

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ประการ ประการแรกเพื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ โดยใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบจากค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่า ได้แก่ RMSE, MAPE, GMRAE, MdAPE, MdRAE และ Percent Better เพื่อพยากรณ์อนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ฐานข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ แยกเป็น 3 ประเภท คือ หนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์ รวมถึงจำนวนผู้เข้าใช้บริการ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนพฤศจิกายน ปีการศึกษา 2542 สำหรับหนังสือทั่วไป วิทยานิพนธ์ และจำนวนผู้เข้าใช้บริการ รวมเป็นอนุกรมเวลารายเดือน 90 เดือน สำหรับหนังสือสำรอง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนพฤษภาคม ปีการศึกษา 2538 รวมเป็นอนุกรมเวลารายเดือน 48 เดือน จากบันทึกสถิติรายเดือนของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผู้วิจัยบันทึกรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ตอน ตอนแรก เป็นการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของอนุกรมเวลา ตอนที่สอง เป็นการตรวจสอบความคงที่ ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลของข้อมูลอนุกรมเวลา โดยการพล็อตกราฟและการวิเคราะห์การถดถอย ตอนที่สาม เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ พร้อมทั้งการพยากรณ์อนุกรมเวลาล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา และตอนที่สี่ เป็นการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ โดยการนำผลการพยากรณ์ในแต่ละวิธีคำนวณขนาดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ด้วยค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่า

สรุปผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของอนุกรมเวลา ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และปริมาณการยืมหนังสือสำรองมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด แต่เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมหนังสือสำรองมี

การกระจายสูงสุด และปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์มีการกระจายต่ำสุด ส่วนจำนวนผู้เข้าใช้บริการ มีสัมประสิทธิ์การกระจายสูง เมื่อพิจารณาการแจกแจงของข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาทั้ง 4 ชุดพบว่า ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และจำนวนผู้เข้าใช้บริการมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา ส่วนปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย โดยข้อมูลอนุกรมเวลา ปริมาณจำนวนผู้เข้าใช้บริการมีความโด่งสูงกว่าปกติ ส่วนข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์มีความโด่งต่ำกว่าปกติ

2. การตรวจสอบความคงที่ ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล โดยการพล็อตกราฟและการวิเคราะห์การถดถอยพบว่า ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มควอดราติก และมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีการรวมโมเดลแบบบวก ปริมาณการยืมหนังสือสำรองมีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มแบบเส้นตรง และมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีการรวมโมเดลแบบบวก ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ และจำนวนผู้เข้าใช้บริการ มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มควอดราติก และมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีการรวมโมเดลแบบคูณ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา ผลการวิจัยพบว่า

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ ได้แก่

(1) ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไปมีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล คือ $W_t \sim MA(1) \times SAR(1)_{12}$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{w}_t = -0.413w_{t-12} + e_t - 0.757e_{t-1}$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2542 ถึงเดือนเมษายน 2543 ได้ดังนี้ 7,105, 8,020, 8,903, 4,906 และ 5,364 เล่ม ตามลำดับ

(2) ปริมาณการยืมหนังสือสำรองมีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล คือ $W_t \sim AR(1) \times SAR(1)_{12}$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{w}_t = -0.560w_{t-1} - 0.564w_{t-12} - 0.316w_{t-13} + e_t$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือสำรอง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2539 ถึงเดือนตุลาคม 2539 ได้ดังนี้ 169, 335, 410, 264 และ 162 เล่ม ตามลำดับ

(3) ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์มีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล คือ $W_t \sim \text{AR}(2) \times \text{SAR}(1)_{12}$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{w}_t = -0.858w_{t-1} - 0.288w_{t-2} - 0.449w_{t-12} - 0.385w_{t-13} - 0.129w_{t-14} + e_t$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2542 ถึงเดือนเมษายน 2543 ได้ดังนี้ 7,419, 9,999, 13,068, 16,227 และ 8,630 เล่ม ตามลำดับ

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง ได้แก่

(1) ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไปมีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล คือ $W_t \sim \text{MA}(1) \times \text{SAR}(1)_{12}$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{w}_t = 0.235w_{t-12} + e_t + 0.486e_{t-1}$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2542 ถึงเดือนเมษายน 2543 ได้ดังนี้ 13,338, 21,319, 29,032, 31,509 และ 35,011 เล่ม ตามลำดับ

(2) ปริมาณการยืมหนังสือสำรองมีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล คือ $W_t \sim \text{AR}(1) \times \text{SAR}(1)_{12}$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{w}_t = -0.632w_{t-1} - 0.705w_{t-12} + 0.237w_{t-13} + e_t$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือสำรอง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2539 ถึงเดือนตุลาคม 2539 ได้ดังนี้ 158, 423, 240, 250 และ 33 เล่ม ตามลำดับ

(3) ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์มีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล คือ $W_t \sim \text{AR}(2) \times \text{SAR}(1)_{12}$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{w}_t = -0.845w_{t-1} - 0.277w_{t-2} - 0.396w_{t-12} + 0.433w_{t-13} + 0.242w_{t-14} + e_t$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2542 ถึงเดือนเมษายน 2543 ได้ดังนี้ 8,871, 9,445, 9,989, 10,281 และ 9,240 เล่ม ตามลำดับ

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ได้แก่

(1) ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไปมีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูลคือ $N_t \sim MA(1) \times SAR(1)_{12}$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$W_t^y = 0.0649 \frac{W_t^z}{(1 + 0.0162B + 0.4433B^2)} + \frac{(1 + 0.8826B)}{(1 + 0.3961B^{12})} a_t$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2542 ถึงเดือนเมษายน 2543 ได้ดังนี้ 7,281, 7,163, 6,701, 3,522 และ 2,576 เล่ม ตามลำดับ

(2) ปริมาณการยืมหนังสือสำรองมีโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูลคือ $N_t \sim MA(1)$ เขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$W_t^y = 0.0064W_t^z + \frac{a_t}{(1 - 0.7741B)}$$

สมการนี้สามารถพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือสำรอง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2539 ถึงเดือนตุลาคม 2539 ได้ดังนี้ 229, 213, 290, 149 และ 116 เล่ม ตามลำดับ

(3) ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ไม่สามารถหาโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูลได้ เนื่องจากจำนวนผู้เข้าใช้บริการไม่สามารถอธิบายปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ได้

4. การตรวจสอบผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ โดยการคำนวณขนาดความคลาดเคลื่อนของผลการพยากรณ์ในแต่ละวิธี ด้วยค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่า สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1 ขนาดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป เมื่อใช้เกณฑ์รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ ค่าเฉลี่ยของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์สัมพัทธ์ของความคลาดเคลื่อน และค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของ

ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์สัมพัทธ์ เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบพบว่า ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์มีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แต่ถ้าใช้ค่าร้อยละที่ต่ำกว่าเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบพบว่า ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ทำให้ค่าร้อยละที่ต่ำกว่าสูงสุด 85% โดยภาพรวมผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์มีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

4.2 ขนาดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือสำรอง เมื่อใช้เกณฑ์รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์สัมพัทธ์ของความคลาดเคลื่อน ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์สัมพัทธ์ และค่าร้อยละที่ต่ำกว่า เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบพบว่า ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์มีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แต่ถ้าใช้ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบพบว่า ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยภาพรวมผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์มีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

4.3 ขนาดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ เมื่อใช้เกณฑ์รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ ค่าเฉลี่ยของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์สัมพัทธ์ของความคลาดเคลื่อน ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์สัมพัทธ์ และค่าร้อยละที่ต่ำกว่า เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบพบว่า ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาขนาดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ในภาพรวมพบว่า ผลการพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไปด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์มีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด รองลงมาคือวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ผลการพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือสำรองด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์มีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด รองลงมาคือวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง ผลการพยากรณ์ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด รองลงมาคือวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่าโดยเฉลี่ยแล้ววิทยานิพนธ์มีปริมาณการยืมมากที่สุด ทั้งนี้เพราะอนุกรมเวลาชุดนี้มีความแตกต่างของปริมาณการยืมในปีการศึกษา 2537 แตกต่างจากปีการศึกษาอื่น ๆ โดยปริมาณการยืมสูงสุดและปริมาณการยืมต่ำสุดมีค่าพิสัยต่างกันสูงมาก หรือจะสังเกตได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีค่าสูงมากเช่นเดียวกัน ทำให้ค่าเฉลี่ยที่ได้สูงกว่าที่ควรจะเป็นถึงแม้บุคคลที่ใช้บริการส่วนใหญ่จะมีเพียงนิสิตระดับปริญญาโท และปริญญาเอก อาจจะมีปริญญาตรีบ้างแต่ก็ไม่มากนัก ในขณะที่หนังสือทั่วไปมีปริมาณการยืมโดยเฉลี่ยน้อยกว่าวิทยานิพนธ์ แม้ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ที่มีกลุ่มของผู้ใช้บริการมากกว่าก็ตาม แต่เนื่องจากปริมาณการยืมมีค่าใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างกันมากนักในแต่ละเดือนทำให้ค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริง ส่วนปริมาณการยืมหนังสือสำรองมีค่าเฉลี่ยปริมาณการยืมต่ำสุด ทั้งนี้เพราะหนังสือสำรองมีปริมาณไม่มากนัก ประกอบกับเป็นหนังสือที่นิสิตมักจะไม่ยืมกันบ่อย โดยมากมักจะเป็นอาจารย์ที่จะยืมหนังสือประเภทนี้ เพราะเป็นหนังสือที่อาจารย์ต้องการใช้ประกอบการสอนและดำเนินการสั่งซื้อผ่านทางศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจสอบความคงที่ ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล โดยการพล็อตกราฟและการวิเคราะห์การถดถอย ในการวิจัยครั้งนี้เป็นลักษณะการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ วิธีการตรวจสอบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาคงที่หรือไม่ที่ง่ายที่สุดคือ การพล็อต กราฟ รวมทั้งทำให้ผู้วิจัยสามารถคาดเดาได้ว่าอนุกรมเวลาแต่ละชุดมีแนวโน้มเป็นแบบใด จากการพล็อตกราฟ ผู้วิจัยพบว่า ถ้าข้อมูลมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่สังเกตแล้วสามารถหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนั้นได้หลายค่า หรือกล่าวได้ว่าไม่สามารถหาค่าเฉลี่ยโดยรวมของอนุกรมเวลาชุดนั้นได้ก็แสดงว่าเป็นอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ แต่การตรวจสอบโดยการพล็อตกราฟอาจจะไม่เพียงพอที่จะสรุปได้ว่ามีแนวโน้มจริงหรือไม่ เพราะเป็นการประมาณโดยอาศัยการสังเกตจากตัวผู้วิจัยเอง จึงต้องอาศัยการคำนวณทางสถิติเพื่อเป็นการยืนยันว่าอนุกรมเวลาที่ตรวจสอบโดยการพล็อตกราฟจะมีลักษณะเช่นเดียวกันเมื่อทำการตรวจสอบด้วยการคำนวณทางสถิติหรือไม่ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การวิเคราะห์การถดถอยเนื่องจากสามารถตรวจสอบได้ว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้มหรือไม่ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบได้ว่าอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลด้วยหรือไม่ หรือว่ามีการเปลี่ยนแปลงทั้งที่แสดงแนวโน้มและเนื่องจากฤดูกาลพร้อมกัน เหตุที่ต้องทำการ

ตรวจสอบเช่นนี้เพราะว่าการวิเคราะห์อนุกรมเวลาในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีที่ต้องอาศัยพื้นฐานของวิธี บ็อกซ์และเจนกินส์ จึงจำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ชัดว่าอนุกรมเวลานั้นไม่คงที่เนื่องจากสาเหตุอะไรบ้าง เพื่อที่จะแปลงอนุกรมเวลานั้นให้คงที่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จากการวิเคราะห์อนุกรมเวลาทำให้ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบว่า ค่าสังเกตมีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่า R^2 อยู่ในช่วงระหว่าง 0.4 ถึง 0.6 แสดงว่าการเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนี้มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล ซึ่งสอดคล้องกับเมื่อผู้วิจัยนำอนุกรมเวลาชุดนี้ไปหาค่าฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์และฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์บางส่วน เช่น การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล โดยการพล็อตกราฟและการวิเคราะห์การถดถอยพบว่า ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไปมีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล ซึ่งอธิบายลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลสามารถอธิบายการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาได้ 63.7% แสดงว่าปริมาณการยืมหนังสือทั่วไปเป็นอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล ฉะนั้นในการกำหนดโมเดลด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์จึงควรพิจารณาผลต่างของการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและผลต่างฤดูกาล เมื่อนำอนุกรมเวลาชุดเดียวกันนี้ไปหาค่าฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์และฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์บางส่วนจะพบว่า ลักษณะฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างช้าแต่ไม่ชัดเจนนักและมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลด้วย แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนี้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาไม่คงที่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล และมีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มน้อยมาก ฉะนั้นการกำหนดโมเดลจึงควรหาเฉพาะผลต่างของฤดูกาล แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มของอนุกรมเวลาชุดนี้เป็นแบบกำลังสอง ผู้วิจัยจึงจำเป็นที่จะต้องหาผลต่างของการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มด้วย

ในการกำหนดโมเดลของอนุกรมเวลาก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์มีความจำเป็นที่จะต้องหาค่าฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์และฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์บางส่วน เพื่อประกอบการพิจารณาในการกำหนดโมเดลให้กับอนุกรมเวลาได้ดียิ่งขึ้น

จากการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ด้วยวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบว่า ค่าพยากรณ์ที่ได้มีลักษณะการเคลื่อนไหวคล้ายคลึงกับค่าจริงในปีการศึกษาที่ผ่านมา เนื่องจากในแต่ละปีการศึกษาที่ผ่านมา

ลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกัน เมื่อนำค่าจริงเหล่านั้นมาใช้ในการพยากรณ์จึงทำให้ได้ลักษณะการเคลื่อนไหวที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ค่าที่ได้ก็ใกล้เคียงกันด้วย ยกเว้นค่าพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้สมการเชิงโครงสร้างที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวแตกต่างกันไปจากปีการศึกษาที่ผ่านมาและค่าพยากรณ์ที่ได้ก็ต่างจากค่าจริงมากเกินไป ผู้วิจัยเห็นว่าอาจจะเนื่องมาจากเหตุที่ว่าโมเดลที่ผู้วิจัยเลือกมาใช้ในการพยากรณ์อนุกรมเวลาชุดนี้ไม่ค่อยเหมาะสม สังเกตได้จากค่า R^2 ที่มีค่าน้อยมาก คือเท่ากับ 0.053 แสดงให้เห็นว่าโมเดลที่นำมาใช้สามารถอธิบายลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาชุดนี้ได้เพียง 5.3% เท่านั้น นอกจากนี้ค่าพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป และหนังสือสำรอง ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำมีค่าต่างไปจากค่าจริงมากเกินไปโดยมีค่าต่ำกว่าค่าจริงในการพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป และมีค่าสูงกว่าค่าจริงในการพยากรณ์ปริมาณการยืมหนังสือสำรอง แต่ลักษณะการเคลื่อนไหวยังเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับค่าจริง อาจเนื่องมาจากตัวบ่งชี้ นำที่ผู้วิจัยนำมาใช้ครั้งนี้มีความสัมพันธ์กับอนุกรมเวลาทั้งสองชุดอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าสหสัมพันธ์เป็น 0.587 และ 0.596 ตามลำดับ จึงทำให้ผลการพยากรณ์ที่ได้ต่างไปจากค่าจริง แต่อย่างไรก็ตามการพยากรณ์อนุกรมเวลาปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ด้วยวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีดังกล่าวข้างต้น ล้วนแล้วแต่อาศัยพื้นฐานของการวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ทั้งสิ้น ควรพยากรณ์ล่วงหน้าเพียง 1 ช่วงเวลาจึงจะเกิดความแม่นยำ ทั้งนี้เพราะวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์จะกำหนดให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในช่วงเวลาล่วงหน้ามีค่าเท่ากับ 0 นั่นหมายถึงว่าถ้าทำการพยากรณ์ล่วงหน้า 1 ช่วงเวลา ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ครั้งนั้นจะมีค่าเท่ากับ 0 แล้วถ้าทำการพยากรณ์ล่วงหน้าในครั้งถัดไปก็มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์เป็น 0 เช่นเดียวกัน ซึ่งการพยากรณ์ในครั้งต่อ ๆ ไปจำเป็นต้องอาศัยค่าพยากรณ์ที่ได้จากช่วงเวลาที่ล้าหลังที่มีค่าพยากรณ์ที่ไม่ได้นับรวมเอาความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ครั้งนั้นรวมเข้าไปด้วย ยิ่งทำให้ค่าพยากรณ์ในครั้งต่อไปอาจคลาดเคลื่อนจากค่าจริงไปมากขึ้นเรื่อย ๆ

นอกจากนี้ เมื่อใช้เกณฑ์ในการวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่า พบว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดในทุกชุดของข้อมูลอนุกรมเวลา แต่ก็สามารถพยากรณ์อนุกรมเวลามีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ได้ถึง 2 ใน 3 ชุด โดยชุดข้อมูลอนุกรมเวลาทั้งสองชุดนั้นเป็นอนุกรมเวลาที่มีการรวมโมเดลแบบบวก (พิจารณาจากค่า R^2) ได้แก่ ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป และหนังสือสำรอง ส่วนข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์สามารถพยากรณ์ได้ดีด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง นั่นคือมีขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ เป็นข้อมูล

อนุกรมเวลาที่มีการรวมโมเดลแบบคุณ แสดงให้เห็นว่าวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์สามารถพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีการรวมโมเดลแบบบวกได้ดี ส่วนวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างสามารถพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีการรวมโมเดลแบบคูณได้ดี

เมื่อเปรียบเทียบการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ พบว่าวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมีความซับซ้อนในการวิเคราะห์น้อยกว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ทั้งนี้เพราะการวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ จะต้องมีการกำหนดโมเดล 2 โมเดล ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ แต่การวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมีการกำหนดโมเดลเพียงโมเดลเดียวในขั้นตอนของการวิเคราะห์ จึงทำให้สะดวกและประหยัดเวลาในการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการพล็อตกราฟระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ที่การวิเคราะห์วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมีค่าจริงและค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกันมากกว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงไม่สนับสนุนให้ใช้วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ ในการพยากรณ์

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง พบว่าวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์จะสะดวก และรวดเร็วกว่าวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง เนื่องจากผู้พยากรณ์จำเป็นต้องมีโมเดล ARMA(p,q) ก่อนการวิเคราะห์ด้วยโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง ซึ่งโมเดลที่จะได้มานั้นจะต้องผ่านการคัดเลือกด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ก่อนจึงนำมาใช้ได้ เมื่อพิจารณาในแง่ของการพยากรณ์ การวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์จะได้สะดวก และรวดเร็วกว่าวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างเช่นเดียวกัน เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์จะหาค่าการพยากรณ์มาให้ด้วย แต่การวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างในการวิจัยครั้งนี้หาค่าพยากรณ์จากโปรแกรม EXCEL โดยการนำสมการพยากรณ์มาเขียนเป็นสูตรในการคำนวณ ซึ่งอาจจะทำให้การพยากรณ์ค่าที่ได้มีการคลาดเคลื่อนหรือได้ค่าไม่ตรงกับที่ควรจะเป็นเนื่องจากการปัดจุดทศนิยมของค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ และอาจเนื่องมาจากการแปลงกลับไปยังอนุกรมเวลาที่ยังไม่ได้หาความแตกต่างที่อาจจะมีขั้นตอนที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับการพล็อตกราฟระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ที่การวิเคราะห์วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ ที่มีจำนวนชุดของอนุกรมเวลาที่มีค่าจริงและค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกันมากกว่าการวิเคราะห์

ด้วยวิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง แต่จากการค้นพบในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าวิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างใช้กับอนุกรมเวลาที่มีการรวมโมเดลแบบคุณได้ดีกว่าวิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นส์ ผู้วิจัยจึงยังคงสนับสนุนให้ใช้วิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างถ้าพบว่าอนุกรมเวลาชุดนั้นมีการรวมโมเดลแบบคุณ แต่ถ้ามีการรวมโมเดลแบบบวกจึงใช้วิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นส์ ซึ่งการที่เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ได้เหมาะสมจะทำให้ได้ค่าพยากรณ์ที่ถูกต้อง ถึงแม้ว่าวิธีการอาจจะซับซ้อนแต่ก็คุ้มค่ากับการเสียเวลา เงินทุน หรือปัจจัยอื่น ๆ

อนึ่ง งานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีสมมติฐานว่า จำนวนผู้เข้าใช้บริการน่าจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา จึงใช้จำนวนผู้เข้าใช้บริการเป็นตัวบ่งชี้ นำ แต่ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการมีอิทธิพลเนื่องมาจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติ อิทธิพลนี้อาจจะส่งผลทำให้การคัดเลือกโมเดลที่ใช้ตัวบ่งชี้ในการวิเคราะห์ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งจะส่งผลทำให้ค่าพยากรณ์ที่ได้คลาดเคลื่อนไปจากที่ควรจะเป็น นอกจากนี้ยังพบอีกว่าจำนวนผู้เข้าใช้บริการที่ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ร่วมกับปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์นั้นไม่มีความสัมพันธ์กัน อาจเนื่องมาจากปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์นั้นน่าจะนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษามากกว่าที่จะเป็นนิสิตในระดับปริญญาบัณฑิต แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้จำแนกประเภทของผู้เข้าใช้บริการจึงทำให้ไม่สามารถนำตัวบ่งชี้เหล่านี้ไปวิเคราะห์ร่วมกับปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ได้ เพราะไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างอนุกรมเวลา

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ควรนำวิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นส์มาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป และหนังสือสำรอง และนำวิธีบ็อกซ์และเงินกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมาพยากรณ์ข้อมูลปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2543 เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการปฏิบัติงานของบุคลากร และดำเนินงานจัดซื้อ/จัดจ้างเกี่ยวกับปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์เหล่านี้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้จะใช้ผลจากการพยากรณ์ด้วยวิธีดังกล่าวนี้แล้ว ควรคำนึงถึงบริบทของอนุกรมเวลาด้วย เช่น การเปิด-ปิดให้บริการของศูนย์บรรณสารสนเทศ ปริมาณหนังสือ จำนวนบุคลากร และงบประมาณ เป็นต้น โดยนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาปรับใช้ให้เข้ากับบริบทดังกล่าวจะทำให้สามารถนำผลการพยากรณ์ไปประยุกต์ใช้ได้ดีกว่าที่จะนำผลการพยากรณ์เพียงอย่างเดียวไปใช้ในการวางแผนการดำเนินงาน

2. ควรมีการตรวจสอบการรวมกันของโมเดลข้อมูลอนุกรมเวลาก่อนดำเนินการวิเคราะห์ ถ้าพบว่าโมเดลข้อมูลอนุกรมเวลามีการรวมกันแบบบวกควรใช้วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ในการพยากรณ์ แต่ถ้าโมเดลข้อมูลอนุกรมเวลามีการรวมกันแบบคูณควรใช้วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างในการพยากรณ์

3. ควรมีการนำวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาอื่น ๆ เช่น ปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ในหมวดอื่น ๆ จำนวนผู้เข้าใช้บริการคอมพิวเตอร์ หรือข้อมูลอื่น ๆ ที่ทางศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา มีการเก็บรวบรวมต่อเนื่องกันเป็นประจำ และต้องการทราบแนวโน้มของข้อมูลในอนาคตเพื่อประโยชน์ในการวางแผนการดำเนินงานต่อไป

4. หน่วยงานที่สนใจจะนำวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลของหน่วยงานนั้น ๆ ควรนำไปใช้กับข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมไว้เป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ อาจจะเป็นข้อมูลรายวัน รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปีก็ได้ และถ้าต้องการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเหล่านั้นด้วยวิธีการพยากรณ์เช่นเดียวกับการวิจัยครั้งนี้ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ไม่น้อยกว่า 30 ค่า จึงจะใช้วิธีการเหล่านี้ได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการศึกษาโมเดล transfer function ที่ใช้ในการวิเคราะห์วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ สามารถใช้ตัวบ่งชี้ นำได้มากกว่า 1 ตัว แต่ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวบ่งชี้ นำเพียง 1 ตัว อาจจะไม่เพียงพอสำหรับที่จะใช้ในการอธิบายลักษณะการเคลื่อนไหวของชุดอนุกรมเวลาที่นำตัวบ่งชี้ นำไปทำการวิเคราะห์ จึงทำให้ค่าพยากรณ์ที่ได้ต่างจากค่าจริงไปมาก ซึ่งการที่นำตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปรมาช่วยในการพยากรณ์จะทำให้ได้ผลดีกว่าการพยากรณ์ด้วยตัวแปรเพียงตัวแปรเดียว ควรจะคัดเลือกตัวบ่งชี้ นำอื่น ๆ มาร่วมในการวิเคราะห์ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของโมเดลที่เหมาะสมและค่าพยากรณ์ที่ได้

2. ในส่วนของจำนวนผู้เข้าใช้บริการมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นจริงกับข้อมูลอนุกรมเวลาสามารถสังเกตได้จากกราฟ ควรจะนำโมเดล ARIMA intervention เข้ามาศึกษาร่วมด้วย เพื่อศึกษาลักษณะการเกิด intervention และลดผลของ intervention ที่มีต่ออนุกรมเวลาในการพยากรณ์ในส่วนที่ไม่เกิด intervention เพื่อจะได้โมเดลที่ถูกต้องและเหมาะสมมากขึ้น

3. ควรมีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการเยี่ยมสิ่งพิมพ์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ซ้ำอีกครั้ง โดยเลือกตัวบ่งชี้ซ้ำที่ไม่มีอิทธิพลเนื่องจากเหตุการณ์ที่ผิดปกติมาใช้ในการวิเคราะห์ และควรตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ซ้ำกับอนุกรมเวลาที่จะนำมาพยากรณ์ก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์ด้วยโมเดล transfer function ในที่นี้ตัวบ่งชี้ซ้ำจำนวนผู้ใช้บริการควรจำแนกตามระดับการศึกษาเป็นปริญญาบัณฑิต และบัณฑิตศึกษา เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้จำแนกทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์อนุกรมเวลาปริมาณการเยี่ยมวิทยานิพนธ์ได้ ผู้วิจัยเห็นควรที่จะนำจำนวนผู้ใช้บริการระดับบัณฑิตศึกษามาวิเคราะห์ร่วมกับปริมาณการเยี่ยมวิทยานิพนธ์อีกครั้ง