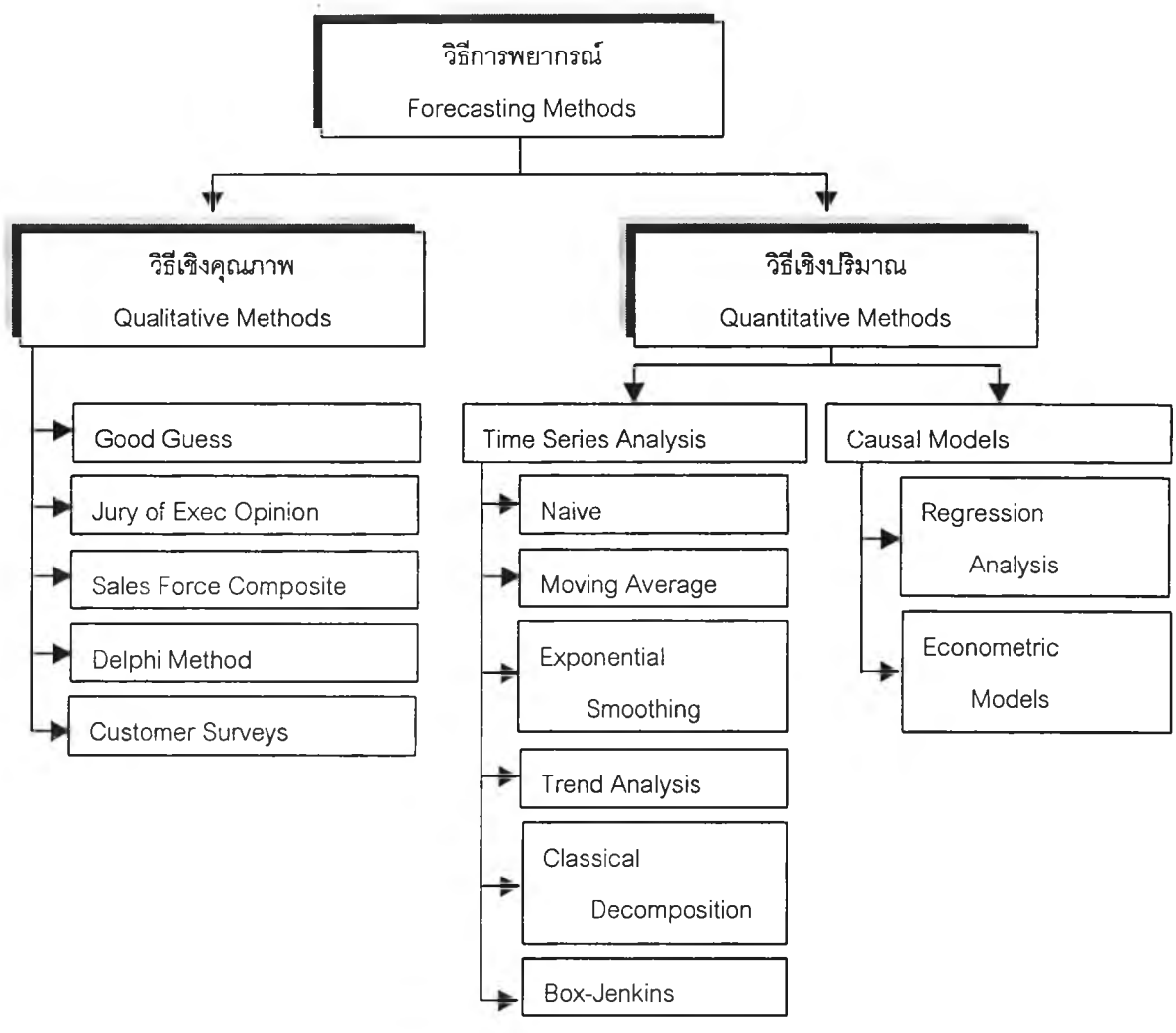
บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพยากรณ์เป็นกระบวนการศึกษาข้อมูลในอดีตแล้วใช้วิธีการทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว เพื่อจะคาดการณ์ล่วงหน้าได้อย่างถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด (วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และคณะ, 2524 ; สุพล ดุรงค์วัฒนา, 2537 ; ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539 ; Makridakis, Wheelwright and McGee, 1982 ; Brockwell & Davis, 1996) สารสนเทศที่ได้จากการพยากรณ์นับว่าเป็นส่วนสำคัญ เป็นที่ยอมรับ และต้องการเป็นอย่างมาก การพยากรณ์แต่ละครั้งค่าที่ได้ต้องมีความถูกต้องสูงและมีความคลาดเคลื่อนน้อย เพื่อช่วยเพิ่มความมั่นใจในการใช้ค่าพยากรณ์ตัดสินใจวางแผนงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างการพยากรณ์กับการวางแผนการศึกษาสามารถกล่าวได้ว่า การพยากรณ์ช่วยให้ผู้บริหารสามารถกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของแผนหรือโครงการซึ่งจะโยงไปถึงกิจกรรมที่ต้องทำ รวมทั้งมองเห็นความเป็นไปได้ และความเหมาะสมของโครงการหรือแผนต่าง ๆ นอกจากนี้การพยากรณ์จะช่วยให้ผู้บริหารได้ทราบว่า ควรจะจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างไร จำนวนเท่าใดเพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการและเกิดประโยชน์สูงสุด (Peseau, 1973 อ้างถึงใน วิมล เตากล่ำ, 2526)

การพยากรณ์โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (qualitative forecasting) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (quantitative forecasting) (สุพล ดุรงค์วัฒนา, 2537 ; ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539 ; O'Donovan, 1983 ; Newbold & Bos, 1994 ; Brinkman & McIntyre, 1997) การพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นการพยากรณ์ที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถ หรือผู้เกี่ยวข้องโดยตรงมากกว่าอาศัยโมเดลทางคณิตศาสตร์ ทำให้การตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ลักษณะนี้เป็นไปได้ยากกว่าการพยากรณ์เชิงปริมาณ การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นการพยากรณ์ที่ใช้รายละเอียดของข้อมูลในอดีตและหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นระบบ ทำให้การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นการพยากรณ์ที่นักพยากรณ์ให้ความสนใจมาก การพยากรณ์เชิงปริมาณแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539) คือ การพยากรณ์ระยะใกล้ (immediate term) การพยากรณ์ระยะสั้น (short term) การพยากรณ์ระยะกลาง (medium term) และการพยากรณ์ระยะยาว (long term) การพยากรณ์แต่ละประเภทประกอบด้วยวิธีต่าง ๆ ดังแผนภาพ 1



แผนภาพ 1 วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพและเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ

จากแผนภาพ 1 จะเห็นได้ว่าการพยากรณ์เชิงปริมาณจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือการวิเคราะห์อนุกรมเวลา และโมเดลเชิงสาเหตุ การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (time series analysis) เป็นการพยากรณ์ที่อาศัยข้อมูลในอดีต โดยพิจารณาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป โดยมีข้อตกลงว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลในอดีตและอนาคตมีลักษณะเช่นเดียวกัน จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ลักษณะนี้ใช้ข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตทำให้ค่าพยากรณ์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริง (นุชจิรัตน์ ธีระกนก, 2535 ; จันทร์จีรา โอธนเมธี, 2538 ; วัลลภา อุนวิจิตร, 2539 ; Makridakis, Wheelwright, and McGee, 1983) การพยากรณ์อนุกรมเวลาใช้ข้อมูลที่เรียกว่า ข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นชุดของค่าสังเกตที่นักพยากรณ์สนใจศึกษาค่าพยากรณ์ในอนาคต โดยจะเก็บรวบรวมตามช่วงเวลาที่ห่างเท่า ๆ กัน และถูกจัดเรียงลำดับตามความช้าเร็วที่เกิดขึ้น

(วันพร เหลืองอาภาพงศ์, 2519 ; สุรางค์ ลิขิตอรุณรัตน์, 2536 ; บำเพ็ญ ปิดชิด, 2540 ; Tintner, 1997)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลามีด้วยกันหลายวิธี ในแต่ละวิธีมีความแตกต่างกันไป การเลือกวิธีการพยากรณ์ขั้นแรก จะเลือกตามเกณฑ์มาตรฐาน 5 เกณฑ์ ได้แก่ ช่วงเวลาของการพยากรณ์ เวลาที่ใช้เตรียมการพยากรณ์ ลักษณะของข้อมูล จำนวนข้อมูลและความยากง่ายของวิธี และในขั้นสุดท้ายจะเลือกตามเกณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายและระดับความถูกต้องของการพยากรณ์ (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539) การวิเคราะห์อนุกรมเวลา 5 วิธีแรกเหมาะกับข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนไม่มากนัก และมีวิธีการคำนวณที่ง่าย แต่มีข้อจำกัดที่ว่า ต้องมีการกำหนดโมเดลหรือแบบแผนแนวโน้มของอนุกรมเวลาขึ้นมาก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ ถ้ามีการกำหนดโมเดลหรือแบบแผนที่ได้ไม่เหมาะสม จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สูง ส่วนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์จะใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีจำนวนมาก และมีวิธีการคำนวณที่ซับซ้อน แต่เป็นการพยากรณ์ระยะสั้น (short term forecasting) ที่ให้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้อง (accuracy) สูงกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ระยะสั้นเช่นเดียวกัน (วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และคณะ, 2524 ; ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539 ; O'Donovan, 1983 ; Brockwell & Davis, 1996)

การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยใช้วิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์จะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับโมเดล ARMA (autoregressive and moving average model) โดยโมเดลอนุกรมเวลาเป็นโมเดล ARMA(p,q) (autoregressive and moving average order p and q model) เป็นการรวมโมเดล AR(p) (autoregressive order p) ซึ่งเป็นโมเดลที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าของ Y_{t-1}, ..., Y_{t-p} หรือค่าสังเกตที่เกิดขึ้นก่อน p ค่า เข้าด้วยกันกับโมเดล MA(q) (moving average order q) ซึ่งเป็นโมเดลที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าของความคลาดเคลื่อน e_{t-1}, ..., e_{t-q} หรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นก่อน q ค่า สำหรับโมเดล AR(p) จะประมาณค่าพารามิเตอร์ ϕ_1, ϕ_2, ... ส่วนโมเดล MA(q) จะประมาณค่าพารามิเตอร์ θ_1, θ_2, ... โดยที่ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากทั้งสองโมเดลอาจจะมีค่าเป็นบวกหรือลบได้ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแต่ละโมเดลมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่คงที่ด้วยคือ θ_0 เช่น

AR(1) หรือ ARMA(1,0)	$\hat{y}_t = \theta_0 + \hat{\phi}_1 y_{t-1} + e_t$
MA(1) หรือ ARMA(0,1)	$\hat{y}_t = \theta_0 + e_t - \hat{\theta}_1 e_{t-1}$
ARMA(1,1)	$\hat{y}_t = \theta_0 + \hat{\phi}_1 y_{t-1} + e_t - \hat{\theta}_1 e_{t-1}$

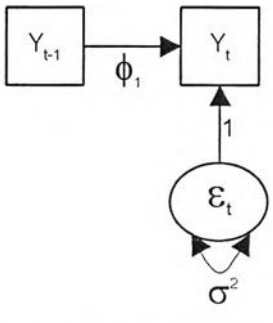
การพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ เริ่มด้วยการค้นหาโมเดลที่เหมาะสมสำหรับข้อมูล โดยอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตและปัจจุบันรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ค่า มาวิเคราะห์หาฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์ (autocorrelation function) และฟังก์ชันอัตตะสหสัมพันธ์บางส่วน (partial autocorrelation function) ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากฟังก์ชันทั้งสองนี้ใช้ในการเลือกโมเดล ARMA(p,q) ที่เหมาะสม ในการเลือกโมเดล ARMA(p,q) อาจจะได้โมเดลมากกว่า 1 โมเดล จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความเหมาะสมของแต่ละโมเดลที่เลือกมา ถ้าโมเดลที่ได้ไม่เหมาะสมก็เลือกโมเดลใหม่จนกว่าจะได้โมเดลที่เหมาะสมเพียงโมเดลเดียว จึงนำไปพยากรณ์ต่อไป ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่มีลักษณะไม่คงที่ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ (nonstationary time series) เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความผันแปรของข้อมูลสูงจะเป็นลักษณะของอนุกรมเวลาที่ค่าความแปรแปรวนไม่คงที่ จะหาโมเดล ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลาดังกล่าวไม่ได้จะต้องแปลงอนุกรมเวลานั้นให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีคุณสมบัติคงที่ก่อน โดยการหาผลต่าง (regular differencing) ผลต่างฤดูกาล (seasonal differencing) หรือหาทั้งผลต่างและผลต่างฤดูกาลควบคู่กัน ขึ้นอยู่กับว่าอนุกรมเวลาชุดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาเป็นอย่างไร เมื่อได้อนุกรมเวลาที่คงที่แล้วจึงจะหาโมเดล ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลาใหม่ได้ (Brillinger, 1981 ; O'Donovan, 1983 ; Bowerman & O'Connell, 1993 ; ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2539)

งานวิจัยในประเทศไทยที่ใช้เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ ได้แก่ ณัตติณา วัฒนาชยากูล (2513), นภาพร สิงหทัต (2518), วรรณพร วิเชียรวงศ์ (2521) และกานต์ กุณาศล (2525) ใช้วิธีง่าย (naive method) ในการพยากรณ์ความต้องการครูระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา งานวิจัยที่ใช้โมเดลทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ ได้แก่ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2513), พรรณมาศ คันฉาย (2513), บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2513), นิตยา ภัสสรศิริ (2514), สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2514), อังคณา พัฒนผลไพบูลย์ (2531) และนงนุช อินทรวงษ์โชติ (2538) ส่วนงานวิจัยที่ใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาในการพยากรณ์ด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ ได้แก่ วันพร เหลืองอาภาพงศ์ (2519), บุษบา พิกุลผล (2522) และบำเพ็ญ ปิดชิด (2540) นอกจากนี้มีงานวิจัยของ วัลลภา อุนวิจิตร (2539) ใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเช่นเดียวกันแต่ใช้เทคนิคนิวรอลเนตเวิร์ก

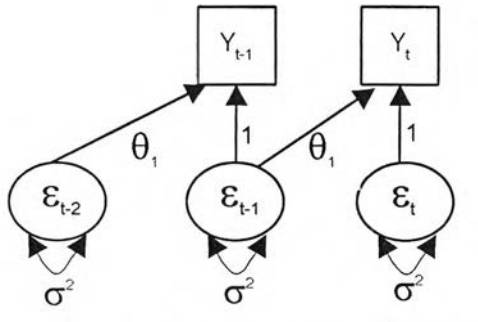
Pindyck และ Rubinfeld (1998) กล่าวว่าโมเดล ARMA ทุกโมเดลสามารถนำมาเขียนให้อยู่ในลักษณะของโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (structural equation models : SEM) ได้ ประกอบกับงานวิจัยของ van Buuren (1997) ที่ได้นำโมเดลสมการเชิงโครงสร้างมาใช้ในการ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

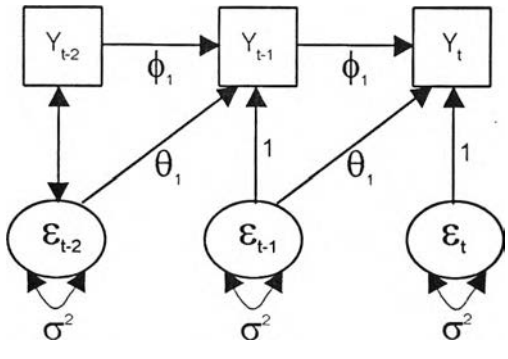
ตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล ARMA ผลที่ได้คือสามารถตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลได้ แต่ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยของ van Buuren ได้มาจากการจำลอง (simulated) ซึ่งอาจจะมีข้อโต้แย้งได้เกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาใช้ Molenaae (1999) จึงได้ทำการวิจัยโดยใช้หลักการเช่นเดียวกันกับของ van Buuren แต่ใช้ข้อมูลจริงที่ได้จากการเก็บรวบรวม ผลที่ได้พบว่าโมเดลสมการเชิงโครงสร้างสามารถใช้ตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล ARMA ได้อย่างแน่นอน ทำให้การวิจัยของ Molenaae นี้สนับสนุนงานวิจัยของ van Buuren ให้มีความเด่นชัดมากขึ้นเกี่ยวกับการนำโมเดลสมการเชิงโครงสร้างมาใช้ในการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ ตัวอย่างลักษณะของโมเดลสมการเชิงโครงสร้างที่นำมาใช้ในการตรวจสอบโมเดลพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ ปรากฏดังแผนภาพ 2



(ก) โมเดล ARMA(1,0) หรือ AR(1)



(ข) โมเดล ARMA(0,1) หรือ MA(1)



(ค) โมเดล ARMA(1,1)

แผนภาพ 2 ลักษณะโมเดลสมการเชิงโครงสร้างใช้ตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์

นอกจากนี้ยังมีอีกเทคนิคหนึ่ง นั่นคือการนำตัวบ่งชี้นำ (leading indicator) มาใช้ในการพยากรณ์ ตัวบ่งชี้นำมีการนำมาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางด้านเศรษฐศาสตร์หรือเชิงธุรกิจกันอย่างแพร่หลาย เช่นงานวิจัยของ Conte และคณะ (1998), Zellner,

Hong และ Min (1991) และ Zellner และ Hong (1989) เป็นการนำเอาตัวบ่งชี้นำซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่คาดว่าจะช่วยให้ผลการพยากรณ์ดีขึ้นมาใช้ในการสร้างโมเดลสำหรับการพยากรณ์อนุกรมเวลาทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยสร้างโมเดลในรูปของสมการถดถอยหรือสมการเอกซ์โปเนนเชียล ผลที่ได้จากงานวิจัยข้างต้นพบว่า ค่าพยากรณ์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงมากกว่าการใช้เฉพาะอนุกรมเวลาที่สนใจพยากรณ์เพียงชุดเดียว เนื่องจากอนุกรมเวลาที่สนใจศึกษาอาจมีเหตุเนื่องมาจากอนุกรมเวลาอีกชุดหนึ่งหรือกล่าวได้ว่ามีความสัมพันธ์กับอนุกรมเวลาชุดอื่นด้วยก็ได้ จึงเกิดแนวคิดที่จะนำอนุกรมเวลาที่มีความสัมพันธ์นั้นหรือเรียกว่า ตัวบ่งชี้นำ มาร่วมวิเคราะห์ด้วย จากงานวิจัยที่ใช้วิธีของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาในประเทศไทย ยังไม่มีการนำโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (SEM) และตัวบ่งชี้นำ (leading indicator) มาประยุกต์ใช้ เนื่องจากวิธีของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ให้ผลการพยากรณ์ในระยะสั้นได้ดีกว่าวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีอื่น ๆ เพื่อที่จะเป็นการพัฒนาวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาของบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ และเสนอแนวทางเลือกให้บุคคลที่สนใจทำวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ได้มีแนวทางเลือกเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำผลการพยากรณ์ที่ได้จากวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้างและวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้นำมาเปรียบเทียบเพื่อดูว่าวิธีใดที่จะให้ผลการพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกับค่าที่เป็นจริงมากที่สุด ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการพยากรณ์ด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์มาพิจารณาด้วย

ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลานักวิจัยสามารถตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ได้ โดยการพิจารณาจากความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์กับค่าที่เป็นจริง Armstrong (1992) ได้เสนอค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่าดังนี้ คือ 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) ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ทั้ง 6 ค่านี้ไม่มีค่าใดที่ดีที่สุด และในการตรวจสอบผลการพยากรณ์ไม่ควรที่จะใช้ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์เพียงค่าเดียว ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ทั้ง 6 ค่า ดังกล่าวข้างต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์อนุกรมเวลาทางการศึกษา โดยนำฐานข้อมูลของบำเพ็ญ ปิดชิด (2540) มาใช้ในการวิเคราะห์ เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ได้มีลักษณะเป็นรายเดือน และเก็บเป็นปีการศึกษา ผู้วิจัยพยากรณ์ล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา กล่าวคือเป็นช่วงเวลาในภาคการศึกษาถัดไปซึ่งจัดได้ว่าเป็นการพยากรณ์ระยะสั้น และมีความเหมาะสมกับวิธีการพยากรณ์ที่เลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่กล่าวถึง ได้แก่ ปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ จำแนกเป็นหนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์ ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนี้เพิ่มเติมเพื่อให้มีความเป็นปัจจุบันมากขึ้น เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำตัวบ่งชี้นำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วย ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนผู้เข้าใช้บริการศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นำมาเป็นตัวบ่งชี้นำในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากปริมาณการเข้าใช้บริการมีความเกี่ยวเนื่องกันกับปริมาณการยืมสิ่งพิมพ์ ศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจัดได้ว่าเป็นห้องสมุด ซึ่งห้องสมุดนี้เปรียบเสมือนศูนย์กลางการศึกษาของสถาบันการศึกษาที่สนองความต้องการด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการทางวิชาการของผู้ใช้ทุกระดับได้สมบูรณ์ถูกต้อง และรวดเร็ว ดังนั้นห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาจึงมีความสำคัญต่อสถาบันอุดมศึกษานั้น ๆ เป็นอย่างยิ่ง (ประภาวดี สืบสนธิ์, 2527 และสุทธิลักษณ์ อำพันวงศ์, 2528) และขณะนี้ศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เข้าสู่ระบบประกันคุณภาพ ISO 9002 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนและการบริหารงานของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนระหว่างวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ วิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้นำ ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ โดยใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบจากค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ 6 ค่า ได้แก่ RMSE, MAPE, GMRAE, MdAPE, MdRAE และ Percent Better

2. เพื่อพยากรณ์อนุกรมเวลาทางการศึกษาที่ไม่คงที่ล่วงหน้า 5 ช่วงเวลา ด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ วิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้นำ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์เพียง 3 วิธี ดังนี้ วิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ วิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้นำ

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. ลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลในอดีตและในอนาคตมีลักษณะเช่นเดียวกัน

2. ค่าความคลาดเคลื่อนในสมการพยากรณ์เป็นอิสระต่อกันข้ามช่วงเวลา และแต่ละเทอมของความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรเชิงสุ่มปกติ มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น σ^2_ε

3. ตัวบ่งชี้นำที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ผ่านการตรวจสอบความสัมพันธ์กับอนุกรมเวลาปริมาณการยืมหนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์ ก่อนนำมาใช้วิเคราะห์ด้วยโมเดล transfer function

4. จำนวนอนุกรมเวลาที่นำมาคำนวณเพื่อเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ระหว่างวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ วิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง และวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ที่ใช้ตัวบ่งชี้นำ แตกต่างกัน

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลอนุกรมเวลา หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากค่าสังเกตชุดหนึ่ง ซึ่งถูกจัดเรียงกันตามลำดับการเกิดขึ้นก่อนหลัง โดยที่ข้อมูลชุดนี้จะถูกเก็บมา ณ ช่วงเวลาที่ห่างเท่า ๆ กัน

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่คงที่ หมายถึง ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ค่าเฉลี่ยที่ไม่คงที่เนื่องมาจากอนุกรมเวลามีแนวโน้ม และ/หรือฤดูกาล ค่าความแปรปรวนไม่คงที่เนื่องมาจากมีความผันแปรของค่าสังเกตในอนุกรมเวลาสูง

สิ่งพิมพ์ หมายถึง เอกสารของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่บริการให้ผู้ใช้ยืมออกจากศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษาได้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ หนังสือทั่วไป หนังสือสำรอง และวิทยานิพนธ์

ตัวบ่งชี้นำ หมายถึง อนุกรมเวลาชุดหนึ่งหรือหลายชุดที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับอนุกรมเวลาที่สนใจศึกษาหรือทำการพยากรณ์ ใช้ช่วยในการพยากรณ์ค่าในอนาคตของอนุกรมเวลาที่สนใจทำการพยากรณ์

รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) หมายถึง ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองระหว่างค่าพยากรณ์และค่าจริง ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยจะไวต่อความคลาดเคลื่อนที่มีขนาดใหญ่

ค่าเฉลี่ยของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (MAPE) หมายถึง ร้อยละของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่เทียบกับค่าจริง ค่าวัดความถูกต้องนี้เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย

ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์สัมพัทธ์ (GMRAE) หมายถึง ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่เทียบกับความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เชิงสุ่ม โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน

ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนวัดในรูปร้อยละ (MdAPE) หมายถึง ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่ามัธยฐานของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่เทียบกับค่าจริง ค่าวัดความถูกต้องนี้เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย

ค่ามัธยฐานของค่าสมบูรณ์สัมพัทธ์ของความคลาดเคลื่อน (MdRAE) หมายถึง ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่ามัธยฐานของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่เทียบกับความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เชิงสุ่ม โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน

ร้อยละที่ดีกว่า (Percent Better) หมายถึง ค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากการหาผลต่างของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์กับการพยากรณ์เชิงสุ่ม โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์ทั้งในเชิงวิชาการและเชิงการปฏิบัติ ประโยชน์ในเชิงวิชาการทางด้านการวิเคราะห์อนุกรมเวลาทางการศึกษาด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ เป็นการนำวิธีโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (SEM) และตัวบ่งชี้นำ (leading indicator) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาทางการศึกษาด้วยวิธีบ๊อกซ์และเจนกิ้นส์ ผลการวิจัยที่ได้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาอีกทางเลือกหนึ่ง ส่วนประโยชน์ในเชิงการปฏิบัติ เป็นการนำผลการวิจัยที่ได้ใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงานของบุคลากร จัดซื้อ/จัดจ้างวัสดุอุปกรณ์และบุคลากร ของศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยต่อไป