บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหรือการทำนายค่าของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตเพื่อประมาณค่าในอนาคต (Montogomery, Johnson and Gardiner, 1990 ; Newbold and Bos, 1994; Makridakis, Wheelwright and Hyndman, 1998; ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539) การพยากรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผนและการตัดสินใจในการดำเนินงาน เนื่องจากความสำเร็จของการพยากรณ์จะช่วยลดความเสี่ยงหรือความผิดพลาดในการดำเนินงานและช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการดำเนินงานมากขึ้น

การพยากรณ์แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (qualitative forecasting) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (quantitative forecasting) การพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นการพยากรณ์ที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ในเรื่องที่จะพยากรณ์และเรื่องที่เกี่ยวข้อง ส่วนการพยากรณ์เชิงปริมาณจะใช้รายละเอียดของข้อมูลในอดีตเป็นแนวทางในการพยากรณ์ โดยใช้เทคนิควิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่นิยมแพร่หลายมาก (Thomopoulos, 1980; Newbold and Bos, 1994; O'Donovan, 1983; Makridakis, Wheelwright and Hyndman, 1998) เนื่องจากการพยากรณ์เชิงปริมาณมีขั้นตอนที่เป็นระบบทำให้สะดวกต่อการติดตาม เป็นการศึกษารูปแบบของการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันในเชิงเหตุผล มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะจึงเหมาะสำหรับข้อมูลจำนวนมาก ๆ เรียกใช้ข้อมูลได้ง่าย สามารถคำนวณได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว มีความถูกต้องแม่นยำสูง รวมทั้งในปัจจุบันผู้เชี่ยวชาญหรือผู้พยากรณ์ที่มีความรอบรู้ทุกงานในองค์กรอย่างถ่องแท้มีจำนวนน้อยลง จึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลข่าวสารช่วยในการวางแผนและการตัดสินใจ วิธีการพยากรณ์ดังกล่าว ได้แก่ วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (simple moving average: SMA) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (single exponential smoothing: SES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's double exponential smoothing: DES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของโฮลท์ (Holt's linear exponential smoothing: LES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's triple exponential smoothing: TES) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis: REG) วิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters smoothing: HWS) และวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์ (Box-Jenkins: B-J) เป็นต้น

การเลือกวิธีการพยากรณ์ไม่สามารถชี้ชัดลงไปได้ว่าวิธีใดดีที่สุด เนื่องจากแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ดังนั้นควรเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมและเชื่อถือได้มากที่สุด ซึ่งปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการเลือกวิธีการพยากรณ์ ได้แก่ ช่วงเวลาของการพยากรณ์ เวลาที่ใช้เตรียมการพยากรณ์ ลักษณะของข้อมูล จำนวนข้อมูล ความยากง่ายของวิธี และที่สำคัญที่สุด คือ ค่าใช้จ่าย และระดับความถูกต้องของการพยากรณ์ (Makridakis, Wheelwright and Hyndman, 1998; วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และคณะ, 2524; กัลยา วานิชย์บัญชา, 2539; ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539) แต่ในทางปฏิบัติบางวิธีเหมาะสมกับข้อมูลชุดหนึ่งแต่อาจไม่เหมาะกับข้อมูลอีกชุดหนึ่ง ทำให้ผู้พยากรณ์ที่ไม่มีความชำนาญเพียงพอเกิดความยุ่งยากและลำบากในการตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการพยากรณ์ว่าควรใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสม และมีความถูกต้องมากที่สุด จึงเกิดทางเลือกอีกทางหนึ่งขึ้นมา นั่นคือ การนำเอาวิธีการพยากรณ์หลาย ๆ วิธีมารวมกัน (combine)

Winkler และ Makridakis (1983) ทำการวิจัยโดยใช้วิธีการพยากรณ์ร่วม จากวิธีการพยากรณ์ 10 วิธี คือ วิธีง่าย (Naïve) วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (simple moving average: SMA) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (single exponential smoothing: SES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's double exponential smoothing: DES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของโฮลท์ (Holt's linear exponential smoothing: LES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's triple exponential smoothing: TES) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis: REG) วิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters smoothing: HWS) วิธีการปรับให้เรียบแบบปรับอัตราส่วน (adaptive response rate exponential smoothing: ARRES) และวิธี Automatic AEP โดยใช้ข้อมูล 1001 ชุด (series) จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลายแหล่งและหลายประเภท มีทั้งข้อมูลที่เป็นรายปี รายไตรมาส และรายเดือน พบว่าวิธีการพยากรณ์ร่วมโดยการให้น้ำหนักเฉลี่ยของ Newbold และ Granger (1974) เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ โดยมีค่าเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) น้อยที่สุด

Makridakis และ Winkler (1983) ทำการวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ร่วม โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา 111 ชุด และ 1001 ชุด ทั้งประเภทรายเดือน รายปี และรายไตรมาส ใช้วิธีการพยากรณ์ร่วมโดยให้น้ำหนักแบบ simple average จากวิธีการพยากรณ์เดี่ยว 14 วิธี ได้แก่ วิธีง่าย (naïve) วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (simple moving average: SMA) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (single exponential smoothing: SES) วิธีการปรับให้เรียบแบบปรับอัตราส่วน (adaptive response rate exponential smoothing:

ARRSES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's double exponential smoothing: DES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของโฮลท์ (Holt's linear exponential smoothing: LES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's triple exponential smoothing: TES) วิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters smoothing: HWS) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis: REG) วิธี Automatic AEP วิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์ (Box-Jenkins: B-J) วิธี Lewandowski's FORSYS system วิธี Parzen's ARAMA methodology และวิธี Bayesian forecasting โดยใช้ MAPE เป็นเกณฑ์ในการตัดสิน พบว่าความถูกต้องของการพยากรณ์ร่วมขึ้นอยู่กับจำนวนวิธีที่นำมารวมกัน โดยยิ่งใช้จำนวนวิธีการพยากรณ์ในการนำมารวมกันเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ค่าความถูกต้องก็จะยิ่งเพิ่มตาม

Batchelor และ Dua (1995) ทำการวิจัยโดยใช้ ชุดข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน 4 ประเภท คือ RGNP, PGNP, PROF และ UNMP ของนักพยากรณ์ 22 คน พบว่าในข้อมูลทุกประเภทยิ่งทำการรวม (combine) เพิ่มมากขึ้น ค่าความถูกต้องก็จะเพิ่มตาม หรือช่วยลดความคลาดเคลื่อนได้มากขึ้น และการรวม (combine) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ก็จะยิ่งให้ผลที่ดีขึ้น ทำให้ค่าของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ลดลง และมีค่าความน่าจะเป็นในการลดลงของความคลาดเคลื่อนได้มากกว่าการที่รวมวิธีการพยากรณ์ที่เหมือนหรือคล้ายกัน

จากผลงานวิจัยของ Makridakis and Winkler (1983), Batchelor and Dua (1995) และบทความของ Makridakis (1989) สรุปได้ว่า การหาค่าพยากรณ์ที่ได้มาจากการรวมการพยากรณ์ (combining forecasts) จะให้ผลที่ดีกว่าวิธีการพยากรณ์เดี่ยว (individual forecast) ดังนี้

1. การรวมการพยากรณ์ (combining forecasts) มีค่าความถูกต้อง (accuracy) มากกว่า (Makridakis and Winkler, 1983; Makridakis, 1989) นั่นคือ มีค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์น้อยกว่าวิธีการพยากรณ์เพียงวิธีเดียว (individual forecast) เช่น การรวมวิธีการพยากรณ์ 2 วิธีเข้าด้วยกัน จะช่วยลดค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ได้ 7 % (Armstrong, 1989)

2. วิธีการพยากรณ์ที่จะนำมารวม (combine) กัน ยิ่งใช้วิธีมากขึ้นเท่าใด ค่าความถูกต้องก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย และค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนก็จะยิ่งลดลง (Winkler and Makridakis, 1983; Makridakis and Winkler, 1983)

3. การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งหรือวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกันมารวมกันจะทำให้ค่าการพยากรณ์นั้นมีความถูกต้องมากขึ้น (Makridakis and Winkler, 1983)

4. การนำวิธีที่มีความแตกต่างกันมากมารวมกัน จะยังให้ผลการพยากรณ์ได้ดีกว่าการพยากรณ์เพียงวิธีเดียว รวมทั้งให้ผลที่ดีกว่าการรวมวิธีที่เหมือนกัน (Winkler and Makridakis, 1983; Batchelor and Dua, 1995)

เนื่องจากการรวมการพยากรณ์ (combining forecasts) มีประโยชน์และข้อดีดังกล่าวมาแล้วข้างต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่สำคัญที่สุดคือมีความถูกต้องมากกว่าวิธีการพยากรณ์เดี่ยว แต่ก็ไม่สามารถบอกได้ว่าในสถานการณ์หนึ่งควรใช้วิธีการพยากรณ์วิธีใดบ้างมารวมกัน จึงจะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด (Armstrong, 1989) หรือมีความถูกต้องมากที่สุด และจากผลงานวิจัยที่ผ่านมา ณัตติณา วัฒนาชยากูล (2513) นภาพร สิงหทัต (2518) วรรณพร วิเชียรวงศ์ (2521) และกานต์ กุณาศล (2525) ใช้วิธีง่าย (naïve) เพื่อพยากรณ์จำนวนครูในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ส่วนอังคณา พัฒนผลไพบูลย์ (2531) และนงนุช อินทรวงษ์โชติ (2538) ได้สร้างรูปแบบทางเศรษฐมิติเพื่อทำการพยากรณ์จำนวนครูโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2531-2540 และบำเพ็ญ ปิดชิด (2540) ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล และวิธีบ็อกซ์-เจนกิ้นส์ เพื่อพยากรณ์ปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์และจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งจะเห็นได้ว่ายังไม่มีผู้ใดนำวิธีการพยากรณ์ร่วม (combined forecasts) มาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลทางการศึกษา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์เดี่ยว (individual forecast) และวิธีการพยากรณ์ร่วม (combined forecasts) ว่าวิธีใดมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดหรือมีความถูกต้องมากที่สุด โดยวิธีการพยากรณ์เดี่ยวใช้วิธีการพยากรณ์ 8 วิธี มีตั้งแต่วิธีที่ง่ายๆไม่ซับซ้อนไปจนกระทั่งถึงวิธีที่มีความยุ่งยากสลับซับซ้อนมาก ได้แก่ วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (simple moving average: SMA) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (single exponential smoothing: SES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's double exponential smoothing: DES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของโฮลท์ (Holt's linear exponential smoothing: LES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้งตามแบบของบราวน์ (Brown's triple exponential smoothing: TES) วิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (Holt-Winters smoothing: HWS) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis: REG) และวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์ (Box-Jenkins: B-J) และวิธีการพยากรณ์ร่วม (combined forecasts) ที่ได้จากการรวมวิธี

หอสมุดกลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การพยากรณ์เดี่ยวที่มีความยุ่งยากสลับซับซ้อนไม่มากนัก ซึ่งก็คือวิธีการพยากรณ์เดี่ยวทั้ง 7 วิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้นยกเว้นวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์ โดยแบ่งวิธีการพยากรณ์เดี่ยวทั้ง 7 วิธีนี้ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล กลุ่มที่สองเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล และกลุ่มที่สามเป็นวิธีการพยากรณ์เดี่ยวทั้ง 7 วิธี เช่น ถ้าข้อมูลมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มเส้นตรงและฤดูกาล วิธีที่เหมาะสมก็คือวิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (HWS) และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (REG) ดังนั้นวิธีการพยากรณ์ร่วมในกลุ่มแรก คือ วิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (HWS) และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (REG) กลุ่มที่สอง คือ วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (SMA) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (SES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของบราวน์ (DES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของโฮลท์ (LES) และวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้งตามแบบของบราวน์ (TES) และกลุ่มที่สาม คือ วิธีการพยากรณ์ทั้ง 7 วิธีจากกลุ่มแรกและกลุ่มที่สอง เป็นต้น โดยในการรวมกันทั้ง 3 กลุ่มนี้จะให้น้ำหนักของวิธีการพยากรณ์เดี่ยวแต่ละวิธีตามแบบของ Newbold และ Granger 2 แบบ ซึ่งจากผลงานวิจัยของ Makridakis and Winkler (1983) พบว่าการให้น้ำหนักเฉลี่ยตามวิธีของ Newbold และ Granger ทั้ง 2 แบบนี้เป็นการให้น้ำหนักที่ดีที่สุด ดังนั้นวิธีการพยากรณ์ร่วมจะมีทั้งหมด 6 วิธี เพื่อจะให้ได้วิธีการพยากรณ์ที่ดีและเหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลและไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อน 2 แบบ คือ เปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เนื่องจากเป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่เทียบกับค่าจริง และไม่มีหน่วยจึงเหมาะที่จะใช้กับการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์หลายวิธีเมื่อใช้อนุกรมเวลาชุดเดียวกัน (Shearer, 1994; Hanke and Reitsch, 1995; ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539) และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ซึ่งเหมาะสำหรับใช้เปรียบเทียบความถูกต้องของวิธีการพยากรณ์ของข้อมูลอนุกรมเวลาในชุดเดียวกัน (Thompson, 1990)

ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล ผู้วิจัยใช้ข้อมูลปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ ซึ่งแยกเป็นหนังสือภาษาไทย หนังสือภาษาอังกฤษ และวิทยานิพนธ์ 65 ช่วงเวลา ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน 2537 ถึง ตุลาคม 2542 ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน การจัดสรรงบประมาณและการบริหารงานของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพราะห้องสมุดเป็นหัวใจของการศึกษาในมหาวิทยาลัย การสอนในแต่ละวิชาไม่ว่าคณะใดจะต้องอาศัยหนังสือเป็นรากฐานการศึกษาและการค้นคว้าวิจัย

ทั้งสิ้น ห้องสมุดในมหาวิทยาลัยจึงเป็นแหล่งค้นคว้าวิชาความรู้ทุกแขนงที่มีการสอนในมหาวิทยาลัยและความรู้ขั้นสูงทั่วไป (สุทธิลักษณ์ อำพันวงศ์, 2528)

ส่วนข้อมูลทางการศึกษาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล ได้แก่ จำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่ปฏิบัติงานในระหว่างปีการศึกษา 2528-2541 เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบายด้านบุคลากร เช่น นโยบายการคัดเลือกบรรจุครู การผลิตครู และการจัดงบประมาณด้านบุคลากร ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันอยู่ในช่วงแผนพัฒนาการศึกษา ระยะที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) ซึ่งมีมาตรการเร่งรัดการผลิตครูผู้สอนในสาขาวิชาที่ขาดแคลนให้ได้ปริมาณและคุณภาพที่เพียงพอ ประกอบกับปัญหาที่สำคัญคือ ขาดครูที่จบมาทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เนื่องจากคนที่มีความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นิยมเรียนอย่างอื่นมากกว่าเรียนครู หรือจบมาแล้วก็นิยมทำอาชีพอื่นมากกว่า เพราะภาระงานอาชีพอื่น เงินเดือน สวัสดิการ ความก้าวหน้าดีกว่าอาชีพครูสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (รายงานสภาวะการศึกษาไทย, 2540)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ด้วยวิธีการพยากรณ์เดี่ยว (individual forecast) 8 วิธี ได้แก่ วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (SMA) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (SES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของบราวน์ (DES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของโฮลท์ (LES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้งตามแบบของบราวน์ (TES) วิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (HWS) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (REG) และวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์ (B-J) และวิธีการพยากรณ์ร่วม (combined forecasts) โดยการใช้น้ำหนักเฉลี่ยของ Newbold และ Granger 2 แบบ โดยใช้ค่าเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) เป็นเกณฑ์ ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลและไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล

2. เพื่อพยากรณ์ปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงการณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นการพยากรณ์ระยะปานกลาง 10 เดือนล่วงหน้า และพยากรณ์จำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่งเป็นการพยากรณ์ระยะยาว 10 ปีล่วงหน้า

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีการพยากรณ์เดี่ยว 8 วิธีเท่านั้น ได้แก่ วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (SMA) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (SES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของบราวน์ (DES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 2 ครั้งตามแบบของโฮลท์ (LES) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้งตามแบบของบราวน์ (TES) วิธีการปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (HWS) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (REG) และวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์ (B-J) .และวิธีการพยากรณ์ร่วม 6 วิธี ได้แก่ C1 ได้จากการนำวิธีการพยากรณ์เดี่ยวที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลซึ่งคัดเลือกจาก 7 วิธี ดังกล่าวข้างต้นยกเว้นวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์มารวมกันโดยให้น้ำหนักตามแบบของ Newbold และ Granger แบบที่ 1 C2 ได้จากการนำวิธีการพยากรณ์เดี่ยวที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลซึ่งคัดเลือกจาก 7 วิธี ยกเว้นวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์มารวมกันโดยให้น้ำหนักของ Newbold และ Granger แบบที่ 1 C3 ได้จากการนำวิธีการพยากรณ์เดี่ยวทุกวิธีจากทั้ง 7 วิธี ยกเว้นวิธีบ๊อกซ์-เจนกิ้นส์ที่สามารถพยากรณ์ข้อมูลนั้นได้มารวมกันโดยให้น้ำหนักของ Newbold และ Granger แบบที่ 1 C4 ได้จากการนำวิธีการพยากรณ์เดี่ยวที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลเช่นเดียวกับ C1 มารวมกันโดยให้น้ำหนักของ Newbold และ Granger แบบที่ 2 C5 ได้จากการนำวิธีการพยากรณ์เดี่ยวที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลเช่นเดียวกับ C2 มารวมกันโดยให้น้ำหนักของ Newbold และ Granger แบบที่ 2 และ C6 ได้จากการนำวิธีการพยากรณ์เดี่ยวทุกวิธีเช่นเดียวกับ C3 มารวมกันโดยให้น้ำหนักของ Newbold และ Granger แบบที่ 2 โดยใช้ค่าเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

โครงสร้างการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต เป็นแบบเดียวกัน

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

การพยากรณ์ร่วม หมายถึง การนำวิธีการพยากรณ์หลาย ๆ วิธีมารวมกัน โดยมีการให้น้ำหนักเฉลี่ยในแต่ละวิธีตามแบบของ Newbold และ Granger 2 แบบ

ข้อมูลอนุกรมเวลา หมายถึง ชุดของค่าสังเกตที่เก็บรวบรวมมาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา อาจวัดเป็นรายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปีก็ได้ เช่น ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนครู ปีการศึกษา 2528-2541 ประกอบด้วยค่าสังเกตรวม 14 ค่าที่ได้จากการวัดอย่างต่อเนื่องเป็นรายปี

สิ่งพิมพ์ หมายถึง หนังสือภาษาไทย หนังสือภาษาอังกฤษ และวิทยานิพนธ์ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่บริการให้ผู้ใช้ยืมออกจากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษาได้

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล หมายถึง ชุดของค่าสังเกตที่มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามระยะเวลาเป็นช่วงที่แน่นอน และลักษณะการเคลื่อนไหวในระยะเวลาหนึ่งจะคล้ายกับช่วงเวลาอื่น ซ้ำ ๆ กัน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ หนังสือภาษาไทย หนังสือภาษาอังกฤษ และวิทยานิพนธ์

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล หมายถึง ชุดของค่าสังเกตที่มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงตามระยะเวลาเป็นช่วงที่ไม่แน่นอน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลจำนวนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้ม หมายถึง ชุดของค่าสังเกตที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา อาจเป็นเส้นตรง เส้นโค้งแบบควอดราติกหรือเส้นโค้งแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง บุคคลที่จบการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติงานสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2528-2541

ครูคณิตศาสตร์ หมายถึง บุคคลที่จบการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์ และปฏิบัติงานสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2528-2541

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษา ที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาลและไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล
2. เป็นแนวทางในการวางแผนการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงการณ์มหาวิทยาลัย ได้อย่างเหมาะสม
3. เป็นแนวทางในการตัดสินใจกำหนดนโยบายในการเพิ่มหรือลดการผลิตครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