บทที่ 1

บทนำ

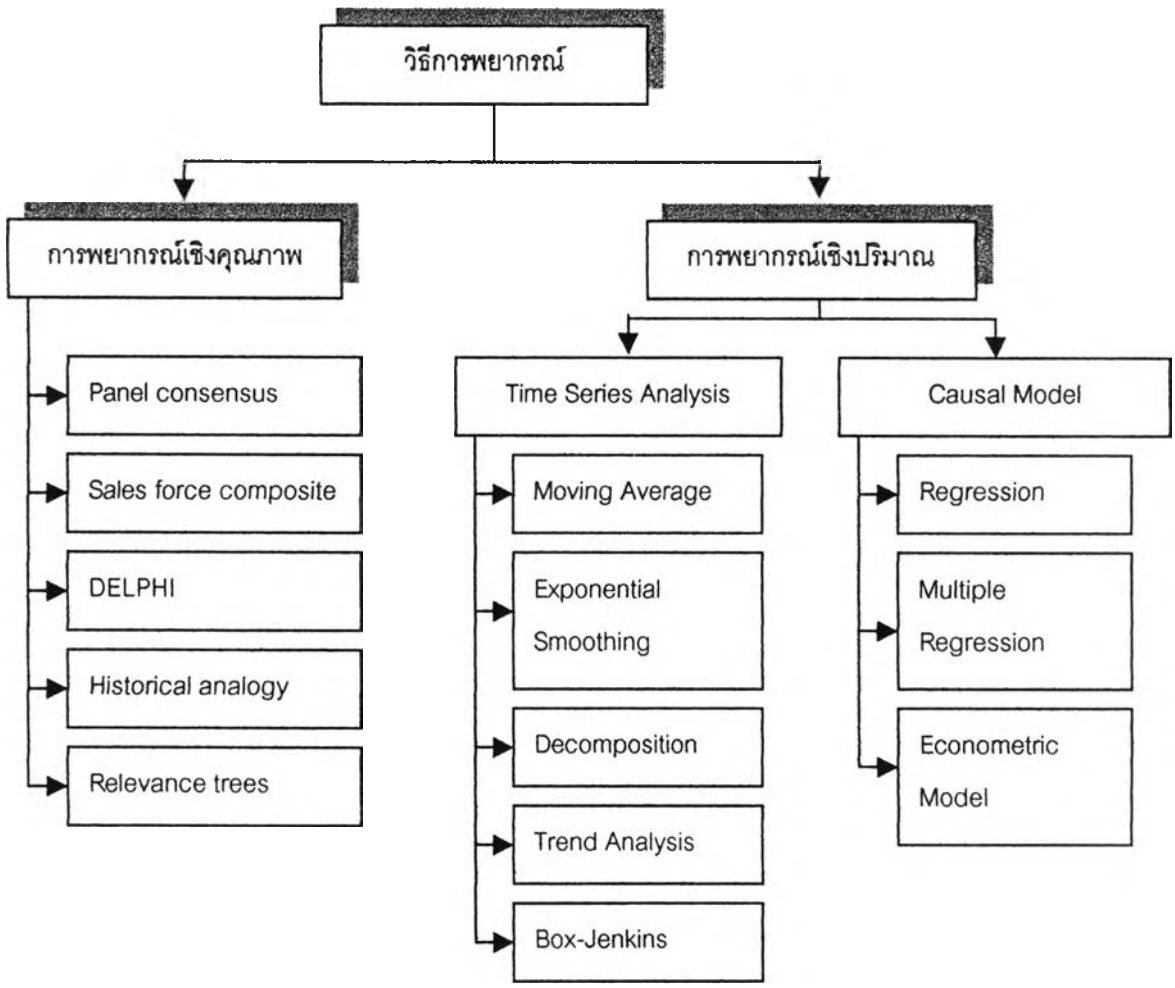
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหรือการทำนายการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ต่างๆ ในอนาคต โดยการพยากรณ์จะทำการศึกษาแนวโน้มและรูปแบบการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์บนพื้นฐานของข้อมูลในอดีต ซึ่งต้องอาศัยการพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วน การพยากรณ์จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทั้งในเรื่องของวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการปฏิบัติงาน ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการพยากรณ์คือต้องการข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539 ; Gross and Peterson, 1976 ; Sullivan and Claycombe, 1977 ; Makridakis,Wheelwright and McGee, 1978) ดังนั้นการพยากรณ์ที่ดีและมีประสิทธิภาพจึงช่วยลดการตัดสินใจที่ผิดพลาดในการวางแผนและการจัดการด้านต่างๆ เช่น ธุรกิจ และการศึกษา ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ประเทศชาติเจริญก้าวหน้า

การพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (qualitative forecasting) ซึ่งเป็นการพยากรณ์ที่ผู้ใช้ต้องมีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และวิจารณญาณในเรื่องที่จะพยากรณ์และเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (quantitative forecasting) ซึ่งจะเน้นการใช้รายละเอียดของข้อมูลในอดีตมาเป็นแนวทางในการพยากรณ์ โดยใช้เทคนิคและวิธีการพยากรณ์ต่างๆ (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539) และเทคนิคการพยากรณ์ที่นิยมใช้คือเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ (quantitative forecasting) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามชนิดของข้อมูล ดังนี้

1. เทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เป็นการพยากรณ์ที่อาศัยตัวแบบทางสถิติที่สร้างขึ้นจากข้อมูลในอดีตของสิ่งที่จะพยากรณ์และเป็นวิธีที่ต้องการข้อมูลน้อยกว่าการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติซึ่งได้แก่ วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) วิธีปรับให้เรียบ (Smoothing Method) วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) การวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend Analysis) และวิธีของบ๊อกซ์และเจ็นกิ้นส์ (Box-Jenkins Method)

2. เทคนิคที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Causal Model) เป็นเทคนิคที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปมาสร้างตัวแบบเชิงเหตุผล ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) และการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ (Econometric Model Analysis) ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ดังแผนภาพ 1



แผนภาพ 1 เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพและเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำวิธีของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน (ARIMA Intervention Model) และการวิเคราะห์การถดถอยมาประยุกต์ใช้ในการวิจัย โดยวิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์เป็นเทคนิควิธีที่อาศัยหลักสถิติทางด้านอนุกรมเวลาเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ และเป็นเทคนิคที่ซับซ้อนซึ่งต้องการข้อมูลอย่างน้อย 50 ค่าขึ้นไป โดยอาศัยฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์ (autocorrelation function) และฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์

บางส่วน (partial autocorrelation function) มาช่วยในการวิเคราะห์ (Sullivan and Claycombe, 1977 ; Montgomery, Johnson and Gardiner, 1990) นอกจากนี้วิธีของบ๊อกซ์และเจ็นกิ้นส์ยังแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็น 2 ประเภทคือ อนุกรมเวลาที่คงที่ (stationary series) และอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ (nonstationary series) ดังนั้นก่อนที่จะทำการพยากรณ์ตามวิธีของบ๊อกซ์และเจ็นกิ้นส์นั้นควรพิจารณาก่อนว่าเป็นอนุกรมเวลาที่คงที่หรือไม่ ถ้าเป็นอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาที่คงที่เสียก่อน ซึ่งทำได้หลายวิธี ได้แก่ การหาผลต่าง (regular differencing) สำหรับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม การหาผลต่างฤดูกาล (seasonal differencing) สำหรับอนุกรมเวลาที่มีอิทธิพลของฤดูกาล การหาผลต่างและผลต่างฤดูกาลสำหรับอนุกรมเวลาที่มีทั้งแนวโน้มและฤดูกาล และการหาลอการิทึมของค่าสังเกตในอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ ซึ่งจะใช้วิธีนี้เมื่อความผันแปรของอนุกรมเวลาไม่คงที่ นั่นคือ $V(Y_t)$ ไม่คงที่สำหรับค่า t ต่างๆ

ในทางปฏิบัติข้อมูลที่เก็บมาได้บางครั้งอาจพบว่ามีค่าที่สูงหรือต่ำกว่าปกติซึ่งเรียกว่าเกิดอินเตอร์เวนชัน (Intervention) ดังนั้นวิธีการที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะผิดปกติคือการใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน (ARIMA Intervention Model) ซึ่งโมเดลนี้ได้รับการพัฒนาโดย Box และ Tiao โดยนำมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ที่ผิดปกติ อาทิเช่น ความเสียหายทางธรรมชาติ แผ่นดินไหว หรือการเกิดสงคราม (Makridakis, Wheelwright and Hyndman, 1998) โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อศึกษาลักษณะการเกิดอินเตอร์เวนชันและลดผลของอินเตอร์เวนชันที่มีต่ออนุกรมเวลาในการพยากรณ์ (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539) จากการที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดของอาจารย์ นิสิต และบุคลากร ภายนอกคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่าเกิดเหตุการณ์ที่มีลักษณะเป็นอินเตอร์เวนชันขึ้น โดยจากการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดพบว่าตั้งแต่ภาคการศึกษาต้นของปีการศึกษา 2542 มีจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดสูงมากกว่าปกติเมื่อเทียบกับปีการศึกษาก่อนๆ และในส่วนของข้อมูลสถิติปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดพบว่าตั้งแต่ภาคการศึกษาต้นปีการศึกษา 2540 เป็นต้นมา มีปริมาณการยืมหนังสือสูงมากกว่าปกติเมื่อเทียบกับปีการศึกษาก่อนๆ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชันมาใช้เป็นวิธีวิทยาการวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้กับลักษณะข้อมูลที่ผิดปกติดังกล่าว

เนื่องจากการวิเคราะห์การถดถอยเป็นวิธีการหนึ่งของการพยากรณ์เชิงปริมาณและมีความสัมพันธ์กับอนุกรมเวลา โดยในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลจะกำหนดให้อนุกรมเวลาเป็นตัวแปรตามและมีตัวแปรอิสระที่มีลักษณะแตกต่างกัน 4 แบบ ได้แก่ ตัวแปรเวลา (time variable) ตัวแปรดัมมี่ (dummy variable) ตัวแปรอิสระที่เป็น lag ของตัวแปรตาม และตัวแปรตรีโกณมิติ (trigonometric variable) โดยกรณีแรกจะกำหนดให้ตัวแปรเวลาเป็นตัวแปรอิสระเมื่ออนุกรมเวลามีอิทธิพลของแนวโน้มเพียงอย่างเดียว กรณีที่สองจะกำหนดให้ตัวแปรดัมมี่เป็นตัวแปรอิสระเมื่ออนุกรมเวลามีอิทธิพลของแนวโน้มและ/หรือฤดูกาล กรณีที่สามจะกำหนดให้ตัวแปรอิสระที่เป็น lag ของตัวแปรตามเป็นตัวแปรอิสระเมื่อการเกิดของเหตุการณ์ปัจจุบันขึ้นกับเหตุการณ์ในช่วงเวลาที่ผ่านมา และกรณีสุดท้ายจะกำหนดให้ตัวแปรตรีโกณมิติเป็นตัวแปรอิสระเมื่ออนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาลเพียงอย่างเดียว ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรดัมมี่ในขณะที่อนุกรมเวลาเป็นตัวแปรตาม เนื่องจากข้อมูลสถิติจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดและปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดมีอิทธิพลของแนวโน้มและฤดูกาล โดยที่ตัวแปรดัมมี่เป็นตัวแปรที่สร้างขึ้นเพื่อระบุกลุ่มหรือชุดที่ค่าสังเกตนั้นอยู่ การกำหนดค่าของตัวแปรดัมมี่โดยทั่วไปมักจะกำหนดให้เป็น 1 หรือ 0 ซึ่งตัวแปรดัมมี่จะมีค่าเป็น 1 เมื่อค่าสังเกตอยู่ในกลุ่มที่สนใจ และมีค่าเป็น 0 เมื่อค่าสังเกตไม่อยู่ในกลุ่มที่สนใจ ดังนั้นถ้าข้อมูลมี L กลุ่มก็จะสามารถสร้างตัวแปรดัมมี่ได้จำนวน L-1 ตัว จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดจากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดของอาจารย์ นิสิต และบุคลากร ภายนอกคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นรายเดือน ซึ่งใน 1 ปี มี 12 เดือนจึงทำให้มีข้อมูลทั้งสิ้น 12 กลุ่ม ดังนั้นจึงสามารถสร้างตัวแปรดัมมี่ได้จำนวน 12 – 1 เท่ากับ 11 ตัว

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีของบ๊อกซ์และเจ็นกิ้นส์ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน และการวิเคราะห์การถดถอย พบว่ามีนักวิจัยหลายท่านที่นำเทคนิคเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยของตน ซึ่งในกรณีของวิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ นักวิจัยที่สนใจนำเทคนิคนี้ไปใช้ ได้แก่ บุษบา พิกุลผล (2522), วัลลภ โรจนศิริวณิชย์ (2528), เกศิณี กมลรัตน์ (2530), ธิดารัตน์ จันทวี (2539), บำเพ็ญ ปิดชิด (2540) และเอกภพ ยานะวิมุติ (2543) ในกรณีของวิธีบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน นักวิจัยที่สนใจนำเทคนิคนี้ไปใช้ ได้แก่ Lakshman K. และคณะ (1989), Connie J. Callahan

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(1998), Judy A. Temple และคณะ (1998), Shi-Ruei S. Fang และคณะ (1998), Janice M. Swanson และคณะ (1999), Cynthia F. (2000), John D. และคณะ (2000), Jon P. Nelson (2000) และ Scott R.McConnell (2000) ในกรณีของการวิเคราะห์การถดถอย นักวิจัยที่สนใจนำเทคนิคนี้ไปใช้ ได้แก่ ชะไมพร ธรรมวัฒน์ไพศาล (2522), พรศิริ หมื่นไชยศรี (2529), ปราณี รัตนัง (2531), ทรงพันธุ์ ชุณหสวัสดิกุล (2532), ชุติมา ชัยมุสิก (2533), สมนิตย์ เจียมธีระนาถ (2534) และบังอร กุมพล (2539) และนักวิจัยที่นำทั้งวิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์กับวิธีการวิเคราะห์การถดถอยมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย คือ สมทรง จิรพัฒนกุล (2529)

จะเห็นได้ว่ามีผู้สนใจนำวิธีของบ๊อกซ์และจนกินส์ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยเป็นจำนวนมาก และเหตุผลที่ผู้วิจัยนำเทคนิคทั้ง 3 วิธีมาประยุกต์ใช้กับการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากวิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและมีประสิทธิภาพเนื่องจากมีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำ ในส่วนของวิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชันนั้นก็เป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายกับข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ นิติศาสตร์ และสังคมศาสตร์ที่มีความผิดปกติเกิดขึ้น แต่ยังไม่เคยมีใครนำมาใช้กับข้อมูลทางการศึกษาที่มีลักษณะผิดปกติ และในส่วนของวิธีการวิเคราะห์การถดถอยก็เป็นเทคนิคการพยากรณ์ขั้นพื้นฐานที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้ และนำมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลเชิงปริมาณได้เป็นอย่างดี จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นสาเหตุให้ผู้วิจัยนำเทคนิคทั้ง 3 วิธีนี้มาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด และปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดจากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจากที่มีการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาและประมาณค่าพารามิเตอร์แล้ว นักวิจัยต้องตรวจสอบผลที่ได้จากการพยากรณ์ ซึ่งวิธีการที่สำคัญก็คือ การพิจารณาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์กับค่าที่เป็นจริง ซึ่งสถิติที่นักวิจัยนิยมใช้ตรวจสอบผลการพยากรณ์มี 6 แบบ ได้แก่ รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error : RMSE) ค่ามัธยฐานของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (Median Absolute Percentage Error: MdAPE) ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (Geometric Mean of the Relative Absolute Error : GMRAE) ค่ามัธยฐานของค่าสัมบูรณ์สัมพัทธ์ของความคลาดเคลื่อน (Median Relative Absolute Error : MdRAE) และร้อยละที่ดีกว่า (Percent Better) และจากการศึกษาบท

ความเรื่องการวัดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ : การเปรียบเทียบเชิงประจักษ์ (Error measures for generalizing about forecasting methods : Empirical comparisons) ซึ่งเขียนโดย J. Scott Armstrong และ Fred Collopy (1992) พบว่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบผลการพยากรณ์ทั้ง 6 แบบ ได้แก่ RMSE , MdAPE , MAPE , GMRAE , MdRAE และ Percent Better มีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันไป และไม่สามารถสรุปได้ว่าสถิติตัวใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจนำการวัดความคลาดเคลื่อนทั้ง 6 แบบมาใช้ตรวจสอบผลที่ได้จากการพยากรณ์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์จำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดและปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดจากการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ได้แก่ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โดยใช้ฐานข้อมูล 2 ฐาน ได้แก่ ฐานแรกคือฐานข้อมูลของเอกภพยานะวิมุติ (2543) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดจากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนพฤศจิกายน ปีการศึกษา 2542 นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมโดยเริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม ปีการศึกษา 2542 ถึงเดือนตุลาคม ปีการศึกษา 2543 และฐานที่สองคือฐานข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดของอาจารย์ นิสิต และบุคลากร ภายนอกคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนพฤศจิกายน ปีการศึกษา 2543 ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน การจัดการ การพัฒนา และการให้บริการของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยต่ออาจารย์ นิสิต และบุคลากรทั้งภายในและภายนอกจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์จากวิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่คงที่และไม่คงที่ โดยใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบจากการวัดความคลาดเคลื่อน 6 วิธี ได้แก่ Root Mean Squared Error (RMSE), Median Absolute Percentage Error (MdAPE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Geometric Mean of

the Relative Absolute Error (GMRAE), Median Relative Absolute Error (MdRAE) และ Percent Better

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ วิธีของบ๊อกซ์และเจนกินส์ที่ใช้เทคนิคของโมเดลอริมาอินเตอร์เวนชัน และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยที่กำหนดให้ตัวแปรดัมมี่เป็นตัวแปรอิสระและอนุกรมเวลาเป็นตัวแปรตาม

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลอนุกรมเวลา หมายถึง ชุดของค่าสังเกตที่เก็บรวบรวมมาตามเวลาอย่างต่อเนื่อง โดยที่ช่วงเวลาห่างในการเก็บค่าสังเกตเท่ากัน เช่น เดือน ไตรมาส ครึ่งปี หรือ 1 ปี

ข้อมูลอนุกรมเวลาคงที่ หมายถึง ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนคงที่ รวมถึงจะต้องมีฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์ที่ lag k ขึ้นอยู่กับ k เพียงอย่างเดียว

ข้อมูลอนุกรมเวลาไม่คงที่ หมายถึง ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ค่าเฉลี่ยไม่คงที่เนื่องจากอนุกรมเวลามีแนวโน้มและ/หรือฤดูกาล ค่าความแปรปรวนไม่คงที่เนื่องจากมีความผันแปรของค่าสังเกตในอนุกรมเวลาสูง

จำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุด หมายถึง จำนวนผู้เข้าใช้บริการในศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนตุลาคม ปีการศึกษา 2543 ประกอบไปด้วย อาจารย์ นิสิต และบุคลากร ทั้งภายในและภายนอกคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมถึงบุคคลทั่วไป

ปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด หมายถึง ปริมาณการยืมหนังสือในศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปีการศึกษา 2535 ถึงเดือนตุลาคม ปีการศึกษา 2543 ประกอบไปด้วยปริมาณการยืมหนังสือจากอาจารย์ นิสิต และบุคลากร ภายนอกคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยไม่รวมบุคคลทั่วไป

รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) หมายถึง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองระหว่างค่าพยากรณ์และค่าจริง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนนี้จะไวต่อความคลาดเคลื่อนที่มีขนาดใหญ่ โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมคือค่าวัดความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้ยิ่งต่ำ แสดงว่าวิธีการพยากรณ์นั้นมีความคลาดเคลื่อนน้อย ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$RMSE_m = \left(\frac{\sum_{S=1}^{S} (\hat{Y}_t - Y_t)^2}{S} \right)^{\frac{1}{2}}$$

ค่ามัธยฐานของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (MdAPE) หมายถึง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่วัดจากค่ามัธยฐานของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าจริง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนนี้เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมคือค่าวัดความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้ยิ่งต่ำ แสดงว่าวิธีการพยากรณ์นั้นมีความคลาดเคลื่อนน้อย ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$APE_m = \left| \frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \right| \times 100$$

เมื่อนำค่าสังเกต APE_m มาเรียงลำดับ จะได้

$MdAPE_m$ = (S+1)/2 เมื่อ S เป็นจำนวนคี่

$MdAPE_m$ = (S/2)+1 เมื่อ S เป็นจำนวนคู่

ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (MAPE) หมายถึง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่วัดจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าจริง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนนี้เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมดังนี้ (Lewis, 1982 อ้างถึงใน เอกภพ ยานะวิมุติ, 2543)

ค่าที่ได้	*ความหมาย*
น้อยกว่า 10%	มีความถูกต้องสูง
10 – 20%	มีความถูกต้อง
20 – 50%	ยังยอมรับได้
มากกว่า 50%	ไม่มีความถูกต้อง

และมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$APE_m = \left| \frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \right| \times 100$$

$$MAPE_m = \frac{\sum_{S=1}^{S} APE_m}{S}$$

ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (GMRAE) หมายถึง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่วัดจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เชิงสุ่ม โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมคือค่าวัดความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้ยิ่งต่ำ แสดงว่าวิธีการพยากรณ์นั้นมีความคลาดเคลื่อนน้อย ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$RAE_m = \frac{\left| \hat{Y}_t - Y_t \right|}{\left| F_{rw} - Y_t \right|}$$

$$GMRAE_m = \left[\prod_{S=1}^{S} RAE_m \right]^{\frac{1}{S}}$$

ค่ามัธยฐานของค่าสัมบูรณ์สัมพัทธ์ของความคลาดเคลื่อน (MdRAE) หมายถึง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่วัดจากค่ามัธยฐานของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เชิงสุ่ม โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมคือค่าวัดความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้ยิ่งต่ำ แสดงว่าวิธีการพยากรณ์นั้นมีความคลาดเคลื่อนน้อย ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$RAE_m = \frac{\left| \hat{Y}_t - Y_t \right|}{\left| F_{rw} - Y_t \right|}$$

เมื่อนำค่าสังเกต RAE_m มาเรียงลำดับ จะได้

$MdRAE_m$ = (S+1)/2 เมื่อ S เป็นจำนวนคี่

$MdRAE_m$ = (S/2)+1 เมื่อ S เป็นจำนวนคู่

ร้อยละที่ดีกว่า (Percent Better) หมายถึง ค่าวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่วัดจากการหาผลต่างของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์กับการพยากรณ์เชิงสุ่ม โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมคือค่าวัดความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้ยิ่งสูง แสดงว่าวิธีการพยากรณ์นั้นมีความคลาดเคลื่อนน้อย ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$Percent\ \text{Better}_m = \frac{\sum_{S=1}^{S} j_s}{S} \times 100$$

เมื่อ $j_s = 1$ ถ้า $|\hat{Y}_t - Y_t| < |F_{tw} - Y_t|$

$j_s = 0$ ในกรณีอื่นๆ

ประโยชน์ในเชิงวิชาการ

1. เพื่อเป็นประโยชน์ในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนผู้เข้าใช้บริการในห้องสมุดและปริมาณการยืมหนังสือระหว่างห้องสมุดจากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจในเรื่องการพยากรณ์ ได้นำเทคนิคที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้กับการพยากรณ์ข้อมูลที่ต้องการศึกษาได้

ประโยชน์ในการนำไปใช้

เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน การจัดการ การพัฒนาและการให้บริการของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต่อไปในอนาคต