บทที่ 2
กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลกระทบของอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงที่มีต่อดุลการค้าระหว่างประเทศในกลุ่มอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงที่ทำการค้ากับประเทศจีนนั้น มีกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง นั่นคือ แนวคิดทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ ดัชนีราคาผู้บริโภค อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง รวมไปถึงแนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ ได้แก่ การทดสอบ Panel unit root และการทดสอบ Panel cointegration ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 แนวคิดทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ

การค้าระหว่างประเทศ หมายถึง การแลกเปลี่ยนสินค้า หรือการค้าขายกันระหว่างประเทศต่าง ๆ ในโลก แสดงถึงความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นระหว่างประเทศ การค้าระหว่างประเทศเป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงสาเหตุที่ประเทศต่าง ๆ ต้องทำการค้าระหว่างกัน ตลอดจนแนวทางที่ประเทศต่าง ๆ จะเลือกผลิตสินค้าและทำการค้าระหว่างประเทศให้เป็นผลดี

สาเหตุของการค้าระหว่างประเทศ

1. ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีในแต่ละประเทศแตกต่างกัน ทำให้ผลิตสินค้าได้ไม่เหมือนกัน จึงต้องมีการแลกเปลี่ยนสินค้าที่ประเทศของตนผลิตได้ กับสินค้าที่ตนมีความต้องการแต่ไม่สามารถผลิตได้ จากประเทศอื่น

2. รสนิยมในการบริโภคแตกต่างกัน ทำให้มีการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในปริมาณที่มากน้อยแตกต่างกัน เนื่องจากมีความต้องการในการบริโภคที่ไม่เท่ากัน

3. ความชำนาญในการผลิตของแต่ละประเทศแตกต่างกัน ทำให้ผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างกัน เนื่องจากแต่ละประเทศก็จะผลิตสินค้าเท่าที่ตนมีความสามารถที่จะทำการผลิตได้

4. ต้นทุนการผลิตสินค้าที่แตกต่างกัน ประเทศที่สามารถผลิตสินค้าได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าก็จะมีความได้เปรียบมากกว่าในการผลิต (วีนัส ฤาชัย, 2546)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เราสามารถแบ่งทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศออกเป็น 3 สำนักดังนี้

1) ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศสำนักคลาสสิก มีนักเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คือ อดัม สมิธ (Adam Smith) เดวิด ริคาร์โด (David Ricardo) และจอห์น สจ๊วต มิลล์ (John Stuart Mill) โดยทฤษฎีที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเด็ดขาด (Absolute Advantage Theory) และ ทฤษฎีการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (Comparative Advantage)

2) ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศสำนักนีโอคลาสสิก มีนักคิดที่สำคัญคือ กอตฟรีย์ ฮาร์เบอเรอ (Gottfried Harberrier) คิดค้นแนวคิด "ค่าเสียโอกาส" มาอธิบายทฤษฎีความได้เปรียบเชิงสัมพัทธ์ของสำนักคลาสสิกและได้เพิ่มเติมกรณีค่าเสียโอกาสแบบเพิ่มขึ้นในทฤษฎีนี้ด้วย

3) ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศสมัยใหม่ หลังจากนั้นก็ได้มีการคิดค้นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์มาอธิบายทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศในมุมมองใหม่ๆติดตามมาไม่ขาดสาย เช่น เส้นเสนอซื้อขาย (Offer Curve)และภาพกล่องเอจเวิร์ธ-เบาลีย์ (Edgeworth-Bowley Box Diagram) เป็นต้น การค้าสมัยใหม่ที่โดดเด่นถูกเสนอโดยเฮกเชอร์ -โอห์ลิน (Factor Endowment and the Heckscher-Ohlin Theory) ต่อมามีการศึกษาและเสนอแนวคิดใหม่ๆตามมาอีกมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต การค้าระหว่างประเทศและความเจริญทางเศรษฐกิจ (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, 2548)

ก. ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเด็ดขาด (Absolute Advantage Theory) ของ Adam Smith

ทฤษฎีนี้ตามคำกล่าวของ Adam Smith การค้าจะเกิดขึ้นกับ 2 ประเทศที่มีความได้เปรียบโดยสมบูรณ์ (Absolute Advantage) เมื่อประเทศหนึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าอีกประเทศหนึ่งในการผลิตสินค้าหนึ่งชนิด และด้อยกว่าในการผลิตสินค้าอีกชนิดหนึ่ง ทั้งนี้ทั้งสองประเทศจะก่อให้เกิดความชำนาญเฉพาะอย่างในการผลิตสินค้าที่ตนมีความได้เปรียบโดยสมบูรณ์และทำการแลกเปลี่ยนสินค้าที่ตนเองมีความได้เปรียบซึ่งกันและกันแล้ว จะทำให้ผลประโยชน์เกิดขึ้นกับทั้งสองประเทศ ดังนั้น หากการค้าของทั้งสองประเทศเกิดขึ้นแล้ว ทั้งสองประเทศจึงควรที่จะทำการผลิตสินค้าที่ตนมีความได้เปรียบและส่งสินค้าดังกล่าวแลกเปลี่ยนสินค้าซึ่งกันและกัน อันจะเกิดผลประโยชน์จากการค้าขึ้นทั้งสองฝ่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเด็ดขาด ของ Adam Smith นั้นตั้งอยู่บนหลักทฤษฎีมูลค่าแรงงาน(Labor theory of value) มีสมมติฐานที่สำคัญก็คือ

1) ในแต่ละประเทศนั้นจะมีปัจจัยแรงงานเพียงอย่างเดียวเป็นปัจจัยการผลิต และมีคุณภาพและคุณลักษณะที่เหมือนกันทุกประการ

2) ต้นทุนหรือราคาของสินค้าจะขึ้นอยู่กับจำนวนของชั่วโมงแรงงานที่ต้องการนำมาใช้ในการผลิต

ตารางที่ 2.1 แสดงการได้เปรียบโดยเด็ดขาด

ประเทศ	จำนวนแรงงานที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า 1 หน่วย	
	X	**Y**
A	8	4
B	10	2

ที่มา: เอกสารประกอบการศึกษาวิชา เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ

จากตารางที่ 2.1 สมมติให้ประเทศที่ทำการค้ามี 2 ประเทศ คือ ประเทศ A กับประเทศ B แรงงานเป็นปัจจัยที่ใช้ในการผลิตเพียงอย่างเดียวและมีคุณสมบัติเหมือนกัน สินค้าที่ผลิตมี 2 ชนิด คือสินค้า X และสินค้า Y ซึ่ง อดัม สมิธ ได้เสนอหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการได้เปรียบโดยเด็ดขาด โดยแนะนำว่าให้มีการค้าเสรี โดยใช้หลักการแบ่งงานกันทำ (Division of Labor) กับหลักความชำนาญเฉพาะอย่าง (Specialization) และประเทศที่ควรจะเลือกผลิตสินค้าที่มีความได้เปรียบโดยเด็ดขาด

จากตัวอย่างนี้ ประเทศ A มีความได้เปรียบโดยเด็ดขาดในการผลิตสินค้า X เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าประเทศ B และประเทศ B มีความได้เปรียบโดยเด็ดขาดในการผลิตสินค้า Y เนื่องจากประเทศ B สามารถผลิตสินค้า Y ได้ในต้นทุนที่ต่ำกว่าประเทศ A ดังนั้นประเทศควรเลือกที่จะผลิตสินค้าที่มีความได้เปรียบโดยเด็ดขาดเท่านั้น คือ ประเทศ A เลือกผลิตสินค้า X เพียงอย่างเดียว และประเทศ B เลือกผลิตสินค้า Y เพียงอย่างเดียว แล้วนำผลผลิตที่เหลือจากการบริโภคภายในประเทศนำไปส่งออกเพื่อแลกกับสินค้าอีกชนิดหนึ่งที่ไม่ได้ทำการผลิต ซึ่งผลที่ตามมาก็คือ จะทำให้สินค้าที่นำมาตอบสนองความต้องการของประชาชนเพิ่มขึ้นมากกว่าในกรณีที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไม่มีการค้าระหว่างประเทศ และประชาชนได้บริโภคสินค้าที่มีราคาถูกลง เพราะประเทศเลือกที่จะผลิตสินค้าที่มีต้นทุนต่ำกว่า (นิสิต พันธมิตร, 2547)

ข. ทฤษฎีการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (Comparative Advantage) โดย David Ricardo

กฎของความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ ตามแนวคิดของริคาร์โดนั้น แม้จะไม่มีความได้เปรียบโดยสมบูรณ์ ทั้งสองประเทศที่ทำการค้าระหว่างกันก็สามารถที่จะทำการค้าขาย และได้รับผลประโยชน์จากการค้ากันได้ โดยประเทศที่ไม่มีความได้เปรียบโดยสมบูรณ์ (AbsoluteDisadvantage) จะทำการผลิตสินค้าที่ตนมีความเสียเปรียบโดยเปรียบเทียบน้อยที่สุด ในขณะเดียวกันประเทศที่มีความได้เปรียบโดยเปรียบย่างสมบูรณ์ในการผลิตสินค้าทั้ง 2 ชนิด นั้นจะทำการผลิตสินค้าที่ตนมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบมากที่สุด ทั้งนี้ทฤษฎีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของ Ricardo ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ในโลกมีประเทศ 2 ประเทศ แต่ละประเทศทำการผลิตสินค้าเพียง 2 ชนิด

2. มีแรงงานอย่างเดียวเป็นปัจจัยการผลิต (Labor theory of value) แต่ละประเทศมีแรงงานคงที่ และมีการจ้างงานเต็มที่ และแรงงานนั้นมีคุณลักษณะที่เหมือนกันทุกประการ (homogenous)

3. แรงงานสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างเสรีระหว่างอุตสาหกรรมภายในประเทศแต่ไม่สามารถทำการเคลื่อนย้ายระหว่างประเทศได้

