

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย เพื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ จากวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี คือวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ โดยใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบจากค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่า และพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

#### ลักษณะและแหล่งที่มาของข้อมูล

ฐานข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ฐานข้อมูลของ บำเพ็ญ ปิดชิด (2540) เกี่ยวกับปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ จำแนกออกเป็น 3 ชนิด คือหนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนตุลาคม ปีการศึกษา 2540 และในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจำนวนผู้เข้าใช้บริการ ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้เป็นตัวบ่งชี้ นำ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ข้อมูลมีความเป็นปัจจุบันมากขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ปีการศึกษา 2540 ถึงเดือนตุลาคม ปีการศึกษา 2542 ฐานข้อมูลชุดนี้มีอนุกรมเวลา 4 ชุด เป็นอนุกรมเวลารายเดือนประกอบด้วย ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป จำนวน 90 เดือน ปริมาณการยืมหนังสือสำรอง จำนวน 48 เดือน ปริมาณการยืมวิทยานิพนธ์ จำนวน 90 เดือน และจำนวนผู้เข้าใช้บริการ จำนวน 90 เดือน แหล่งที่มาของการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม ได้แก่ บันทึกสถิติรายเดือนของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ คือแบบบันทึกการยืมสิ่งพิมพ์ จำแนกเป็นหนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง วิทยานิพนธ์ และผู้เข้าใช้บริการ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังตาราง 9

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ขั้นการติดต่อขอความร่วมมือ ผู้วิจัยติดต่อขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการคัดลอกข้อมูลปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ และจำนวนผู้เข้าใช้บริการ

2. ขั้นการสำรวจและบันทึกข้อมูล ผู้วิจัยสำรวจและบันทึกข้อมูลปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ และจำนวนผู้เข้าใช้บริการของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากฝ่ายเก็บรวบรวมสถิติต่าง ๆ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลงในแบบบันทึกข้อมูลดังตาราง 9

ตาราง 9 แบบบันทึกข้อมูลปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์/ผู้เข้าใช้บริการ

| เดือน    | ปีการศึกษา |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 2535       | 2536 | 2537 | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 | 2542 |
| มิถุนายน |            |      |      |      |      |      |      |      |
| .        |            |      |      |      |      |      |      |      |
| .        |            |      |      |      |      |      |      |      |
| .        |            |      |      |      |      |      |      |      |
| พฤษภาคม  |            |      |      |      |      |      |      |      |

3. ขั้นการบรรณาธิกรณ (edit) ข้อมูล ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาทั้งหมด พบว่าข้อมูลปริมาณการยืมหนังสือสำรวจมีการบันทึกไว้เพียง 48 เดือนเท่านั้น จึงทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถที่จะคัดลอกข้อมูลได้ครบถ้วน (90 เดือน) แต่ปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป วิทยานิพนธ์ และผู้เข้าใช้บริการ ผู้วิจัยสามารถคัดลอกข้อมูลได้ครบถ้วนทั้ง 90 เดือน

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการประมาณ 3 สัปดาห์ ช่วงระหว่างวันที่ 11 - 26 ธันวาคม 2542

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 9.01 โปรแกรม SAS for Windows version 6.12 โปรแกรม Linear Structure Relationship for DOS version 8.10 (LISREL) และโปรแกรม Microsoft Office 97 (EXCEL)

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนที่มีค่าสังเกต 90 ค่า จำนวน 3 ชุด และอนุกรมเวลารายเดือนที่มีค่าสังเกต 48 ค่า จำนวน 1 ชุด มาทำการวิเคราะห์ โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์เป็น 4 ตอน ในตอนที่ 1 และ 2 ใช้โปรแกรม SPSS ตอนที่ 3 ใช้โปรแกรม SPSS โปรแกรม SAS โปรแกรม LISREL และโปรแกรม Microsoft Office (EXCEL) ส่วนตอนที่ 4 ใช้โปรแกรม Microsoft Office (EXCEL) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบื้องต้น ได้แก่ การวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานดังนี้ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน ค่าความโด่ง และค่าการกระจายของข้อมูล

ตอนที่ 2 การตรวจสอบความคงที่ การเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลของข้อมูลอนุกรมเวลา ผู้วิจัยตรวจสอบใน 2 ขั้นตอน ขั้นแรกผู้วิจัยตรวจสอบโดยการพล็อตกราฟเพื่อดูลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลา ในขั้นที่สองผู้วิจัยตรวจสอบโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย เพื่อเป็นการยืนยันว่าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม หรือมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล หรือมีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลหรือไม่ ทั้งในโมเดลแบบบวกและแบบคูณ

การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย ต้องตรวจสอบ 2 ขั้นตอน ขั้นแรกเป็นการตรวจสอบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มหรือไม่ ถ้าผลการตรวจสอบ พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีแนวโน้ม ในขั้นที่สองต้องตรวจสอบต่อไปว่ามีทั้งการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลหรือไม่ แต่ถ้าผลการตรวจสอบ พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม ในขั้นที่สองจึงทำการตรวจสอบเพียงแค่อนุกรมเวลามีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลหรือไม่

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำพร้อมทั้งการพยากรณ์อนุกรมเวลาล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา ผู้วิจัยแยกนำเสนอเป็น 3 ตอนตามวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

*การวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์* การวิเคราะห์นี้ผู้วิจัยนำข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ทั้ง 3 ชุด มาวิเคราะห์และพยากรณ์ค่าในอนาคตล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา โดยใช้โปรแกรม SPSS version 9.01 มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดโมเดล โดยพิจารณาจากลักษณะของฟังก์ชันอัตราสหสัมพันธ์ และฟังก์ชันอัตราสหสัมพันธ์บางส่วน เพื่อตรวจสอบความคงที่ของข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าพบว่ามีความคงที่ก็สามารถใช้โมเดลในการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ แต่ถ้าพบว่าอนุกรมเวลาชุดนั้นไม่คงที่อาจจะเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและ/หรือมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ต้องดำเนินการในขั้นที่ 2 ต่อไป

ขั้นที่ 2 การหาผลต่าง และ/หรือผลต่างฤดูกาล เพื่อให้ได้อนุกรมเวลาที่คงที่ โดยการนำอนุกรมเวลาชุดที่มีเวลาล้าหลังเท่ากับ  $k$  ไปลบอนุกรมเวลาชุดเดิม ถ้าเป็นการหาผลต่างเพื่อที่จะกำจัดการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มค่า  $k = 1, 2, \dots$  โดยมากจะมีค่าไม่เกิน 2 แต่ถ้าเป็นการกำจัดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลค่า  $k$  จะเริ่มต้นที่  $k = 12, 24, \dots$

ขั้นที่ 3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ เพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่จะใช้ในการพยากรณ์ และนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้ไปสร้างสมการพยากรณ์ โดยที่ค่าความคลาดเคลื่อนของช่วงเวลาในอนาคตมีค่าเท่ากับ 0

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล ผู้วิจัยใช้สถิติในการตรวจสอบ คือ partial t-test และ Box-Ljung Chi-square statistic สำหรับการตรวจสอบด้วยสถิติ partial t-test ถ้าโมเดลที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักของสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ แสดงว่าโมเดลที่ได้นั้นมีความเหมาะสม แต่ถ้าโมเดลที่ได้ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักของสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ แสดงว่าโมเดลที่ได้นั้นไม่มีความเหมาะสม จะต้องกลับไปเริ่มใหม่ในขั้นที่ 1 ส่วนการตรวจสอบด้วยสถิติ Box-Ljung Chi-square statistic ถ้าโมเดลที่ได้ไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักของสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ แสดงว่าโมเดลที่ได้นั้นมีความเหมาะสม แต่ถ้าโมเดลที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักของสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ แสดงว่าโมเดลที่ได้นั้นไม่มีความเหมาะสม จะต้องกลับไปเริ่มใหม่ในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 5 การนำโมเดลไปใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา ผู้วิจัยนำสมการพยากรณ์ที่สร้างขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมแล้ว ไปพยากรณ์ค่าในอนาคต

*การวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง*  
การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ทั้ง 3 ชุด มาตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลที่ใช้โดยใช้โปรแกรม LISREL version 8.10 ส่วนการพยากรณ์ค่าใน

อนาคต 5 ช่วงเวลาผู้วิจัยใช้โปรแกรม Microsoft Office 97 (EXCEL) มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดโมเดล โดยพิจารณาจากลักษณะของฟังก์ชัน อัตราสะสมสัมพันธ์ และฟังก์ชันอัตราสะสมสัมพันธ์บางส่วน เพื่อตรวจสอบความคงที่ของข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าพบว่ามีค่าคงที่ก็สามารถใช้โมเดลในการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ แต่หากพบว่ามีค่าคงที่ที่อาจจะเป็นเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มและ/หรือมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ต้องดำเนินการในขั้นที่ 2 ต่อไป ในขั้นนี้ผู้วิจัยใช้โมเดลที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์เพียงอย่างเดียว

ขั้นที่ 2 สร้างเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม หรือ เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างอนุกรมเวลากับอนุกรมเวลาในช่วงเวลาที่ล่าช้า และกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลที่สร้างขึ้น

ขั้นที่ 3 ระบุความเป็นได้ค่าเดียวของโมเดล เป็นการกำหนดพารามิเตอร์อิสระ และพารามิเตอร์บังคับให้กับโมเดลที่จะทำการวิเคราะห์ นั่นคือจำนวนสมการจะต้องเท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าในโมเดล จึงจะประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ค่าเดียวสำหรับพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าแต่ละตัว

ขั้นที่ 4 ประมาณค่าพารามิเตอร์ เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดขึ้นจากการระบุความเป็นได้ค่าเดียวของโมเดล โดยผู้วิจัยเลือกวิธีไลค์ลิฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood : ML) เป็นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล

ขั้นที่ 5 การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล ผู้วิจัยพิจารณาค่า Chi-square, GFI, AGFI และ RMR ถ้าค่า Chi-square ยอมรับสมมติฐานหลัก และค่าสถิติทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (GFI และ AGFI มีค่าเข้าใกล้ 1 ส่วน RMR มีค่าเข้าใกล้ 0) แสดงว่าโมเดลที่ได้นั้นมีความเหมาะสม แต่ถ้าโมเดลที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักของสถิติ Chi-square ที่ใช้ในการทดสอบ แสดงว่าโมเดลที่ได้นั้นไม่มีความเหมาะสม จะต้องกลับไปเริ่มในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 6 การนำโมเดลไปใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา ผู้วิจัยนำสมการที่สร้างขึ้น โดยผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมแล้ว ไปพยากรณ์ค่าในอนาคต

การวิเคราะห์ด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ นำ การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ และจำนวนผู้เข้าใช้บริการมาทำการวิเคราะห์ โดยให้จำนวนผู้เข้าใช้บริการเป็นตัวบ่งชี้ นำ โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SAS version 6.12 มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดโมเดล มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 กรณีอนุกรมเวลา  $\{x_t\}$  มีลักษณะที่ไม่คงที่ สร้างอนุกรมเวลาใหม่  $\{z_t^x\}$  ที่มีลักษณะคงที่ โดยการหาผลต่าง และ/หรือหาค่าลอการิทึม
- 1.2 สร้างอนุกรมเวลา  $\{z_t^y\}$  ที่มีลักษณะคงที่โดยการหาผลต่าง และ/หรือหาค่าลอการิทึม ในทำนองเดียวกันกับการสร้างอนุกรมเวลาใหม่  $\{z_t^x\}$
- 1.3 กำหนดโมเดล ARMA(p,q) ให้กับ  $\{z_t^x\}$  และประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล ARMA(p,q) ของอนุกรมเวลา  $\{z_t^x\}$
- 1.4 จากโมเดล ARMA(p,q) ของ  $z_t^x$  ที่ได้ กำหนดให้เป็นโมเดลของ  $z_t^y$  ด้วย หากความคลาดเคลื่อนจากโมเดลทั้งสองได้เป็น  $\alpha_t$  และ  $\beta_t$  จะเรียกรวมการหาอนุกรมเวลาของความคลาดเคลื่อน  $\{\alpha_t\}$  และ  $\{\beta_t\}$  จาก  $\{z_t^x\}$  และ  $\{z_t^y\}$  ตามลำดับ ว่าการทำ prewhitening กับอนุกรมเวลา  $\{z_t^x\}$  และ  $\{z_t^y\}$
- 1.5 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ข้ามกลุ่มระหว่าง  $\alpha_t$  และ  $\beta_t$  ที่เวลาล่าหลัง k นั่นคือหาค่า  $r_k(\alpha_t, \beta_t)$
- 1.6 จาก  $r_k(\alpha_t, \beta_t)$  พิจารณาค่า r, s และ b ซึ่งค่า r, s และ b ที่ได้จะให้โมเดล preliminary transfer function เป็น

$$Z_t^y = \theta_0 + \omega_0 \frac{(1 - \omega_1 B - \dots - \omega_s B^s)}{(1 - \delta_1 B - \dots - \delta_r B^r)} B^b Z_t^x + N_t$$

- โดย b = k ค่าแรกของ  $r_k(\alpha_t, \beta_t)$  ที่ไม่เป็น 0 หรือจำนวนช่วงเวลาก่อนที่  $X_t$  จะเริ่มมีผลต่อ  $Y_t$   
s = จำนวน lag ที่เริ่มนับจาก lag ที่ b ที่เกิดก่อนการ dies down ของ  $r_k(\alpha_t, \beta_t)$  หรือจำนวนค่า  $Z_t^x$  ที่มีผลต่อค่า  $Z_t^y$   
r = ค่าที่บอกลักษณะของ  $r_k(\alpha_t, \beta_t)$  หลังจาก lag ที่ b+s ซึ่งอาจจะเป็นแบบ damped exponential หรือแบบ sine-wave โดย

$r = 1$  เมื่อ dies down แบบ damped exponential และ  $r = 2$   
เมื่อ dies down แบบ sine-wave

ขั้นที่ 2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 จากโมเดล preliminary transfer function หาค่าประมาณของพารามิเตอร์และหาอนุกรมเวลาของความคลาดเคลื่อน  $\{N_t\}$

2.2 หาค่า  $r_k(N_t)$  และ  $r_{kk}(N_t)$  หรือสร้างคอเรลโลแกรมของ  $\{N_t\}$  เพื่อพิจารณาว่า  $N_t$  มีความเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ กรณีที่ไม่เป็นอิสระต่อกันจะกำหนดโมเดล ARMA ให้กับ  $\{N_t\}$

2.3 สร้างโมเดล final transfer function จากโมเดล preliminary transfer function ที่ได้ในขั้นแรก และโมเดล ARMA(p,q) ของ  $\{N_t\}$  ที่ได้จากข้อข้างต้นนี้

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบโมเดล เป็นสิ่งที่ต้องกระทำเพื่อทำการตรวจสอบว่าโมเดล final transfer function ที่กำหนดเหมาะสมหรือไม่ โดยการทดสอบพารามิเตอร์ในโมเดล และพิจารณาคอเรลโลแกรมของความคลาดเคลื่อน

ขั้นที่ 4 นำโมเดลที่ได้การพยากรณ์อนุกรมเวลาล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา ผู้วิจัยนำสมการพยากรณ์ที่สร้างขึ้น โดยผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมแล้ว ไปพยากรณ์ค่าในอนาคต

ตอนที่ 4 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี โดยอาศัยการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ระหว่างวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้ใน ตอนนี้ ผู้วิจัยนำผลการพยากรณ์ของทั้งสามวิธีและค่าที่เป็นจริงมาพล็อตกราฟ ในขั้นต่อไปผู้วิจัยคำนวณความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์แต่ละค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่า ได้แก่ RMSE, MAPE, GMRAE, MdAPE, MdRAE และ Percent Better โดยมีสูตรในการคำนวณในบทที่ 2 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office (EXCEL) ถ้าวิธีใดมีค่า RMSE, MAPE, GMRAE, MdAPE, และ MdRAE น้อยที่สุด และมีค่า Percent Better มากที่สุด แสดงว่าวิธีนั้นเป็นวิธีที่มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด อาจจะมีวิธีพยากรณ์ใดที่ไม่มีค่าวัดความถูกต้องของการ

พยากรณ์ดีที่สุดในทุก ๆ คำวัด แต่อาจจะพิจารณารีวิวพยากรณ์ที่มีคำวัดความถูกต้องของการ  
พยากรณ์ดีเป็นส่วนใหญ่ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดได้