บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับหลักในการเก็บภาษีอากรลักษณะของภาษีอากรที่ดี

ในการจัดเก็บภาษีอากรนั้นรัฐต้องคำนึงถึงลักษณะของภาษีอากรว่าจะมีความเป็นธรรม เหมาะสม และก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งฝ่ายรัฐบาลการจัดเก็บและฝ่ายผู้เสียภาษีอากรให้มากที่สุด จากการศึกษาพบว่าลักษณะของภาษีอากรที่ดีนั้นต้องประกอบด้วย

1) หลักความยุติธรรมหรือหลักความเป็นธรรม (Equity) ซึ่งสามารถแสดงออกให้เห็นโดยการที่รัฐได้แบ่งภาระภาษีให้กับประชาชนผู้มีหน้าที่เสียภาษีอย่างเป็นธรรม หลักการดังกล่าวเป็นหัวใจของระบบภาษีอากรที่ดี ถ้าหากระบบภาษีอากรมีความยุติธรรมหรือเป็นธรรมแล้ว ก็จะนำไปสู่ความยินยอมเสียภาษีโดยสมัครใจของผู้เสียภาษี(Voluntary Compliance) ซึ่ง อาดัม สมิธ นักเศรษฐศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงได้สนับสนุนให้ใช้อัตราภาษีแบบคงที่ เป็นเครื่องกำหนดความสามารถและไม่สนับสนุนให้มีการยกเว้นหรือใช้สิทธิพิเศษแก่บุคคลหนึ่งบุคคลใด ทั้งนี้ก็เพื่อต้องการเปิดโอกาสให้ทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันในการเลือกประกอบอาชีพได้โดยเสรี จากหลักความยุติธรรม ดังกล่าวนี้ถือได้ว่าเป็นการสนับสนุนลัทธิเศรษฐกิจเสรีนิยมอย่างหนึ่ง โดยให้มีการแทรกแซงของรัฐบาลน้อยที่สุด

2) หลักความแน่นอน (Certainty) คือจะต้องมีการกำหนดภาระภาษีอากรให้ประชาชนทราบล่วงหน้าว่าจะต้องเสียภาษีเป็นจำนวนเท่าใด จะต้องเสียเมื่อใด และจะต้องเสียด้วยวิธีใด หรือภาษีอากรที่เรียกเก็บนั้นต้องมีความชัดเจนในแง่ของบุคคลผู้ที่ต้องเสียภาษี อัตราภาษี กำหนดเวลาในการเสียภาษี และในเงื่อนไขอื่น ๆ ด้วย

3) หลักความเป็นกลาง (Neutrality) หมายถึง ระบบภาษีอากรที่มีโครงสร้างเป็นกลางใน ทางเศรษฐกิจมากที่สุดไม่เปลี่ยนแปลง หรือกระทบกระเทือนรูปแบบการบริโภคหรือการออม การแข่งขันผลิตสินค้าและบริการของผู้ผลิต ตลอดจนการทำงานของกลไกตลาด ทั้งนี้เพื่อให้กลไกตลาด สามารถทำหน้าที่ในการจัดสรรทรัพยากรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) หลักอำนวยรายได้ (Productivity) หมายถึง ภาษีอากรที่ดีจะต้องเป็นภาษี ที่สามารถทำรายได้สูงให้กับรัฐบาล จึงควรประกอบด้วยภาษีอากรน้อยประเภทแต่ภาษีอากรแต่ละประเภทต้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถทำรายได้สูงให้รัฐบาล ในสถานการณ์ทางเศรษฐกิจทุกรูปแบบ โดยมีลักษณะที่สำคัญ 2 ประการ คือ

ประการแรก จะต้องเป็นภาษีอากรที่มีฐานกว้าง กล่าวคือจะต้องครอบคลุมจำนวนผู้เสียภาษีอากรจำนวนมาก และขณะเดียวกันฐานภาษีที่ใช้เรียกเก็บภาษีจากผู้เสียภาษีอากรแต่ละรายจะต้องมีขนาดใหญ่ด้วย ภาษีอากรที่มีฐานกว้างเช่นนี้จะทำรายได้ให้กับประเทศได้สูง โดยไม่จำเป็นต้องใช้อัตราภาษีที่สูงเท่าใดนัก ตัวอย่างเช่น ภาษีเงินได้ เป็นต้น

ประการที่สอง อัตราภาษีที่ใช้หากเป็นอัตราภาษีลักษณะก้าวหน้า เมื่อฐานภาษีขนาดใหญ่ขึ้นจะทำให้รัฐบาลได้รับรายได้ภาษีอากรมากขึ้นในสัดส่วนที่สูงกว่าการขยายตัวของฐานภาษี

ปัจจุบันภาษีที่น่าจะอำนวยรายได้ให้กับรัฐบาลไทยได้มาก แต่ยังไม่มีการบังคับใช้ คือ ภาษีมรดก เป็นต้น ซึ่งเป็นภาษีที่มีฐานกว้างและเป็นภาษีที่จะสร้างรายได้ให้กับรัฐบาลได้อย่างสม่ำเสมอและตลอดไป

5) หลักความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ภาษีอากรที่ดีควรจะเป็นเครื่องมือในการช่วยบรรลุวัตถุประสงค์ในการรักษาเสถียรภาพในทางเศรษฐกิจด้วย คือ สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงในทางเศรษฐกิจได้เป็นอย่างดีและเหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นโครงสร้างที่มีอัตราภาษีแบบก้าวหน้า เช่น ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เป็นต้น

6) หลักประสิทธิภาพในการบริหาร (Administrative Efficiency) หมายถึง ภาษีอากรที่ดีต้องทำให้รัฐสามารถบริหารการจัดเก็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ เสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Collection Cost) น้อยที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บนั้นนับว่าเป็นความสูญเปล่าในทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้เพราะการจัดเก็บภาษีเป็นเพียงการโอนทรัพยากรจากภาคเอกชนมาสู่ภาครัฐบาล โดยมิได้ก่อให้เกิดรายได้หรือผลผลิตของประเทศแต่อย่างใด

2.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารภาษี

แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารภาษีอากร

ประสิทธิภาพในการบริหารภาษีอากรเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ระบบภาษีอากรสามารถดำเนินการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรัฐบาลและสังคมได้ ดังนั้น เมื่อเราทราบแล้วว่าควรเก็บภาษีอะไร จึงต้องหันมาให้ความสนใจต่อปัญหาว่าจะเก็บอย่างไร หากระบบภาษีอากรดีแต่การบริหารภาษีอากรไม่ดี ก็จะทำให้ระบบภาษีอากรนั้นล้มเหลวได้ หรือทำให้กลายเป็นระบบภาษีที่ไม่ยุติธรรมได้

การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บภาษีให้สูงขึ้นนั้น มีทางดำเนินการได้หลายประการ เพราะการบริหารภาษีอากรขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้านด้วยกัน เป็นต้นว่า ด้านตัวบท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กฎหมายภาษีอากร ด้านวิธีการดำเนินการจัดเก็บ การติดตามตรวจสอบและการลงโทษ ผู้หลีกเลี่ยง ด้านเจ้าหน้าที่ฝ่ายภาษีอากร และด้านความรู้สึกของประชาชนผู้เสียภาษี เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบภาษีอากรสามารถพิจารณาสาระสำคัญได้ คือ

ประการแรก เพื่อให้ประชาชนได้ยินดีปฏิบัติตามกฎหมายภาษีอากร มีหลักเบื้องต้นว่าจะต้องพยายามบัญญัติกฎหมายภาษีอากรชัดเจน เข้าใจง่าย ประชาชนสามารถปฏิบัติตามได้ หลักเกณฑ์ข้อนี้แตกต่างกับข้อเท็จจริงในการปฏิบัติทั่ว ๆ ไป เพราะมักจะปรากฏว่า กฎหมายภาษีอากรของประเทศส่วนใหญ่ในโลกเป็นกฎหมายที่เข้าใจยากที่สุดในบรรดากฎหมายทั้งหลาย แต่อย่างไรก็ตาม รัฐบาลจะต้องพยายามหาวิธีการปรับปรุงกฎหมายภาษีอากรให้มีความยุ่งยากน้อยลง

ประการที่สอง จะต้องให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนเกี่ยวกับบทบัญญัติของภาษีอากรที่จัดเก็บอยู่ ตลอดจนวิธีการปฏิบัติตาม นอกจากนี้เมื่อมีการออกกฎหมายภาษีอากรใหม่หรือมีการเปลี่ยนแปลงกฎหมายเก่าก็ควรจะได้มีการชี้แจงให้ประชาชนเข้าใจด้วย

2.1.3 แนวคิดอื่น ๆ เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการเก็บภาษี

เกริกเกียรติ พิพัฒน์เสรีธรรม (2546) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ของระบบภาษีอากรที่ดี อดัม สมิธ (Adam Smith) ได้สรุปหลักเกณฑ์เหล่านี้ออกเป็น 7 ประการ ดังนี้

หลักของความแน่นอน (Certainty) ภาษีอากรที่ดีต้องมีความแน่นอนโดยเฉพาะในด้านของตัวบทกฎหมาย เช่น ใครคือผู้มีหน้าที่เสียภาษี ต้องเสียภาษีเมื่อไร วิธีการใด อัตราภาษี วิธีการคำนวณ การยื่นแบบชำระภาษี จะต้องสามารถปฏิบัติได้ชัดเจนและวางแผนธุรกิจได้ นอกจากความแน่นอนในด้านของผู้เสียภาษีแล้วในแง่ของรัฐบาล ภาษีที่ดีควรที่จะมีความแน่นอนในการทำรายได้ให้กับรัฐบาลด้วย

หลักของความประหยัด (Low compliance and collection costs) ภาษีอากรที่ดีควรคำนึงถึงการประหยัดหรือค่าใช้จ่ายในการบริหารภาษีที่น้อยที่สุด เพื่อให้ได้รับเงินค่าภาษีอากรมากที่สุด โดยมุ่งหมายในเรื่องประสิทธิภาพในการบริหารภาษี

หลักของความเสมอภาค (Equity) การจัดเก็บภาษีที่ดีนั้นจะต้องก่อให้เกิดความยุติธรรมหรือความเสมอภาคในหมู่ผู้เสียภาษีทุกคน การพิจารณาความเป็นธรรมนั้น ต้องพิจารณาทั้งความเป็นธรรมเกี่ยวกับภาษีที่จะจัดเก็บ และความเป็นธรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการจัดเก็บภาษีนั้น

หลักของการยอมรับ (Acceptability) การบริหารการจัดเก็บภาษีอากรแต่ละประเภทจะทำได้ง่ายขึ้น ถ้าหากประชาชนให้ความร่วมมือในการเสียภาษี การที่จะให้ประชาชนยอมรับนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขึ้นอยู่กับความยุติธรรมในการจัดเก็บภาษี และขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างการเสียภาษีและประโยชน์ที่ผู้เสียภาษีได้รับจากรัฐบาลอีกด้วย

หลักของการเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ (Enforceability) ในระบบภาษีที่ดีนั้นภาษีอากรทุกประเภทที่จะจัดเก็บจะต้องสามารถทำการบริหารการจัดเก็บอย่างได้ผล ในทางปฏิบัติ ภาษีอากรบางอย่างแม้จะมีเหตุผลดีในทางทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติการจัดเก็บเป็นไปได้ยาก ภาษีนั้นจะถือเป็นภาษีที่ดีไม่ได้

หลักของการทำรายได้ (Productivity) ภาษีที่ดีสำหรับรัฐบาลนั้น ควรเป็นภาษีที่สามารถทำรายได้ให้แก่รัฐบาลเป็นอย่างดีด้วยกล่าวคือ เป็นภาษีที่มีฐานใหญ่ และฐานของภาษีขยายตัวได้ รวดเร็วตามความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะทำให้รัฐบาลได้รับรายได้จากภาษีอากรนั้นได้มากโดยที่ไม่ต้องเพิ่มอัตราการจัดเก็บภาษีนั้น

หลักของความยืดหยุ่น (Flexibility) ภาษีที่ดีนั้นควรที่จะเป็นภาษีที่มีความยืดหยุ่นสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจของประเทศ หรือการเปลี่ยนแปลงฐานทางเศรษฐกิจของผู้เสียภาษีได้ง่าย

2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์สมรรถวิสัยในการจัดเก็บภาษีอากรในประเทศไทย ได้ใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพการจัดเก็บภาษีอากรของไทยไว้ดังนี้ (จงรัก ระรวยทรง, 2529)

การวัดประสิทธิภาพการจัดเก็บภาษีอากร สามารถวัดได้หลายทางด้วยกันที่นิยมมากคือ ใช้ดัชนีความพยายามในการจัดเก็บภาษีอากร (tax effort) โดยเปรียบเทียบระหว่าง ตัวเลขที่จัดเก็บได้จริงกับตัวเลขประมาณการ ตามสมการดังนี้

$$E = T / \hat{T}$$

โดยที่ E = ดัชนีความพยายามในการเก็บภาษี

T = รายได้ภาษีอากรที่จัดเก็บได้จริง

$\hat{T}$ = รายได้ภาษีอากรที่คาดว่าจะเก็บได้

ค่าความพยายาม (E) ที่คำนวณได้ถือเป็นเครื่องชี้วัดผลการจัดเก็บภาษีอากรตามหลักเกณฑ์ดังนี้

ค่า $E = 1$ แสดงว่าความพยายามในการจัดเก็บภาษีอยู่ในระดับปกติหรือระดับที่ยอมรับได้

ค่า $E > 1$ แสดงว่าความพยายามในการจัดเก็บอยู่ในระดับสูงกว่าปกติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่า E < 1 แสดงว่าความพยายามในการจัดเก็บอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติต้องมีการแก้ไขปรับปรุง

ดังนั้น ความพยายามในการจัดเก็บรายได้ภาษีสรรพากร จึงแสดงถึงความมีประสิทธิภาพการจัดเก็บภาษีอากรที่เหมาะสม

2.15 แนวคิดการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยวิธี Box – Jenkins

การศึกษาอนุกรมเวลาของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมการผลิต โดยการกำหนดรูปแบบให้กับอนุกรมเวลา เพื่อพิจารณาการเคลื่อนไหวของผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมการผลิตว่ามีอิทธิพลของแนวโน้มและฤดูกาลเกี่ยวข้องหรือไม่ พร้อมทั้งนำรูปแบบของสมการที่ได้ทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแล้ว นำมาพยากรณ์ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมการผลิตรายเดือนที่ทำการศึกษาไปล่วงหน้า เพื่อนำค่าพยากรณ์ดังกล่าวมาใช้คาดคะเนผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการบริหารการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมการผลิต นำไปสู่การจัดเก็บภาษีที่ประสิทธิภาพอย่างสูงสุดต่อไป

โดยในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลาผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมการผลิตของสำนักงานสรรพากรพื้นที่ลำปาง โดยวิธี Box-Jenkins ซึ่งก่อนทำการพยากรณ์ควรทราบก่อนว่าระยะเวลาการพยากรณ์ของวิธี Box-Jenkins จะแม่นยำในช่วงระยะเวลาหนึ่งสัปดาห์หรือสามสัปดาห์ หรือหนึ่งเดือนถึงสามเดือน หากต้องการจะใช้พยากรณ์ช่วงเวลาที่ยาวนานกว่านี้ ควรนำข้อมูลที่ทันสมัยมาปรับค่าพยากรณ์ที่ได้ทำไว้แล้ว เพื่อให้ค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ลดลง

วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของ Box-Jenkins เป็นการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยการหารูปแบบที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา โดยใช้ค่า autocorrelation function (ACF) และค่า partial autocorrelation function (PACF) เป็นหลักในการพิจารณา และรูปแบบที่เลือกใช้จะอยู่ในกลุ่มของรูปแบบ ARIMA (p,d,q) หรือเรียก integrated autoregressive moving average order p และ q ซึ่งเป็นรูปแบบที่กำหนดว่าค่าพยากรณ์ในอนาคตเป็นค่าที่ได้จากการสังเกตหรือค่าพยากรณ์ก่อนหน้า และความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ก่อนหน้า โดยเป็นการรวมส่วนของรูปแบบ AR (p) และรูปแบบ MA (q) เข้าด้วยกัน รูปแบบ AR (p) หมายถึงรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่า Y_t , Y_{t-1} , . $Y_{t-2,.....,}$ Y_{t-p} หรือค่าสังเกตที่เกิดขึ้นก่อนหน้า p ค่า ส่วนรูปแบบ MA (q) หมายถึงรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าของความคลาดเคลื่อน $\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, ..., \varepsilon_{t-q}$ หรือค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นก่อนหน้า q ค่า ซึ่งรูปแบบ ARMA (p,q) โดยมีการกำหนดรูปแบบดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

AR (p) คือ $Y_t = \theta_0 + \emptyset_1 Y_{t-1} + ... + \emptyset_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$

MA (q) คือ $Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - .... - \theta_q \varepsilon_{t-q}$

ARMA (p,q) คือ $Y_t = \theta_0 + \emptyset_1 Y_{t-1} + ... + \emptyset_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - .... - \theta_q \varepsilon_{t-q}$

อนุกรมเวลาที่จะนำมาศึกษาเพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์นั้น การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ แนวโน้ม (trend) ตัวแปรฤดูกาล (seasonal factor) ตัวแปรวัฏจักร (cyclical factor) และเหตุการณ์ที่ผิดปกติ (irregular movement) โดยวิธี Box-Jenkins จะสามารถแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) อนุกรมเวลาที่เป็น stationary series คืออนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ Y_t คงที่ นั่นคือค่าเฉลี่ย $E(Y_t)$ และค่าความแปรปรวน $V(Y_t)$ มีค่าคงที่สำหรับอนุกรมเวลาแต่ละอนุกรมเวลา ซึ่งอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มและ/หรืออิทธิพลฤดูกาลจะมีค่าเฉลี่ย $E(Y_t)$ ไม่คงที่และอนุกรมเวลาที่มีความแปรปรวนของ Y_t จะเป็นลักษณะของอนุกรมเวลาที่ $V(Y_t)$ มีค่าไม่คงที่ซึ่งจะเรียกอนุกรมเวลาดังกล่าวนี้ว่า อนุกรมเวลาที่ไม่เป็น stationary series นอกจากนั้นอนุกรมเวลาที่เป็น stationary series จะเป็นอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนคงที่แล้วยังต้องมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์แบบออโตที่ lag K ขึ้นอยู่กับค่า K อย่างเดียว อนุกรมเวลาที่กำหนดรูปแบบ ARMA (p,q) ได้จะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่เป็น stationary series แล้ว

2) อนุกรมเวลาที่ไม่เป็น stationary series เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีคุณสมบัติเป็น stationary series การจะหารูปแบบ ARMA (p,q) ให้กับอนุกรมเวลาดังกล่าวได้จะต้องแปลงอนุกรมเวลาดังกล่าวให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีคุณสมบัติ stationary series เสียก่อน การแปลงอนุกรมเวลาที่ไม่เป็น stationary series ให้เป็นอนุกรมเวลาที่เป็น stationary series อาจทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

2.1) การหาผลต่างปกติ (regular differencing) ของอนุกรมเวลาเพื่อกำจัดแนวโน้ม นั่นคือ ถ้าอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ มีแนวโน้มอยู่ในอนุกรมเวลาจะแปลงให้อนุกรมเวลาใหม่ที่ไม่มีแนวโน้ม $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla^d Y_t$ โดยที่ d เป็นลำดับของการหาผลต่าง และ ∇ คือผลต่างของตัวแปร เช่นเมื่อ d = 1 จะได้ $Z_t = \nabla Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ เมื่อ d = 2 จะได้ $Z_t = \nabla^2 Y_t = \nabla(Y_t - Y_{t-1}) = \nabla Y_t - \nabla Y_{t-1} = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$ เป็นต้น จำนวนครั้งที่หาผลต่างจะขึ้นอยู่กับว่าเมื่อหาผลต่างแล้วอนุกรมเวลาใหม่เป็น stationary series หรือไม่ ถ้ายังไม่เป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

stationary series ต้องหาผลต่างต่อไป โดยทั่วไปถ้าอนุกรมเวลามีแนวโน้มเป็นแบบเส้นตรงจะใช้ d=1 อนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นแบบควอดราติกจะใช้ d=2

2.2) การหาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลา ถ้าอนุกรมเวลามีตัวแปรฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง จะต้องแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีฤดูกาล $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla^D Y_t$ โดย D เป็นลำดับของการหาผลต่างฤดูกาล และ L เป็นจำนวนฤดูกาลต่อปี เช่น สำหรับอนุกรมเวลารายเดือน (L=12) เมื่อ D=1 จะได้ $Z_t = \nabla_{12} Y_t$ หรือ $Z_t = Y_t - Y_{t-12}$ และ เมื่อ D=2 จะได้ $Z_t = \nabla^2{}_{12} Y_t$ หรือ $Z_t = \nabla^2 (Y_t - Y_{t-12}) = Y_t - 2Y_{t-12} + Y_{t-24}$ เป็นต้น ผลต่างนี้จะทำกี่ครั้งขึ้นกับว่าเมื่อหาผลต่างแล้ว อนุกรมเวลาใหม่เป็น stationary series หรือไม่ ถ้ายังไม่เป็น stationary series ต้องหาผลต่างต่อไป

2.3) การหาผลต่างปกติ และผลต่างฤดูกาล กรณีที่อนุกรมเวลามีทั้งแนวโน้มและตัวแปรฤดูกาล การปรับให้อนุกรมเวลาเป็น stationary series นั้นจะทำได้โดยการหาผลต่างปกติและผลต่างฤดูกาล d และ D ควบคู่กันไป ซึ่งค่า d เป็นลำดับของการหาผลต่างปกติ และค่า D เป็นลำดับของการหาผลต่างฤดูกาลที่ค่า d และ D จะมีค่าเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับว่าเมื่อหาผลต่างและผลต่างฤดูกาลแล้วอนุกรมเวลาใหม่เป็น stationary series หรือไม่ ถ้ายังไม่เป็น stationary series ต้องหาผลต่างต่อไป เช่น อนุกรมเวลารายเดือน ที่มีทั้งแนวโน้มและฤดูกาลเมื่อ d=1 และ D=1 จะแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{ Y_t \}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{ Z_t \}$ โดย $Z_t = \nabla\nabla_{12} Y_t = \nabla (Y_t - Y_{t-12}) = = Y_t - Y_{t-1} - 2Y_{t-12} + Y_{t-13}$ เป็นต้น

2.4) การหาลอการิทึมของข้อสังเกตในอนุกรมเวลา นั่นคือแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \ln (Y_t)$ การแปลงนี้จะทำเมื่อความแปรปรวนของอนุกรมเวลาไม่คงที่ นั่นคือ $V(Y_t)$ สำหรับค่าเวลา t ต่างๆ

การทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา (unit root test)

การทดสอบ unit root นั้นสามารถทดสอบได้โดยใช้การทดสอบ DF test และการทดสอบ ADF test เพื่อทดสอบความนิ่งของข้อมูลที่นำมาศึกษา

สมมุติฐานว่าง (Null hypothesis) ของการทดสอบ DF คือ $H_0 : \rho = 0$

จากสมการ

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.1)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งเรียกการทดสอบ unit root โดยถ้า $|\rho| < 1$ Y_t จะมีลักษณะนิ่งและถ้า $\rho = 1$ Y_t จะมีลักษณะไม่นิ่ง อย่างไรก็ตามการทดสอบนี้สามารถทำได้อีกทางหนึ่งซึ่งเหมือนกับสมการ (2.1) กล่าวคือ

$$\Delta Y_t = \theta Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.2)$$

โดยที่ $Y_t = (1+\theta)Y_{t-1} + \varepsilon_t$ ซึ่งก็คือสมการที่ (1) นั่นเอง โดยที่ $\rho = (1+\theta)$

ถ้า θ ในสมการ (2.2) มีค่าเป็นลบ จะได้ว่า ρ ในสมการ (1) จะมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้นสามารถจะสรุปได้ว่า การปฏิเสธ H_0 : $\theta = 0$ ซึ่งเป็นการยอมรับ H_a : $\theta < 0$ หมายความว่า $\rho < 1$ และ Y_t มี integration of order zero นั่นคือ Y_t มีลักษณะนิ่ง และถ้าเราไม่สามารถปฏิเสธ H_0 : $\theta = 0$ ได้ ก็จะหมายความว่า Y_t มีลักษณะไม่นิ่ง

ถ้า Y_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (random walk with drift) เราสามารถจะเขียน แบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = \alpha + \theta Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.3)$$

และถ้า Y_t เป็นแนวเดินเชิงสุ่มซึ่งมีความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (random walk with drift) และมีแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (linear time trend) เราสามารถจะเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \theta Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.4)$$

โดยที่ t = เวลา ซึ่งก็จะทำการทดสอบ H_0 : $\theta = 0$ โดยมี H_a : $\theta < 0$ เช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น

สรุปแล้ว DF test ได้พิจารณาสมการถดถอย 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน ในการทดสอบว่ามี unit root หรือไม่ โดยตัวพารามิเตอร์ที่อยู่ในความสนใจในทุกสมการ คือ θ นั่นคือ ถ้า $\theta = 0$ แล้ว Y_t จะมี unit root โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ t ที่คำนวณได้กับค่าที่เหมาะสมที่อยู่ในตาราง Dickey – Fuller

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อย่างไรก็ตามค่าวิกฤติ (Critical values) จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสมการ (2.2) , (2.3) , (2.4) ถูกแทนที่โดยกระบวนการเชิงอัตถดถอย (autoregressive process)

$$\Delta Y_t = \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.5)$$

(random walk process)

$$\Delta Y_t = \alpha + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.6)$$

(random walk with drift)

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \theta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (2.7)$$

(random walk with drift and linear time trend)

โดยที่ ΔY_t = อนุพันธ์ลำดับที่หนึ่ง ของตัวแปร

t = แนวโน้มเวลา

$\alpha, \beta, \theta, \phi$ = ค่าคงที่

ε_t = ตัวแปรสุ่มที่มีค่าความเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และมีค่าความแปรปรวนคงที่

จำนวนของ lagged difference terms ที่จะนำเข้ามารวมในสมการนั้นจะต้องมีมากพอที่จะทำให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อน มีลักษณะเป็น serially independent และเมื่อนำเอาการทดสอบ DF test มาใช้กับ สมการ (2.5) – (2.7) เราจะเรียกว่า ADF test ซึ่งค่าสถิติทดสอบ ADF มีการแจกแจงเชิงเส้นกำกับ (asymptotic distribution) เหมือนกับสถิติ DF ดังนั้นก็สามารถใช้ค่าวิกฤติแบบเดียวกัน (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองการพยากรณ์ โดยวิธี Box-Jenkins

การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยวิธี Box-Jenkins ในรูปแบบ ARIMA (p,d,q) ต้องพิจารณาอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ มีคุณสมบัติอนุกรมเวลาที่เป็น stationary เสียก่อน การพิจารณาว่าอนุกรมเวลาเป็น stationary หรือไม่ (Dickey and Fuller, 1981) จะพิจารณาจาก

1) ค่าเฉลี่ย E (Y_t) คงที่ สำหรับทุกค่าของ t หรือไม่จะทำได้โดยการแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนๆแล้วหาค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลาแต่ละส่วน ถ้าค่าเฉลี่ยแต่ละส่วนย่อย ไม่แตกต่างกันมากจะสรุปได้ว่า $E(Y_t)$ คงที่
2) ค่าความแปรปรวน $V(Y_t)$ คงที่ สำหรับทุกค่าของ t หรือไม่ จะทำได้โดยการแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนๆแล้วหาค่าความแปรปรวนของอนุกรมเวลาแต่ละส่วน ถ้าค่าความแปรปรวน แต่ละส่วนย่อยไม่แตกต่างกันมากนักสรุปได้ว่า $V(Y_t)$ คงที่
3) พิจารณาแนวโน้ม และ/หรือปัจจัยฤดูกาล ด้วยการวาดกราฟอนุกรมเวลาในกรณีที่มีแนวโน้มและ/หรือปัจจัยฤดูกาล มักจะเห็นชัดเจนได้จากรูป
4) พิจารณาจาก correlogram ของค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์แบบออโตของตัวอย่าง (r_k) กรณีที่อนุกรมเวลาเป็นแบบ stationary ค่า correlogram ของ autocorrelation (r_k) จะมีค่าลดลงค่อนข้างเร็วเมื่อ k มีค่าเพิ่มขึ้นมาก ดังนั้นถ้าค่า autocorrelation (r_k) มีค่าลดลงค่อนข้างช้าและมีค่าค่อนข้างสูงที่ k=L , 2L , 3L จะเป็นข้อสังเกตว่าอนุกรมเวลาชุดนี้มีแนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาลและถ้าการเคลื่อนไหวของค่า correlogram ของ autocorrelation (r_k) มีลักษณะคล้ายลูกคลื่น โดยคลื่นจะครบรอบใน 2 ช่วงเวลา แสดงว่าอนุกรมเวลามีอิทธิพลฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง

สำหรับอนุกรมเวลาที่มีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง รูปแบบที่จะใช้ได้แก่ SARIMA $(P,D,Q)_L$ (seasonal integrated autoregressive and moving average ที่ order P,D,Q) โดย P เป็นอันดับของ SAR (seasonal moving average ที่ order P,D,Q) โดย P เป็นอันดับของ SAR (seasonal moving average) และ D เป็นจำนวนครั้งที่หาผลต่างฤดูกาลเพื่อทำให้อนุกรมเวลา (y_t) ที่ไม่เป็นสเตชั่นนารีเนื่องจากฤดูกาลเป็นอนุกรมเวลาชุดใหม่ (Z_t) ที่เป็นสเตชั่นนารี โดย $Z_t = \nabla_L{}^d Y_t$ เช่น

สำหรับอนุกรมเวลารายปี L = 12

$$D = 1 \quad Z_t = \nabla_{12} Y_t$$
$$= Y_t - Y_{t-12}$$
$$D = 2 \quad Z_t = \nabla_{12}{}^2 Y_t$$
$$= \nabla_{12}(Y_t - Y_{t-12})$$
$$= Y_t - 2Y_{t-12} + Y_{t-24}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับอนุกรมเวลารายไตรมาส L = 4

D = 1 $Z_t = \nabla_4 Y_t$

$= Y_t - Y_{t-4}$

D = 2 $Z_t = \nabla_4^2 Y_t$

$= \nabla_4(Y_t - Y_{t-4})$

$= Y_t - 2Y_{t-4} + Y_{t-8}$

ตัวอย่างของรูปแบบ SARIMA (P,Q)L ของอนุกรมเวลา (y_t) เป็นดังนี้

SAR(1) L $(1 - \varnothing_L B^L) Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t$

$Y_t = \theta_0 + \varnothing_L Y_{t-L} + \varepsilon_t$

SAR(2) L $(1 - \varnothing_L B^L - \varnothing_{2L} B^{2L}) Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t$

หรือ $Y_t = \theta_0 + \varnothing_L Y_{t-L} + \varnothing_{2L} Y_{t-2L} + \varepsilon_t$

SMA(1) L $Y_t = \theta_0 + (1 - \varnothing_L B^L) \varepsilon_t$

หรือ $Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \varnothing_L \varepsilon_{t-L}$

SMA(2) L $Y_t = \theta_0 + (1 - \varnothing_L B^L - \varnothing_{2L} B^{2L}) \varepsilon_t$

หรือ $Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \varnothing_L \varepsilon_{t-L}$

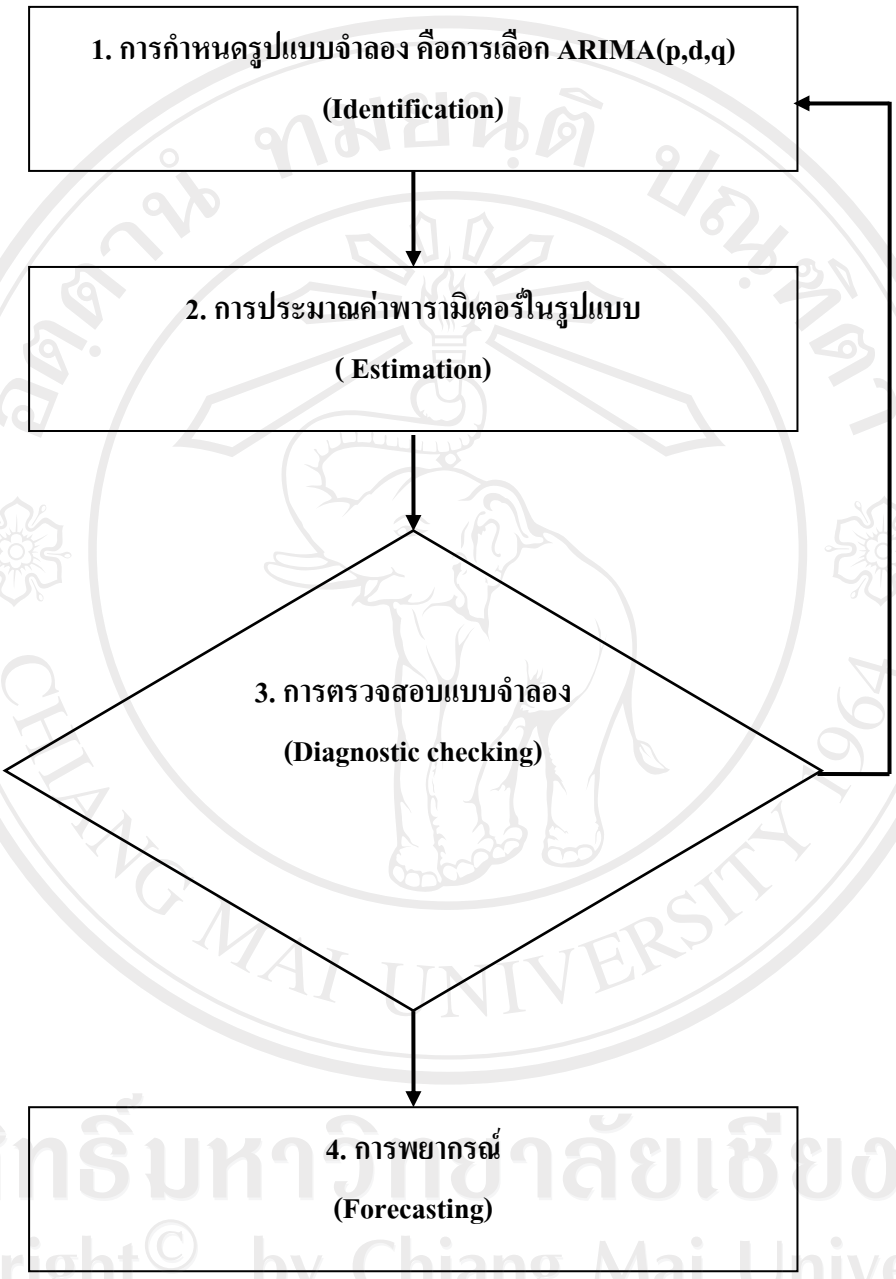
SARMA(1,1) $(1 - \varnothing_L B^L) Y_t = \theta_0 + (1 - \varnothing_L B^L) \varepsilon_t$

หรือ $Y_t = \theta_0 + \varnothing_L Y_{t-L} + \varepsilon_t - \varnothing_L \varepsilon_{t-L}$

เมื่อพิจารณาจากการตรวจสอบแล้วว่าอนุกรมเวลาที่ศึกษาไม่เป็น stationary ก่อนที่จะทำการกำหนดรูปแบบให้กับอนุกรมเวลาที่ไม่เป็น stationary จะต้องแปลงอนุกรมเวลาให้เป็น stationary เสียก่อน โดยการหาผลต่างสำหรับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม ถ้าอนุกรมเวลาที่มีอิทธิพลฤดูกาลให้หาผลต่างฤดูกาลจนได้อนุกรมเวลาที่เป็น stationary ถ้าอนุกรมเวลามีทั้งแนวโน้ม และอิทธิพลฤดูกาลให้หาผลต่างและผลต่างฤดูกาลจนได้อนุกรมเวลาที่เป็น stationary แต่ถ้าอนุกรมเวลามีความแปรปรวนไม่คงที่ให้แปลงอนุกรมเวลาเดิมโดยการหา ลอการิทึม ($Z_t = \ln Y_t$) จนกว่าจะได้อนุกรมเวลาใหม่ที่มีความแปรปรวนคงที่ จากอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็น stationary series แล้ว จะทำตามขั้นตอนของ Box-Jenkins ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.1 แสดงขั้นตอนของ Box-Jenkins



ที่มา: Gujarati (2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขั้นตอนการพยากรณ์โดยวิธีของ Box-Jenkins มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) การกำหนดแบบจำลอง(identification) ให้กับอนุกรมเวลาที่เป็น stationary series เป็นการหารูปแบบ ARMA (p,q) ที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับอนุกรมเวลาโดยที่

Autocorrelation : p_k คือการวัดความสัมพันธ์ของแต่ละช่วงเวลา โดยมีช่วงเวลาที่ย้อนหลังไป k หน่วยเวลา โดยที่ p_k มีค่าเท่ากับ $-1 \leq p_k \leq 1$ โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่า autocorrelation(r_k) ของอนุกรมเวลาตัวอย่างกับค่า autocorrelation (p_k) ของอนุกรมเวลาประชากร ที่มีช่วงเวลาย้อนหลังไป k หน่วย ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$r_k = \sum_{t=a}^{n-k}(Y_{t-q})(Y_{t+k-g}) \Big/ \sum_{t=a}^{n}(Y_{t-q})^2$$

โดยที่ $$Y_t = \sum_{t=a}^{n}(Y_t)$$

$q =$ จำนวนเวลาสุดท้ายที่ย้อนหลัง

Partial autocorrelation : p_{kk} คือ การวัดค่าความสัมพันธ์ของแต่ละช่วงเวลา โดยมีช่วงเวลาที่ย้อนหลังไป k หน่วยเวลา โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่า partial autocorrelation (r_{kk}) ของอนุกรมเวลาตัวอย่าง กับค่า partial autocorrelation (p_{kk}) ของอนุกรมเวลาของประชากร ที่มีช่วงเวลาย้อนหลังไป k หน่วยเวลา ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$r_{kk} = \frac{\sum_{j=1}^{k-1}(r_{k-1,j})(r_{k-1})}{\sum_{j=1}^{k-1}(r_{k-1,j})(r_j)}$$

การพิจารณาเปรียบเทียบแต่ละรูปแบบ ต้องพิจารณา r_k , r_{kk} กับ p_k และ p_{kk} พร้อมกันหลายค่า จึงมักจะพิจารณาจากรูปที่เรียกว่า คอเรลโลแกรม (correlogram) ที่ได้จากการพล็อต r_k , r_{kk} , p_k และ p_{kk} ในช่วงเวลา k ดังนั้นการพิจารณาเปรียบเทียบ จะเป็นการเปรียบเทียบ correlogram ของค่า autocorrelation ของอนุกรมเวลาตัวอย่าง (r_k) กับค่า autocorrelation ของอนุกรมเวลาประชากร (p_k) และ correlation ของค่า partial autocorrelation ของ อนุกรมเวลาตัวอย่าง (r_{kk}) กับค่า partial

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

autocorrelation ของอนุกรมเวลาประชากร (p_{kk}) สำหรับแต่ละรูปแบบจะมี (correlogram) ของ p_k และ p_{kk} ต่างกัน อนุกรมเวลาที่จะนำมากำหนดรูปแบบจะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่ stationary เสียก่อน

2) การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ (Estimation) จะทำได้โดยการหาค่าประมาณแบบง่าย หรือค่าประมาณที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวเลข (numerical analysis) สำหรับค่าประมาณแบบง่ายจะทำโดยการสร้างสมการที่มาจากความสัมพันธ์ระหว่าง p_k และพารามิเตอร์ โดยสมการที่สร้างขึ้นจะมีจำนวนเท่ากับพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณ ส่วนค่าประมาณที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวเลขจะได้จากการแก้สมการที่สร้างขึ้นจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ขั้นตอนของการวิเคราะห์ตัวเลขจะต้องมีการกำหนดค่าประมาณเริ่มต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้การประมาณแบบง่ายเป็นค่าประมาณเริ่มต้น เมื่อการวิเคราะห์สิ้นสุดจะได้ค่าประมาณสุดท้ายที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างสมการพยากรณ์

3) การตรวจสอบแบบจำลอง (diagnostic checking) เมื่อกำหนดรูปแบบ และประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองแล้ว จะต้องตรวจสอบทุกครั้งว่ารูปแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมจริงหรือไม่ การตรวจสอบจะทำได้หลายวิธีได้แก่ การพิจารณาคอเรลโลแกรมของ r_k หรือของค่าคลาดเคลื่อน การทดสอบค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองด้วยการทดสอบแบบ t และการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองโดยการทดสอบของ Box-Ljung หรือการทดสอบของ Box-Pierce ซึ่งจะพิจารณาจาก Q-statistic (Gujarati, 2003 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547) ดังสมการ

$$Q = n\sum_{k=1}^{m} \hat{\rho_k}^2$$

กำหนดให้ n = จำนวนของข้อมูล

m = ค่า lag length

โดยมีการกำหนดค่า Q-statistic เพื่อเป็นการทดสอบว่าสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนจากการประมาณ (estimated residual) ทุกช่วงเวลาที่ห่างกัน k มีความเป็นอิสระหรือไม่ จากสมมติฐานดังต่อไปนี้

$$H_0 : \rho_1\left(\hat{\varepsilon_t}\right) = \rho_2\left(\hat{\varepsilon_t}\right) = \ldots = \rho_k\left(\hat{\varepsilon_t}\right) = 0$$

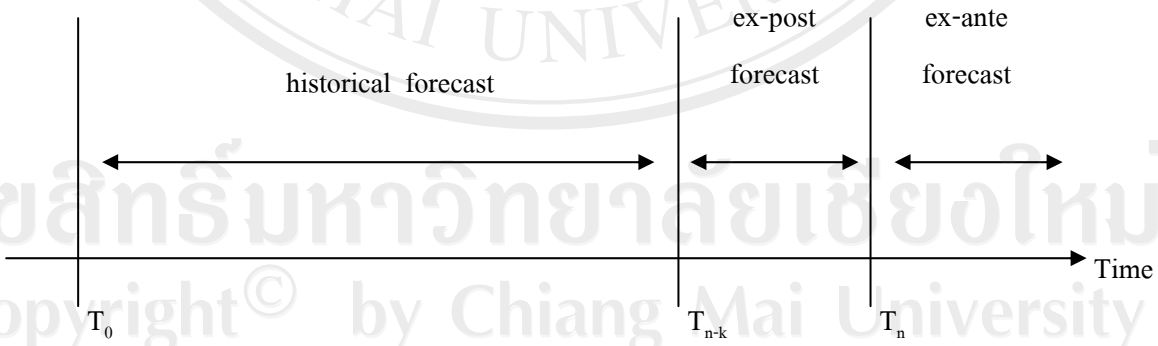
$$H_0 : \rho_1\left(\hat{\varepsilon_t}\right) \neq \rho_2\left(\hat{\varepsilon_t}\right) \neq \ldots \neq \rho_k\left(\hat{\varepsilon_t}\right) \neq 0$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งนี้ค่า Q นั้น จะพบว่ามีการแจกแจงแบบ chi-square ที่มีดีกรีเท่ากับ m ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานว่า สมมติฐานว่าง คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณ มีลักษณะเป็น white noise นั่นแปลว่า แบบจำลองมีลักษณะปราศจากสหสัมพันธ์ (autocorrelation) ดังนั้น หากตรวจสอบพบว่าแบบจำลองนั้นมีลักษณะปราศจากสหสัมพันธ์แล้ว จะใช้แบบจำลองนั้นในการพยากรณ์ต่อไป แต่หากแบบจำลองนั้นไม่เหมาะสมต้องทำตามขั้นตอนที่ 1 เพื่อกำหนดรูปแบบของแบบจำลองใหม่

การพยากรณ์ (forecasting) ใช้สมการพยากรณ์ที่สร้างจากรูปแบบการพยากรณ์ที่กำหนด และผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว แต่เนื่องจากการพยากรณ์ข้อมูลไปข้างหน้านั้นจะต้องเป็นแบบจำลองที่ให้ค่าประมาณที่แม่นยำที่สุด ดังนั้นการพยากรณ์จึงต้องมีการทดสอบแบบจำลองโดยการแบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วง historical forecast อันเป็นการพยากรณ์ตั้งแต่อดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา (T_0-T_{n-k}) การพยากรณ์ช่วง ex-post forecast คือ การพยากรณ์โดยการตัดข้อมูลออกมาส่วนหนึ่งแล้วทำการพยากรณ์เปรียบเทียบข้อมูลจริงกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ โดยพิจารณาค่า root mean squared error (RMSE) ค่า Thiel inequality coefficient (U) และค่า Akaike information criterion (AIC) จะพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 ค่าที่มีค่าต่ำสุด ซึ่งได้จากการทำการพยากรณ์เมื่อเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดได้แล้ว จึงนำแบบจำลองนั้นมาทำการพยากรณ์แบบ ex-ante forecast ซึ่งเป็นการพยากรณ์ข้อมูลไปข้างหน้าดังรูป

รูปที่ 2.2 แสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์



ที่มา : Pindyck and Rubinfeld (1997)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้สรุปสาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพในการจัดเก็บภาษีและการประมาณการภาษีประเภทต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

กรรณิการ์ จันตัน (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประมาณรายได้จากภาษีอากรของเทศบาลนครเชียงใหม่ ใช้ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับรายได้จากภาษีอากรของเทศบาลนครเชียงใหม่ในปีงบประมาณ 2533 – 2542 จากกองวิชาการและแผนงาน และสำนักงานคลัง เทศบาลนครเชียงใหม่ การศึกษาทั่วไปพบว่า โครงสร้างรายได้ของเทศบาลนครเชียงใหม่ส่วนใหญ่มาจากภาษีอากร ซึ่งค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาปี 2533 ถึง 2542 คิดเป็นร้อยละ 64.98 ของรายได้ทั้งหมด ซึ่งส่วนที่เหลือเป็นรายได้จากเงินอุดหนุนคิดเป็นร้อยละ 19.62 ของรายได้ทั้งหมด และร้อยละ 15.40 ของรายได้ทั้งหมดมาจากรายได้อื่น ๆ และเมื่อเปรียบเทียบรายได้จากภาษีอากรทั้งหมดพบว่ารายได้จากภาษีเสริมประกอบด้วย ภาษีสุรา ภาษีสรรพาสามิต ภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีธุรกิจเฉพาะ การประมาณค่าแนวโน้ม ของภาษีอากรแต่ละประเภทของเทศบาลนครเชียงใหม่ได้ใช้วิธี Least Square Estimation และกรณีข้อมูลที่หาค่าแนวโน้มไม่ได้จะใช้วิธี Single Exponential Method ซึ่งผลจากการเอาสมการที่ได้มาพยากรณ์รายได้จากภาษีอากรของปี 2543 ถึง 2545 พบว่า การจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดิน ภาษีป้าย และภาษีสรรพาสามิตมี แนวโน้มลดลงแต่การจัดเก็บภาษีสุรา รวมถึงภาษีและธรรมเนียมล้อเลื่อน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีธุรกิจเฉพาะก็มีแนวโน้มเพิ่ม เช่นเดียวกัน

วชิรา หล้าประมูล (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการจัดเก็บรายได้ภาษีอากรของสำนักงานสรรพากรจังหวัดเชียงใหม่สำหรับปี 2540 -2545 โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ เพื่อศึกษาโครงสร้างภาษีสรรพากรของสำนักงานสรรพากรเชียงใหม่ และการเปลี่ยนแปลงมาตรการภาษีในช่วงที่ศึกษา เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพการจัดเก็บรายได้ภาษีสรรพากร และเพื่อศึกษาประเภทภาษีที่สำคัญที่ทำรายได้ให้สำนักงานสรรพากรจังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนการจัดเก็บ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากการเก็บภาษีในทุกประเภทภาษี ภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีธุรกิจเฉพาะ อากรแสตมป์ และรายได้อื่น โดยใช้ดัชนีความพยายามในการจัดเก็บรายได้ภาษีสรรพากรกับประมาณการ และมูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัด (GPP) และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) จากการศึกษาพบว่าในการจัดเก็บภาษีปี 2540 – 2543 จัดเก็บได้ต่ำกว่าประมาณการและจัดเก็บภาษีได้คิดเป็นร้อยละ 2.88 ต่อ GPP และร้อยละ 0.04 ต่อ GDP และในปี 2544-2545 จัดเก็บได้สูงกว่าประมาณการ และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จัดเก็บได้ คิดเป็นร้อยละ 3.03 ต่อ GDP และร้อยละ 0.05 ต่อ GDP และจากการพิจารณาประสิทธิภาพจากการจัดเก็บเทียบกับอัตรากำลังและต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บต่อเจ้าหน้าที่ 1 คน พบว่าสามารถจัดเก็บภาษีได้เฉลี่ย 8.079 ล้านบาท โดยมีต้นทุนต่อการจัดเก็บคนละ 2.41 บาท ต่อภาษี 100 บาท

จิตราภรณ์ ฝั้นศิริ(2547) ศึกษาการพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวโดยวิธีอารีมา เพื่อศึกษารูปแบบและพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวของไทย ใช้ข้อมูลราคาส่งออกข้าวเป็นรายเดือนช่วงมกราคม 2531 ถึงธันวาคม 2546 จำนวน 192 ตัวอย่าง จากกรมการค้าต่างประเทศ การศึกษาทดสอบความนิ่งโดยวิธี Unit root และกำหนดรูปแบบอารีมาด้วยวิธี Box – Jenkins ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การกำหนดแบบจำลอง (2) การประมาณค่า (3) การตรวจสอบความถูกต้อง และ (4) การพยากรณ์ ผลจากการทดสอบ Unit root ข้อมูลราคาส่งออกข้าวมีลักษณะไม่นิ่ง จึงต้องทำผลต่างลำดับที่ 1 และจากการพิจารณาค่า Correlogram จะได้แบบจำลองที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับค่า AR(1) และ MA(19) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.360 และ 0.228 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% สำหรับผลการตรวจสอบความถูกต้องพบว่า ค่าประมาณการของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็นเชิงสุ่ม (White noise) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 10% มีค่า Root Mean Squared Error และค่า Theil's Inequality Coefficient ที่มีค่าต่ำสุด จึงใช้แบบจำลอง AR(1) และ MA(19) ในการพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวในช่วงเดือนมกราคม ถึงเมษายน 2547 เท่ากับ 205, 204, 202, และ 201 เหรียญสหรัฐต่อตันตามลำดับ

มุกดา แก้วพนา (2548) ศึกษาโครงสร้างและประสิทธิภาพการจัดเก็บภาษีสรรพากรของสำนักงานสรรพากรพื้นที่ลำปาง โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานสถิติประจำปีของสำนักงานสรรพากรพื้นที่ลำปาง ตั้งแต่ปี 2538 – 2547 ผลการศึกษาพบว่า ประเภทภาษีที่มีสัดส่วนสำคัญในการจัดเก็บ ได้แก่ ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีเงินได้นิติบุคคล โดยมีสัดส่วนต่อผลการจัดเก็บภาษีสรรพากรรวมเฉลี่ย 45.60, 30.64 และ 17.25 ตามลำดับ การศึกษาประสิทธิภาพการจัดเก็บเมื่อเทียบกับประมาณการการรายได้ภาษีสรรพากรทุกประเภทภาษี ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพการจัดเก็บอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติ โดยมีค่าความพยายามในการจัดเก็บภาษีเฉลี่ยน้อยกว่า 1 เพียงเล็กน้อย มีเพียงภาษีเงินได้นิติบุคคลเท่านั้นที่มีค่าความพยายามในการจัดเก็บภาษีเท่ากับ 1 ภาษีอากรจากอากรแสตมป์และจากรายได้อื่น ๆ นั้นมีประสิทธิภาพในการจัดเก็บสูงกว่าปกติ โดยมีค่าความพยายามในการจัดเก็บเฉลี่ยสูงกว่า 1 สำหรับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีธุรกิจเฉพาะมีประสิทธิภาพในการจัดเก็บอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติ โดยมีค่าความพยายามในการจัดเก็บภาษีเฉลี่ยน้อยกว่า 1 และเมื่อเทียบผลจัดเก็บภาษีของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำนักงานสรรพากรพื้นที่ลำปางกับผลจัดเก็บภาษีของกรมสรรพากรและผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) พบว่ามีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงกว่าอัตราเปลี่ยนแปลงของกรมสรรพากร และ GPP และเมื่อพิจารณาจากอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่และต้นทุนในการจัดเก็บภาษีโดยเฉลี่ยเจ้าหน้าที่ 1 คน จัดเก็บได้ 5.910 ล้านบาท และต้นทุนการเก็บภาษี 0.370 บาทต่อภาษีที่จัดเก็บได้ 100 บาท ดังนั้นเจ้าหน้าที่ 1 คน มีต้นทุนในการจัดเก็บภาษีโดยเฉลี่ยเพียง 0.020 ล้านบาทต่อปีเท่านั้น จากค่าดัชนีความไหวตัวและความยืดหยุ่นของภาษีสรรพากรต่อ GPP โดยมีความสามารถในการทำรายได้ให้แก่รัฐและมีความสามารถในการรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจอยู่ในเกณฑ์สูง

วันเพ็ญ ไชยวรรณ์ (2548) ศึกษาลักษณะทั่วไป ปัจจัยที่มีผลต่อกำไรสุทธิ ประสิทธิภาพในการจัดเก็บภาษี ปัญหาและอุปสรรคในการจัดเก็บภาษีเงินได้นิติบุคคลประเภทอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัดลำปาง ใช้ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับการยื่นแบบแสดงรายการภาษีเงินได้นิติบุคคลปีงบประมาณ 2546 และข้อมูลผลการจัดเก็บภาษีอากรปีงบประมาณ 2543 – 2547 จากสำนักงานสรรพากรพื้นที่ลำปาง นอกจากนี้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากกลุ่มผู้ประกอบการกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 ราย จากผู้ประกอบการกลุ่มเหมืองแร่ 16 ราย กลุ่มผลิตอาหาร 10 ราย กลุ่มผลิตภัณฑ์จากไม้ 22 ราย กลุ่มผู้ผลิตเซรามิค 42 ราย และกลุ่มอื่น ๆ 10 ราย การศึกษาทั่วไปพบว่ากิจการส่วนใหญ่มีผลกำไรร้อยละ 76.61 ขาดทุนร้อยละ 23.39 โดยมีสาเหตุมาจากมีต้นทุนการผลิต ค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหารสูง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกำไรสุทธิพบว่าทุกกลุ่มมีปัจจัยที่มีผลต่อกำไรสุทธิมากเรียงตามความสำคัญจากมากคือรายได้กิจการ ต้นทุนการผลิตของกิจการ และค่าใช้จ่ายการขายและบริหาร การศึกษาประสิทธิภาพในการจัดเก็บภาษีอากรของสำนักงานสรรพากรพื้นที่ลำปางและภาษีเงินได้นิติบุคคลกลุ่มผู้ผลิตในปี 2545 – 2546 ค่าดัชนีความพยายามมีค่ามากกว่า 1 ในส่วนของการศึกษาปัญหาและอุปสรรค พบว่า ผู้ประกอบการมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำงบทางการเงินและกฎหมายระเบียบของกรมสรรพากร และส่วนใหญ่มีความรู้เบื้องต้นทั่ว ๆ ไป บางส่วนให้ความเห็นว่าปัญหาของกฎหมายสรรพากรยุ่งยาก และซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงบ่อย ทำให้ไม่สามารถติดตามได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

สมบัตร สนิทจันทร์ (2547) ศึกษาการพยากรณ์ราคาผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง โดยวิธีอารีมาโดยใช้ข้อมูล มูลค่าการส่งออก เอฟ.โอ.บี.กรุงเทพฯรายเดือนทั้งหมด 192 เดือน ซึ่งวิธีการพยากรณ์ของ Box – Jenkins มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลา การประมาณค่าพารามิเตอร์ การตรวจสอบความถูกต้องและการพยากรณ์ ผลการศึกษาพบว่า ราคามันเม็ดแข็งและราคาแป้งมันสำปะหลังมีลักษณะนิ่งที่ระดับ I(1) และในการกำหนดรูปแบบการพยากรณ์เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากคอเรลโลแกรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่ามันเม็ดแข็งได้รูปแบบ AR(1) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.2152 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% และแป้งมันสำปะหลังได้รูปแบบ MA(4) MA(36) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.3347 และ 0.2477 ตามลำดับ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% จากผลการตรวจสอบความถูกต้องพบว่าทุกรูปแบบจำลองมีลักษณะเป็น White noise ที่การทดสอบ ณ ระดับ 1% และเลือกรูปแบบที่มีค่า Root Mean Squared Error และค่า Theil's Inequality Coefficient ที่มีค่าต่ำสุด ดังนั้นค่าพยากรณ์ราคาที่ได้ พบว่าราคามันเม็ดแข็งส่งออก เอฟ.โอ.บี.กรุงเทพฯ รายเดือนตั้งแต่เดือนมกราม ถึงเดือนเมษายน 2547 มีค่าเท่ากับ 82.13, 81.93, 81.72 และ 81.52 เหรียญสหรัฐต่อตัน ราคาแป้งมันสำปะหลังส่งออก เอฟ.โอ.บี.กรุงเทพฯรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน 2547 มีค่าเท่ากับ 178.76, 176.04, 179.12 และ 177.53 เหรียญสหรัฐต่อตัน และเพื่อความแม่นยำควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อราคามันสำปะหลังเพิ่มเติม

สุดฤทัย เจเดือน (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพและแนวโน้มการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของสำนักงานสรรพากรพื้นที่เชียงใหม่ 1 ใช้ข้อมูลผลจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มจากธุรกิจในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวตั้งแต่ปีงบประมาณ 2543 – 2548 และการสัมภาษณ์ถึงปัญหาและอุปสรรค ของเจ้าหน้าที่ที่กำกับดูแลผู้ประกอบการธุรกิจในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของสำนักงานสรรพากรพื้นที่เชียงใหม่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ในส่วนของประสิทธิภาพการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มจากธุรกิจในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวตั้งแต่ปีงบประมาณ 2543 – 2548 ส่วนใหญ่มีค่าดัชนีความพยายามในการจัดเก็บมากกว่า 1 ซึ่งแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการจัดเก็บภาษี ยกเว้นปีงบประมาณ 2545 – 2546 ที่ประสิทธิภาพการจัดเก็บภาษีต่ำกว่าปกติ และเมื่อจำแนกเป็นรายธุรกิจ 5 ประเภท ได้แก่ โรงแรม นำเที่ยว ขายของที่ระลึก ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม และสปาและนวดแผนโบราณ ผลการศึกษาพบว่าทุกธุรกิจยกเว้นโรงแรมมีค่าเฉลี่ยดัชนีความพยายามในการจัดเก็บมากกว่า 1 แสดงว่าธุรกิจทั้ง 4 ประเภทมีประสิทธิภาพในการจัดเก็บภาษีสูงกว่าปกติ และผลการศึกษาประสิทธิภาพการจัดเก็บภาษีโดยนำผลการจัดเก็บภาษีเทียบกับจำนวนเจ้าหน้าที่ พบว่า มีผลการจัดเก็บภาษีต่อจำนวนเจ้าหน้าที่เพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะปี 2548 การศึกษาแนวโน้มผลจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวใช้สมการถดถอยอย่างง่ายโดยแยกเป็นประเภทธุรกิจ พบว่าในภาพรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นจากธุรกิจ 4 ประเภท คือ นำเที่ยว ขายของที่ระลึก ร้านขายอาหารเครื่องดื่ม และสปา นวดแผนโบราณ ในส่วนปัญหาและอุปสรรคของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน พบว่า เกิดจากการไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลของผู้เสียภาษี ความผิดพลาดทางบัญชีของผู้ประกอบการทำให้การตรวจงานต้องใช้เวลามาก จำนวนเจ้าหน้าที่มีน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ประกอบการทำให้กำกับดูแลได้ไม่ดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เท่าที่ควร การขาดตัวชี้วัดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดความเหมาะสมของการเสียภาษีของธุรกิจแต่ละประเภท การขาดแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved