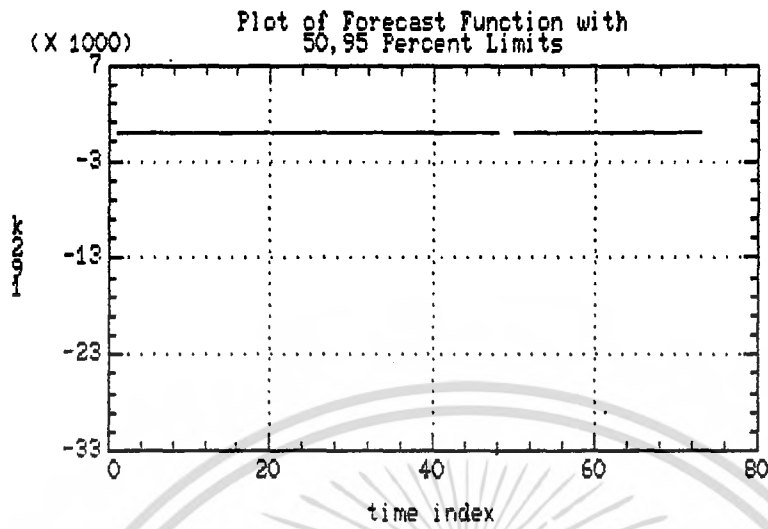
1HELP 2LABEL 3SAUSC 4RECORD 5 6 7 8 9REVIEW 10QUIT
INPUT SUN MAR 14 1993 07:36:00 PM VERSION 1.2 REC-077

```

(รูปที่ 39)

- กด <F9> เมื่อต้องการพยากรณ์ด้วยเทคนิคบอซซ์และเจนกินส์โดย

มีเงื่อนไขดังนี้คือ ต้องผ่านการทำ <F2> และ <F5> ก่อน และ ทำการแก้ไขค่าพารามิเตอร์ต่างๆใน รูปที่ (32) เพื่อเลือกตัวแบบที่เหมาะสม จะได้ดังรูปที่ (40)



(รูปที่ 40)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "โปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข" version 1.0



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "โปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข" version 1.0

การเข้าใช้งาน "โปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข" เมื่อมีโปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลขใน Hard disk แล้ว สามารถเรียกใช้โปรแกรมตามขั้นตอน ดังนี้

1. เมื่ออยู่ในเครื่องหมาย c:\> ให้พิมพ์ cd numer ได้ดังนี้

c:\>cd numer <Enter>

c:\numer>

2. พิมพ์ numer เพื่อเข้าสู่โปรแกรม ได้ดังนี้

c:\numer>numer <Enter>



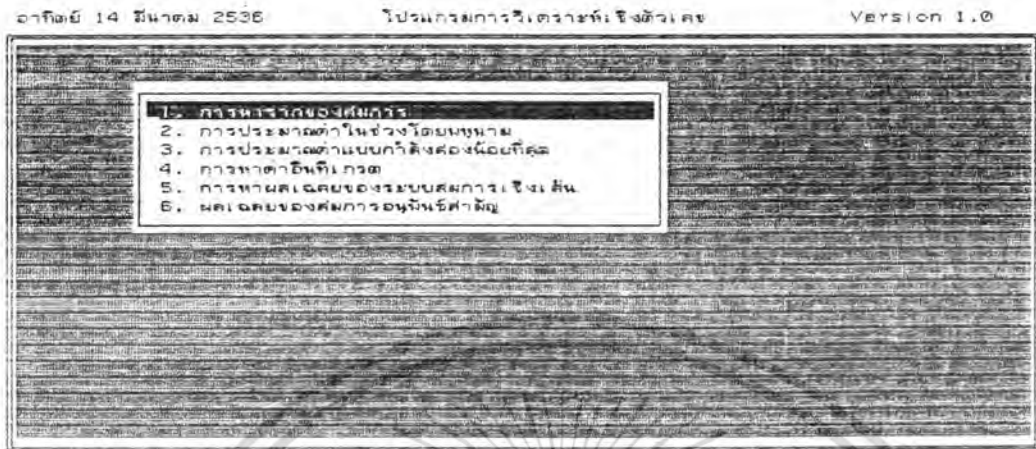
โปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข		
	รายนามโดย	
1.	นาย ตมกฤษณ์ ไชยฤกษ์	320903
2.	นาย ช่างชัย ภราดรศุภรอม	320907
3.	น.ศ. ธีรวิทย์ วงศ์วิเศษเดช	320920
4.	น.ศ. บวดี จุลศรีสงฆาวงศ์	320924
5.	น.ศ. รพีพร ไชยแท้	320925
6.	นาย สมหญิง มาตัง	320931
7.	น.ศ. ศรณ บุญเกษม	321119
8.	น.ศ. สมศักดิ์ ละอองศรี	321126
9.	น.ศ. สุภากร ศิริประกอบ	321132

ภาควิชาสถิติ และภาควิชาคณิตศาสตร์

(รูปที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ได้ตั้งรูปที่ (1) กด <Enter> ได้ตั้งรูปที่ (2)



(รูปที่ 2)

4. เลือกหัวข้อที่ 5. เพื่อแก้เมตริกซ์ โคออร์ดิเนตหาผลเฉลยของระบบสมการเชิง

เส้น โดย



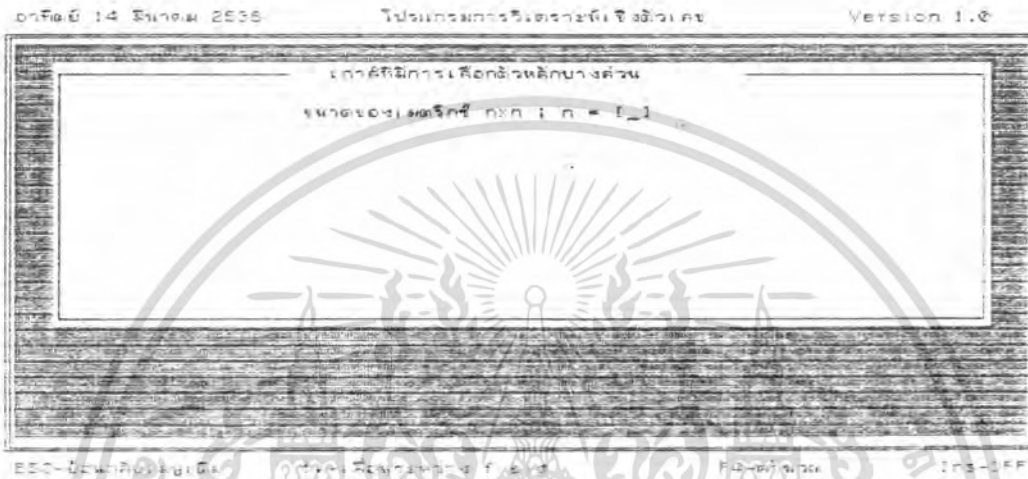
(รูปที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กดหมายเลข 5 หรือ เลื่อนแถบแสงไปที่

"5. การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น" <Enter>

ได้ตั้งรูปที่ (3) กด <Enter> ได้ตั้งรูปที่ (4)



5. ใส่ขนาดเมตริกซ์ที่ต้องการหา กด <Enter> ได้ตั้งรูปที่ (5)

6. ใส่ค่า $a(i, j)$ และ $b(i)$ จากสัมประสิทธิ์ของสมการเชิงเส้นที่ต้องการหาเมื่อใส่ค่าต่างๆจนครบให้กด <F4> เพื่อให้เครื่องคำนวณได้ผลตั้งรูปที่ (6)

7. ค่าของ X ที่ต้องการจะปรากฏในรูปที่ (9)

8. เมื่อต้องการออกจากโปรแกรมให้กด <Esc> ไปเรื่อยๆจนออกไปที่

c:\numer>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาทิตย์ 14 มีนาคม 2536

โปรแกรมการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

Version 1.0

เอกสารวิธีการเลือกตัวแปรบางส่วน

ขนาดของเมทริกซ์ $n \times n : n = 14$

$a(i,j)$	[1]	[2]	[3]	[4]
[1]	1	0	0	0
[2]	0	1	0	0
[3]	0	0	1	0
[4]	0	0	0	1

$b(i)$

[1]	1
[2]	0
[3]	0
[4]	0

ESC-ปิดเครื่อง

F2-เลือกบรรทัด Field

F4-ตัวแปร

Ins-OFF

ผลลัพธ์คือ

รูปที่ 5)

$$x[1] = 723.0911 \quad x[2] = -208.2026 \quad x[3] = -60.7629$$

$$x[4] = 9.5443$$

กรุณาอดตี๋โยโด ๆ -

(รูปที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกํารนำไปใช้

การใช้โปรแกรม "INSET"

โปรแกรม INSET เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการพิมพ์หน้าจอต่างๆ ออกทางเครื่องพิมพ์ เช่น ในโปรแกรม "STATGRAF" เมื่อต้องการพิมพ์กราฟจำเป็นต้องใช้โปรแกรม INSET ช่วยในการพิมพ์กราฟออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อทำเอกสาร

เมื่อมีโปรแกรม INSET ใน Hard disk แล้ว สามารถเรียกใช้โปรแกรมตามขั้นตอน ดังนี้

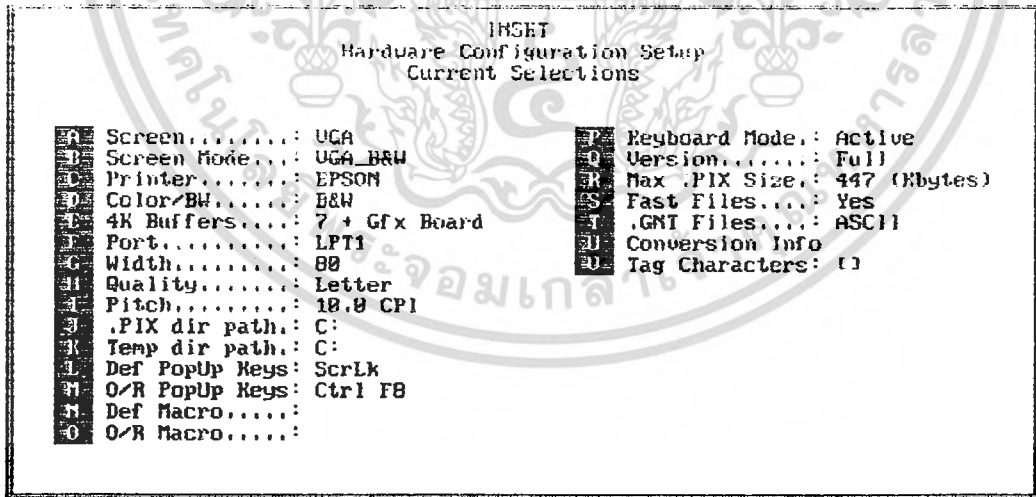
1. เมื่อหน้าจออยู่ในสภาวะ c:\> ให้พิมพ์ cd inset ได้ดังนี้

```
c:\>cd inset <Enter>
```

```
c:\inset>
```

2. เมื่อเริ่มใช้โปรแกรม INSET ครั้งแรก ต้องทำการ SETUP โดยพิมพ์ setup ได้ดังนี้

```
c:\inset>setup <Enter>
```



(รูปที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ได้ตั้งรูปที่ (1) และทำการแก้ไขฟังก์ชันต่างๆ ให้ตรงตาม Hardware ที่ใช้ขณะนั้น เมื่อทำการ SETUP เรียบร้อยแล้ว กด <F10> เพื่อ save ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง และ ออกจากการ SETUP

4. เมื่อต้องการใช้ inset ให้พิมพ์ inset ได้ดังนี้

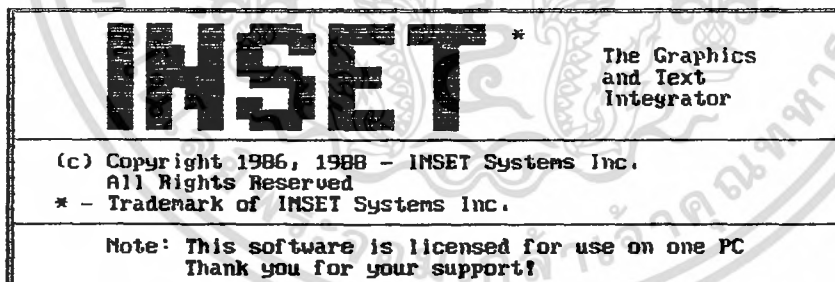
c:\inset>inset <Enter>

5. ได้ตั้งรูปที่ (2) ซึ่งรูปที่ (2) เป็นสภาวะที่แสดงให้เห็นว่า โปรแกรม inset ได้ถูกเรียก(load) ลงในหน่วยความจำของเครื่องเรียบร้อยแล้ว เมื่อต้องการใช้ inset ให้กดคีย์ตาม Default Pop-up key(s) หรือ Override Pop-up key(s) เช่นในรูปที่ (2) เมื่อต้องการใช้ inset กด <Scroll Lock> หรือ <Ctrl><F8> จะ ได้ตั้งรูปที่ (3)

6. กด <P> ได้ตั้งรูปที่ (4)

7. กด <G> ได้ตั้งรูปที่ (5)

8. เมื่อต้องการออกจาก inset กด <Esc>



Release 2.2 A
Full System Installed. Use /S for Small system, /C for Capture only.
Screen driver installed...: UGA.EXE
Printer driver installed...: EPSON.PRD
Default Pop-Up key(s).....: Scroll_Lock
Override Pop-Up key(s).....: Ctrl F8
C:\INSET>

(รูปที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยโรคจิตใน case ต่างๆ

เดือน-ปี	คาบเวลาที่	290	291	292	294	295	296	298
ตค. 30	1	15	27	5	20	384	16	80
พช. 30	2	15	30	12	17	452	23	70
ธค. 30	3	18	24	11	16	391	23	65
มค. 31	4	21	35	31	11	485	41	72
กพ. 31	5	21	27	15	18	446	22	76
มีค. 31	6	13	26	30	22	419	24	63
เมษ. 31	7	17	31	20	15	423	30	68
พค. 31	8	18	33	20	15	384	24	76
มิย. 31	9	16	38	23	16	422	28	68
กค. 31	10	18	38	19	18	369	19	78
สค. 31	11	19	34	22	18	459	29	97
กย. 31	12	18	32	24	38	493	28	84
ตค. 31	13	15	32	18	31	458	26	81
พช. 31	14	9	40	28	24	415	19	93
ธค. 31	15	15	30	30	16	425	18	78
มค. 32	16	28	47	29	24	462	24	93
กพ. 32	17	18	29	25	14	385	28	72
มีค. 32	18	15	39	23	21	445	38	58
เมษ. 32	19	13	32	23	18	358	25	82
พค. 32	20	6	36	17	22	411	23	74

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยโรคจิตใน case ต่างๆ (ต่อ)

เดือน-ปี	คาบเวลาที่	290	291	292	294	295	296	298
มิย. 32	21	17	24	25	18	456	25	85
กค. 32	22	11	46	15	9	398	21	111
สค. 32	23	16	43	24	23	418	28	86
กย. 32	24	18	40	18	17	416	22	111
ตค. 32	25	13	34	26	24	410	30	70
พย. 32	26	10	39	12	21	361	34	73
ธค. 32	27	11	32	18	28	357	27	74
มค. 33	28	3	43	23	29	393	38	71
กพ. 33	29	7	34	23	19	400	35	56
มีค. 33	30	8	32	26	20	380	18	57
เมย. 33	31	7	31	13	19	347	17	66
พค. 33	32	8	38	18	12	372	20	67
มิย. 33	33	8	28	17	22	410	25	73
กค. 33	34	17	39	22	17	394	20	77
สค. 33	35	11	36	26	19	370	30	86
กย. 33	36	12	33	23	12	354	24	71
ตค. 33	37	10	41	15	24	386	34	73
พย. 33	38	10	26	9	24	370	17	72
ธค. 33	39	10	22	23	13	328	23	61
มค. 34	40	10	33	27	11	458	29	90

(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยโรคจิตใน case ต่างๆ (ต่อ)

เดือน-ปี	คาบเวลาที่	290	291	292	294	295	296	298
กพ. 34	41	3	29	14	8	337	18	68
มีค. 34	42	5	39	24	23	384	28	60
เมษ. 34	43	3	31	18	12	345	23	76
พค. 34	44	8	27	14	16	392	18	72
มิย. 34	45	7	18	10	16	311	22	78
กค. 34	46	5	38	14	19	337	21	58
สค. 34	47	4	31	11	14	408	15	66
กย. 34	48	4	27	15	14	348	22	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงจำนวนผู้ปวารจิตตสภตามภูมิลำเนาต่างๆ
ปีงบประมาณ 2531-2535

ภูมิลำเนา	2531	2532	2533	2534	2535
กรุงเทพมหานคร	2302	2309	1946	1785	1880
ภาคกลาง	2014	1905	1648	1692	1586
ภาคตะวันออก	1182	1341	1079	998	1006
ภาคตะวันตก	1063	1099	1053	947	992
ภาคเหนือตอนล่าง	926	927	811	761	686
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	203	245	223	175	216
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	163	174	180	145	171
ภาคเหนือตอนบน	90	75	90	74	74
ไม่ทราบภูมิลำเนา	68	93	271	308	244
ภาคใต้ตอนบน	47	57	55	40	43
ภาคใต้ตอนล่าง	29	38	34	24	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงจำนวนผู้ปวยโรคิดแยกตามระดับการศึกษาต่างๆ

ปีงบประมาณ 2531-2535

ระดับการศึกษา	2531	2532	2533	2534
ประถมศึกษา	4793	4735	4639	4201
มัธยม	1558	1726	1367	1432
ไม่ทราบ	562	557	341	326
อาชีวะ	505	531	475	515
ไม่มีข้อมูล	470	550	393	361
อุดมศึกษา	226	173	191	245

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยโรคจิตแยกตามสถานภาพสมรสต่างๆ
ปีงบประมาณ 2531-2535

สถานภาพสมรส	2531	2532	2533	2534
โสด	4721	8017	4359	4259
คู่	1995	2009	1879	1669
หม้าย	347	352	243	215
หย่า	159	199	153	138
ร้าง	424	498	429	407
ไม่ทราบ	452	371	270	252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- Bovas Abraham & JohannesLedolter. Statistic Methods for Forecasting, John Wiley & Sons, New York, 1983.
- Bruce L. Bowerman & Richard T o'Connell. Time Series and Forecasting : An Applied Approach, Belmont:Duxbuly Press, Massachusetts, 1979.
- Nick T. Thomopoulous. Applied Forecasting Method, Prentice-Hall,Inc. New Jersey, 1980
- Anderson T.W. The Statistical Analysis of Time Series, John Wiley & Sons, New York, 1972.
- William W.S.Wei. Time Series Analysis Univariate and Multivariate Method, Addison-Wesley Publishing Company,Inc.
- Spyros Makridakis & Steven C.W. and Victor E.Mc.Gee. Forecasting : Methods and Applications, second edition, John Wiley & Sons, Singapore, 1983.
- William Mendenhall & James E. Reinmuth. Statistics for Management and Economics,third edition Duxbury Press, North Scituate, Massachusetts,1978.
- Alan Jessop. Decision and Forecasting Model with Transport Application, Ellis Horwood, West Sussex, England,1990.
- ไพรัตน์ พงษ์ชาติคุณากร. จิตเวชศาสตร์ เล่ม 1, ขนบวรรณการพิมพ์ เชียงใหม่
พิมพ์ครั้งที่ 1 มิถุนายน 2533.
- สุวิทนา อารีพรรค. ความผิดปกติทางจิต, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 1 2524.

ประวัตินักศึกษาผู้จัดทำ

ชื่อ นางสาวตฤณี จงจิตสำราญ

วัน เดือน ปี เกิด 11 สิงหาคม พ.ศ. 2513

สำเร็จมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียน สายน้ำผึ้ง เมื่อปีการศึกษา 2527

สำเร็จมัธยมศึกษาปลายจากโรงเรียน สายน้ำผึ้ง เมื่อปีการศึกษา 2530

ชื่อ นางสาวมยุรี ฐานานศักดิ์

วัน เดือน ปี เกิด 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2512

สำเร็จมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียน บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

เมื่อปีการศึกษา 2528

สำเร็จมัธยมศึกษาปลายจากโรงเรียน บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

เมื่อปีการศึกษา 2531

ชื่อ นางสาวมิ่งสมร เครือข้าว

วัน เดือน ปี เกิด 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2514

สำเร็จมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียน สตรีวิทยา เมื่อปีการศึกษา 2528

สำเร็จมัธยมศึกษาปลายจากโรงเรียน สตรีวิทยา เมื่อปีการศึกษา 2531

ชื่อ นางสาวอรนิตย์ เอื้อชัยกุล

วัน เดือน ปี เกิด 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2513

สำเร็จมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียน บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

เมื่อปีการศึกษา 2528

สำเร็จมัธยมศึกษาปลายจากโรงเรียน บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

เมื่อปีการศึกษา 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้