

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2539). การวิเคราะห์สถิติ:สถิติเพื่อการตัดสินใจ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2542). การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กานต์ กุณาศล. (2525). การคาดคะเนความต้องการครูระดับประถมศึกษาของจังหวัดกาญจนบุรี ปีพ.ศ.2524-2529. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกตุณี กมลรัตน์. (2530). การศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนการพัฒนาศึกษา การศาสนาและการวัฒนธรรม ระยะที่ 8 พ.ศ.2540-2544.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน..รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี2540. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- ณัตติธนา วัฒนชยากุล. (2513). การคาดคะเนความต้องการครูระดับประถมศึกษาของประเทศไทย ระหว่างปีการศึกษา 2515-2519. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทรงศิริ แต่สมบัติ. (2539). เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ. กรุงเทพมหานคร: พิสิทธ์เซ็นเตอร์.
- ทรงศิริ แต่สมบัติ. (2541). การวิเคราะห์การถดถอย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธิดารัตน์ จันทวี. (2539). การพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าเพื่อการผลิตไฟฟ้าระยะสั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นนุช อินทรวงษ์ชาติ. (2538). การสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมิติทางการศึกษาเพื่อประเมินความต้องการครูโรงเรียนมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2538-2550. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นภาพร สิงห์ดี. (2518). การคาดคะเนความต้องการครูระดับประถมศึกษาของประเทศไทย ระหว่างปีการศึกษา 2518-2528. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัย การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตย ฝ่าม. (2528). การศึกษาตัวแบบพยากรณ์อุปสงค์การบริการโทรศัพท์ในประเทศไทย ในอนาคต. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- บำเพ็ญ ปิ๊ดชิด. (2540). การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบ็อกซ์และเจ็นกินส์ ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีและไม่มี การเปลี่ยนแปลง เนื่องจากฤดูกาล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิต วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณพร วิเชียรวงศ์. (2521). การคาดคะเนความต้องการครูในอำเภอธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันพร เหลืองอากาศ. (2520). การใช้วิธีการกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลาของบ็อกซ์และ เจ็นกินส์เพื่อคาดคะเนปริมาณการส่งออกของสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วิจิต หล่อจ๊ะระชุนท์กุล และคณะ. (2524). เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์.
- วิจิต หล่อจ๊ะระชุนท์กุล และคณะ. (2539). เทคนิคการพยากรณ์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์. (2528). การปรับปรุงบริการห้องสมุดของมหาวิทยาลัย. คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อังคณา พัฒนผลไพบูลย์. (2531). การสร้างรูปจำลองเศรษฐกิจมิติคาดคะเนจำนวนครู โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2531-2540. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัจฉรา จันทร์ฉาย. (2542). การพยากรณ์เพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

## ภาษาอังกฤษ

- Armstrong, J. S. (1989). Combining Forecasts: The End of the Beginning or the Beginning of the End. *International Journal of Forecasting* 5: 585 – 588.
- Batchelor, R. and Dua, P. (1995). Forecaster Diversity and the Benefits of Combining Forecasts. *Management Science* 41: 68 – 75.
- Bowerman, B. L. and O'Connell, R. T. (1993). *Forecasting and Time Series : An Applied Approach*. California: Wadsworth.
- Box, G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day.
- Brockwell, P. J. and Davis, R. A. (1996). *Introduction to Time Series and Forecasting*. New York : Springer-Verlag.
- Clemen, R.L. and Winkler, R.L. (1986). Combining Economic Forecasts. *Journal of Business and Economic Statistics* 4: 39 –46.
- Delurgio, S. A.,Sr. (1998). *Forecasting Principles and Applications*. Singapore: McGraw-Hill.
- Granger, C. J. and Newbold, P. (1986). *Forecasting Economic Time Series*. California: Academic Press.
- Hanke, J. E. and Reitsch, A. G. (1995). *Business Forecasting*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kendall, M. G. and Ord, J. K. (1990). *Time series*. England: Edward Arnold.
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods*. London: Butterworth.
- Makridakis, S. (1989). Why Combining Works. *International Journal of Forecasting* 5: 601 – 603.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. and McGee,V.E. (1983). *Foecasting: Methods and Applications*. Singapore: John Wiley and Sons.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. and Hyndman, R.J. (1998). *Forecasting: Methods and Applications*. New York: John Wiley and Sons.
- Makridakis, S. and Winkler, R.L. (1983). Averages of Forecasts: Some Empirical Results. *Management Science* 29: 987 – 996.
- Montgomery, D.C., Johnson, L.A. and Gardiner,J.S. (1990). *Forecasting and Time*

- Series Analysis.** New York: McGraw-Hill.
- Newbold, P. and Bos, T. (1994). **Introductory Business and Economic Forecasting.** Ohio: South-Western Publishing.
- Newbold, P. and Granger, C. W. J. (1974). Experience with Forecasting Univariate Time Series and the Combination of Forecasts. **Journal of the Royal Statistical Society, Ser. A 137:** 131 – 164.
- O'Donovan, T. M. (1983). **Short Term Forecasting.** New York: John Wiley and Sons.
- Shearer, P. (1994). **Business Forecasting and Planning.** New York: Prentice-Hall.
- Sullivan, W. G. and Claycombe, W. W. (1977). **Fundamentals of Forecasting.** Reston: Reston Publishing Company.
- Thomopoulos, N. T. (1980). **Applied Forecasting Methods.** New Jersey: Prentice-Hall.
- Thompson, P. A. (1990). An MSE Statistic for Comparing Forecast Accuracy Across Series. **International Journal of Forecasting 6:** 219 – 227.
- Vandaele, W. (1983). **Applied Time Series and Box-Jenkins Models.** New York: Academic Press.
- Winkler, R.L. and Makridakis, S. (1983). The Combination of Forecasts. **Journal of the Royal Statistical Society, Ser. A 146:**150 – 157.
- Wright, G. and Ayton, p. (1987). **Judgmental Forecasting.** Chichester: John Wiley and Sons.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความร่วมมือในการติดต่อขอข้อมูลของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ทม 0302(2702)/622

ภาควิชาวิจัยการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

23 ธันวาคม 2542

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา

ด้วย นางสาวทัศนีย์ อินทนู และนายเอกภพ ยานะวิมุติ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัย การศึกษา สาขาสถิติการศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบความคลาด เคลื่อนของการพยากรณ์ร่วมและการพยากรณ์เดี่ยว ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีและไม่มี การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล" และ "การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรม เวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ ระหว่างเทคนิคบ็อกซ์และเจนกินส์โดยใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างกับเทคนิค บ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้หน้า" ตามลำดับ โดยมี อาจารย์ ดร.สุชาติดา บวรกิตติวงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ทรงศิริ แด่สมบัติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ตามลำดับ ในการนี้ นิสิตมีความประสงค์ที่จะ ขอคัดลอกข้อมูลปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์ และจำนวนผู้เข้าใช้ บริการศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา โดยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนพฤศจิกายน ปีการศึกษา 2542

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานของท่านได้โปรดกรุณาอนุญาตให้นิสิตทั้งสองคนได้ คัดลอกข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ และจำนวนผู้เข้าใช้บริการ เพื่อใช้เป็นตัวแปรในการวิจัยเพื่อ ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

ภาควิชาวิจัยการศึกษานหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์ทางวิชาการจากท่านครั้งนี้ด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย)

รักษาการในตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาวิจัยการศึกษา

ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์

โทร. 2182578

**ภาคผนวก ข**

การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์เดี่ยวและวิธีการพยากรณ์ร่วม

(ตาราง 40-49)



ตาราง 40 ผลการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือภาษาไทย (BOOK1)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
1	4,415		3,108.4	4,682.5	4,389.8	4,846.1	3,321.7	4,233.4	
2	4,557		3,108.4	4,380.3	4,340.3	4,292.0	4,604.3	4,606.4	
3	4,908		3,108.4	4,168.9	4,297.6	4,034.2	4,961.7	4,954.1	
4	4,623		3,108.4	4,078.2	4,270.9	4,073.1	4,902.7	4,848.4	
5	1,712		3,108.4	3,954.7	4,243.7	4,076.4	1,701.8	1,311.9	
6	3,957		3,108.4	3,248.7	4,125.0	3,019.3	4,207.5	3,965.4	
7	3,019		3,108.4	3,140.8	4,051.3	3,179.6	3,813.1	3,570.7	
8	3,388		3,108.4	2,865.5	3,946.4	3,003.5	3,622.5	3,782.6	
9	2,534		3,108.4	2,724.9	3,843.6	3,078.2	3,677.0	3,904.5	
10	2,087		3,108.4	2,439.5	3,708.2	2,856.2	739.2	1,585.1	
11	1,283		3,108.4	2,117.9	3,544.8	2,565.7	1,624.3	811.8	
12	651		3,108.4	1,690.5	3,338.3	2,081.7	866.8	203.3	
13	4,181	3,094.5	3,108.4	1,210.5	3,087.3	1,518.9	2,892.8	3,342.2	
14	3,176	3,075.0	3,108.4	1,565.7	2,926.5	2,520.9	4,292.3	3,756.9	
15	3,922	2,959.9	3,108.4	1,666.8	2,752.2	2,913.2	4,008.3	4,146.3	2,380.0
16	3,732	2,877.8	3,108.4	1,922.0	2,612.0	3,520.5	3,929.8	4,082.4	3,045.2
17	1,226	2,803.5	3,108.4	2,108.3	2,485.8	3,913.3	778.0	587.6	1,104.3
18	3,928	2,763.0	3,108.4	1,746.4	2,295.2	3,233.8	3,546.4	3,282.8	3,683.7
19	3,501	2,760.6	3,108.4	2,021.5	2,184.2	3,784.9	3,531.3	2,929.8	3,403.3
20	3,140	2,800.8	3,108.4	2,172.7	2,084.6	4,031.8	3,799.0	3,183.5	4,362.5
21	4,052	2,780.1	3,108.4	2,232.2	1,993.9	4,070.8	3,598.8	3,347.2	2,326.9
22	3,571	2,906.6	3,108.4	2,482.6	1,950.9	4,448.1	1,618.7	1,069.4	3,810.2
23	4,795	3,030.3	3,108.4	2,598.7	1,920.8	4,530.7	2,866.5	337.9	3,823.9
24	4,087	3,322.9	3,108.4	2,961.0	1,954.2	5,055.0	3,470.9	228.8	408.4
25	1,312	3,609.3	3,108.4	3,121.7	2,001.5	5,151.1	5,996.1	2,951.8	2,591.7
26	2,760	3,370.2	3,108.4	2,675.1	1,983.0	4,118.1	3,812.2	3,408.2	352.3
27	3,160	3,335.5	3,108.4	2,608.4	2,004.3	3,895.6	3,566.7	3,839.4	2,660.6
28	3,081	3,272.0	3,108.4	2,641.2	2,048.7	3,876.0	3,295.9	3,817.2	4,147.6
29	182	3,217.8	3,108.4	2,656.5	2,104.4	3,822.1	133.9	364.1	345.7
30	908	3,130.8	3,108.4	2,061.4	2,075.2	2,642.8	2,662.4	3,101.0	2,716.0

ตาราง 40 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
31	2,257	2,879.1	3,108.4	1,717.6	2,045.6	2,044.7	1,365.6	2,789.8	515.1
32	3,040	2,775.4	3,108.4	1,718.4	2,046.3	2,132.8	2,186.3	3,085.2	1,744.0
33	2,843	2,767.1	3,108.4	1,890.4	2,076.0	2,513.6	2,893.7	3,290.6	4,825.4
34	402	2,666.3	3,108.4	1,999.2	2,111.4	2,726.4	611.3	1,054.7	2,782.3
35	408	2,402.3	3,108.4	1,580.2	2,074.4	1,934.3	562.1	364.9	2,541.4
36	84	2,036.7	3,108.4	1,233.2	2,015.9	1,349.8	83.0	160.1	675.2
37	2,983	1,703.1	3,108.4	878.0	1,926.3	798.5	2,172.7	3,062.2	3,369.7
38	3,464	1,842.3	3,108.4	1,197.0	1,910.5	1,534.2	3,285.5	3,560.4	3,966.2
39	4,074	1,901.0	3,108.4	1,573.8	1,925.6	2,284.3	3,778.4	4,033.3	4,539.5
40	4,322	1,977.2	3,108.4	2,025.0	1,981.3	3,085.2	3,929.0	4,052.8	3,950.3
41	1,031	2,080.6	3,108.4	2,461.2	2,072.2	3,773.1	1,131.7	641.5	1,751.7
42	4,436	2,151.3	3,108.4	2,136.0	2,081.5	2,987.8	3,570.9	3,420.1	2,675.1
43	3,763	2,445.3	3,108.4	2,582.5	2,190.3	3,716.3	3,845.9	3,150.7	5,192.0
44	3,094	2,570.8	3,108.4	2,818.3	2,304.5	3,984.1	4,082.0	3,487.8	4,932.5
45	3,962	2,575.3	3,108.4	2,876.1	2,413.7	3,904.7	3,684.4	3,734.9	2,009.7
46	647	2,668.6	3,108.4	3,108.1	2,558.7	4,165.4	1,599.0	1,540.7	2,088.3
47	805	2,689.0	3,108.4	2,603.3	2,609.0	3,048.4	1,104.2	892.6	361.3
48	283	2,722.1	3,108.4	2,211.0	2,637.2	2,264.2	372.0	409.4	382.5
49	3,587	2,738.7	3,108.4	1,771.3	2,622.9	1,474.8	2,474.1	3,673.4	3,390.7
50	5,205	2,789.0	3,108.4	2,100.5	2,687.9	2,182.7	3,768.4	4,213.4	4,322.0
51	5,110	2,934.1	3,108.4	2,722.1	2,817.6	3,349.6	5,016.1	4,728.0	6,706.2
52	5,238	3,020.4	3,108.4	3,227.0	2,973.6	4,179.3	5,045.7	4,789.2	5,654.4
53	1,678	3,096.8	3,108.4	3,678.9	3,159.4	4,832.7	2,128.0	1,419.7	1,802.0
54	4,780	3,150.7	3,108.4	3,306.2	3,250.4	3,908.8	4,357.6	4,240.1	4,053.4
55	3,913	3,179.3	3,108.4	3,644.8	3,422.1	4,409.4	4,366.9	4,012.3	4,520.7
56	5,268	3,191.8	3,108.4	3,745.3	3,579.6	4,428.4	4,380.4	4,391.2	3,873.7
57	5,566	3,373.0	3,108.4	4,113.6	3,783.7	4,952.7	5,108.2	4,680.1	5,787.8
58	1,070	3,506.7	3,108.4	4,484.1	4,013.5	5,439.6	3,130.9	2,527.6	4,045.9
59	986	3,541.9	3,108.4	3,843.3	4,109.4	4,024.5	1,970.8	1,921.2	127.1
60	317	3,557.0	3,108.4	3,281.9	4,159.9	2,918.5	827.2	1,479.7	705.4

ตาราง 40 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
61	5,570	3,559.8	3,108.4	2,666.0	4,144.4	1,830.8	2,676.6	4,785.5	3,319.6
62	5,750	3,725.1	3,108.4	3,256.2	4,253.5	3,079.4	5,039.2	5,367.2	7,360.2
63	6,450	3,770.5	3,108.4	3,792.2	4,384.0	4,090.3	5,851.5	5,923.5	7,167.9
64	6,620	3,882.2	3,108.4	4,390.6	4,553.5	5,113.1	6,183.9	6,026.5	6,144.1
65	1,194	3,997.3	3,108.4	4,928.2	4,750.8	5,926.6	3,412.4	2,698.7	3,646.0

ตาราง 41 ผลการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือภาษาอังกฤษ (BOOK2)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
1	511		465.7	550.6	509.3	587.0	517.0	422.6	
2	562		470.2	522.9	505.9	500.0	536.8	454.1	
3	596		479.4	511.4	506.4	483.8	591.9	489.9	
4	532		491.0	509.9	509.9	506.5	489.7	414.8	
5	469		495.1	496.1	509.6	506.6	294.7	157.9	
6	195		492.5	472.3	505.0	489.1	629.7	369.1	
7	479		462.8	395.3	481.0	356.5	471.6	370.7	
8	519		464.4	391.4	475.4	412.1	477.7	379.3	
9	461		469.9	397.7	473.0	479.1	473.0	370.5	
10	368		469.0	391.9	467.2	504.4	208.5	111.5	
11	274		458.9	368.3	455.1	482.0	226.2	101.9	
12	178		440.4	329.7	436.0	425.1	181.1	42.1	
13	384	428.7	414.1	277.8	409.6	343.4	551.7	464.7	
14	384	418.1	411.1	278.8	396.9	389.7	539.1	496.2	435.0
15	587	403.3	408.4	280.7	384.8	425.0	558.2	532.0	446.6
16	473	402.5	426.3	326.2	387.7	548.4	460.9	456.9	428.1
17	333	397.6	430.9	341.5	384.6	578.5	259.9	200.0	438.1
18	517	386.3	421.2	325.6	372.7	529.9	574.6	411.2	102.2
19	507	413.1	430.7	351.8	374.1	582.6	491.9	412.8	543.8
20	488	415.4	438.4	372.5	376.3	611.7	499.6	421.4	712.1

ตาราง 41 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
21	449	412.8	443.3	386.6	378.4	619.3	484.3	412.6	463.1
22	321	411.8	443.9	390.7	378.8	602.2	215.1	153.6	345.3
23	257	407.9	431.6	367.7	370.8	525.3	222.1	144.0	246.7
24	502	406.5	414.1	335.2	358.3	439.0	174.4	84.2	144.2
25	371	433.5	422.9	360.1	362.8	495.8	611.2	506.8	516.5
26	495	432.4	417.7	353.9	359.2	471.0	584.1	538.3	560.3
27	404	441.7	425.5	375.3	364.8	511.9	616.4	574.2	628.4
28	362	426.4	423.3	374.6	365.0	494.8	470.8	499.0	455.1
29	114	417.2	417.2	365.4	362.6	460.9	245.7	242.2	181.6
30	481	398.9	386.9	305.7	342.8	317.2	519.4	453.4	358.7
31	441	395.9	396.3	333.3	347.7	394.4	440.6	455.0	368.2
32	421	390.4	400.8	348.6	350.9	429.1	445.3	463.6	438.8
33	411	384.8	402.8	357.6	353.5	442.8	427.5	454.8	382.6
34	132	381.7	403.6	363.4	356.0	446.5	162.0	195.8	266.7
35	136	365.9	376.4	309.7	339.1	314.0	141.9	186.2	152.8
36	16	355.8	352.4	265.6	321.3	224.7	86.0	126.4	342.8
37	537	315.3	318.8	203.5	294.1	107.4	443.2	549.0	90.0
38	563	329.2	340.6	261.8	302.4	280.3	483.0	580.5	294.8
39	646	334.8	362.8	316.9	314.5	414.6	549.1	616.3	527.0
40	557	355.0	391.1	381.3	334.5	546.7	465.4	541.1	506.3
41	394	371.3	407.7	417.0	350.4	592.2	280.3	284.3	335.4
42	719	394.6	406.4	412.7	356.0	541.3	603.1	495.5	713.3
43	643	414.4	437.6	447.6	384.7	658.4	555.1	497.1	702.6
44	505	431.3	458.2	516.3	409.8	698.4	577.4	505.7	643.2
45	618	438.3	462.8	519.4	426.3	654.6	550.0	496.9	561.3
46	214	455.5	478.4	545.7	450.6	673.9	301.4	237.9	269.9
47	291	462.3	451.9	482.1	446.6	489.1	269.8	228.3	288.2
48	138	475.3	435.8	444.6	445.8	396.3	219.3	168.5	130.0
49	839	485.4	406.0	380.6	432.6	259.3	574.3	591.1	677.5
50	766	510.6	449.3	474.6	466.6	503.8	648.2	622.6	763.9

ตาราง 41 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
51	776	527.5	481.0	538.5	497.4	638.3	721.9	658.4	904.6
52	614	538.3	510.5	594.3	530.0	733.6	629.6	583.2	728.0
53	332	543.1	520.9	606.7	551.8	717.4	423.1	326.4	492.0
54	647	537.9	502.0	557.2	553.0	566.5	704.9	537.6	723.8
55	497	531.9	516.5	581.6	574.0	611.1	622.2	539.2	576.6
56	677	519.8	514.5	570.2	584.0	568.4	601.8	547.8	400.6
57	627	534.1	530.8	598.2	605.2	624.1	603.9	539.0	611.4
58	236	534.8	540.4	611.0	622.3	637.2	346.4	280.0	314.5
59	265	536.7	510.0	538.8	610.8	456.8	310.1	270.4	305.7
60	90	534.5	485.5	483.8	597.9	346.3	246.4	210.6	139.0
61	876	530.5	445.9	400.4	569.9	188.8	586.4	633.2	803.4
62	937	533.6	488.9	496.2	594.0	462.3	665.3	664.7	755.3
63	913	547.8	533.7	590.0	624.0	683.3	769.7	700.5	871.7
64	933	559.3	571.7	663.8	653.9	822.8	695.3	625.4	770.1
65	228	585.8	607.8	729.8	686.2	924.1	539.4	368.5	548.8

ตาราง 42 ผลการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ (BOOK3)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
1	8122		7,225.7	8,913.8	8,087.1	8,850.0	9,476.5	9,266.3	
2	9434		7,467.7	9,002.5	8,023.0	9,004.0	9,251.1	10,343	
3	10912		7,998.6	9,340.7	8,179.0	9,377.6	10,264	11,178	
4	10428		8,785.2	9,924.3	8,546.6	9,976.8	9,816.1	10,688	
5	7238		9,228.8	10,300	8,777.8	10,348	6,863.1	7,685.5	
6	10846		8,691.3	9,928.5	8,461.7	9,943.2	10,892	11,291	
7	10780		9,273.0	10,363	8,773.5	10,335	9,138.6	9,558.4	
8	10715		9,679.9	10,702	9,024.8	10,624	10,292	10,190	
9	11053		9,959.4	10,960	9,225.5	10,825	10,430	10,224	
10	8635		10,254	11,236	9,448.2	11,039	9,813.8	9,414.8	
11	5833		9,817.4	10,943	9,248.3	10,672	7,930.3	7,890.2	
12	4444		8,741.6	10,092	8,632.1	9,726.9	5,989.8	4,795.4	

ตาราง 42 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
13	8526	9,036.7	7,581.2	9,070.8	7,892.3	8,592.2	8,015.2	8,224.0	
14	9638	9,070.3	7,836.3	9,063.8	7,924.0	8,477.1	8,349.4	9,300.8	9,838.0
15	10474	9,087.3	8,322.8	9,286.9	8,128.5	8,602.1	9,694.0	10,136	11,211
16	9821	9,050.8	8,903.6	9,645.9	8,434.0	8,875.1	9,285.7	9,646.0	10,449
17	6039	9,000.3	9,151.3	9,804.4	8,586.2	8,955.5	6,309.7	6,643.1	7,060.6
18	11128	8,900.3	8,311.0	9,132.9	8,108.9	8,198.3	10,145	10,249	10,375
19	7419	8,923.8	9,071.6	9,635.7	8,522.2	8,631.9	8,700.3	8,516.1	10,513
20	8598	8,643.8	8,625.4	9,271.4	8,276.0	8,197.5	8,977.5	9,147.7	9,635.0
21	8823	8,467.3	8,618.0	9,208.3	8,257.8	8,070.1	8,875.0	9,182.5	9,705.0
22	10349	8,281.5	8,673.3	9,198.5	8,278.5	8,002.8	8,055.8	8,372.5	7,061.3
23	11373	8,424.3	9,125.8	9,508.7	8,540.0	8,268.2	7,213.9	6,847.9	5,096.1
24	12313	8,886.0	9,732.5	9,982.4	8,923.6	8,711.6	7,150.3	3,753.1	5,299.8
25	9446	9,541.8	10,429	10,575	9,396.1	9,289.1	11,188	7,181.7	10,831
26	9289	9,618.4	10,163	10,463	9,334.4	9,162.1	10,846	8,258.5	11,412
27	10324	9,589.3	9,927.6	10,330	9,257.4	9,013.1	11,337	9,093.8	11,923
28	9328	9,576.8	10,034	10,429	9,358.3	9,102.8	10,391	8,603.7	10,893
29	2344	9,535.8	9,843.8	10,298	9,283.7	8,961.2	6,935.5	5,600.8	7,078.5
30	10642	9,227.8	7,818.9	8,707.6	8,103.6	7,334.3	9,475.3	9,206.8	9,865.4
31	7648	9,187.3	8,581.1	9,116.2	8,440.0	7,722.4	8,085.2	7,473.8	8,885.8
32	9626	9,206.4	8,329.2	8,827.9	8,243.6	7,414.4	8,615.6	8,105.4	8,883.1
33	8735	9,292.1	8,679.3	9,001.8	8,395.0	7,578.3	8,930.1	8,140.2	9,376.3
34	5238	9,284.8	8,694.4	8,959.7	8,379.7	7,530.9	8,068.0	7,330.2	8,004.5
35	4778	8,858.8	7,761.1	8,185.2	7,807.3	6,741.8	5,689.1	5,805.6	5,673.9
36	2155	8,309.3	6,955.7	7,435.6	7,252.9	5,970.7	4,104.4	2,710.8	4,772.1
37	6318	7,462.8	5,659.5	6,252.4	6,367.5	4,753.0	6,008.8	6,139.3	6,061.2
38	5859	7,202.1	5,837.3	6,139.2	6,289.8	4,614.6	6,282.5	7,216.2	6,849.0
39	7253	6,916.3	5,843.2	5,953.8	6,151.2	4,411.1	7,113.4	8,051.5	7,495.7
40	6653	6,660.3	6,223.8	6,098.7	6,257.7	4,550.6	6,513.0	7,561.3	6,676.2
41	6763	6,437.4	6,339.7	6,100.8	6,251.2	4,555.6	3,418.4	4,558.5	1,906.5
42	7421	6,805.7	6,454.0	6,131.8	6,263.4	4,597.4	8,339.0	8,164.5	9,207.1
43	5565	6,537.3	6,715.1	6,302.6	6,378.9	4,788.3	6,323.5	6,431.5	5,265.9

ตาราง 42 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์							
		SMA	SES	DES	LES	TES	HWS	REG	B-J
44	4560	6,363.7	6,404.6	6,059.9	6,178.9	4,565.9	6,757.5	7,063.1	6,765.5
45	6018	5,941.5	5,906.5	5,648.0	5,850.2	4,171.6	6,109.7	7,097.9	6,090.8
46	6672	5,715.1	5,936.6	5,614.1	5,807.3	4,160.2	5,278.5	6,287.9	6,058.3
47	5734	5,834.6	6,135.2	5,729.7	5,875.9	4,305.1	4,166.7	4,763.3	6,782.4
48	2124	5,914.3	6,026.9	5,634.5	5,783.5	4,241.2	3,325.6	1,668.5	6,364.9
49	5954	5,911.7	4,973.1	4,797.3	5,128.2	3,423.0	5,454.2	5,097.0	4,581.4
50	6095	5,881.3	5,237.9	4,906.4	5,190.6	3,558.6	5,785.1	6,173.8	4,678.8
51	6670	5,901.0	5,469.3	5,035.2	5,265.6	3,720.4	6,836.1	7,009.2	6,181.8
52	6250	5,852.4	5,793.5	5,271.4	5,420.5	3,997.1	6,144.0	6,519.0	5,430.7
53	4435	5,818.8	5,916.8	5,387.2	5,483.5	4,157.4	3,039.2	3,516.2	828.9
54	5997	5,624.8	5,516.7	5,106.3	5,246.0	3,916.7	7,375.1	7,122.2	7,695.9
55	5957	5,506.2	5,646.4	5,203.9	5,296.4	4,057.7	5,221.6	5,389.2	4,621.4
56	7028	5,538.8	5,730.2	5,282.4	5,332.4	4,181.8	6,103.8	6,020.8	6,022.3
57	6072	5,744.5	6,080.6	5,578.8	5,534.0	4,529.5	6,392.5	6,055.6	6,105.8
58	5757	5,749.0	6,078.3	5,630.3	5,550.3	4,632.1	5,492.7	5,245.6	3,873.0
59	1310	5,672.8	5,991.6	5,609.8	5,513.6	4,661.1	4,042.1	3,721.0	3,742.7
60	1531	5,304.1	4,727.5	4,656.2	4,771.3	3,737.9	1,911.2	626.2	202.1
61	4597	5,254.7	3,864.5	3,902.6	4,183.1	3,002.5	4,286.3	4,054.7	4,598.9
62	6109	5,141.6	3,252.3	3,287.3	3,699.6	2,397.7	3,660.4	5,131.5	3,565.1
63	5803	5,142.8	4,023.6	3,728.8	4,015.4	2,862.9	5,353.0	5,966.9	5,351.0
64	6015	5,070.5	4,504.0	4,044.0	4,231.7	3,210.3	4,845.7	5,476.7	4,920.4
65	3659	5,050.9	4,912.0	4,360.5	4,447.3	3,566.2	2,059.9	2,473.9	4,716.9

ตาราง 43 ผลการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนครูวิทยาศาสตร์ (TEACH1)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		SMA	SES	LES	DES	TES	REG
1	12047		14,138.7	12,014.8	12,260.4	12,177.5	12,184.6
2	12383		12,047.0	12,203.0	12,473.8	12,191.4	12,172.8
3	12423		12,383.0	12,422.9	12,809.8	12,319.1	12,239.1
4	12356	12,284.3	12,423.0	12,606.7	12,849.8	12,477.3	12,383.5
5	12576	12,387.3	12,356.0	12,737.6	12,782.8	12,635.2	12,606.0
6	12655	12,451.7	12,576.0	12,884.5	13,002.8	12,851.1	12,906.6
7	13371	12,529.0	12,655.0	13,015.3	13,081.8	13,083.2	13,285.4
8	13388	12,867.3	13,371.0	13,267.1	13,797.8	13,462.8	13,742.2
9	14157	13,138.0	13,388.0	13,473.3	13,814.8	13,815.3	14,277.2
10	14666	13,638.7	14,157.0	13,799.6	14,583.8	14,302.7	14,890.3
11	16115	14,070.3	14,666.0	14,172.2	15,092.8	14,846.5	15,581.5
12	16913	14,979.3	16,115.0	14,781.7	16,541.8	15,637.2	16,350.9
13	17297	15,898.0	16,913.0	15,452.6	17,339.8	16,495.7	17,198.3
14	17595	16,775.0	17,297.0	16,086.7	17,723.8	17,319.1	18,123.9



ตาราง 44 ผลการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนครูคณิตศาสตร์ (TEACH2)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		SMA	SES	LES	DES	TES	REG
1	8970		9,840.4	8,819.5	9,082.4	8,979.7	8,968.9
2	8905		8,970.0	8,914.8	9,140.2	8,903.8	8,886.0
3	8933		8,905.0	8,977.9	8,937.5	8,875.9	8,857.3
4	8865	8,936.0	8,933.0	9,033.5	8,913.9	8,905.8	8,882.9
5	8937	8,901.0	8,865.0	9,062.5	8,821.2	8,961.3	8,962.7
6	8983	8,911.7	8,937.0	9,098.7	8,939.1	9,065.4	9,096.8
7	9380	8,928.3	8,983.0	9,135.5	9,030.7	9,202.5	9,285.1
8	9361	9,100.0	9,380.0	9,247.2	9,606.4	9,439.9	9,527.7
9	9782	9,241.3	9,361.0	9,333.9	9,541.7	9,670.7	9,824.5
10	10127	9,507.7	9,782.0	9,492.5	10,027.7	9,986.9	10,175.5
11	10691	9,756.7	10,127.0	9,695.5	10,471.4	10,356.8	10,580.8
12	11355	10,200.0	10,691.0	9,981.8	11,162.8	10,816.5	11,040.3
13	11584	10,724.3	11,355.0	10,358.9	11,966.2	11,371.0	11,554.1
14	11892	11,210.0	11,584.0	10,720.0	12,050.1	11,909.9	12,122.1

ตาราง 45 การพยากรณ์รวมของข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือภาษาไทย (BOOK1)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	4,415	3,515.6	3,810.6	3,636.7	3,512.2	3,810.5	2,972.4
2	4,557	4,604.7	3,551.7	4,534.1	4,604.7	3,551.5	3,596.6
3	4,908	4,960.1	3,404.8	4,857.5	4,960.1	3,404.6	3,849.4
4	4,623	4,891.2	3,381.4	4,785.7	4,891.4	3,381.2	3,788.3
5	1,712	1,618.9	3,337.3	1,677.8	1,620.3	3,337.2	1,306.4
6	3,957	4,156.0	2,796.9	4,041.9	4,156.9	2,796.7	3,179.1
7	3,019	3,761.6	2,793.6	3,671.4	3,762.5	2,793.5	2,886.7
8	3,388	3,656.5	2,638.3	3,611.8	3,655.9	2,638.1	2,874.0
9	2,534	3,725.4	2,596.2	3,681.2	3,724.5	2,596.0	2,934.1
10	2,087	919.0	2,420.1	1,116.0	915.9	2,420.0	964.0
11	1,283	1,451.5	2,209.0	1,404.2	1,454.6	2,208.8	1,041.3
12	651	725.8	1,903.2	724.4	728.2	1,903.0	515.3
13	4,181	2,988.4	2,043.2	2,989.4	2,986.7	2,043.1	2,403.4
14	3,176	4,178.5	2,405.9	4,004.9	4,180.5	2,405.9	3,119.9
15	3,922	4,037.6	2,500.7	3,957.3	4,037.1	2,500.7	3,143.0
16	3,732	3,962.2	2,715.7	3,899.1	3,961.7	2,715.8	3,100.2
17	1,226	737.5	2,852.9	844.4	738.2	2,852.9	661.2
18	3,928	3,490.4	2,511.2	3,394.8	3,491.4	2,511.3	2,663.0
19	3,501	3,403.4	2,734.7	3,284.5	3,405.6	2,734.8	2,547.9
20	3,140	3,668.1	2,842.7	3,536.4	3,670.4	2,842.8	2,746.3
21	4,052	3,545.3	2,855.3	3,465.2	3,546.2	2,855.5	2,722.6
22	3,571	1,501.9	3,054.3	1,526.6	1,504.0	3,054.4	1,168.9
23	4,795	2,328.9	3,130.0	2,069.2	2,338.3	3,130.2	1,421.2
24	4,087	2,684.3	3,444.5	2,280.1	2,698.0	3,444.7	1,642.1
25	1,312	5,348.8	3,576.7	4,862.4	5,360.1	3,576.9	3,583.1
26	2,760	3,726.3	3,106.1	3,632.3	3,727.8	3,106.2	2,843.7
27	3,160	3,624.6	3,021.0	3,613.5	3,623.6	3,021.2	2,888.4
28	3,081	3,406.8	3,023.4	3,439.4	3,404.8	3,023.5	2,773.3
29	182	182.8	3,013.9	384.6	182.0	3,014.0	337.7
30	908	2,755.6	2,476.8	2,790.1	2,754.0	2,476.8	2,248.7

ตาราง 45 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
31	2,257	1,668.5	2,155.3	1,871.4	1,663.2	2,155.3	1,608.7
32	3,040	2,377.4	2,163.3	2,472.8	2,374.1	2,163.3	2,036.3
33	2,843	2,978.1	2,327.5	2,984.4	2,976.7	2,327.5	2,396.6
34	402	705.6	2,411.1	865.8	703.9	2,411.2	730.3
35	408	520.2	2,008.6	593.2	520.9	2,008.6	454.3
36	84	99.4	1,667.1	7.6	99.1	1,667.1	174.9
37	2,983	2,361.8	1,332.1	2,409.1	2,358.5	1,332.1	1,976.8
38	3,464	3,343.9	1,658.2	3,273.2	3,342.9	1,658.1	2,606.7
39	4,074	3,832.6	1,999.2	3,747.1	3,831.6	1,999.2	2,981.9
40	4,322	3,955.3	2,387.8	3,867.8	3,954.9	2,387.8	3,069.2
41	1,031	1,027.5	2,750.4	1,072.4	1,029.3	2,750.5	813.0
42	4,436	3,538.8	2,441.2	3,449.0	3,539.4	2,441.2	2,715.1
43	3,763	3,698.0	2,851.4	3,556.5	3,700.6	2,851.5	2,755.4
44	3,094	3,955.7	3,040.3	3,821.0	3,957.9	3,040.3	2,975.0
45	3,962	3,695.2	3,055.5	3,655.5	3,695.0	3,055.6	2,902.2
46	647	1,586.6	3,241.0	1,678.5	1,586.8	3,241.0	1,335.0
47	805	1,059.2	2,780.3	1,141.9	1,060.0	2,780.3	893.8
48	283	379.9	2,446.2	517.6	379.8	2,446.2	420.5
49	3,587	2,729.1	2,085.8	2,837.2	2,724.7	2,085.7	2,350.5
50	5,205	3,863.0	2,406.2	3,826.8	3,861.4	2,406.2	3,066.8
51	5,110	4,954.9	2,973.7	4,793.4	4,955.9	2,973.7	3,769.3
52	5,238	4,991.2	3,405.3	4,855.5	4,992.2	3,405.3	3,825.4
53	1,678	1,977.4	3,774.4	1,999.7	1,980.0	3,774.4	1,536.1
54	4,780	4,332.6	3,421.7	4,258.0	4,333.1	3,421.7	3,367.1
55	3,913	4,291.5	3,701.9	4,207.3	4,292.9	3,701.9	3,308.7
56	5,268	4,382.7	3,767.0	4,340.8	4,382.7	3,767.0	3,447.4
57	5,566	5,017.2	4,092.7	4,901.6	5,018.7	4,092.8	3,854.0
58	1,070	3,002.6	4,405.5	3,012.1	3,004.8	4,405.5	2,351.1
59	986	1,960.2	3,828.0	2,071.5	1,960.4	3,828.0	1,653.3
60	317	966.0	3,350.8	1,198.6	963.5	3,350.8	1,023.0
61	5,570	3,125.0	2,848.4	3,367.6	3,117.2	2,848.3	2,859.0

ตาราง 45 การพยากรณ์รวมของข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือภาษาไทย (BOOK1)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
62	5750	5,108.9	3,427.9	5,045.1	5,107.7	3,427.9	4,028.9
63	6450	5,866.8	3,908.8	5,750.9	5,866.5	3,908.8	4,567.5
64	6620	6,150.4	4,430.3	6,018.4	6,151.0	4,430.3	4,763.1
65	1194	3,260.7	4,879.3	3,270.8	3,263.3	4,879.4	2,550.6

ตาราง 46 การพยากรณ์รวมของข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือภาษาอังกฤษ (BOOK2)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	511	486.8	533.4	470.9	486.9	526.9	375.0
2	562	510.4	472.4	482.8	510.4	468.5	384.2
3	596	559.3	460.9	520.6	559.4	457.5	413.9
4	532	465.7	477.0	446.9	465.8	473.0	355.9
5	469	251.0	475.7	273.5	251.1	471.6	218.5
6	195	546.4	460.8	508.7	546.6	457.1	403.3
7	479	439.3	359.7	409.8	439.4	359.3	325.7
8	519	446.3	395.7	418.6	446.3	393.4	332.8
9	461	440.3	441.1	418.3	440.4	436.7	332.6
10	368	177.5	456.6	208.1	177.6	451.3	166.7
11	274	186.5	437.2	212.4	186.6	432.2	169.8
12	178	136.7	392.0	166.3	136.8	388.2	133.0
13	384	523.9	352.2	480.5	524.0	353.7	381.9
14	384	525.4	381.1	484.1	525.5	380.8	385.1
15	587	549.8	402.4	505.3	549.9	400.8	402.0
16	473	459.6	491.0	442.9	459.6	485.8	353.2
17	333	240.8	512.4	269.3	240.8	506.3	215.8
18	517	522.4	475.8	491.3	522.5	470.9	390.2
19	507	466.6	516.0	451.8	466.7	509.9	359.9
20	488	474.6	538.5	461.2	474.7	531.7	367.4
21	449	461.4	545.5	451.7	461.5	538.6	360.0
22	321	195.5	534.6	236.9	195.5	528.2	190.4

ตาราง 46 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
23	257	197.2	479.1	231.9	197.2	474.9	186.1
24	502	145.6	415.6	182.9	145.7	413.6	147.0
25	371	577.8	458.8	536.2	577.9	455.4	426.2
26	495	569.5	440.8	527.5	569.5	438.2	419.6
27	404	602.9	472.0	558.4	602.9	468.4	444.2
28	362	479.8	459.6	457.9	479.8	456.3	365.3
29	114	244.6	434.9	265.7	244.6	432.5	213.2
30	481	498.3	327.6	456.7	498.3	328.9	363.1
31	441	445.2	383.0	420.3	445.2	382.1	335.1
32	421	451.1	408.0	428.0	451.1	406.1	341.3
33	411	436.2	418.2	417.2	436.2	416.0	332.9
34	132	172.8	421.5	205.9	172.8	419.1	166.1
35	136	156.0	323.0	180.4	156.0	324.1	145.6
36	16	98.9	254.7	125.8	98.9	258.0	102.1
37	537	477.0	162.6	417.6	476.9	168.3	332.5
38	563	514.1	287.1	461.9	514.1	288.0	367.9
39	646	570.6	385.5	519.0	570.5	382.8	413.3
40	557	489.6	485.5	466.5	489.5	479.5	372.4
41	394	281.6	523.4	304.8	281.6	516.6	244.4
42	719	568.7	490.9	533.0	568.8	485.9	423.8
43	643	536.6	578.7	517.8	536.6	570.9	412.5
44	505	554.4	617.9	539.1	554.5	609.8	429.6
45	618	533.0	591.5	519.9	533.0	585.1	414.5
46	214	281.1	611.7	321.0	281.2	605.4	257.5
47	291	256.5	480.0	286.4	256.5	479.1	229.9
48	138	203.1	413.9	236.0	203.1	415.6	189.8
49	839	579.7	313.0	526.9	579.6	318.4	419.6
50	766	640.0	493.7	597.3	640.0	492.8	475.7
51	776	701.6	596.4	659.9	701.6	592.3	525.4
52	614	614.8	671.9	600.1	614.8	665.7	478.7



ตาราง 46 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
53	332	392.2	665.6	421.4	392.3	660.4	337.3
54	647	651.4	558.4	617.8	651.6	557.5	491.5
55	497	595.7	593.5	577.5	595.8	591.7	460.4
56	677	584.5	564.0	565.2	584.6	563.5	450.8
57	627	583.2	608.2	570.1	583.2	606.6	454.8
58	236	325.2	620.8	364.6	325.2	619.0	292.6
59	265	297.4	489.8	327.0	297.5	493.0	262.5
60	90	235.0	407.2	266.6	235.0	413.4	214.5
61	876	601.3	287.6	546.2	601.3	297.6	435.3
62	937	665.1	485.5	620.4	665.1	487.9	494.4
63	913	747.6	649.7	706.7	747.7	646.4	562.8
64	933	672.9	756.7	660.3	673.0	750.1	526.7
65	228	484.8	838.6	520.3	485.0	830.0	415.9

ตาราง 47 การพยากรณ์ร่วมของข้อมูลปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ (BOOK3)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	8,122	9,347.7	6,926.0	7,812.2	9,347.7	5,280.4	8,662.6
2	9,434	9,920.5	7,014.6	8,469.1	9,920.4	5,347.3	9,493.6
3	10,912	10,824.5	7,303.6	9,156.0	10,824.5	5,569.1	10,278.1
4	10,428	10,350.7	7,786.4	8,851.7	10,350.7	5,940.0	9,863.4
5	7,238	7,367.2	8,081.0	6,633.3	7,367.1	6,165.8	7,178.9
6	10,846	11,137.1	7,744.3	9,359.3	11,137.1	5,906.7	10,455.8
7	10,780	9,396.0	8,095.8	8,096.7	9,395.9	6,178.8	8,909.9
8	10,715	10,229.7	8,358.7	8,671.1	10,229.7	6,382.3	9,547.7
9	11,053	10,304.5	8,550.1	8,734.6	10,304.5	6,530.7	9,599.3
10	8,635	9,569.2	8,755.2	8,175.3	9,569.3	6,689.9	8,900.8
11	5,833	7,905.7	8,484.3	6,949.9	7,905.7	6,483.1	7,477.2
12	4,444	5,257.7	7,757.4	4,678.2	5,257.8	5,927.4	4,785.1
13	8,526	8,143.2	8,433.1	8,308.5	8,143.1	8,556.9	8,249.0
14	9,638	8,932.6	8,457.9	9,038.9	8,932.5	8,591.6	9,142.6

ตาราง 47 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
15	10,474	9,965.0	8,662.8	9,764.4	9,965.0	8,759.6	9,962.2
16	9,821	9,506.5	8,960.5	9,441.6	9,506.5	8,985.1	9,542.9
17	6,039	6,514.1	9,077.1	7,195.0	6,514.1	9,066.5	6,846.2
18	11,128	10,209.1	8,487.0	9,855.3	10,209.1	8,592.6	10,085.7
19	7,419	8,587.4	8,918.3	8,646.5	8,587.4	8,934.1	8,579.3
20	8,598	9,081.8	8,557.8	8,999.5	9,081.8	8,594.5	9,078.0
21	8,823	9,063.5	8,476.9	8,978.7	9,063.5	8,494.6	9,081.9
22	10,349	8,249.9	8,439.3	8,342.1	8,249.9	8,425.6	8,340.6
23	11,373	6,989.6	8,724.8	7,335.5	6,989.6	8,680.9	7,064.3
24	12,313	5,067.9	9,194.0	5,504.8	5,068.2	9,150.6	4,656.4
25	9,446	8,732.3	9,788.0	8,318.1	8,732.7	9,760.0	7,872.3
26	9,289	9,260.1	9,686.3	8,945.9	9,260.4	9,698.6	8,686.0
27	10,324	9,962.1	9,559.0	9,511.6	9,962.3	9,593.6	9,392.8
28	9,328	9,295.4	9,638.6	9,093.5	9,295.6	9,652.2	8,904.7
29	2,344	6,117.4	9,520.3	6,756.3	6,117.5	9,551.8	6,144.6
30	10,642	9,310.7	8,140.1	9,128.1	9,310.7	8,419.8	9,194.8
31	7,648	7,710.4	8,516.3	7,911.9	7,710.5	8,704.1	7,688.5
32	9,626	8,302.9	8,299.2	8,352.3	8,302.9	8,544.1	8,238.0
33	8,735	8,445.9	8,482.5	8,449.1	8,446.0	8,707.4	8,313.7
34	5,238	7,615.7	8,460.4	7,830.3	7,615.8	8,690.0	7,577.8
35	4,778	5,760.5	7,752.5	6,435.0	5,760.5	8,047.7	6,056.9
36	2,155	3,250.2	7,059.6	4,143.3	3,250.3	7,389.7	3,374.9
37	6,318	6,088.8	5,962.8	6,293.7	6,088.8	6,353.2	6,199.6
38	5,859	6,854.8	5,876.9	6,964.5	6,854.7	6,232.1	7,064.8
39	7,253	7,688.4	5,713.1	7,540.1	7,688.4	6,043.7	7,794.3
40	6,653	7,155.6	5,823.5	7,141.2	7,155.5	6,072.0	7,333.0
41	6,763	4,117.3	5,807.1	4,840.5	4,117.2	6,009.0	4,607.4
42	7,421	8,232.0	5,909.1	7,780.3	8,232.0	6,173.8	8,022.1
43	5,565	6,389.7	6,016.4	6,419.6	6,389.7	6,193.8	6,421.3
44	4,560	6,944.8	5,787.3	6,819.5	6,944.8	5,976.3	6,948.1
45	6,018	6,715.4	5,379.6	6,656.0	6,715.3	5,564.1	6,863.0

ตาราง 47 (ต่อ)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
46	6,672	5,897.2	5,329.1	6,009.2	5,897.1	5,472.7	6,116.9
47	5,734	4,532.4	5,458.8	4,944.5	4,532.3	5,599.9	4,802.1
48	2,124	2,309.8	5,399.9	2,900.9	2,310.0	5,572.1	2,263.6
49	5,954	5,235.3	4,706.2	5,231.7	5,235.3	5,037.3	5,176.2
50	6,095	6,023.4	4,817.6	5,959.2	6,023.4	5,116.7	6,067.9
51	6,670	6,942.2	4,944.7	6,633.3	6,942.2	5,218.8	6,850.2
52	6,250	6,373.9	5,143.5	6,256.6	6,373.8	5,359.2	6,393.1
53	4,435	3,331.6	5,237.1	3,989.2	3,331.5	5,421.4	3,680.7
54	5,997	7,220.1	4,969.2	6,736.6	7,220.1	5,168.0	6,982.9
55	5,957	5,324.3	5,038.5	5,371.6	5,324.3	5,192.2	5,373.3
56	7,028	6,052.9	5,114.3	5,890.7	6,052.9	5,256.1	5,973.9
57	6,072	6,186.0	5,400.2	6,008.5	6,186.0	5,521.7	6,056.7
58	5,757	5,341.2	5,441.1	5,390.9	5,341.2	5,551.3	5,319.1
59	1,310	3,845.3	5,409.7	4,237.1	3,845.3	5,506.7	3,948.4
60	1,531	1,123.5	4,549.7	1,874.8	1,123.6	4,757.4	1,207.7
61	4,597	4,144.3	3,933.2	4,241.4	4,144.3	4,272.3	4,148.5
62	6,109	4,562.2	3,432.3	4,763.3	4,562.0	3,862.7	4,903.7
63	5,803	5,729.3	3,840.0	5,552.7	5,729.2	4,178.7	5,768.6
64	6,015	5,232.5	4,108.5	5,205.8	5,232.4	4,368.3	5,333.8
65	3,659	2,313.7	4,375.4	3,002.2	2,313.6	4,567.7	2,665.2



ตาราง 48 การพยากรณ์รวมของข้อมูลจำนวนครูวิทยาศาสตร์ (TEACH1)

เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	12,047	12,184.5			14,263.5		
2	12,383	12,173.1			14,263.5		
3	12,423	12,240.3			14,263.5		
4	12,356	12,384.9	12,843.9	12,771.2	14,263.5	12,835.1	12,759.4
5	12,576	12,606.4	12,777.2	12,750.1	14,263.5	12,769.3	12,742.4
6	12,655	12,905.8	12,997.0	12,982.5	14,263.5	12,988.5	12,975.1
7	13,371	13,282.3	13,076.0	13,108.7	14,263.5	13,067.6	13,104.6
8	13,388	13,738.0	13,791.4	13,783.0	14,263.5	13,780.9	13,773.6
9	14,157	14,270.3	13,808.7	13,881.8	14,263.5	13,799.4	13,879.2
10	14,666	14,881.5	14,577.3	14,625.4	14,872.9	14,566.1	14,619.0
11	16,115	15,570.6	15,086.1	15,162.8	15,559.7	15,074.5	15,157.7
12	16,913	16,340.2	16,534.2	16,503.5	16,329.7	16,519.1	16,487.2
13	17,297	17,187.8	17,332.2	17,309.4	17,177.5	17,317.2	17,293.8
14	17,595	18,111.9	17,716.8	17,779.4	18,100.0	17,703.7	17,771.8

ตาราง 49 การพยากรณ์รวมของข้อมูลจำนวนครูคณิตศาสตร์ (TEACH2)

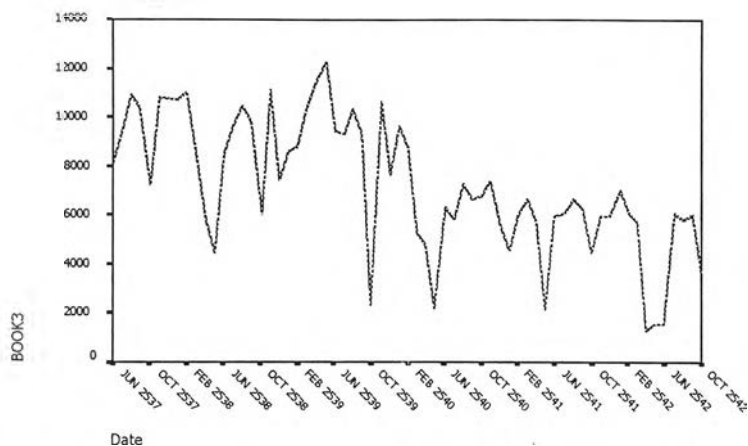
เวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	8,970	8,969.1			9,817.9		
2	8,905	8,886.4			9,817.9		
3	8,933	8,857.7			9,817.9		
4	8,865	8,883.4	8,922.8	8,884.5	9,817.9	8,919.8	8,889.4
5	8,937	8,962.7	8,841.9	8,960.3	9,817.9	8,834.8	8,942.4
6	8,983	9,096.2	8,943.1	9,092.5	9,817.9	8,942.2	9,071.3
7	9,380	9,283.5	9,020.7	9,276.6	9,817.9	9,025.1	9,241.2
8	9,361	9,526.0	9,527.0	9,523.4	9,817.9	9,556.5	9,528.9
9	9,782	9,821.5	9,486.5	9,811.4	9,817.9	9,507.4	9,769.0
10	10,127	10,171.9	9,937.8	10,163.5	10,167.4	9,970.7	10,136.9
11	10,691	10,576.5	10,345.2	10,567.1	10,571.2	10,391.3	10,543.3
12	11,355	11,036.0	10,986.5	11,029.6	11,030.7	11,050.5	11,034.2
13	11,584	11,550.6	11,735.2	11,548.2	11,546.3	11,818.8	11,589.3
14	11,892	12,118.0	11,875.7	12,107.1	12,113.0	11,938.6	12,086.0

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการเยี่ยมวิทยานิพนธ์ (BOOK3) ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์  
โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

**TSPLLOT**

MODEL: MOD\_1.



**ACF**

MODEL: MOD\_1.

Autocorrelations: BOOK3

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.
1	.571	.121					****	*****				22.166	.000
2	.467	.120					****	****				37.230	.000
3	.308	.119					****	*				43.878	.000
4	.320	.118					****	*				51.201	.000
5	.362	.117					****	**				60.701	.000
6	.344	.116					****	**				69.443	.000
7	.347	.115					****	**				78.500	.000
8	.269	.114					*****					84.037	.000
9	.257	.113					*****					89.185	.000
10	.210	.112					****					92.693	.000
11	.152	.111					***					94.545	.000
12	.273	.110					***	*				100.659	.000
13	.127	.109					***					102.005	.000
14	.171	.108					***					104.490	.000
15	.193	.107					****					107.744	.000
16	.165	.106					***					110.151	.000
17	.260	.105					***	*				116.276	.000
18	.126	.104					***					117.756	.000
19	.152	.103					***					119.943	.000
20	-.008	.102					*					119.949	.000
21	.005	.101					*					119.951	.000
22	.003	.099					*					119.952	.000
23	.067	.098					*					120.412	.000
24	.161	.097					***					123.150	.000

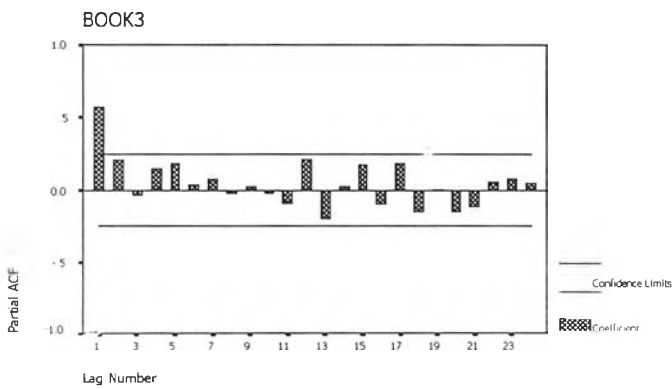
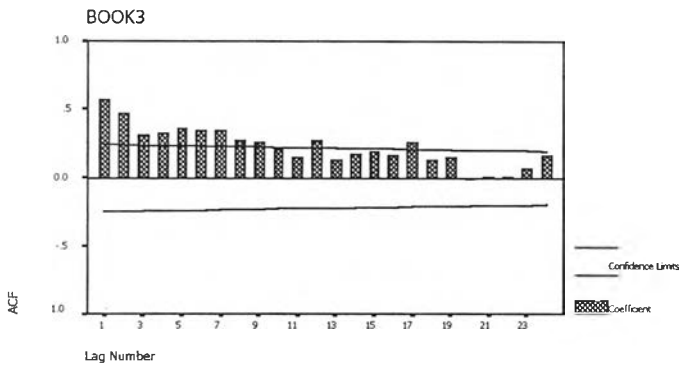
Plot Symbols: Autocorrelations \* Two Standard Error Limits  
 Total cases: 65 Computable first lags: 64

Partial Autocorrelations: BOOK3

Lag	Pr-Aut-Corr.	Stand. Err.	
1	.571	.124	**** *
2	.209	.124	****
3	-.035	.124	*
4	.146	.124	***
5	.188	.124	****
6	.043	.124	*
7	.079	.124	**
8	-.020	.124	*
9	.028	.124	*
10	-.017	.124	*
11	-.090	.124	**
12	.214	.124	****
13	-.197	.124	****
14	.029	.124	*
15	.181	.124	****
16	-.095	.124	**
17	.184	.124	****
18	-.148	.124	***
19	.002	.124	*
20	-.148	.124	***
21	-.111	.124	**
22	.057	.124	*
23	.077	.124	**
24	.048	.124	*

Plot Symbols: Autocorrelations \* Two Standard Error Limits

Total cases: 65 Computable first lags: 64



ACF

MODEL: MOD\_4.

13 case(s) will be lost due to differencing.

Autocorrelations: BOOK3

Transformations: difference (1), seasonal difference (1 at 12)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1 -0.75 -0.5 -0.25 0 .25 .5 .75 1								Box-Ljung	Prob.		
1	-.269	.135				*****							3.976	.046
2	.101	.133				.	**	.					4.547	.103
3	-.369	.132			**	*****	.						12.348	.006
4	.100	.131			.	.	**	.					12.935	.012
5	-.218	.129			.	*****	.						15.779	.008
6	.128	.128			.	.	***	.					16.776	.010
7	-.107	.127			.	.	**	.					17.488	.015
8	.148	.125			.	.	.	***	.				18.885	.015
9	.187	.124			.	.	.	****	.				21.160	.012
10	.058	.122			.	.	.	*	.				21.387	.019
11	-.060	.121			.	.	.	*	.				21.633	.027
12	-.405	.119			***	*****	.	.					33.143	.001
13	.020	.118			.	.	*	.					33.173	.002
14	.014	.116			.	.	*	.					33.188	.003
15	.201	.115			.	.	.	****	.				36.242	.002
16	-.160	.113			.	.	***	.					38.241	.001
17	.304	.112			.	.	.	***	**				45.644	.000
18	-.192	.110			.	.	.	****	.				48.692	.000
19	.267	.108			.	.	.	***	*				54.757	.000
20	-.337	.107			***	***	.	.					64.695	.000
21	.010	.105			.	.	*	.					64.703	.000
22	-.153	.103			.	.	.	***	.				66.901	.000
23	.289	.102			.	.	.	***	**				74.987	.000
24	-.070	.100			.	.	*	.					75.473	.000

Plot Symbols: Autocorrelations \* Two Standard Error Limits .

Total cases: 65 Computable first lags after differencing: 51

Partial Autocorrelations: BOOK3

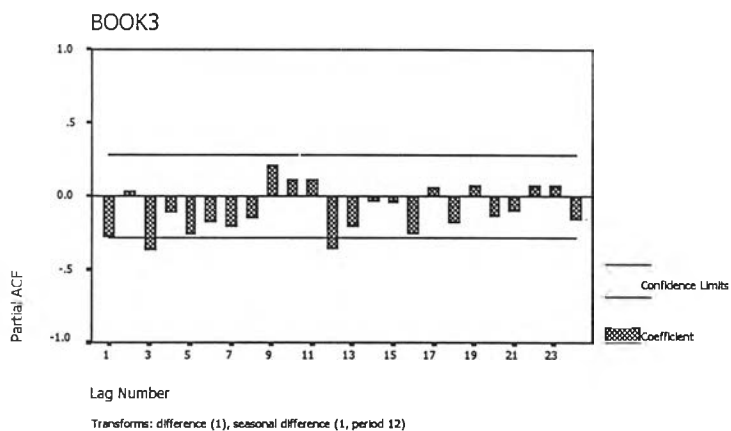
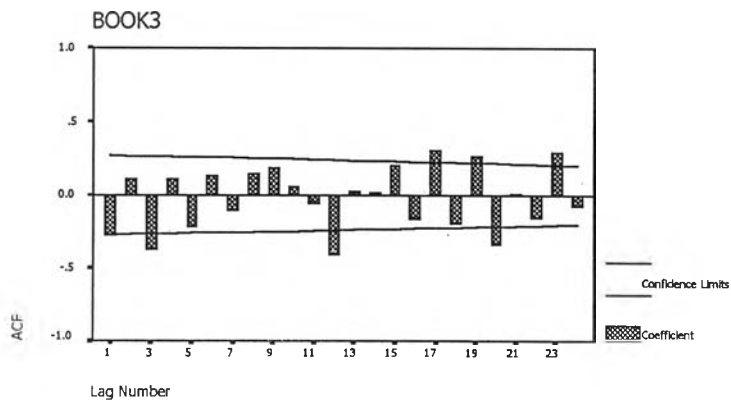
Transformations: difference (1), seasonal difference (1 at 12)

Lag	Pr-Aut-Corr.	Stand. Err.	-1 -0.75 -0.5 -0.25 0 .25 .5 .75 1											
1	-.269	.139				*****								
2	.031	.139				.	*	.						
3	-.361	.139			*	*****	.	.						
4	-.102	.139			.	.	**	.						
5	-.255	.139			.	*****	.	.						
6	-.166	.139			.	.	***	.						
7	-.201	.139			.	.	****	.						
8	-.144	.139			.	.	.	***	.					
9	.209	.139			.	.	.	****	.					
10	.113	.139			.	.	.	**	.					
11	.114	.139			.	.	.	**	.					
12	-.350	.139			*	*****	.	.						
13	-.198	.139			.	.	.	****	.					
14	-.032	.139			.	.	*	.						
15	-.042	.139			.	.	.	*	.					
16	-.248	.139			.	.	.	*****	.					
17	.053	.139			.	.	*	.						

18	-.173	.139	. . . ***	.
19	.072	.139	. . *	.
20	-.129	.139	. . ***	.
21	-.093	.139	. . **	.
22	.071	.139	. . *	.
23	.071	.139	. . *	.
24	-.150	.139	. . ***	.

Plot Symbols: Autocorrelations \* Two Standard Error Limits .

Total cases: 65 Computable first lags after differencing: 51



**Arima**

MODEL: MOD\_4

Model Description:

Variable: BOOK3

Regressors: NONE

Non-seasonal differencing: 1

Seasonal differencing: 1

Length of Seasonal Cycle: 12

Parameters:

MA1 \_\_\_\_\_ < value originating from estimation >

SAR1 \_\_\_\_\_ < value originating from estimation >

95.00 percent confidence intervals will be generated.

Split group number: 1 Series length: 65

No missing data.

Melard's algorithm will be used for estimation.

Termination criteria:

Parameter epsilon: .001

Maximum Marquardt constant: 1.00E+09

SSQ Percentage: .001

Maximum number of iterations: 10

Initial values:

MA1 .28959  
SAR1 -.40472

Marquardt constant = .001  
Adjusted sum of squares = 301069668.8

Iteration History:

Iteration	Adj. Sum of Squares	Marquardt Constant
1	263751622.8	.00100000
2	255611277.1	.00010000
3	253587608.5	.00001000
4	253071226.2	.00000100
5	252951004.8	.00000010
6	252924444.2	.00000001
7	252918703.0	.00000000

Conclusion of estimation phase.

Estimation terminated at iteration number 8 because:  
Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals 52  
Standard error 2068.1122  
Log likelihood -474.33971  
AIC 952.67942  
SBC 956.5819

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	50	252917465.8	4277088.0

Variables in the Model:

	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
MA1	.74722768	.09279901	8.0521082	.0000000
SAR1	-.69338251	.08855818	-7.8296829	.0000000

Covariance Matrix:

	MA1	SAR1
MA1	.00861166	-.00036777
SAR1	-.00036777	.00784255

Correlation Matrix:

	MA1	SAR1
MA1	1.0000000	-.0447511
SAR1	-.0447511	1.0000000

The following new variables are being created:

Name	Label
FIT_2	Fit for BOOK3 from ARIMA, MOD_4 NOCON
ERR_2	Error for BOOK3 from ARIMA, MOD_4 NOCON
LCL_2	95% LCL for BOOK3 from ARIMA, MOD_4 NOCON
UCL_2	95% UCL for BOOK3 from ARIMA, MOD_4 NOCON
SEP_2	SE of fit for BOOK3 from ARIMA, MOD_4 NOCON

**ACF**

MODEL: MOD\_5.

Variable: ERR\_2

Missing cases: 13

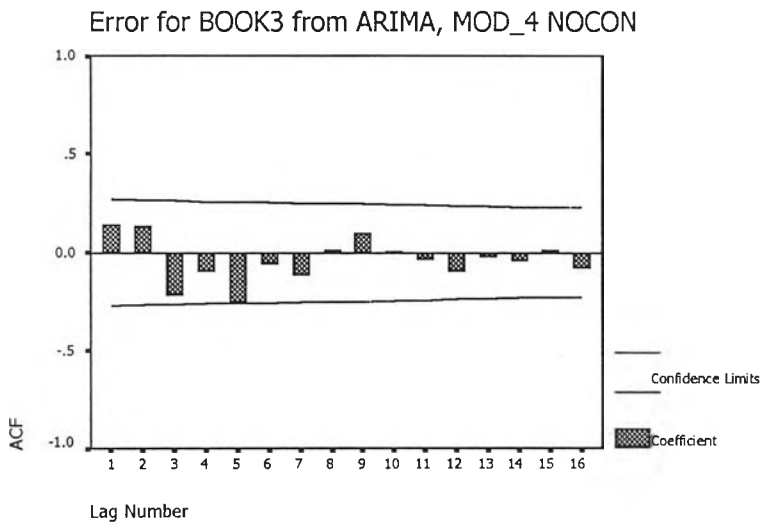
Valid cases: 52

Autocorrelations: ERR\_2 Error for BOOK3 from ARIMA, MOD\_4 NOCON

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.								Box-Ljung	Prob.
1	.142	.135					***			1.103	.294
2	.138	.133					***			2.172	.338
3	-.214	.132					****			4.803	.187
4	-.090	.131					**			5.280	.260
5	-.248	.129					****			8.942	.111
6	-.051	.128					*			9.102	.168
7	-.114	.127					**			9.914	.193
8	.012	.125					*			9.923	.270
9	.101	.124					**			10.587	.305
10	.001	.122					*			10.587	.391
11	-.031	.121					*			10.651	.473
12	-.088	.119					**			11.200	.512
13	-.015	.118					*			11.215	.593
14	-.037	.116					*			11.315	.661
15	.009	.115					*			11.321	.730
16	-.073	.113					*			11.735	.762

Plot Symbols: Autocorrelations \* Two Standard Error Limits .

Total cases: 65 Computable first lags: 51





## ประวัติผู้วิจัย

นางสาวทัศนีย์ อินทนู เกิดวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2507 ที่ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาการศึกษบัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ในปี พ.ศ. 2528 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา สาขาสถิติการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2541 ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนสวนอนันต์ กรุงเทพมหานคร