4. ระดับเทคโนโลยีคงที่ใน 2 ประเทศ แต่ละประเทศสามารถที่จะทำการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันได้ แต่ผู้ผลิตทั้งหมดจะใช้วิธีการผลิตที่เหมือนกันในประเทศ

5. ต้นทุนจะไม่เปลี่ยนแปลงกับระดับของการผลิตและจะเป็นสัดส่วนเดียวกันกับจำนวนแรงงานที่ใช้

6. มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ในทุกตลาด

7. การค้าเสรีเกิดขึ้นระหว่างประเทศไม่มีรัฐบาลเข้ามาเกี่ยวข้อง

8. ต้นทุนในการขนส่งเท่ากับศูนย์ ผู้บริโภคมีความพึงพอใจกับสินค้าในประเทศเท่ากับต่างประเทศ

9. ผู้ผลิตต้องการได้มาซึ่งกำไรสูงสุด และผู้บริโภคแสวงหาความพอใจสูงสุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10. ไม่มีภาพลวงตาทางการเงิน(Money Illusion)

11. ดุลการค้าสมดุล(Balanced Trade)

ตารางที่ 2.2 แสดงการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ

ประเทศ	จำนวนแรงงานที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า 1 หน่วย	
	X	**Y**
A	2	1
B	10	2

ที่มา: เอกสารประกอบการศึกษาวิชา เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ

จากตารางที่ 2.2 สมมติให้ประเทศ Aได้เปรียบโดยเด็ดขาดในการผลิตทั้งสินค้า X และ Yเนื่องจากใช้แรงงานที่น้อยกว่าประเทศ B คือในการผลิตสินค้า X 1 หน่วย ประเทศ Aใช้แรงงาน 2หน่วย ในขณะที่ประเทศ B ต้องใช้แรงงานถึง 10 หน่วย และในการผลิตสินค้า Y 1 หน่วย ประเทศA ใช้แรงงาน 1 หน่วย ในขณะที่ประเทศ B ต้องใช้แรงงานถึง 2 หน่วย ซึ่งถ้าเป็นไปตามทฤษฎีของ อดัม สมิธ การค้าระหว่างประเทศจะไม่เกิดขึ้น

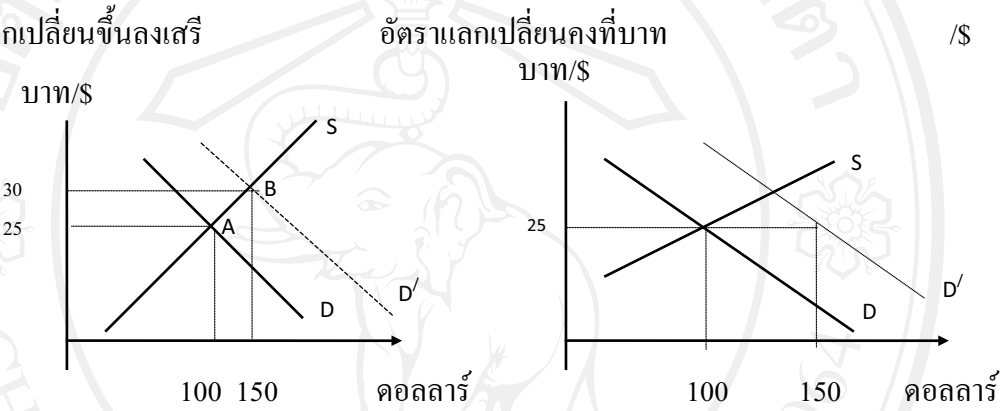
2.1.2 ตลาดปริวรรตเงินตรา (Foreign Exchange Market)

ตลาดปริวรรตเงินตราเป็นตลาดซื้อขายเงินตราต่างประเทศสกุลต่างๆ เช่น ตลาดปริวรรตเงินตราสกุลดอลลาร์สหรัฐ ก็คือตลาดที่ทำการซื้อขายเงินดอลลาร์สหรัฐ โดยขณะหนึ่งขณะใด จะมีผู้ต้องการซื้อดอลลาร์สหรัฐและผู้ที่ต้องขายเงินดอลลาร์สหรัฐ โดยผู้ที่ต้องการซื้อดอลลาร์คือ พ่อค้าผู้นำเข้าสินค้าต่างประเทศ ผู้ที่กำลังจะไปเที่ยวต่างประเทศ หรือผู้ที่ซื้อดอลลาร์ส่งไปให้บุตรหลานที่เรียนอยู่ต่างประเทศ เป็นต้น สำหรับผู้ที่ต้องการขายดอลลาร์ ได้แก่ ผู้ส่งออก ผู้ที่ได้รับเงินโอนมาจากต่างประเทศ หรือนักธุรกิจที่ไปกู้เงินดอลลาร์ เป็นต้น ราคาซื้อขายดอลลาร์ที่กำหนด เรียกว่า “อัตราแลกเปลี่ยน” (exchange rate) โดยแสดงจำนวนเงินบาทที่ต้องใช้ในการแลกเงินจำนวน 1 ดอลลาร์สหรัฐฯ เช่น อัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐเท่ากับ 25.75 บาท ราคาซื้อขายหรืออัตราแลกเปลี่ยนปรับเปลี่ยนขึ้นลงได้ กล่าวคือ ถ้าตลาดเสรี จะขึ้นอยู่กับอุปสงค์และอุปทานของเงินตราสกุลนั้น ๆ เช่นกรณีที่อัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มเป็น 40.00 บาท แสดงว่า ค่าเงินบาทเสื่อมค่าลง (depreciation) เมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐ หรือกล่าวอีกนัยคือ ค่าเงินดอลลาร์สหรัฐแข็งตัวหรือเพิ่มค่าขึ้น (appreciation) เมื่อเทียบกับเงินบาท การเสื่อมค่า หรือเพิ่มค่าดังกล่าวให้เป็นไปตามอุปสงค์และอุปทาน ของดอลลาร์สหรัฐ ถ้าอุปสงค์มากกว่าอุปทาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าเงินบาทจะเสื่อมค่า (ค่าดอลลาร์เพิ่มค่า) แต่ถ้าอุปสงค์น้อยกว่าอุปทาน ค่าเงินบาทก็จะเพิ่มค่า (ค่าดอลลาร์สหรัฐลดค่าลง) ในกรณีตลาดไม่เสรี คือรัฐบาลมีอำนาจในการกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนและต้องการเปลี่ยนแปลง เช่น เดิมกำหนดไว้ที่ 25.75 แล้วประกาศอัตราใหม่เป็น 26.00 บาท กรณีนี้เรียกว่าเป็นการลดค่าเงินบาท (devalue) ในทางกลับกันถ้าประกาศอัตราใหม่เป็น 25.25 บาท กรณีนี้เรียกว่า เพิ่มค่าเงินบาท (revalue) การปรับเปลี่ยนอัตราแลกเปลี่ยนในตลาดประเภทนี้ จะขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐบาลและภาพรวมของเศรษฐกิจมหภาค

รูปที่ 2.1 แสดงตลาดปริวรรตเงินตราโดยใช้รูปกราฟ



ในระบบอัตราแลกเปลี่ยนเสรีนั้น เมื่ออุปสงค์ของเงินตราต่างประเทศ (ดอลลาร์สหรัฐ) เพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ราคาของเงินตราต่างประเทศนั้นเพิ่มขึ้นจาก 25 บาทต่อดอลลาร์สหรัฐ เป็น 30 บาทต่อดอลลาร์ นั่นคือ ค่าเงินบาทเสื่อมค่าลง ในขณะที่กรณีอัตราแลกเปลี่ยนคงที่นั้น เมื่ออุปสงค์ของเงินตราต่างประเทศเพิ่มสูงขึ้น อัตราแลกเปลี่ยนจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากถูกกำหนดให้คงที่จะทำให้ตลาดไม่อยู่ในดุลยภาพ ซึ่งรัฐบาลจะต้องเข้าทำการแทรกแซง เพื่อให้อยู่ในระดับดุลยภาพ เช่น ขายเงินตราต่างประเทศนั้นออกมาในตลาดเพื่อเพิ่มอุปทานของเงินตราต่างประเทศ เป็นต้น

2.1.3 ประเภทของระบบอัตราแลกเปลี่ยน

ระบบอัตราแลกเปลี่ยน แบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภท คือ ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่ (Fixed Exchange-Rate System) และระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว (Flexible Exchange-Rate System) อย่างไรก็ตามทั้งสองระบบต่างมีข้อบกพร่องด้วยกัน ทั้งนี้เพราะเป็นระบบที่ค่อนข้างสุดขั้ว ดังนั้นในปัจจุบันไม่มีประเทศไหนใช้ทั้งสองระบบนี้แล้ว หากแต่ผ่อนคลายของระบบอัตราแลกเปลี่ยนทั้งสอง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ปัจจุบันมีระบบอัตราแลกเปลี่ยนเพิ่มขึ้นอีก 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเภทใหญ่ ๆ คือ ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่แบบยืดหยุ่น และอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัวแบบจัดการ จึงสรุปได้ว่า ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

(1) ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบคงที่ (Fixed Exchange Rate System)

(2) ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบยืดหยุ่น (Modified Fixed Exchange Rate System)

(3) ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบจัดการ (Managed Floating Exchange Rate System)

(4) ระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัวอย่างเสรี (Freely Floating Exchange Rate system)

2.1.4 ทฤษฎีที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงในอัตราแลกเปลี่ยน

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนภายใต้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัวอย่างเสรีมี 2 ทฤษฎี คือ

(1) ทฤษฎีความเสมอภาคแห่งอำนาจซื้อ [The Purchasing - Power Parity Theory (PPP)]

ทฤษฎีนี้พัฒนาการมาจากการค้าระหว่างประเทศ โดยเชื่อว่า อัตราแลกเปลี่ยนจะมีความสัมพันธ์ระหว่างระดับราคาสินค้าภายในประเทศและต่างประเทศ และเชื่อว่าอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเงินสองสกุลจะปรับตัวเพื่อให้สอดคล้องกับช่องว่างระหว่างอัตราเงินเฟ้อ (differential rates of inflation) ระหว่างสองประเทศ โดยจะมีทิศทางการปรับตัวจนกระทั่งดุลยภาพของดุลการชำระเงินของทั้งสองประเทศได้ดุล แนวคิดของทฤษฎีนี้อยู่ภายใต้แนวคิดเรื่อง “กฎแห่งราคาเดียว” (Law of one price) ซึ่งหมายความว่า สินค้าชนิดเดียวกัน ขายในแต่ละประเทศ ราคาขายจะเท่ากัน เมื่อคิดอยู่ในรูปเงินสกุลเดียวกัน ซึ่งแสดงได้ตามสมการ ต่อไปนี้

$$EP^* = P \tag{2.1}$$

โดยที่ E = อัตราแลกเปลี่ยน (แสดงราคาของเงินสกุลในประเทศต่อ 1 หน่วยของเงินสกุลต่างประเทศ)

P = ระดับราคาสินค้าในประเทศ ในรูปของเงินสกุลท้องถิ่น

P^* = ระดับราคาสินค้าต่างประเทศ ในรูปของเงินตราต่างประเทศ

ทั้งนี้ข้อสรุปของทฤษฎีนี้อยู่ภายใต้ข้อสมมติว่าตลาดการค้าระหว่างประเทศมีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ไม่มีต้นทุนค่าขนส่งและการกีดกันทางการค้าใด ๆ จากสูตรที่แสดง “Law of one price” สมารถคำนวณหาอัตราแลกเปลี่ยน ได้คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$E = \frac{P}{P^*} \tag{2.2}$$

สูตรที่แสดงมีชื่อเรียกทางวิชาการว่า “ Absolute Purchasing Power Parity” ซึ่งในทางปฏิบัติจะมีปัญหาในการพิจารณาว่าระดับราคาที่กล่าวในทฤษฎีจะใช้กับสินค้าประเภทใด และกลุ่มสินค้าที่บริโภคในแต่ละประเภทก็มีน้ำหนักต่างกัน ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้ดัชนีราคาแทนระดับราคา ซึ่งดัชนีราคาที่นิยมใช้มี 3 ประเภท คือ CPI, WPI และ GDP deflator

$$\Delta E = \frac{\Delta P_t}{P_t^*} \tag{2.3}$$

หรือ $$\%\Delta E = \%\Delta P_t - \%\Delta P_t^*$$

โดยที่ Δ แสดงถึงการเปลี่ยนแปลง ในกรณีที่เราแสดง Relative PPP ในรูปของระดับอัตราแลกเปลี่ยน เราจะได้สมการ

$$PPP_{Et} = \frac{P_t/P_0}{P_t^*/P_0^*} \times E_0 \tag{2.4}$$

โดยที่ PPP_{Et} = อัตราแลกเปลี่ยนตามทฤษฎี relative PPP ณ เวลา t

P_t = ระดับราคาภายในประเทศ ณ เวลา t

P_0= ระดับราคาภายในประเทศ ณ เวลา 0 ซึ่งเป็นปีฐาน

P_t^*= ระดับราคาต่างประเทศ ณ เวลา t

P_0^* = ระดับราคาต่างประเทศ ณ เวลา 0 ซึ่งเป็นปีฐาน

E_0 = อัตราแลกเปลี่ยน ณ ปีฐาน

จากสูตรคำนวณหาอัตราแลกเปลี่ยนไม่ว่าจะเป็น Absolute PPP หรือ Relative PPP จะเห็นว่า อัตราแลกเปลี่ยนจะถูกกำหนดจากระดับราคาเปรียบเทียบ และการปรับเปลี่ยนในอัตราแลกเปลี่ยนอันเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างการเปลี่ยนแปลงของระดับราคา จะเกิดขึ้นได้ 2 ทางคือ

ทางแรก เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในราคาเปรียบเทียบระหว่างสินค้าเข้าและสินค้าออกทั้งสองประเทศ กล่าวคือ ประเทศที่มีอัตราเงินเฟ้อสูงกว่าโดยเปรียบเทียบกับอีกประเทศราคาสินค้าส่งออกจะสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับราคาสินค้านำเข้า จึงทำให้อุปสงค์สินค้าสินค้านำเข้าสูงขึ้น และอุปสงค์สินค้าส่งออกลดลงและดุลการค้าของประเทศจะเลวลง จากผลดังกล่าวจึงทำให้อุปสงค์ของเงินตราสกุลต่างประเทศเพิ่มขึ้น ขณะที่อุปสงค์สำหรับเงินตราสกุลของประเทศตนเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลดลง จึงทำให้ค่าเงินของประเทศที่มีอัตราเงินเฟ้อสูงกว่าเสื่อมค่าลง (depreciate) ในทิศทางกลับกัน สำหรับประเทศที่มีอัตราเงินเฟ้อต่ำกว่าราคาสินค้าเข้าสูงทำให้ลดการนำเข้า อุปสงค์สำหรับเงินตราประเทศคู่ค้าลดลง ขณะที่ราคาสินค้าส่งออกโดยเปรียบเทียบจะถูกลง ส่งออกจะเพิ่มขึ้น ดุลการค้าจะปีขึ้น ค่าเงินของประเทศอัตราเงินเฟ้อต่ำกว่าจะเพิ่มขึ้น (appreciate) ซึ่งจะมีผลต่ออัตราแลกเปลี่ยนปัจจุบัน (spot exchange rates)

ทางที่สอง อัตราแลกเปลี่ยนอาจเปลี่ยนแปลงเพื่อสนองตอบต่อความแตกต่างของอัตราเงินเฟ้อ เป็นผลมาจาก การเก็งกำไร (speculation) ขณะที่ราคาของประเทศหนึ่งเปลี่ยนแปลงสูงกว่าอีกประเทศหนึ่ง ผู้จัดการกองทุนและพวกนักเก็งกำไรคาดการณ์ว่า อำนาจซื้อของเงินของประเทศที่มีอัตราเงินเฟ้อสูงจะลดลง พวกกองทุนและนักเก็งกำไรจึงต้องเปลี่ยนการถือเงินจากสกุลเงินประเทศที่มีอำนาจซื้อลดลงไปถือครองเงินของอีกประเทศ จึงเป็นผลทำให้ค่าเงินของประเทศที่ทีอัตราเงินเฟ้อสูงเสื่อมค่าลง ซึ่งจะมีผลต่อ อัตราซื้อขายล่วงหน้า (forward exchange rates)

2.1.5 อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Real exchange rate)

เป็นดัชนีที่สร้างขึ้นโดยการนำเอาอัตราแลกเปลี่ยนตัวเงินมาพิจารณาร่วมกับระดับราคาสินค้าภายในและต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบระดับราคาสินค้าของสองประเทศว่าจะแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด จึงเป็นดัชนีที่ใช้วัดศักยภาพการแข่งขันของทั้งสองประเทศ สูตรในการคำนวณ

$$\varepsilon = \frac{eP^*}{P} \tag{2.5}$$

โดยที่ ε = อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (real exchange rate)

e = อัตราแลกเปลี่ยนตัวเงิน (nominal exchange rate)

P^* = ระดับราคาสินค้าต่างประเทศ

P = ระดับราคาสินค้าในประเทศ

2.1.6 ความสัมพันธ์ระหว่างดุลการชำระเงินกับอัตราแลกเปลี่ยน

ความสัมพันธ์ระหว่างดุลการชำระเงินกับอัตราแลกเปลี่ยนจะขึ้นอยู่กับว่าประเทศนั้นๆ ใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนแบบใด ซึ่งหากเป็นแบบไทยในอดีต ใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ (Fixed Exchange Rate Regime) เวลาเกิดความไม่สมดุลของดุลการชำระเงิน เช่น ขาดดุล หรือเกินดุล ธนาคารกลางหรือรัฐบาลของประเทศมีหน้าที่รักษาเสถียรภาพของอัตราแลกเปลี่ยนให้อยู่ในระดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ต้องการจะคงไว้ ดังนั้น เมื่อมีการเกินดุลของดุลการชำระเงิน ธนาคารกลางจะต้องเข้าไปแทรกแซงตลาดอัตราแลกเปลี่ยน โดยการซื้อเงินตราต่างประเทศที่เกินดุลนั้นขึ้นมา เพื่อรักษาสมดุลในตลาดอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างอุปสงค์และอุปทาน ในกรณีนี้เงินทุนสำรองระหว่างประเทศจะปรับสูงขึ้น ส่วนในกรณีที่ดุลการชำระเงินขาดดุล ธนาคารกลางหรือรัฐบาลก็ทำในลักษณะตรงกันข้าม

แต่หากใช้ระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัว (Floating Exchange Rate Regime) เมื่อเกิดความไม่สมดุลของดุลการชำระเงิน อัตราแลกเปลี่ยนจะเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติตามการทำงานของกลไกตลาด เช่น ในกรณีที่ดุลการชำระเงินเกินดุล หมายถึงมีเงินตราต่างประเทศเข้ามามาก ค่าเงินของประเทศนั้น ๆ ก็จะมีค่าแข็งขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้การส่งออกลดลง ขณะที่การนำเข้าจะเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้ดุลการชำระเงินเกินดุลลดลง และค่อย ๆ ปรับเข้าสู่ดุลยภาพ โดยธนาคารกลางไม่จำเป็นต้องใช้มาตรการแทรกแซงเพื่อให้อัตราแลกเปลี่ยนกลับเข้าสู่ดุลยภาพเช่นในกรณีของระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่

หากใช้ ระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัวแบบมีการจัดการ (Managed-Floating Exchange Rate Regime) ซึ่งเป็นแบบกึ่งลอยตัว กึ่งมีการจัดการกับอัตราแลกเปลี่ยน โดยธนาคารกลางอาจจะปล่อยให้มีการปรับตัวตามกลไกตลาดในบางช่วง แต่บางช่วง หากเห็นว่ามีความไม่สมดุลในดุลการชำระเงิน ก็อาจจะเลือกที่จะเข้ามาจัดการดูแลอัตราแลกเปลี่ยนได้

2.1.7 ทฤษฎีการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ

1) ข้อมูลพาแนล (panel data)

ข้อมูล panel เป็นชุดข้อมูลที่เกิดจากการสังเกตซ้ำๆ หลายๆ ครั้งจากข้อมูลชุดเดิมตามระยะเวลาที่เลือกทำการศึกษา ดังนั้นจึงเป็นข้อมูลที่ประกอบไปด้วย ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-sectional data) กับข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) การประมาณการโดยแยกปัจจัยที่กระทบแต่ละประเทศข้ามช่วงเวลา เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Panel data estimation ซึ่งข้อดีของการประมาณการโดยใช้ Panel data estimation (Gujarati, 2003: 637-638 ; Verbeek, 2004: 341) มีดังต่อไปนี้

1. สามารถอธิบายข้อมูลเฉพาะหน่วยที่มีความสัมพันธ์กันแบบข้ามเวลาได้และแก้ปัญหาที่เกิดจากการขาดข้อมูลในบางช่วงเนื่องจากอาจมีข้อจำกัดทางด้านข้อมูล อันเนื่องมาจากปัญหาการจัดเก็บข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูล

2. ให้ผลการประมาณค่าที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเนื่องจากเป็นข้อมูลที่มีทั้งข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลา ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องความละเอียด ความหลากหลายของข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความแตกต่างระหว่างค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรมีน้อย รวมทั้งมีค่าระดับความเป็นอิสระ (degree of freedom) สูงกว่า

3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตของข้อมูลที่เกิดจากการสังเกตซ้ำๆ ได้ดี

4. วัดได้ง่ายและให้ค่าที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่าการประมาณค่าโดยใช้ข้อมู ล ภาคตัดขวาง และข้อมูลอนุกรมเวลา เพียงอย่างได้อย่างหนึ่ง

5. สามารถใช้วิเคราะห์แบบจำลองที่มีความยุ่งยากซับซ้อนได้ดีกว่า

6. สามารถใช้ได้กับค่าสังเกตที่มีจำนวนมากๆ ได้

นอกจากนี้ยังมีเหตุผลสำคัญที่ทำให้ข้อมูล panel ได้เปรียบข้อมูลภาคตัดขวางหรือข้อมูลอนุกรมเวลาเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็คือ ข้อมูล panel ไม่มีข้อมูลจำกัดด้านสมมติฐาน และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่ละหน่วยและข้ามช่วงเวลาได้

จากแบบจำลองข้อมูล panel เชิงเส้นโดยทั่วไป

$$y_{it} = X'_{it}\beta_{it} + \varepsilon_{it} \tag{2.6}$$

เมื่อเพิ่ม intercept term จะเขียนได้เป็น

$$y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta_{it} + \varepsilon_{it} \tag{2.7}$$

โดย i คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง ซึ่ง i = 1, …, N

t คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่ง t = 1, …, T

y_{it} คือ เวกเตอร์ 1×1 ของตัวแปรตาม

α คือ จำนวนจริง (scalar)

β_{it} คือ เวกเตอร์ $k\times1$ ของค่าสัมประสิทธิ์

X_{it} คือ เวกเตอร์ $k\times1$ ของตัวแปรอธิบาย

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

2) Panel unit root test

การศึกษา Cointegration หรือความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปรในแบบจำลอง Panel cointegration ซึ่งข้อมูล panel มีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary Panel Data) จะต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลหรือการทดสอบ Panel unit root โดยการทดสอบ Panel unit root ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการทดสอบด้วยวิธี Levin, Lin and Chu(LLC) Test วิธี Breitung Test วิธี Hadri Test วิธี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Im, Pesaran and Shin (IPS) Test และวิธี Fisher-Type Tests โดยใช้ Fisher-ADF และ Fisher-PP ซึ่งการทดสอบ Panel unit root แต่ละวิธีมีสมมติฐานและค่าสถิติที่ใช้ใน การทดสอบแตกต่างกัน การทดสอบความนิ่งของข้อมูล panel ด้วยวิธีการทดสอบ Panel unit root (Verbeek, 2004: 369-372) มีวิธีการทดสอบดังนี้

พิจารณาจาก autoregressive model

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_i y_{it-1} + \varepsilon_{it} \tag{2.8}$$

สามารถเขียนได้เป็น

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \pi_i y_{it-1} + \varepsilon_{it} \tag{2.9}$$

โดย $\pi_i = \gamma_i - 1$

i = 1, 2, …, N (ข้อมูลภาคตัดขวาง) ในช่วงเวลา t = 1, 2, …, T

y_{it} คือ ตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables)

π_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ Autoregressive

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

สมมติฐาน คือ H_0: $\pi_i = 0$

H_1: $\pi_i < 0$

ซึ่งในการทดสอบ Panel unit root นั้นมีวิธีการทดสอบทั้งหมด 5 วิธี ดังนี้

2.1) วิธีการทดสอบของ Levin, Lin, and Chu (LLC) (2002)

2.1.1) แบบจำลอง

ให้ y_{it} เป็นข้อมูล Panel โดย i = 1, …, N เป็นข้อมูลภาคตัดขวางสำหรับแต่ละหน่วย และ t = 1,…,T เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา โดยมีข้อสมมติว่า แต่ละหน่วยข้อมูลมีลักษณะเหมือนกันทุกประการในระดับ first-order แต่ค่าพารามิเตอร์ที่เกิดจากค่าความคลาดเคลื่อนอนุญาตให้แปรผันตามแต่ละหน่วยข้อมูล

a) สมมติให้ y_{it} มาจากโมเดลต่อไปนี้

Model 1: None: $\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \xi_{it}$ (2.10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานการทดสอบ Panel unit root คือ

H_0: $\delta = 0$ ข้อมูล Panel มี unit root

H_1: $\delta < 0$ ข้อมูล Panel ไม่มี unit root

Model 2: Individual intercept: $\Delta y_{it} = \alpha_{0i} + \delta y_{it-1} + \xi_{it}$ (2.11)

สมมติฐานการทดสอบ Panel unit root คือ

H_0: $\delta = 0$ และ $\alpha_{0i} = 0$ for all i ข้อมูล Panel มี unit root

H_1: $\delta < 0$ และ $\alpha_{0i} \in R$ ข้อมูล Panel ไม่มี unit root

Model 3: Individual intercept and trend: $\Delta y_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_{1i} t + \delta y_{it-1} + \xi_{it}$ (2.12)

โดย $-2 < \delta \leq 0$ for i = 1,…,N

สมมติฐานการทดสอบ panel unit root คือ

H_0: $\delta = 0$ และ $\alpha_{1i} = 0$ for all i ข้อมูล Panel มี unit root

H_1: $\delta < 0$ และ $\alpha_{1i} \in R$ ข้อมูล Panel ไม่มี unit root

(b) ξ_{it} มีการกระจายอย่างเป็นอิสระตามแต่ละหน่วย

$$\xi_{it} = \sum_{j=1}^{\infty} \theta_{it} \xi_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (2.13)$$

(c) i = 1,…,N และ t = 1,…,T

2.1.2) ขั้นตอนการทดสอบ

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad , m = 1, 2, 3 \quad (2.14)$$

โดย Δy_{it} คือ Difference term ของ y_{it}

y_{it} คือ ข้อมูล panel

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

δ คือ $\rho - 1$

p_i คือ จำนวน lag order สำหรับ difference terms

d_{mt} คือ จำนวนตัวแปรภายนอก (Exogenous variable)

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

กระบวนการทดสอบมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการถดถอยสมการ ADF ของแต่ละหน่วย ทำให้ได้ส่วนตกค้างคงเหลือสองตัวจากสมการ (2.14)

The lag order p_i กำหนดให้แปรผันไปตามแต่ละหน่วย จากนั้นให้เลือก lag ที่เหมาะสมที่สุด โดยให้เลือก lag ที่สูงที่สุด p_{max} และใช้ค่า t-statistics ของ $\hat{\theta}_{iL}$ อธิบาย แล้วทำการถดถอยสมการจะได้ส่วนตกค้างคือ

$$\hat{e}_{it} = \Delta y_{it} - \sum_{L=1}^{p_i} \hat{\pi}_{iL} \Delta y_{it-L} - \tilde{\alpha}_{mi} d_{mt} \tag{2.15}$$

และ

$$\hat{v}_{it} = y_{it-1} - \sum_{L=1}^{p_i} \hat{\pi}_{iL} \Delta y_{it-L} - \tilde{\alpha}_{mi} d_{mt} \tag{2.16}$$

เพื่อควบคุมข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน จึงทำการปรับ $\hat{e}_{it}$ และ $\hat{v}_{it}$ โดยการถดถอยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสมการ $y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta_{it} + \varepsilon_{it}$

$$\tilde{e}_{it} = \frac{\hat{e}_{it}}{\hat{\sigma}_{\varepsilon i}}, \hat{v}_{it-1} = \frac{\hat{v}_{it-1}}{\hat{\sigma}_{\varepsilon i}} \tag{2.17}$$

โดย $\hat{\sigma}_{\varepsilon i}$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการถดถอยสมการ 2.14 ซึ่งสามารถหาค่าได้จาก

$$\hat{\sigma}^2_{\varepsilon i} = \frac{1}{T - p_i - 1} \sum_{t=p_i+2}^{T} \left(\hat{e}_{it} - \hat{\delta}_i \hat{v}_{it-1} \right)^2 \tag{2.18}$$

ขั้นตอนที่ 2 ทำการคำนวณหาอัตราส่วนของค่าความแปรปรวนระยะสั้นกับค่าความแปรปรวนระยะยาวสำหรับแต่ละหน่วยภายใต้สมมติฐานหลักของ unit root ค่าความแปรปรวนระยะยาว จาก Model 1 หาได้จาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\hat{\sigma}^2_{yi} = \frac{1}{T-1}\sum_{t=2}^{T}\Delta y_{it}{}^2 + 2\sum_{L=1}^{\bar{k}} W_{\bar{K}L}\left[\frac{1}{T-1}\sum_{t=2}^{T}\Delta y_{it}\Delta y_{it-L}\right] \tag{2.19}$$

จาก Model 2 แทนที่ Δy_{it} ในสมการ 2.14 ด้วย Δy_{it} - $\Delta\bar{y}_i$ โดย $\Delta\bar{y}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของ Δy_{it} สำหรับแต่ละหน่วย (i)

สำหรับแต่ละหน่วย อัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในระยะยาวต่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในระยะสั้น คือ

$$s_i = \sigma_{yi} / \sigma_{\varepsilon i} \tag{2.20}$$

และ $\hat{s}_i = \hat{\sigma}_{yi} / \hat{\sigma}_{\varepsilon i}$ ทำให้อัตราส่วนของค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น $s_N = (1/N)\sum_i^N s_i$ และ $\hat{s}_N = (1/N)\sum_i^N \hat{s}_i$ ซึ่งค่านี้มีความสำคัญในการอธิบายความหมายของค่า t-statistic ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาค่า t-statistics โดยวิธี Pooled

จากสมการ Pool: $\tilde{e}_{it} = \delta\tilde{v}_{it-1} + \tilde{\varepsilon}_{it}$ (2.21)

โดยมีปัจจัยพื้นฐานคือ มีจำนวนค่าสังเกตเท่ากับ $N\tilde{T}$ โดย $\tilde{T} = T - \bar{p} - 1$

คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตต่อหน่วยในข้อมูล panel และ $\bar{p} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} p_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของ Lag สำหรับแต่ละหน่วยจาก ADF regression

ขั้นตอนการหาค่า t-statistic เพื่อทดสอบว่า $\delta = 0$

$$t_\delta = \frac{\hat{\delta}}{STD(\hat{\delta})} \tag{2.22}$$

โดย
$$\hat{\delta} = \frac{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T}\tilde{v}_{it-1}\tilde{e}_{it}}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T}\tilde{v}^2_{it-1}} \tag{2.23}$$

$$STD(\hat{\delta}) = \hat{\sigma}_{\varepsilon i}\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T}\tilde{v}^2_{it-1}\right]^{-1/2} \tag{2.24}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}}^{2}=\left[\frac{1}{N\tilde{T}}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T}\left(\tilde{e}_{it}-\hat{\delta}\tilde{v}_{it-1}\right)^{2}\right] \tag{2.25}$$

ภายใต้สมมติฐาน :H_0= $\delta=0$ ทำการถดถอยเพื่อหาค่า t-statistic (t_δ) ทำให้เกิดการกระจายแบบปกติในโมเดล 1 แต่ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนเข้าสู่ $-\infty$ ใน Model 2 และ Model3 อย่างไรก็ตามเพื่อความง่ายยิ่งขึ้นจึงมีการปรับค่า t-statistic เป็น

$$t_\delta^{*}=\frac{t_\delta-N\tilde{T}\hat{S}_N\hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}}^{-2}STD(\hat{\delta})\mu_{m\tilde{T}}^{*}}{\sigma_{m\tilde{T}}^{*}} \tag{2.26}$$

ค่าสถิติ t - Statistic ของ $\hat{\alpha}$ ที่มีการแจกแจงแบบปกติ หาได้ดังนี้

$$t_\alpha^{*}=\frac{t_\alpha-(N\tilde{T})S_N\hat{\sigma}^{-2}se(\hat{\alpha})\mu_{m\tilde{T}*}}{\sigma_{m\tilde{T}*}}\rightarrow N(0,1) \tag{2.27}$$

โดย t_α^{*} คือ ค่าสถิติ t - Statistic สำหรับ $\hat{\alpha}$ =0

$\hat{\sigma}^{-2}$ คือ ค่าความแปรปรวนที่ประมาณได้จากความคลาดเคลื่อน (Error Term)

$se(\hat{\alpha})$ คือ Standard Error ของ $(\hat{\alpha})$

S_N คือ อัตราส่วนค่าเฉลี่ย Standard Deviation (Average Standard Deviation Ratio)

$\mu_{m\tilde{T}*}$ และ $\sigma_{m\tilde{T}*}$ คือ Adjustment Term ของค่าเฉลี่ย (Mean) และ Standard Deviation

ถ้าค่าสถิติ t - Statistic ของ t_α^{*} มีนัยสำคัญทางสถิติ (Significant) แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล panel ไม่มี unit root แต่ถ้า t_α^{*} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล panel มี unit root

2.1) วิธีทดสอบของ Breitung (2000) มีวิธีการทดสอบ panel unit root เช่นเดียวกับ LLC test แต่การหาค่าตัวแทนแตกต่างกัน คือ

จาก $$\Delta\tilde{y}_{it}=\left(\Delta y_{it}-\sum_{j=1}^{p_i}\hat{\beta}_{ij}\Delta y_{it-j}\right)/s_i \tag{2.28}$$

$$\tilde{y}_{it-1}=\left(y_{it-1}-\sum_{j=1}^{p_i}\dot{\beta}_{ij}\Delta y_{it-j}\right)/s_i \tag{2.29}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถเขียนได้เป็น

$$\Delta y_{it}^{*} = \sqrt{\frac{T-t}{T-t+1}}\left(\Delta \tilde{y}_{it} - \frac{\Delta \tilde{y}_{it+1} + \ldots + \Delta \tilde{y}_{it+T}}{T-t}\right) \tag{2.30}$$

$$y_{it-1}^{*} = \Delta \tilde{y}_{it-1} - c_{it} \tag{2.31}$$

โดย $c_{it} = \begin{cases} 0 & \text{No Intercept or Trend} \\ \tilde{y}_{i1} & \text{With Intercept, No Trend} \\ \tilde{y}_{i1} - \left((t-1)/T\right)\tilde{y}_{iT} & \text{With Intercept and Trend} \end{cases}$

ค่าพารามิเตอร์ α หาได้จากสมการตัวแทน

$$\Delta y_{it}^{*} = \alpha y_{it-1}^{*} + \upsilon_{it} \tag{2.32}$$

ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลักคือ

$$B_{nT} = \left[\left(\frac{\hat{\sigma}^2}{nT^2}\right)\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=2}^{T-1}(y_{it-1}^{*})^2\right]^{-1/2}\left[\left(\frac{1}{\sqrt{nT}}\right)\left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=2}^{T-1}(\Delta y_{it}^{*})(y_{it-1}^{*})\right)\right] \tag{2.33}$$

หรือ $B_{nT} = \left[B_{2nT}\right]^{-\frac{1}{2}} B_{1nT}$ (2.34)

โดย $\hat{\sigma}^2$ คือ ค่าประมาณของ σ^2

B_{nT} คือ ค่าสถิติ t - Statistic ของ Breitung

สมมติฐานการทดสอบ panel unit root คือ

H_0: ข้อมูล panel มี unit root

H_1: ข้อมูล panel ไม่มี unit root

ถ้าค่าสถิติ t - Statistic ของ B_{nT} มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักหรือข้อมูล panel ไม่มี unit root แต่ถ้า B_{nT} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักหรือข้อมูล panel มี unit root

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2) วิธีทดสอบของ Im, Pesaran and Shin (2003)ใช้ Augmented Dickey – Fuller ในการทดสอบ

$$\text{จาก } \Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta y_{it-j} + X'_{it}\delta + \varepsilon_{it} \tag{2.35}$$

สมมติฐานการทดสอบ panel unit root คือ

H_0: $\alpha_i = 0$ สำหรับทุก i

H_1: $\alpha_i = 0$ สำหรับ $i = 1, 2, ..., N_1$

$\alpha_i < 0$ สำหรับ $i = N+1, N+2, ..., N$

ค่าเฉลี่ยของค่าสถิติ t -Statistic สำหรับ α_i คือ

$$\bar{t}_{NT} = \left(\sum_{i=1}^{N} t_{iT_i}(p_i) \right) / N \tag{2.36}$$

โดย $\bar{t}_{NT}$ มีการแจกแจงแบบปกติ และสามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$W_{\bar{t}NT} = \frac{\sqrt{N}\left(\bar{t}_{NT} - N^{-1} \sum_{i=1}^{N} E\left(\bar{t}_{iT}(p_i)\right) \right)}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^{N} Var(\bar{t}_{iT}(p_i))}} \rightarrow N(0,1) \tag{2.37}$$

โดย $W_{\bar{t}NT}$ คือ *W-Statistic*

ถ้า $W_{\bar{t}NT}$ มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล panel ไม่มี unit root แต่ถ้า$W_{\bar{t}NT}$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล panel มี unit root

2.3) วิธีทดสอบ Fisher type test โดยใช้ ADF และ PP- test (Maddala and Wu (1999) and Choi (2001) ใช้ Fisher's (P_λ) Test ในการทดสอบโดยการรวมค่า p – value

โดย π_i ($i = 1, 2, ..., N$) คือค่า p - value ของการทดสอบ unit root ของข้อมูลภาคตัดขวาง i จากข้อมูลภาคตัดขวางทั้งหมด N เป็นตัวแปรอิสระที่มี $U(0,1)$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบมีการแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chi-Squared: χ^2) และมี Degree of Freedom เท่ากับ 2N ดังนี้

$$P_\lambda = -2\sum_{i=1}^{N} \log_e \pi_i \tag{2.38}$$

ในกรณีของ Choi ให้ p_i ($i = 1,2,...,N$) คือ ค่า p - value ของการทดสอบ unit root ของข้อมูลภาคตัดขวาง i จากข้อมูลภาคตัดขวางทั้งหมด

$$P = -2\sum_{i=1}^{N} \ln(p_i) \rightarrow \chi^2_{2N} \tag{2.39}$$

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$Z = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^{N} \phi^{-1}(p_i) \tag{2.40}$$

โดย $\phi(.)$ มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน $N(0,1)$ และ

$$L = \sum_{i=1}^{N} \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) \tag{2.41}$$

สมมติฐานการทดสอบ panel unit root ด้วย Fisher's (P_λ) Test และ Z - Statistic Test คือ

H_0: ข้อมูล panel มี unit root

H_1: ข้อมูล panel ไม่มี unit root

ถ้าทั้ง Fisher's (P_λ) Test และ Z - Statistic Test มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล panel ไม่มี unit root แต่ถ้าทั้ง Fisher's (P_λ) Test และ Z – Statistic Test ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล panel มี unit root

2.4) วิธีทดสอบของ Hadri (1999) ทำการทดสอบจากส่วนที่คงเหลือ (Residual) จากสมการ Ordinary Least Square ของ y_{it} ที่คงที่ (Constant) และมีแนวโน้ม (Trend)

จาก $$y_{it} = \delta_i + \eta_i t + \varepsilon_{it} \tag{2.42}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดย y_{it} คือ Panel Data ซึ่ง i = 1,2,…., N คือ Cross-Section Unit หรือCross-Section Series และ t คือ 1,2,…, T คือค่าสังเกตในช่วงเวลาต่าง ๆ

δ_i คือ คือ ค่าคงที่ (Constant Term)

η_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ t หรือแนวโน้ม (Trend)

ε_{it} คือ ส่วนคงเหลือ หรือส่วนตกค้าง (Residual)

ให้ส่วนคงเหลือจากการถดถอย $\hat{\varepsilon}_{it}$ อยู่ในรูปของค่าสถิติ LM (LM Statistic)

$$LM_1 = \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} \left(\sum_{t} S_i(t)^2 / T^2 \right) / f_0 \right) \tag{2.43}$$

โดย $S_i(t)$ คือ ค่าสะสมของ Sums of the Residuals

$$S_i(t) = \sum_{s=1}^{t} \hat{\varepsilon}_{it} \tag{2.44}$$

และ $\bar{f}_0$ คือ ค่าเฉลี่ยของการประมาณค่าส่วนคงเหลือที่ความถี่เท่ากับศูนย์

$$\bar{f}_0 = \sum_{i=1}^{N} f_{i0} / N \tag{2.45}$$

สำหรับค่าสถิติ LM (LM Statistic) ในกรณีที่ i มีความแตกต่างกัน (Heteroskedasticity) เขียนสมการได้ดังนี้

$$LM_2 = \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} \left(\sum_{t} S_i(t)^2 / T^2 \right) / f_{i0} \right) \tag{2.46}$$

ดังนั้นจึงใช้ LM_1 ในกรณีเป็น Homoskedasticity และใช้ LM_2 ในกรณี ที่เป็น Heteroskedasticityค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลักคือ Z - Statistic ดังนี้

$$Z = \frac{\sqrt{N}(LM - \xi)}{\zeta} \rightarrow N(0,1) \tag{2.47}$$

โดย N คือ จำนวนค่าสังเกตในข้อมูล panel

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$\xi = 1/6$ และ $\zeta = 1/45$ ถ้าแบบจำลองมีค่าคงที่เพียงอย่างเดียว (η_i มีค่าเป็นศูนย์ สำหรับทุกๆ i)

$\xi = 1/15$ และ $\zeta = 11/6300$ สำหรับกรณีอื่น

สมมติฐานการทดสอบ panel unit root คือ

H_0: ข้อมูล panel มี unit root

H_1: ข้อมูล panel ไม่มี unit root

ถ้าค่าสถิติ Z - Statistic มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล panel มี unit root แต่ถ้า Z - Statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักหรือข้อมูล panel ไม่มี unit root

จากที่กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปออกมาดังตาราง 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงสมมติฐานและค่าสถิติที่ใช้ใน Panel unit root ด้วยวิธีการทดสอบที่แตกต่างกัน

การทดสอบ unit root แบบธรรมดา (Test with Common Unit Root Process)			
วิธีทดสอบ	สมมติฐานหลัก	สมมติฐานรอง	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ
LLC	มี unit root	ไม่มี unit root	t* - Statistic
Breitung	มี unit root	ไม่มี unit root	Breitung t – Statistic
Hadri	ไม่มี unit root	มี unit root	Z- Statistic
การทดสอบ unit root ของแต่ละประเทศ (Test with Individual Unit Root Process)			
วิธีทดสอบ	สมมติฐานหลัก	สมมติฐานรอง	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ
IPS	มี unit root	ข้อมูลของบางประเทศไม่มี unit root	w – Statistic
Fisher – ADF Fisher - PP	มี unit root	ข้อมูลของบางประเทศไม่มี unit root	Fisher Chi – Square

เมื่อทำการทดสอบ Panel unit root ของตัวแปรแต่ละตัวโดยใช้วิธีทดสอบทุกวิธีดังกล่าว จากนั้นทำการพิจารณาเปรียบเทียบผลการทดสอบของแต่ละวิธี โดยในการศึกษาในครั้งนี้จะเลือกใช้ผลการทดสอบ Panel unit root จากวิธีที่ให้ผลการทดสอบดีที่สุด มีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Order of Integration) อันดับเดียวกัน คือ อันดับที่ 1 หรือ I (1) ทั้งนี้เพื่อนำไปทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองPanel cointegration ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) Panel cointegration test

การทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Tests) หรือการทดสอบความสัมพันธ์ในแบบจำลอง สำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะทำการทดสอบ Panel Cointegration ด้วยวิธีของ Pedroni และวิธีของ Kao ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) วิธี Pedroni Test

Pedroni (1999, 2001, 2004) เสนอวิธีการทดสอบ Panel Cointegration ที่มีพื้นฐานมาจากการทดสอบ Cointegration ของ Engle-Grange ซึ่งวิธีการทดสอบของ Pedroni จะให้ข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยมีค่าคงที่ (Intercepts) และแนวโน้ม (Trend) แตกต่างกัน (Heterogeneous)พิจารณาจากสมการถดถอยดังนี้

$$y_{it} = \alpha_i + \delta_i t + \beta_{1i}X_{1i,t} + \beta_{2i}X_{2i,t} + \ldots + \beta_{Mi}X_{Mi,t} + e_{i,t} \qquad (2.48)$$

โดย $i = 1,2,\ldots,N$ คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง

$t = 1,2,\ldots,T$ คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา

และ $m = 1,2,\ldots,M$ คือ ตัวแปรถดถอย

สมมติให้ y_{it} และ $X_{Mi,t}$ มี Order of Integration =1 หรือ $I(1)$ สำหรับแต่ละหน่วย i

ค่าสัมประสิทธิ์$\beta_{1i}, \beta_{2i}, \ldots, \beta_{Mi}$ ของภาคตัดขวางแต่ละหน่วยจะแตกต่างกัน สำหรับค่าพารามิเตอร์ α_iคือ ผลกระทบของภาคตัดขวางแต่ละหน่วย (Individual Effects) ซึ่งแต่ละหน่วยภาคตัดขวางจะมีความแตกต่างกัน ส่วน $\delta_i t$ คือ ผลกระทบจากแนวโน้ม (Trend Effects) ซึ่งแต่ละหน่วยภาคตัดขวางจะมีความแตกต่างกัน หรืออาจกำหนดให้ไม่มีผลกระทบจากแนวโน้ม

ภายใต้สมมติฐานหลัก H_0 ไม่มี Cointegration ส่วนตกค้างหรือส่วนคงเหลือ(Residual) $e_{i,t}$ ซึ่งได้จากการถดถอยสมการที่ (3.8) จะเป็น I (1) และทดสอบได้จากสมการดังนี้

$$e_{it} = \rho_i e_{it-1} + u_{it} \qquad (2.49)$$

หรือ $$e_{it} = \rho_i e_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \Psi_{ij}\Delta e_{it-j} + \upsilon_{it} \qquad (2.50)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วย มีหลายวิธีในการสร้างค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานหลัก และมีสมมติฐานรอง 2 แบบที่แตกต่างกัน

สมมติฐานในการทดสอบ Panel Cointegration กรณีที่สมมติให้ข้อมูลภาคตัดขวางทุกหน่วยมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneous)

H_0 : ไม่มี Cointegration$(\rho_i = 1)$

H_0 : มี Cointegration $(\rho_i = \rho) < 1$ สำหรับทุก i

สมมติฐานในการทดสอบ Panel Cointegration กรณีที่สมมติให้ข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยมีลักษณะแตกต่างกัน (Heterogeneous)

H_0 : ไม่มี Cointegration$(\rho_i = 1)$

H_0 : มี Cointegration $\rho_i < 1$ สำหรับทุก i

2) วิธี Kao Test

Kao (1999) ได้เสนอวิธีการทดสอบ Panel Cointegration โดยมีวิธีการทดสอบพื้นฐานคล้ายกับวิธีของ Pedroni แต่ให้ข้อมูลภาคตัดขวางมีค่าคงที่ (Intercepts) แตกต่างกันและให้ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเท่ากันในตัวแปรที่ทำการถดถอยครั้งแรก (First-Stage Regressors) พิจารณาจากสมการดังนี้

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + e_{it} \tag{2.51}$$

สำหรับ $$y_{it} = y_{it-1} + u_{it} \tag{2.52}$$

$$x_{it} = x_{it-1} + \varepsilon_{it} \tag{2.53}$$

โดย$i = 1,2, \dots, N\,; t = 1,2, \dots, T$ ทำการถดถอยสมการที่ (3.8) ซึ่งให้ α_i ของข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยแตกต่างกัน β_i ของข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยเหมือนกัน และให้ค่าสัมประสิทธิ์ γ_i ทั้งหมดของแนวโน้มมีค่าเข้าสู่ 0

ทำการถดถอย $$e_{it} = \rho e_{it} + v_{it} \tag{2.54}$$

สมมติฐานหลักการทดสอบ คือ $H_0: \rho = 1$(ไม่มี Cointegration) หรือตัวแปรในแบบจำลองไม่มีความสัมพันธ์กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) Fisher test ซึ่งอิงแนวคิดแบบ Johansen tests (Combined Individual Tests (Fisher/Johansen))

Fisher (1932) ได้เสนอการทดสอบที่รวบรวมการทดสอบแต่ละตัว(individual independent tests) Maddala and Wu(1999) ได้ใช้ผลของ Fisher เพื่อที่จะเสนอแนวทางใหม่ในทดสอบ Panel Cointegration โดยการรวมการทดสอบข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วย เพื่อให้ได้การทดสอบทางสถิติแบบกลุ่มหรือ full panel

ถ้า π_i คือ p-value จากการทดสอบ Cointegration แต่ละตัว สำหรับข้อมูลภาคตัดขวาง i ภายใต้ สมมติฐานหลักในการทดสอบ Panel Cointegration

$$-2\sum_{i=1}^{N}\log(\pi_i)\rightarrow\chi^2_{2n} \tag{2.55}$$

4) Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)

สำหรับการวิเคราะห์ Panel cointegration นั้น ขั้นตอนการวิเคราะห์และการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย และสถิติทดสอบจะแตกต่างจากการถดถอยแบบจำลองอนุกรมเวลาธรรมดา ซึ่งได้มีการคิดค้นโดย Kao and Chiang (2000), Phillips and Moon (1999) and Pedroni (2000) ซึ่งการทำ Panel cointegration จะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรต่างๆในแบบจำลอง ซึ่งหนึ่งในวิธีที่เลือกใช้คือ Fully Modified Ordinary Least Square หรือ FMOLS โดยสามารถพิจารณาจาก

$$y_{it}=\mu_i+\varkappa_{it}'\beta+u_{it} \tag{2.56}$$

โดย $i=1,\dots,N$ และ $t=1,\dots,T$

$\beta\ (M,1)$ คือ สัมประสิทธิ์ความชัน

μ_i คือ ค่าคงที่หรือจุดตัดแกน

u_{it} คือ error term

สมมติให้ $\varkappa_{it}'$ คือ $(M,1)$ วิธีการทั้งหมดจำนวน i

$\varkappa_{it}\sim I(1)\ for\ all\ i\leftrightarrow\varkappa_{it}=\varkappa_{it-1}+\varepsilon_{it}$

$\{y_{it},\varkappa_{it}\}$ คือ ตัวแปรอิสระ และ $\omega_{it}=(u_{it},\varepsilon_{it}')'$ คือ เส้นตรง ส่วนในระยะยาวเมทริกซ์การเปลี่ยนแปลงของ $\{\omega_{it}\}$, Ω คือ

$$\Omega=\sum_{j=-\infty}^{\infty}E\left[\omega_{ij}\omega_{io}'\right]=\sum+\Gamma+\Gamma'=\begin{pmatrix}\Omega_u & \Omega_{u\varepsilon}\\ \Omega_{\varepsilon u} & \Omega_{\varepsilon}\end{pmatrix} \tag{2.57}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดย $$\Gamma = \sum_{j=1}^{\infty} E\left[\omega_{ij}\omega_{i0}^{'}\right] = \begin{pmatrix} \Gamma_u & \Gamma_{u\varepsilon} \\ \Gamma_{\varepsilon u} & \Gamma_{\varepsilon} \end{pmatrix}$$

และ $$\sum = E\left[\omega_{i0}\omega_{i0}^{'}\right] = \begin{pmatrix} \sum_u & \sum_{u\varepsilon} \\ \sum_{\varepsilon u} & \sum_{\varepsilon} \end{pmatrix}$$

กำหนดให้ความผันผวนร่วมในระยะยาว คือ

$$\Delta = \sum_{j=0}^{\infty} E\left[\omega_{ij}\omega_{i0}^{'}\right] = \sum + \Gamma = \begin{pmatrix} \Delta_u & \Delta_{u\varepsilon} \\ \Delta_{\varepsilon u} & \Delta_{\varepsilon} \end{pmatrix} \tag{2.58}$$

Kao and Chiang (2000) ได้กำหนดตัวรบกวนสำหรับ OLS, FM and DOLS estimators ซึ่งได้แสดงให้เห็นถึงการแจกแจงแบบปกติ โดยได้ทำการตรวจสอบตัวอย่าง พบว่า FMOLS estimator ไม่ได้เป็นวิธีที่ดีกว่า OLS estimator แต่อย่างใด ในกรณีปกติ แต่ในข้อมูลแบบ panel นั้นจะนิยมใช้ DOLS estimators และ FMOLS estimators เพื่อผลลัพธ์ที่ดีกว่า โดยในที่นี้จะเลือกใช้ FMOLS estimators

FMOLS estimators ได้รับการปรับปรุงให้ถูกต้องสำหรับปัญหา serial correlation เพื่อ OLS estimator ($\hat{\beta}_{OLS}$)

จาก $\hat{\Omega}_{\varepsilon u}$ และ $\hat{\Omega}_{\varepsilon}$ ที่สอดคล้องกับการประมาณของ $\Omega_{\varepsilon u}$ และ Ω_{ε} โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} y_{it}^{+} &= y_{it} - \hat{\Omega}_{\varepsilon u}\hat{\Omega}_{\varepsilon}^{-1}\varepsilon_{it} = y_{it} - \hat{\Omega}_{\varepsilon u}\hat{\Omega}_{\varepsilon}^{-1}\Delta\gamma_{it} \\ &= \mu_i + \gamma_{it}^{'}\beta + u_{it} - \hat{\Omega}_{\varepsilon u}\hat{\Omega}_{\varepsilon}^{-1}\varepsilon_{it} \end{aligned} \tag{2.59}$$

รูปแบบของ serial correlation คือ

$$\begin{aligned} \hat{\Delta}_{\varepsilon u}^{+} &= \left(\hat{\Delta}_{\varepsilon u}, \hat{\Delta}_{\varepsilon}\right)\begin{pmatrix} 1 & \\ -\hat{\Omega}_{\varepsilon}^{-1} & \hat{\Omega}_{\varepsilon u} \end{pmatrix} \\ &= \hat{\Delta}_{\varepsilon u} - \hat{\Delta}_{\varepsilon}\hat{\Omega}_{\varepsilon}^{-1}\hat{\Omega}_{\varepsilon u} \end{aligned}$$

ที่ $\hat{\Delta}_{\varepsilon u}$ และ $\hat{\Delta}_{\varepsilon}$ คือ kernel estimates ของ $\Delta_{\varepsilon u}$ และ Δ_{ε} อย่างไรก็ตาม ค่า β ของ FMOLS estimators นี้คือ

$$\hat{\beta}_{FMOLS} = \left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\left(x_{it} - x_i\right)\left(x_{it} - x_i\right)^{'}\right]^{-1} \times \left[\sum_{i=1}^{N}\left(\sum_{t=1}^{T}\left(x_{it} - x_i\right)y_{it}^{+} - T\hat{\Delta}_{\varepsilon u}^{+}\right)\right]$$

(2.60)

Kao and Chiang (2000) ได้แสดงให้เห็นถึงการกระจายของการวิเคราะห์โดยให้วิธี FMOLS estimators ดังนี้

$$\text{FMOLS}: \sqrt{NT}\left(\hat{\beta}_{FMOLS} - \beta\right) \rightarrow N\left(0, 6\Omega_{\varepsilon}^{-1}\Omega_{u.\varepsilon}\right)$$

โดยที่ $\Omega_{u.\varepsilon} = \Omega_u - \Omega_{u\varepsilon}\Omega_{\varepsilon}^{-1}\Omega_{\varepsilon u}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ

$$\delta_{NT} = \left[\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \frac{1}{T^2}\sum_{t=1}^{T} \left(x_{it} - \bar{x}_i\right)\left(x_{it} - \bar{x}_i\right)' \right]^{-1} \times \left[\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \Omega_{\varepsilon}^{1/2} \left(\int_0^1 \tilde{W}_i(r)dW_i'(r) \right) \Omega_{\varepsilon}^{1/2}\Omega_{\varepsilon u} + \Delta_{\varepsilon u} \right]$$

ที่ $W_i'(r)$ คือ standard Brownian motion และ

$$\tilde{W}_i(r) = W_i(r) - \int_0^1 W_i(r)dr$$

ดังนั้น FMOLS estimators มีความซับซ้อนและยากที่จะเข้าใจ จากการที่ไม่มีค่าคงที่อาจจะมีปัญหาเอนเอียงในตัวอย่างของข้อมูล panel ได้

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Augstine (1994) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Real Exchange Rate) กับดุลการค้า ซึ่งใช้ข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ปี 1973-1991 ของประเทศในเอเชีย 9 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเกาหลี ประเทศสิงคโปร์ ประเทศมาเลเซีย ประเทศอินเดีย ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศศรีลังกา ประเทศปากีสถาน ประเทศฟิลิปปินส์ และประเทศไทย โดยการทำการทดสอบ Cointegrationพบว่า มี 7 ประเทศ คือ ประเทศเกาหลี ประเทศสิงคโปร์ ประเทศมาเลเซีย ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศปากีสถาน ประเทศฟิลิปปินส์ และประเทศไทย ที่อัตราแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับดุลการค้า ส่วนอีก 2 ประเทศ คือ ประเทศอินเดีย และประเทศศรีลังกา มีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนกับดุลการค้ามีในทิศทางบวก อีกทั้งได้นำเทคนิคกระบวนการ Johanson Maximum Likelyhood Procedure มาทดสอบเพิ่มเติม พบว่า Cointegrationvector มีลักษณะเป็นหนึ่งเดียว และมีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนกับดุลการค้ามีในทิศทางบวกใน 8 ประเทศ ยกเว้นประเทศมาเลเซีย

Bahmani-Oskooee and Tanchawan Kittipong (2001) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดุลการค้าและตัวแปรรายได้ประชาชาติ กับอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงเพื่อตรวจสอบปรากฏการณ์เส้นโค้งรูปตัวเจ (J-curve) ระหว่างประเทศกับประเทศไทยกับประเทศคู่ค้าที่สำคัญ 5 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเยอรมัน ประเทศญี่ปุ่น ประเทศสิงคโปร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา และสหราชอาณาจักร โดยข้อมูลที่ใช้เป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ปี 1973 (ไตรมาสแรก) ถึงปี 1997 (ไตรมาส4) โดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใช้เทคนิค Cointegration ตามรูปแบบ Autoregressive Distributed Lag (ARDL) ซึ่งมุ่งเน้นการใช้ Error Correction Model (ECM) เพื่อนำเอาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราแลกเปลี่ยนใน Error Correction Model มาวิเคราะห์พบว่า ปรากฏการณ์เส้นโค้งรูปตัวเจมีอยู่เฉพาะดุลการค้าทั้งสองฝ่ายของประเทศไทยกับประเทศญี่ปุ่น และระหว่างประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกาเท่านั้น ส่วนอีกสามประเทศที่เหลือ คือประเทศเยอรมัน ประเทศสิงคโปร์ และสหราชอาณาจักร ไม่พบว่ามีปรากฏการณ์เส้นโค้งรูปตัวเจ

Bahmani-Oskooee and Goswami (2003) ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบทั้งในระยะสั้นและระยะยาวของการลดค่าเงินเยนต่อดุลการค้าของประเทศญี่ปุ่นและประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศออสเตรเลีย ประเทศแคนาดา ประเทศฝรั่งเศส ประเทศเยอรมัน ประเทศอิตาลี ประเทศเนธอร์แลนด์ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา และสหราชอาณาจักร โดยได้นำเทคนิควิธีการ Autoregressive Distributed Lag (ARDL) มาปรับใช้ในการศึกษา เพื่อพิจารณาปรากฏการณ์เส้นโค้งรูปตัวเจ(J-curve) เช่นกัน ซึ่งการศึกษาข้อมูลรายไตรมาส ระหว่างปี 1973 ถึงปี 1998 ซึ่งใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติด้วยเทคนิค Error Correction Model (EMC) และ ARDLพบว่าปรากฏการณ์เส้นโค้งรูปตัวเจ (J-curve) อยู่ในกรณีของประเทศเยอรมันและประเทศอิตาลีเท่านั้น ส่วนความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวนั้น มีเครื่องหมายของ Error Correction term เป็นลบและค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทั้งหมด ยกเว้นประเทศออสเตรเลียและประเทศเยอรมันพบว่าอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงนั้นมีเครื่องหมายเป็นบวกและมีนัยสำคัญ ในส่วนของประเทศแคนาดา ประเทศสหรัฐอเมริกา และสหราชอาณาจักร จะอธิบายได้ว่า เมื่อลดค่าเงินเยน แล้วจะมีผลกระทบต่อประเทศคู่ค้าเหล่านี้เพียงเท่านั้น

สุภัทสร วังใน (2550) ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการค้าระหว่างประเทศกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในของประเทศไทยโดยวิธี cointegration ซึ่งการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการส่งออก การนำเข้ากับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศโดยใช้วิธี cointegration ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของ ตามวิธีการของ Engle and Granger ตลอดจนวิเคราะห์ถึงลักษณะความเป็นเหตุเป็นผลโดยใช้วิธี Granger Causality ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิรายไตรมาสระหว่างไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2536 ถึงไตรมาสที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สี่ปี พ.ศ. 2549จากการที่ประเทศไทยได้มีการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติโดยเน้นการขยายตัวด้านการค้าระหว่างประเทศด้วยการเปิดการค้าเสรีกับประเทศคู่ค้าหลายประเทศด้วยกัน เป็นผลให้การส่งออกมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นและมีอัตราการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ในด้านการนำเข้าพบว่ามีมูลค่าการนำเข้าเพิ่มสูงขึ้นแต่ทั้งนี้ประเทศไทยยังมีความได้เปรียบดุลการค้า ทำให้มีเงินตราไหลเข้าประเทศเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อพิจารณาทางด้านผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศพบว่า มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้นด้วย จึงทำให้ต้องการจะศึกษาถึงความสัมพันธ์ทางการค้าระหว่างประเทศและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา การทดสอบความสัมพันธ์โดยวิธี Cointegration จะต้องมีการทดสอบความนิ่งของข้อมูลก่อน ซึ่งผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธีการ Augmented Dickey-Fuller Test พบว่าตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ภาษีการลงทุนภาคเอกชน การใช้จ่ายภาครัฐบาล การส่งออก และการนำเข้า ข้อมูลมีความนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลเดียวกันที่ระดับผลต่างลำดับที่ 1 [I(1)] ยกเว้นตัวแปรด้านปริมาณเงิน ที่มีความนิ่งที่อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลลำดับที่ 2 [I(2)] ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 เมื่อทดสอบ Cointegration ด้วยวิธีของ Engle and Granger เพื่อดูความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวของแบบจำลอง พบว่า การส่งออกมีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 โดยที่การส่งออกเพิ่มขึ้น 1 ล้านบาท จะส่งผลกระทบให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น 0.1685 ล้านบาท และในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลโดยวิธีของ Granger พบว่า การส่งออกและผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน นั่นคือ การเพิ่มขึ้นของการส่งออกที่ล้าหลังไป 3 ไตรมาส จะส่งผลต่อการลดลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในไตรมาสปัจจุบันทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการส่งออกของประเทศไทยยังมีความเสียเปรียบการค้ากับต่างประเทศ ในทำนองเดียวกัน การเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่ล้าหลังไป 3 ไตรมาส จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของการส่งออกในไตรมาสปัจจุบันในด้านการนำเข้า เมื่อทำการทดสอบ Cointegration เพื่อดูความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว พบว่า การนำเข้ามีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.10 โดยที่ถ้าการนำเข้าเพิ่มขึ้น 1 ล้านบาท จะส่งผลกระทบให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น 0.2342 ล้านบาท ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสินค้านำเข้าส่วนใหญ่เป็นสินค้าทุนและในการทดสอบความเป็นเหตุเป็นผลตามวิธีของ Granger พบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเพิ่มขึ้นของการนำเข้าไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่ค่าล้าหลัง 3 ไตรมาส จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของการนำเข้าในไตรมาสปัจจุบันนอกจากนี้ เมื่อทำการทดสอบ ECM เพื่อดูการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ พบว่า การส่งออกยังมีผลต่อการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ นอกจากนี้เมื่อทำการทดสอบ ECM เพื่อดูการปรับตัวในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ พบว่า แบบจำลองมีการปรับตัวเข้าในระยะสั้นเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

วันวสา วิโรจนารมย์ (2551) การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ ทางด้านเศรษฐกิจที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย ได้แก่ ระดับรายได้ของประชากรในประเทศต้นทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ระดับราคาโดยเปรียบเทียบ และอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ โดยทำการศึกษาจากประเทศต้นทางหลักของนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย จำนวน 10 ประเทศ ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย ญี่ปุ่น เกาหลี จีนสิงคโปร์ สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย เยอรมนี และไต้หวัน ระยะเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ.1981-2006 รวมทั้งสิ้น 26 ปี โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล Panel แบบไม่นิ่ง ได้แก่ การทดสอบ Panel unit root การทดสอบ Panel cointegration และการประมาณค่าความสัมพันธ์ของแบบจำลองอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติในประเทศไทย นอกจากนี้ได้แบ่งกลุ่มประเทศต้นทางของนักท่องเที่ยวออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มประเทศเอเชีย และกลุ่มประเทศนอกเอเชีย แล้วทำการทดสอบ Panel cointegration และประมาณค่าแบบจำลองอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่ม โดยผลการทดสอบ Panel cointegration โดยใช้วิธีของ Pedroni และวิธีของ Kao พบว่าแบบจำลองอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติในประเทศไทย อุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากกลุ่มประเทศเอเชีย และอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวกลุ่มประเทศนอกเอเชีย มี cointegration หรือตัวแปรในแบบจำลองอุปสงค์การท่องเที่ยวนักท่องเที่ยวต่างชาติในประเทศไทย อุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากกลุ่มประเทศเอเชีย และอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากกลุ่มประเทศนอกเอเชีย มีความสัมพันธ์กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการประมาณอุปสงค์การท่องเที่ยวของประเทศต้นทางแต่ละประเทศ พบว่าระดับรายได้ของประชากร มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวของทุกประเทศ โดยมีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากประเทศเยอรมนีมากที่สุด รองลงมาคือ สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น ไต้หวัน จีน เกาหลี มาเลเซีย และสิงคโปร์ สำหรับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากประเทศสิงคโปร์ในทิศทางตรงกันข้ามเพียงประเทศเดียว ส่วนระดับราคาโดยเปรียบเทียบพบว่า มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวแตกต่างกัน 2 แบบ คือ มีอิทธิพลในทิศทางตรงกันข้ามต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากประเทศเกาหลีมากที่สุด รองลงมา คือ ไต้หวัน จีน ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา และมีอิทธิพลในทิศทางเดียวกับอุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากประเทศสิงคโปร์มากที่สุด รองลงมา คือ ญี่ปุ่น สำหรับประเทศมาเลเซีย สหราชอาณาจักร และเยอรมนี ระดับราคาโดยเปรียบเทียบ ไม่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากประเทศดังกล่าว สำหรับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ มีอิทธิพลต่ออุปสงค์การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวจากประเทศไต้หวันในทิศทางเดียวกันเพียงประเทศเดียว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved