บทที่ 2

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎีการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

การลงทุนระหว่างประเทศแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ

1) การลงทุนทางอ้อม (Portfolio Investment) คือการลงทุนที่ผู้ลงทุนต่างประเทศลงทุนลงทุนโดยการวิธีซื้อหุ้นหรือหลักทรัพย์ของบริษัทธุรกิจได้แก่หุ้นบุริมสิทธิ์และพันธบัตรรัฐบาลเพื่อเป็นการลงทุนโดยหวังผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ทางการเงินผลตอบแทนอาจอยู่ในรูปเงินปันผลดอกเบี้ยหรือการลงทุนโดยคาดหวังกำไรส่วนทุน (Capital Gain) นั้นจะขึ้นอยู่กับประเภทของหลักทรัพย์ที่จะลงทุนตลอดจนระยะเวลาที่เลือกลงทุนโดยการไหลของเงินโดยทั่วไปมักจะมาจากกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วมีเงินทุนมากไปยังกลุ่มประเทศที่ด้อยการพัฒนากว่าซึ่งจะมีทรัพยากรทุนน้อยกว่าเงินทุนจะไหลเข้ามามากน้อยขึ้นอยู่กับระดับอัตราดอกเบี้ยและความน่าเชื่อถือของแต่ละประเทศแต่สำหรับการลงทุนทางอ้อมนั้นผู้ลงทุนจะไม่สามารถควบคุมกิจการที่จะไปลงทุนในต่างประเทศได้ในทางตรง

2) การลงทุนทางตรง (Direct Investment) คือการลงทุนจากผู้ลงทุนต่างประเทศจะมีส่วนร่วมในการบริหารงานและควบคุมกิจการธุรกิจโดยจะเป็นการก้าวขึ้นสู่การเป็นบริษัทข้ามชาติ (Multination Corporation) โดยจะมีการลงทุนโดยตรงในต่างประเทศ (Foreign Direct Investment) โดยทั่วไปมักจะมีการไปตั้งโรงงานเพื่อผลิตสินค้าในต่างประเทศหรือจะการเข้าไปซื้อกิจการในต่างประเทศอีกด้วย การลงทุนโดยตรงหมายถึงการไปก่อตั้งกิจการในต่างประเทศโดยผู้ลงทุนนั้นจะเป็นเจ้าของหรืออาจมีอำนาจในการจัดการธุรกิจที่ไปลงทุนไว้ส่วนใหญ่จะเป็นการลงทุนตั้งบริษัทอุตสาหกรรมการผลิตธุรกิจการค้าหรือบริการโดยมักจะเป็นบรรษัทข้ามชาติ (Multinational Corporation) บรรษัทข้ามชาติมีส่วนช่วยให้การเคลื่อนย้ายทุนหรือสินค้าต่างๆระหว่างประเทศลดน้อยลงเพราะการลงทุนของบรรษัทข้ามชาตินั้นมีผลกระทบต่อการผลิตสินค้าภายในประเทศและระดับการจ้างงานการค้าระหว่างประเทศตลอดจนดุลการชำระเงินของประเทศที่ได้รับการลงทุนนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การลงทุนของบรรษัทข้ามชาติอาจจะอยู่ในรูปของบุคคลในประเทศผู้รับทุนมีส่วนร่วมกับทุนด้วยแต่การควบคุมกิจการนั้นยังขึ้นอยู่กับผู้ไปลงทุนเรียกว่า “ธุรกิจร่วม” หรือกิจการที่ก่อตั้งขึ้นนั้นอาจเป็นบริษัทตั้งใหม่จดทะเบียนในประเทศที่ไปลงทุนแต่มีกิจการอยู่ในเครือเดียวกันกับสำนักงานใหญ่ในประเทศเจ้าของทุนเรียกว่า “กิจการสาขาในเครือของกิจการแม่” หรือเป็นกิจการสาขาของสำนักงานใหญ่ที่ใช้ชื่อของสำนักงานนั้นโดยตรงและดำเนินงานตามนโยบายต่างๆ ที่มาจากสำนักงานใหญ่เรียกว่า “กิจการสาขา” กิจการสาขาในลักษณะนี้มักจะไม่รับการร่วมทุนจากบุคคลที่อยู่ในประเทศที่ไปลงทุน

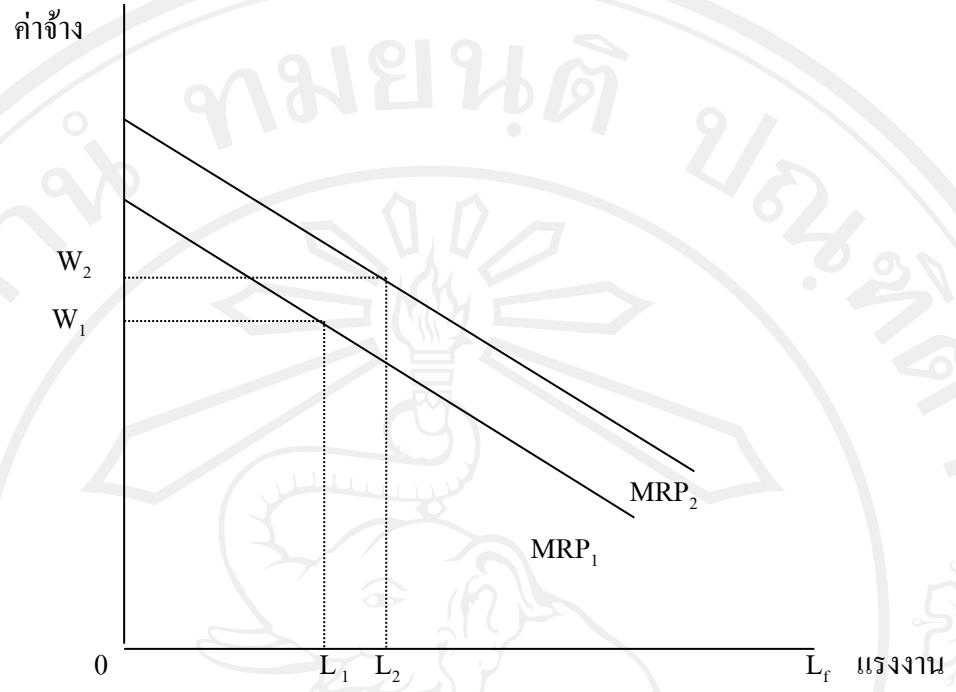
ผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

การลงทุนจากต่างประเทศจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศผู้รับการลงทุนหลายประการได้แก่ผลต่อการจ้างงานผลต่อผลิตภาพแรงงานและค่าจ้างและผลกระทบด้านอื่นๆ

ผลต่อการจ้างงาน

การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศก่อให้เกิดผลกระทบทางบวกต่อการจ้างงานซึ่งเกิดจากการที่บริษัทต่างชาติเข้ามาตั้งกิจการหรือประกอบธุรกิจในประเทศจึงจำเป็นต้องมีการจ้างงานเพิ่มขึ้นสำหรับกิจการใหม่และผลของการลงทุนจากต่างประเทศจะก่อให้เกิดการขยายตัวในการผลิตอย่างต่อเนื่องทำให้มีความต้องการจ้างงานเพิ่มขึ้นอีกเนื่องจากการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) ช่วยเร่งกระบวนการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศผู้รับการลงทุนโดยการสร้างการเชื่อมโยงในหลายอุตสาหกรรมช่วยขยายขนาดของตลาดภายในประเทศให้ใหญ่ขึ้นซึ่งเป็นการกระตุ้นการบริโภคภายในประเทศให้เพิ่มขึ้นรวมถึงมีผลทำให้ผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของแรงงานเพิ่มสูงขึ้นด้วยเนื่องจากการได้รับการฝึกหัดอบรมการจ้างงานจะเพิ่มขึ้นพร้อมทั้งค่าจ้างแรงงานก็เพิ่มขึ้นด้วยทำให้แรงงานในประเทศได้รับประโยชน์มากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ที่มา: รัชนีกีระวิศาสกิจ (2540)

รูปที่ 2.1การเพิ่มขึ้นของอัตราค่าจ้างและมูลค่าของผลผลิตของแรงงาน

สมมติให้ตลาดแรงงานเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์โดยประเทศมีแรงงานทั้งหมด (Labor Supply) เท่ากับ OL_fและเดิมมีระดับการจ้างงานอยู่ที่ OL_1จึงทำให้มีการว่างงานของแรงงานเท่ากับ L_1L_fต่อมาเมื่อมีการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศเข้ามาตั้งกิจการใหม่ทำให้มีความต้องการแรงงานเพิ่มมากขึ้นดังนั้นการจ้างงานของประเทศเพิ่มขึ้นจาก OL_1เป็น OL_2จะเห็นได้ว่าผลของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศทำให้การว่างงานของประเทศลดลงมาเท่ากับ L_2 L_fและการเข้ามาของกิจการต่างประเทศก่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีแรงงานได้รับการฝึกอบรมมากขึ้นจนทำให้เส้นผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของแรงงานเลื่อนสูงขึ้นเป็นMRP_2แล้วอัตราค่าจ้างแรงงานจะเพิ่มขึ้นเป็นอัตราค่าจ้างเท่ากับ W_2ซึ่งส่งผลดีต่อแรงงานในประเทศเนื่องจากมีการจ้างงานเพิ่มมากขึ้นจึงช่วยลดปัญหาการว่างงานของระบบเศรษฐกิจโดยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจะก่อให้เกิดการจ้างงานมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประเภทของการลงทุนว่าใช้เทคโนโลยีแบบใดถ้ามีเทคโนโลยีที่เน้นการใช้ทุนก็มีผลทำให้เกิดการจ้างงานไม่มากนักแต่ถ้าลงทุนด้วยเทคโนโลยีที่เน้นการใช้ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยฝึกฝนความมีทักษะของแรงงานก็จะมีผลทำให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้นจำนวนมากและช่วยยกระดับผลิตภาพของแรงงานให้เพิ่มขึ้นด้วยดังนั้นแรงงานจะได้รับค่าจ้างสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลต่อคุณภาพแรงงานและค่าจ้าง

การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศส่งผลกระทบทางตรง (Direct Effects) ต่อแรงงานของประเทศผู้รับการลงทุนซึ่งมาจากผลของการแข่งขัน (Competition Effects) กล่าวคือเมื่อมีบริษัทต่างชาติเข้ามาแข่งขันในตลาดของประเทศผู้รับทุนจะทำให้เกิดการแข่งขันเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้บริษัทภายในประเทศต้องปกป้องส่วนแบ่งทางการตลาดไว้ด้วยการปรับกระบวนการผลิตโดยการใช้เทคโนโลยีและปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อจะสามารถแข่งขันกับบริษัทต่างชาติและรักษาส่วนแบ่งทางการตลาดของตนไว้ (Blomstrom and Kokko,1996) ดังนั้นการเข้ามาแข่งขันของบริษัทต่างชาติจะส่งผลดีต่อกระบวนการผลิตของบริษัทภายในประเทศทำให้ผลิตภาพการผลิตเพิ่มมากขึ้น

การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศยังส่งผลกระทบทางอ้อม (Indirect Effects) ต่อประเทศผู้รับการลงทุนซึ่งมาจากผลของการเลียนแบบ (Demonstration Effects) กล่าวคือบริษัทภายในประเทศจะเรียนรู้กระบวนการผลิตจากบริษัทต่างชาติด้วยความเชื่อมั่นว่าบริษัทต่างชาติจะถ่ายทอดนวัตกรรมและความรู้ในการผลิตทั้งหมดให้โดยเงื่อนไขของการเลียนแบบคือบริษัทต่างชาติจะฝึกอบรมแรงงานให้มีทักษะในการทำงานมากขึ้นต่อมาภายหลังแรงงานที่ผ่านการฝึกอบรมซึ่งเป็นแรงงานที่มีทักษะก็จะย้ายไปทำงานให้กับบริษัทภายในประเทศจึงเกิดการถ่ายทอดความรู้และทักษะในการผลิตให้กับแรงงานของบริษัทภายในประเทศส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้นทำให้ผลิตภาพการผลิตโดยรวมของประเทศผู้รับทุนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

นอกจากนี้การลงทุนโดยตรงจากต่างประทศยังส่งผลกระทบกับค่าจ้างแรงงานโดยจะเกิดขึ้นเมื่อบริษัทต่างชาติจ่ายค่าจ้างสูงกว่าบริษัทภายในประเทศจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์แรงงานคือแรงงานที่มีทักษะต้องการทำงานในบริษัทต่างชาติเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้บริษัทภายในประเทศต้องจ่ายค่าจ้างให้สูงขึ้นเพื่อดึงดูดแรงงานที่มีทักษะให้เข้ามาทำงานในบริษัทของตนดังนั้นแรงงานจะได้รับประโยชน์จากการจ่ายค่าจ้างที่สูงขึ้น

ผลกระทบด้านอื่นๆต่อประเทศผู้รับการลงทุน

การไหลเวียนของเงินทุนระหว่างประเทศทำให้เกิดผลดีต่อประเทศที่รับการลงทุนโดยเฉพาะถ้าเงินทุนเหล่านั้นอยู่ในรูปเงินลงทุนของภาคเอกชนที่ต้องการแสวงหาผลตอบแทนสูงสุดจากการลงทุนแล้วจะทำให้การจัดสรรเงินทุนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและยังมีงานศึกษาของ Razin and Sadka (2002) ที่ได้สรุปถึงผลประโยชน์ที่ประเทศผู้รับการลงทุนจะได้รับจากการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศซึ่งมีอยู่หลายประการดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจะทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยเฉพาะภาคการผลิตที่ใช้ทุนเป็นปัจจัยในการผลิตหลักรวมไปถึงการให้ความรู้ในรูปแบบอื่นๆเช่นทักษะในการบริหารจัดการซึ่งถือเป็นการพัฒนาและเพิ่มศักยภาพให้กับบุคคลากรในประเทศผู้รับการลงทุน

2. ในการประกอบธุรกิจของบริษัทต่างชาติในประเทศผู้รับการลงทุนนั้นจำเป็นที่บริษัทต่างชาติจะต้องเสียภาษีในรูปของภาษีเงินได้นิติบุคคล (Corporate Tax) ซึ่งถือเป็นรายได้ที่สำคัญของประเทศแต่อย่างไรก็ตามประเทศผู้รับการลงทุนส่วนมากยินดีที่จะลดรายได้จากภาษีที่เก็บจากบริษัทต่างชาติเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ต่างชาติเข้ามาลงทุนในประเทศมากขึ้นโดยเฉพาะกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่มีการแข่งขันการให้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีจึงส่งผลให้รายได้จากภาษีที่ควรจะได้รับจากบริษัทต่างชาติลดลง

3. แรงผลักดันทางสังคมที่มีมากขึ้นทำให้บริษัทต่างชาติที่เข้ามาลงทุนจำเป็นที่จะต้องมีนโยบายออกมาเพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบและตอบแทนสังคมของประเทศผู้รับการลงทุน (Social Responsibilities) เช่นการให้ทุนการศึกษาแก่เด็กนักเรียนและการผลิตที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นต้น

2.1.2 ทฤษฎีการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทข้ามชาติ (Spillover Effects Theory)

แนวคิดและทฤษฎี (Concepts and Theory)

การถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติไปยังประเทศผู้รับการลงทุนซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศกำลังพัฒนาโดยมีบริษัทข้ามชาติ (Multination Enterprises: MNEs) เป็นผู้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยี Markusen (2002) ได้อธิบายว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้องเป็นการถ่ายทอดความสามารถที่จะเข้าใจและพัฒนาความรู้เบื้องต้นของเทคโนโลยีดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะไม่สมบูรณ์จนกระทั่งผู้ได้รับการถ่ายทอดสามารถปฏิบัติและสามารถดูแลเทคโนโลยีได้อย่างอิสระจากผู้ช่วยภายนอกและสามารถที่จะปรับปรุงขยายและพัฒนาเทคโนโลยีได้เหมือนผู้ถ่ายทอดดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะไม่เป็นเพียงการได้มาซึ่งความรู้ในการผลิตแต่เป็นการสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีของชาติ

ในส่วนของทฤษฎีการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) นั้นได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีซึ่งเป็นสิ่งที่สร้างความได้เปรียบให้กับอุตสาหกรรมหรือให้กับประเทศโดยการนำเทคโนโลยีที่ได้เปรียบเหล่านั้นไปใช้ให้เกิดผลประโยชน์ในต่างประเทศและการใช้ประโยชน์จาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เทคโนโลยีขั้นที่สูงกว่าของบริษัทต่างชาติจะเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ประเทศอื่นผ่านการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI)

การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศซึ่งเทคโนโลยีจะช่วยทำให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วในประเทศผู้รับการลงทุนโดยจะต้องเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศผู้รับทุนกล่าวคือจะต้องเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะกับสภาพการผลิตของประเทศผู้รับการลงทุนรวมไปถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่ได้เป็นเฉพาะรูปแบบเครื่องจักรและสินค้าประเภททุนแต่รวมถึงความรู้ประสบการณ์ละความมีทักษะต่างๆซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังประเทศผู้รับการลงทุนโดยผ่านการลงทุนในลักษณะที่เป็นการเข้ามาจัดตั้งบรรษัทข้ามชาติ (MNE) และการลงทุนร่วม (Joint Venture)

รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังประเทศผู้รับการลงทุนโดยมีรายละเอียดของรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี 10 รูปแบบดังนี้

1.การเป็นเจ้าของทั้งหมดโดยบริษัทต่างชาติ (Owned Foreign Subsidiaries)
2.บริษัทร่วมทุน (Join Venture)
3.บริษัทถือหุ้นหลักโดยคนไทย (Foreign Minority Holding)
4.ข้อตกลง Fading-out (Fading-Out Agreement)
5.สิทธิบัตร (License)
6. เฟรนไชส์ (Franchising)
7. การทำสัญญาการบริหาร (Management Contracts)
8.การทำข้อตกลงซื้อขายเทคโนโลยี (Turnkey Venture)
9.การทำสัญญาร่วมทุน (Contractual Joint Venture)
10.การทำสัญญารับช่วงการผลิตระหว่างประเทศ (International Subcontracting)

รูปแบบแรกของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีคือการเป็นเจ้าของทั้งหมดของบริษัทต่างชาติ (Wholly-Owned Foreign Subsidiaries)ซึ่งเป็นรูปแบบดั้งเดิมแต่รูปแบบที่เหลือจะเป็นรูปแบบใหม่ของการลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ของความร่วมมือในอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ

2.1.3 ทฤษฎีอุปสงค์ต่อแรงงาน (Demand for Labor)

อุปสงค์แรงงาน หมายถึง ความต้องการแรงงานในฐานะปัจจัยการผลิตที่นายจ้างหรือผู้ผลิตต้องการว่าจ้าง เมื่อมีตำแหน่งงานว่างหรือเมื่อมีการลงทุนใหม่หรือลงทุนขยายงานเพิ่มเติม ณ ระดับอัตราค่าจ้างต่างๆที่นายจ้างหรือผู้ผลิตสามารถจะว่าจ้างได้

อุปสงค์แรงงานเป็นอุปสงค์สืบเนื่อง (Derived demand) หมายความว่า การเกิดขึ้นและการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์แรงงานเป็นผลสืบเนื่องมาจากเหตุการณ์อื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับแรงงาน เช่น เมื่อความต้องการสินค้าและบริการเพิ่มขึ้น ในขณะที่ราคาสินค้านั้นไม่เปลี่ยนแปลง ผู้ผลิตย่อมเล็งเห็นผลกำไรที่จะเกิดขึ้น ผู้ผลิตก็จะผลิตสินค้ามากขึ้น ทำให้มีความต้องการแรงงานเพื่อมาผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นด้วย

ลักษณะของอุปสงค์แรงงาน

1. มีแรงงานและนายจ้างเป็นจำนวนมากในตลาดไม่มีใครที่มีอิทธิพลในการกำหนดอัตราค่าจ้างในตลาดได้

2. คนงานและนายจ้างสามารถเข้าออกตลาดได้อย่างเสรีและคนงานสามารถโยกย้ายจากนายจ้างคนหนึ่งไปสู่นายจ้างคนอื่น ๆ ได้โดยเสรีเช่นกัน

3. ไม่มีอำนาจของสถาบันใดเข้ามามีอิทธิพลในตลาด เช่นไม่มีการรวมตัวกันของนายจ้างเพื่อกดราคาแรงงาน หรือการรวมตัวกันของคนงานเพื่อเพิ่มค่าจ้าง

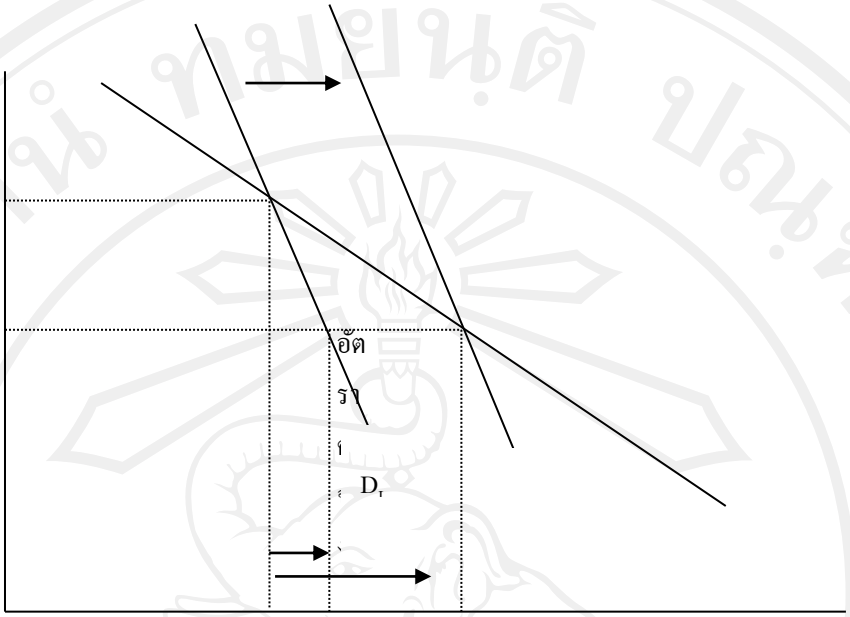
4. นายจ้างและลูกจ้างมีข่าวสารพร้อมมูล คนงานมีความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งว่าง อัตราค่าจ้างรวมทั้งเงื่อนไขการจ้าง นายจ้างก็ทราบเกี่ยวกับจานวนคนงานที่พร้อมจะเข้าทางานรวมทั้งอัตราค่าจ้างซึ่งคนงานต้องการได้รับ

5. ทั้งนายจ้างและลูกจ้างมีแรงจูงใจทางเศรษฐกิจเป็นสาคัญ กล่าวคือ ถ้าปัจจัยอื่น ๆ คงที่คนงานย่อมที่จะเลือกงานซึ่งให้ค่าจ้างสูงมากกว่างานที่ให้ค่าจ้างต่า และนายจ้างก็เช่นเดียวกันย่อมเลือกสภาวะการให้กาไรสูงมากกว่ากาไรต่ำ

6. อัตราค่าจ้างเป็นปัจจัยสาคัญเพียงปัจจัยเดียวในการพิจารณาเลือกงานส่วนปัจจัยอื่นถือว่าเป็นปัจจัยคงที่และมีสภาพเท่าเทียมกัน

7. ในสายตาของนายจ้าง คนงานทุกคนมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันและทดแทนกันได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ที่มา: จุฑา มนัสไพบูลย์ (2537)

รูปที่ 2.2ลักษณะเส้นอุปสงค์แรงงาน

อัตราค่าจ้าง OW_0การจ้างงาน OL_0เส้น VMP_0ที่จุด aถ้าอัตราค่าจ้างลดลง OW_1ระยะสั้น การจ้างงานเพิ่ม OL_1 ระยะยาวมีเวลานานพอที่จะเอาแรงงานแทนเครื่องจักรเมื่อขยายการผลิตเพิ่มขึ้นจากที่ต้นทุนค่าจ้างลดลง เส้นVMP เลื่อนเป็น VMP_1การจ้างงาน L_2ที่จุด c (VMP เพิ่มขึ้นเพราะMP_Lเพิ่มขึ้น)

เชื่อมจุด a และ c ได้เส้นอุปสงค์แรงงานระยะยาว D_Lที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าระยะสั้น ระยะยาวเป็นระยะที่ปัจจัยการผลิตทุกชนิดเป็นปัจจัยผันแปร

การเปลี่ยนแปลงของค่าจ้างทำให้การจ้างงานเปลี่ยน การลงทุนเปลี่ยนแปลง เช่น อัตราค่าจ้างลดลง ทำให้การจ้างงานเพิ่มขึ้น และลดการลงทุนโดยใช้แรงงานคนแทนแรงงานเครื่องจักร(หรือทุน) ซึ่งจะกระทบต่อมูลค่าของผลผลิตเส้น VMP เลื่อนไปทางซ้ายมือเรียกว่า ผลทางด้านการทดแทน (substitution effect)

ผลจากการที่ค่าจ้างลดลง ทำให้การจ้างงานเพิ่มขึ้น อาจทำให้มีการเพิ่มการลงทุนก็ได้ อันจะทำให้เส้น VMP เลื่อนไปทางขวามือเรียกว่า ผลทางด้านของผลผลิต (scale effect)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

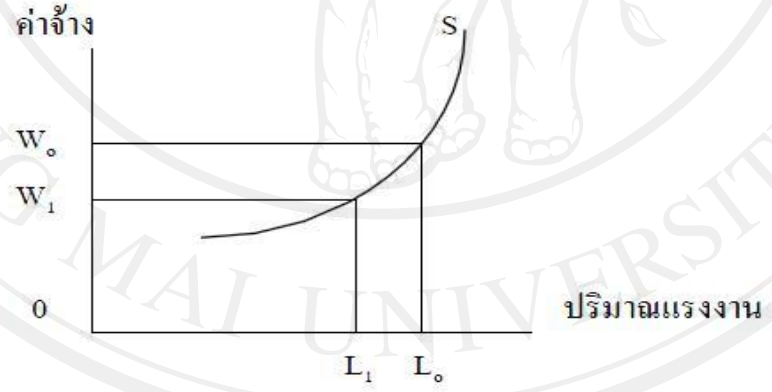
2.1.4 ทฤษฎีอุปทานแรงงาน

อุปทานแรงงานหมายถึง จำนวนแรงงานที่ประสงค์และพร้อมที่จะทำงานณระดับค่าจ้างอัตราใดอัตราหนึ่งในระยะเวลาหนึ่งซึ่งอาจวัดเป็นจำนวนชั่วโมงต่อวันต่อสัปดาห์หรือเป็นจำนวนบุคคลผู้เข้าร่วมในกาลังแรงงานในระยะเวลานั้น

อุปทานระยะสั้นหมายถึง ระยะเวลาที่ไม่สามารถปรับปรุงแรงงาน คนงานไม่สามารถเปลี่ยนแปลงงานใหม่ คุณภาพ ความชำนาญ ที่อยู่ อาชีพ และอื่น ๆ คงที่ ให้เฉพาะค่าจ้างที่เปลี่ยนแปลง

ลักษณะของเส้นอุปทานของแรงงาน

เส้นอุปทานของแรงงานในระยะสั้นเป็นเส้นที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าจ้างกับปริมาณการเสนอขายแรงงานซึ่งจะเปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกันกล่าวคือถ้าอัตราค่าจ้างสูงปริมาณการเสนอขายแรงงานหรืออุปทานของแรงงานจะสูงขึ้นแต่ถ้าอัตราการค่าจ้างลดลงปริมาณการเสนอขายแรงงานหรืออุปทานของแรงงานจะลดลงปริมาณการเสนอขายแรงงานหรืออุปทานของแรงงานจะลดลง



ที่มา: จุฑา มนัสไพบูลย์ (2537)

รูปที่ 2.3 ลักษณะของเส้นอุปทานของแรงงาน**ในระยะสั้น**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เส้นอุปทานแรงงานในระยะยาว

ในระยะยาวมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆได้ เช่น การฝึกอบรมฝีมือแรงงาน การเพิ่มของจำนวนประชากร การเคลื่อนย้ายแรงงาน เป็นต้น

ความต้องการแรงงานไม่จำเป็นต้องดึงดูดใจโดยการเพิ่มค่าจ้างให้สูงขึ้น เพราะการขยายตัวของอุปทานแรงงานจะสนองตอบต่อการเพิ่มค่าจ้างอย่างราบรื่น

อุปทานแรงงานระยะยาวมีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ เพราะแรงงานปรับตัวเข้าสู่ระดับพอยังชีพได้ ระดับค่าจ้างเป็นระดับพอยังชีพได้

ถ้าค่าจ้างสูงกว่าระดับพอยังชีพ อัตราการเกิดจะสูง ประชากรจะเพิ่มขึ้น ทำให้การเสนอขายแรงงานมีมากขึ้น ค่าจ้างปรับตัวมาอยู่ระดับพอยังชีพ ส่วนกรณีค่าจ้างสูงกว่าระดับพอยังชีพจะปรับตัวตรงข้าม

ที่มา: จุฑา มนัสไพบูลย์ (2537)

รูปที่ 2.4 ลักษณะของเส้นอุปทานของแรงงานในระยะยาว

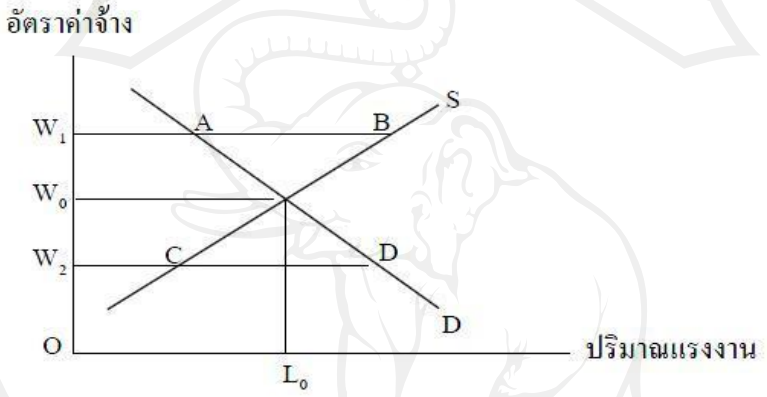
ดุลยภาพของตลาดแรงงาน

อุปสงค์ของแรงงานและอุปทานของแรงงานสนองตอบต่ออัตราค่าจ้างในทิศทางตรงข้ามซึ่งหมายความว่ายิ่งอัตราค่าจ้างสูงขึ้นอุปสงค์ของแรงงานจะลดลงในขณะที่อุปทานของแรงงานจะเพิ่มขึ้นแนวโน้มที่ค่าอุปทานจะมากกว่าอุปสงค์ในทางตรงข้ามอัตราค่าจ้างลดลงอุปสงค์ของแรงงานจะเพิ่มขึ้นในขณะที่อุปทานของแรงงานจะลดลงซึ่งมีแนวโน้มที่จะทำให้อุปสงค์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากกว่าอุปทานแต่มีอัตราค่าจ้างระดับหนึ่งที่ทาให้อุปสงค์ของแรงงานเท่ากับอุปทานของแรงงาน อัตราค่าจ้างในระดับดังกล่าวแสดงว่าเกิดดุลยภาพในตลาดแรงงาน

ดุลยภาพของตลาดแรงงานถูกกำหนด ณ จุดที่อุปสงค์ของแรงงานเท่ากับอุปทานของแรงงานหรือเกิด ณ จุดที่เส้นอุปสงค์ของแรงงานตัดกับเส้นอุปทานของแรงงานนั่นเองอัตราค่าจ้าง ณ ระดับดังกล่าวเรียกว่าค่าจ้างดุลยภาพปริมาณแรงงานดังกล่าวเรียกว่าปริมาณการจ้างงานดุลยภาพ ดังแสดงในรูปที่2.5



ที่มา: จุฑา มนัสไพบูลย์ (2537)

รูปที่ 2.5 ปริมาณการจ้างงานดุลยภาพ

ณ ระดับอัตราค่าจ้าง OW_0อุปสงค์แรงงานเท่ากับอุปทานของแรงงานพอดีเท่ากับ OL_0 ดังนั้นอัตราค่าจ้าง OW_0เท่ากับอัตราค่าจ้างดุลยภาพและปริมาณแรงงาน OL_0เท่ากับปริมาณแรงงานดุลยภาพถ้าอัตราค่าจ้างสูงขึ้นเป็น OW_1ทำให้อุปทานของแรงงานสูงขึ้นเป็น OW_1ทำให้อุปทานของแรงงานสูงขึ้นเป็น W_1B แต่อุปสงค์ของแรงงานมีเพียง W_1A ทำให้เกิดการว่างงานเท่ากับAB ในทำนองตรงข้ามถ้าอัตราค่าจ้างลดลงเป็น OW_2อุปสงค์ของแรงงานเท่ากับ W_2D แต่อุปทานของแรงงานเท่ากับ W_2C เกิดการขาดแคลนแรงงานหรือมีตำแหน่งงานว่างเท่ากับ CD อย่างไรก็ตามถ้าเป็นในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์กลไกของตลาดก็จะสามารถปรับตัวให้เข้าสู่ดุลยภาพได้ในที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบแพแนล

1. ข้อมูลแพแนล (Panel Data)

ข้อมูลแพแนลเป็นชุดข้อมูลที่เกิดจากการสังเกตซ้ำๆหลายๆครั้งจากข้อมูลชุดเดิมตามระยะเวลาที่เลือกทำการศึกษา ดังนั้นจึงเป็นข้อมูลที่ประกอบไปด้วย ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Data) กับข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) การประมาณการ โดยแยกปัจจัยที่กระทบแต่ละประเทศข้ามช่วงเวลา เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Panel Data Estimation ซึ่งข้อดีของการประมาณการ โดยใช้ Panel Data Estimation (Gujarati, 2003) มีดังต่อไปนี้

ประการแรก สามารถอธิบายข้อมูลเฉพาะหน่วยที่มีความสัมพันธ์กันแบบข้ามเวลาได้และแก้ปัญหาที่เกิดจากการขาดข้อมูลในบางช่วงเนื่องจากอาจมีข้อจำกัดทางด้านข้อมูล อันเนื่องมาจากปัญหาการจัดเก็บข้อมูลหรือแหล่งที่มาของข้อมูล

ประการที่สอง ให้ผลการประมาณค่าที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเนื่องจากเป็นข้อมูลที่มีทั้งข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลา ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องความละเอียดของข้อมูล ความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ของตัวแปรมีน้อย รวมทั้งมีค่าระดับความเป็นอิสระสูงกว่า

ประการที่สาม อธิบายการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตของข้อมูลที่เกิดจากการสังเกตซ้ำๆได้ดี

ประการที่สี่ วัดได้ง่ายและให้ค่าที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่าการประมาณค่าโดยใช้ข้อมูลภาคตัดขวางและอนุกรมเวลา เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง

ประการที่ห้า สามารถใช้วิเคราะห์แบบจำลองที่มีความยุ่งยากซับซ้อนได้ดีกว่า

ประการสุดท้าย สามารถใช้ได้กับค่าสังเกตที่มีจำนวนมากๆได้

นอกจากนี้ยังมีเหตุผลสำคัญที่ทำให้ข้อมูล Panel ได้เปรียบข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลาเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็คือ ข้อมูล Panel ไม่มีข้อมูลจำกัดด้านสมมติฐาน และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแต่ละหน่วยและข้ามช่วงเวลาได้

จากแบบจำลองข้อมูล Panel เชิงเส้นโดยทั่วไป

$$Y_{it} = X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \tag{2.1}$$

เมื่อเพิ่ม Intercept Term จะเขียนได้เป็น

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \tag{2.2}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ 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 $1\times k$ ของตัวแปรอธิบาย

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

การทดสอบแพแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Tests)

การทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธีการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Verbeek, 2004) มีวิธีการทดสอบดังนี้

พิจารณาจาก Autoregressive Model

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_i y_{it-1} + \varepsilon_{it} \tag{2.3}$$

สามารถเขียนได้เป็น

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \pi_i y_{it-1} + \varepsilon_{it} \tag{2.4}$$

โดยที่ $\pi_i = \gamma_i - 1$

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

y_{it} คือ ตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables)

π_{it} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ Autoregressive

ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

สมมติฐาน คือ $H_0: \quad \pi_i = 0$

$H_1: \quad \pi_i < 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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,….,Tเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา โดยมีข้อสมมติว่า แต่ละหน่วยข้อมูลมีลักษณะเหมือนกันทุกประการในระดับ First-Order แต่ค่าพารามิเตอร์ที่เกิดจากค่าความคลาดเคลื่อนอนุญาตให้แปรผันตามแต่ละหน่วยข้อมูล

สมมติให้ y_{it} มาจากโมเดลต่อไปนี้

สมการที่ 1: ไม่มีค่าคงที่และไม่มีค่าแนวโน้ม

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \xi_{it} \tag{2.5}$$

สมมติฐานการทดสอบ Panel Unit Root คือ

H_0 : $\delta = 0$ ข้อมูล Panel มี Unit Root

H_1: $\delta < 0$ ข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root

สมการ2: ค่าคงที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละหน่วย

$$\Delta y_{it} = \alpha_{0i} + \delta y_{it-1} + \xi_{it} \tag{2.6}$$

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

สมการที่ 3: ค่าคงที่และค่าแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละหน่วย

$$\Delta y_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_{1i} t + \delta y_{it-1} + \xi_{it} \tag{2.7}$$

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

ξ_{it} มีการกระจายอย่างเป็นอิสระตามแต่ละหน่วย

$$\xi_{it} = \sum_{j=1}^{\infty} \theta_{it} \xi_{it-j} + \varepsilon_{it} \tag{2.8}$$

$i = 1,...., N$ และ $t = 1,...., T$

2.1.2 ขั้นตอนการทดสอบพาแนลยูนิทรูทวิธี(LLC)

$$\Delta y_{it} = \delta y_{it-1} + \sum_{L=1}^{Pi} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad m = 1,2,3 \tag{2.9}$$

โดยที่

Δy_{it}	คือ	Difference Term ของ y_{it}
y_{it}	คือ	ข้อมูล Panel
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 (2.9)

The Lag Order p_i กำหนดให้แปรผันไปตามแต่ละหน่วย จากนั้นให้เลือก Lag ที่เหมาะสมที่สุด $p_{\max}$ และใช้ค่า t-statistics ของ $\hat{\theta}_{iL}$ อธิบาย แล้วทำการถดถอยสมการจะได้ส่วนตกค้างคือ

$$\hat{e}_{it} = \Delta y_{it} - \sum_{L=1}^{Pi} \hat{\pi}_{iL} \Delta y_{it-L} - \tilde{\alpha}_{mi} d_{mt} \tag{2.10}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ $$\hat{v}_{it} = y_{it-1} - \sum_{L=1}^{Pi} \hat{\pi}_{iL} \Delta y_{it-L} - \tilde{\alpha}_{mi} d_{mt} \quad (2.11)$$

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

$$\tilde{e}_{it} = \frac{\hat{e}_{it}}{\hat{\sigma}_{\varepsilon i}}, \hat{v}_{it-1} = \frac{\hat{v}_{it-1}}{\hat{\sigma}_{\varepsilon i}} \quad (2.12)$$

โดยที่ $\hat{\sigma}_{\varepsilon i}$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการถดถอยสมการสมการ (2.9) ซึ่งสามารถหาค่าได้จาก

$$\hat{e}_{\varepsilon i}{}^2 = \frac{1}{\mathrm{T} - p_i - 1} \sum_{t=p_i+2}^{T} \left(\hat{e}_{it} - \hat{\delta}_i \hat{v}_{it-1} \right)^2 \quad (2.13)$$

ขั้นตอนที่ 2 ทำการคำนวณหาอัตราส่วนของค่าความแปรปรวนระยะสั้นกับค่าความแปรปรวนระยะยาวสำหรับแต่ละหน่วยภายใต้สมมติฐานหลักของ Unit Root ค่าความแปรปรวนระยะยาว จากสมการที่ 1 หาได้จาก

$$\hat{e}_{yi}{}^2 = \frac{1}{\mathrm{T}-1} \sum_{t=2}^{T} \Delta y_{it}^2 + 2 \sum_{L=1}^{\bar{k}} W_{\bar{K}L} \left[\frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^{T} \Delta y_{it} \Delta y_{it-L} \right] \quad (2.14)$$

จากสมการที่ 2 แทนที่ Δy_{it} ในสมการ (2.9) ด้วย $\Delta y_{it} - \Delta \bar{y}_i$ โดย $\Delta \bar{y}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของ Δy_{it} สำหรับแต่ละหน่วย (i)

สำหรับแต่ละหน่วย อัตราส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในระยะยาวต่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในระยะสั้น คือ

$$s_i = \sigma_{yi} / \sigma_{\varepsilon i} \quad (2.15)$$

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-statistics ในขั้นตอนที่ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาค่า t-statistics โดยวิธี Pooled

จากสมการ Pooled: $\tilde{e}_{it} = \delta \tilde{v}_{it-1} + \tilde{\varepsilon}_{it}$ (2.16)

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-statistics เพื่อทดสอบว่า $\delta = 0$

$$t_{\delta} = \frac{\hat{\delta}}{STD(\hat{\delta})} \tag{2.17}$$

โดยที่

$$\hat{\delta} = \frac{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T} \tilde{v}_{it-1}^{2}\ \tilde{e}_{it}}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T} \tilde{v}_{it-1}^{2}} \tag{2.18}$$

$$STD(\hat{\delta}) = \hat{\sigma}_{\varepsilon i}\left[\sum_{t=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T} \tilde{v}_{it-1}^{2}\right]^{-1/2} \tag{2.19}$$

$$\hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}}{}^{2} = \left[\frac{1}{N\tilde{T}}\sum_{t=1}^{N}\sum_{t=2+p_i}^{T}\left(\tilde{e}_{it} - \hat{\delta}\tilde{v}_{it-1}\right)^{2}\right] \tag{2.20}$$

ภายใต้สมมติฐาน $H_0: \ \delta = 0$ ทำการถดถอยเพื่อหาค่า t-statistics(t_{δ}) ทำให้เกิดการกระจายแบบปกติใน สมการที่ 1 แต่ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนเข้าสู่ $-\infty$ ในสมการที่ 2 และ สมการที่ 3 อย่างไรก็ตามเพื่อความง่ายยิ่งขึ้นจึงมีการปรับค่า t-statistics เป็น

$$t_{\alpha}^{*} = \frac{t_{\alpha} - N\tilde{T}\hat{S}_{N}\,\hat{\sigma}^{-2}STD(\hat{\delta})\mu_{m\tilde{T}}^{*}}{\sigma_{m\tilde{T}}^{*}} \rightarrow N(0,1) \tag{2.21}$$

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

$$t_{\alpha}^{*} = \frac{t_{\alpha} - N\tilde{T}S_{N}\,\hat{\sigma}^{-2}se(\hat{\alpha})\mu_{m\tilde{T}^{*}}}{\sigma_{m\tilde{T}^{*}}} \rightarrow N(0,1) \tag{2.22}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่ t_α^* คือ ค่าสถิติ t-statisticsสำหรับ $\hat{\alpha}=0$

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

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

S_N คือ อัตราส่วนค่าเฉลี่ย Standard Deviation (Average Standard Deviation Ratio)

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

ถ้าค่าเฉลี่ย t-statisticsของ t_α^* มีนัยสำคัญทางสถิติ (Significant)แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root แต่ถ้า t_α^* ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel มี Unit Root

2.2 วิธีทดสอบของ Breitung (2000)มีวิธีการทดสอบ Panel Unit Root เช่นเดียวกับ LLC Test แต่การหาค่าตัวแทนแตกต่างกัน คือ

จาก
$$\Delta\tilde{y}_{it}=\left(\Delta y_{it}-\sum_{j=1}^{p_i}\hat{\beta}_{it}\Delta y_{it-j}\right)/s_i \tag{2.23}$$

$$\tilde{y}_{it-1}=\left(y_{it-1}-\sum_{j=1}^{p_i}\hat{\beta}_{ij}\Delta y_{it-j}\right)/s_i \tag{2.24}$$

สามารถเขียนได้เป็น

$$\Delta y_{it}^*=\sqrt{\frac{T-t}{T-t+1}}\left(\Delta\tilde{y}_{it}-\frac{\Delta\tilde{y}_{it+1}+\ldots+\Delta\tilde{y}_{it+T}}{T-t}\right) \tag{2.25}$$

$$y_{it}^*=\Delta\tilde{y}_{it-1}-c_{it} \tag{2.26}$$

ค่าพารามิเตอร์ α หาได้จากสมการตัวแทน

$$\Delta y_{it}^*=\alpha y_{it-1}^*+v_{it} \tag{2.27}$$

ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลักคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$B_{nT} = \left[\left(\frac{\hat{\sigma}^2}{nT^2}\right)\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=2}^{T-1}\left(y^*_{it-1}\right)^2\right]^{-1/2}\left[\left(\frac{1}{\sqrt{nT}}\right)\left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=2}^{T-1}\left(y^*_{it}\right)\left(y^*_{it-1}\right)\right)\right] \quad (2.28)$$

$$\text{หรือ } B_{nT} = \left[B_{2nT}\right]^{-\frac{1}{2}} B_{1nT} \quad (2.29)$$

โดยที่ $\hat{\sigma}^2$ คือ ค่าประมาณของ $\hat{\sigma}^2$

B_{nT} คือ ค่าสถิติ t-statisticsของ Breitung

สมมติฐานการทดสอบ Panel Unit Root คือ

H_0: ข้อมูล Panel มี Unit Root

H_1: ข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root

ถ้าค่าสถิติ t-statistics ของ B_{nT} มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root แต่ถ้า B_{nT} ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel มี Unit Root

2.3 วิธีทดสอบ IPS (Im, Pesaran and Shin, 2003)ทดสอบโดยใช้ Augmented Dickey-Fuller (ADF) โดยแยกพิจารณาข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วย มีสมการดังนี้

$$\text{จาก } \Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \sum_{j=1}^{Pi}\beta_{ij}\Delta y_{it-j} + X'_{it}\delta + \varepsilon_{it} \quad (2.30)$$

สมมติฐานการทดสอบ Panel Unit Root คือ

$H_0: \alpha_i = 0$ สำหรับทุก i

$H_1: \begin{cases} \alpha_i = 0 & \text{สำหรับ } i = 1,2,...,N_1 \\ \alpha_i < 0 & \text{สำหรับ } i = N+1, N+2,....,N \end{cases}$

ค่าเฉลี่ยของค่าสถิติ t-statistics สำหรับ α_i คือ

$$\bar{t}_{NT} = \left(\sum_{i=1}^{N} t_{iT_i}(p_i)\right)/N \quad (2.31)$$

โดยที่ $\bar{t}_{NT}$ มีการแจกแจงแบบปกติและสามารถเขียนใหม่ได้เป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$W_{\bar{t}NT} = \frac{\sqrt{N}\left(\bar{t}_{NT} - N^{-1}\sum_{i=1}^{N} E(\bar{t}_{iT}(p_i))\right)}{\sqrt{N^{-1}\sum_{i=1}^{N} Var(\bar{t}_{iT}(p_i))}} \rightarrow N(0,1) \quad (2.32)$$

โดยที่ $W_{\bar{t}NT}$ คือ W -statistics

ถ้า $W_{\bar{t}NT}$ มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root แต่ถ้า $W_{\bar{t}NT}$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel มี Unit Root

2.4 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

โดยที่ $\pi_i (i = 1,2,...,N)$ คือ ค่า p - value ของการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลภาคตัดขวาง i จากข้อมูลภาคตัดขวางทั้งหมด N เป็นตัวแปรอิสระที่มี $U(0,1)$

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

$$P_\lambda = -2\sum_{i=1}^{N} \log_e \pi_i \quad (2.33)$$

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

$$P_\lambda = -2\sum_{i=1}^{N} \ln(p_i) \rightarrow \chi^2_{2N} \quad (2.34)$$

ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$Z = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^{N} \phi^{-1}(p_i) \quad (2.35)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

$$L = \sum_{i=1}^{N} \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) \tag{2.36}$$

สมมติฐานการทดสอบ Panel Unit Root ด้วย Fisher's (P_λ) Test และ Z – Statistics Test คือ

H_0 : ข้อมูล Panel มี Unit Root

H_1 : ข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root

ถ้าทั้ง Fisher's (P_λ) Test และ Z – Statistics Testมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root แต่ถ้าทั้ง Fisher's (P_λ) Test และ Z – Statistics Test ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel มี Unit Root

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

จาก $$y_{it} = \delta_i + \eta_i t + \varepsilon_{it} \tag{2.37}$$

โดยที่ y_{it} คือ Panel Data ซึ่ง ($i = 1,2,...,N$) คือ Cross-Section Unit หรือ คือ Cross-Section

δ_i คือ ค่าคงที่ (Constant Term)

η_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ t หรือแนวโน้ม (Trend)

ε_{it} คือ ส่วนคงเหลือ หรือส่วนที่ตกค้าง (Residual)

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

$$LM_1 = \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N}\left(\sum_t S_i(t)^2 / T^2\right) / f_0\right) \tag{2.38}$$

โดยที่ $S_i(t)$ คือ ค่าสะสมของ Sums of The Residuals

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$S_i(t) = \sum_{s=1}^{t} \hat{\varepsilon}_{it} \tag{2.39}$$

และ $\bar{f}_0$ คือ ค่าเฉลี่ยของการประมาณค่าส่วนคงเหลือที่ความถี่เท่ากับศูนย์

$$\bar{f}_0 = \sum_{i=1}^{N} f_{i0} / N \tag{2.40}$$

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

$$LM_2 = \frac{1}{N}\left(\sum_{i=1}^{N} \left(\sum_{t} S_i(t)^2 / T^2 \right) / f_{i0} \right) \tag{2.41}$$

ดังนั้นจึงใช้ LM_1 ในกรณีเป็น Homoskedasticity และใช้ LM_2 ในกรณี ที่เป็น Heteroskedasticity ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลักคือ Z – Statistics ดังนี้

$$Z = \frac{\sqrt{N}(LM - \xi)}{\zeta} \rightarrow N(0,1) \tag{2.42}$$

โดยที่ N คือ จำนวนค่าสังเกตในข้อมูล Panel

$\xi = 1/6$ 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 ไม่มี Unit Root

H_1 : ข้อมูล Panel มี Unit Root

ถ้าค่าสถิติ Z – Statisticsมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel มี Unit Root แต่ถ้า Z – Statistics ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก หรือข้อมูล Panel ไม่มี Unit Root

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การทดสอบแพแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Tests)

การทดสอบแพแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Tests) หรือการทดสอบความสัมพันธ์ในแบบจำลองสำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะทำการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันด้วยวิธี Pedroni Test วิธี Kao Test มีรายละเอียดดังนี้

3.1 วิธี Pedroni Test

Pedroni (1999, 2001, 2004) เสนอวิธีการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชันที่มีพื้นฐานมาจากการทดสอบโคอินทิเกรชันของ Engle-Grange ซึ่งวิธีการทดสอบของ Pedroni จะให้ข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยมีค่าคงที่ (Intercept) และแนวโน้ม (Trend) แตกต่าง (Heterogeneous) พิจารณาจากสมการถดถอยดังนี้

$$y_{it} = \alpha_i + \delta_i t + \beta_{1i} X_{1i,t} + \beta_{2i} X_{2i,t} + ... + \beta_{Mi} X_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (2.43)$$

โดยที่ $i = 1,2,...,N$ คือ ข้อมูลภาคตัดขวาง

$t = 1,2,...,T$ คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา

และ $m = 1,2,...,M$ คือ ตัวแปรถดถอย

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

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

ภายใต้สมมติฐานหลัก H_0 : ไม่มีโคอินทิเกรชัน ส่วนตกค้างหรือส่วนคงเหลือ (Residual) $e_{i,t}$ ซึ่งได้จากการถดถอยสมการ (2.43) จะเป็น $I(1)$ และทดสอบได้จากสมการดังนี้

$$e_{it} = \rho_i e_{it-1} + \mu_{it} \quad (2.44)$$

หรือ $$e_{it} = \rho_i e_{it-1} + \sum_{i=1}^{\rho i} \psi_{ij} \Delta e_{it-j} + \upsilon_{it} \quad (2.45)$$

สำหรับข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยมีหลายวิธีในการสร้างค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานหลักและมีสมมติฐานรอง 2 แบบที่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมมติฐานในการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน กรณีที่สมมติให้ข้อมูลภาคตัดขวางทุกหน่วยมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneous)

H_0 : ไม่มีโคอินทิเกรชัน $(\rho_i = 1)$

H_1 : มีโคอินทิเกรชัน $(\rho_i = \rho) < 1$ สำหรับทุก i

สมมติฐานในการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน กรณีที่สมมติให้ข้อมูลภาคตัดขวางทุกหน่วยมีลักษณะแตกต่างกัน (Heterogeneous)

H_0 : ไม่มีโคอินทิเกรชัน $(\rho_i = 1)$

H_1 : มีโคอินทิเกรชัน $\rho_i < 1$ สำหรับทุก i

ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบโคอินทิเกรชัน คือ $\aleph_{N,T}$ ซึ่งได้จากส่วนตกค้างจากสมการ (2.44) หรือ (2.45) ซึ่งจะได้ค่าสถิติทั้งหมด 7 ค่า เพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลัก ได้แก่ (Pedroni, 1999)

ค่าสถิติ Panel $v - Statistic$ คือ

$$T^2 N^{\frac{2}{3}} Z\hat{v}_{N,T} \equiv T^2 N^{\frac{2}{3}} \left(\sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}^2_{i,t-1} \right)^{-1} \tag{2.46}$$

ค่าสถิติ Panel $\rho - Statistic$ คือ

$$T\sqrt{N} Z\hat{\rho}_{N,T} \equiv T\sqrt{N} \left(\sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}^2_{i,t-1} \right)^{-1} \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \hat{L}_{11i}^{-2} \left(\hat{e}^2_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i \right) \tag{2.47}$$

ค่าสถิติ Panel $pp - Statistic$ คือ

$$Zt_{N,T} \equiv \left(\tilde{\sigma}^2_{N,T} \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}^2_{i,t-1} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \hat{L}_{11i}^{-2} \left(\hat{e}^2_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i \right) \tag{2.48}$$

ค่าสถิติ Panel $ADF - Statistic$ คือ

$$\tilde{Z}^* t_{N,T} \equiv \left(\tilde{s}^{*2}_{N,T} \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}^2_{i,t-1} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}^*_{i,t-1} \Delta \hat{e}^*_{i,t} \tag{2.49}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสถิติ Group $\rho - Statistic$ คือ

$$TN^{-1/2}\tilde{Z}\hat{\rho}_{N,T} \equiv TN^{-1/2}\sum_{i=1}^{N}\left(\sum_{t-1}^{T}\hat{e}^{2}{}_{i,t-1}\right)^{-1}\sum_{t=1}^{T}\left(\hat{e}^{2}{}_{i,t-1}\Delta\hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_{i}\right) \tag{2.50}$$

ค่าสถิติ Group $pp - Statistic$ คือ

$$N^{-1/2}\tilde{Z}t_{N,T} \equiv N^{-1/2}\sum_{i=1}^{N}\left(\hat{\sigma}_{i}^{2}\sum_{t-1}^{T}\hat{e}^{2}{}_{i,t-1}\right)^{-1/2}\sum_{t=1}^{T}\left(\hat{e}^{2}{}_{i,t-1}\Delta\hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_{i}\right) \tag{2.51}$$

ค่าสถิติ Group $ADF - Statistic$ คือ

$$N^{-1/2}\tilde{Z}^{*}t_{N,T} \equiv N^{-1/2}\sum_{i=1}^{N}\left(\sum_{t-1}^{T}\hat{s}_{N,T}^{*2}\hat{e}^{*2}{}_{i,t-1}\right)^{-1/2}\sum_{t=1}^{T}\hat{e}^{*}{}_{i,t-1}\Delta\hat{e}^{*}{}_{i,t} \tag{2.52}$$

ซึ่งค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลัก คือ

$$\frac{\aleph_{N,T} - \mu\sqrt{N}}{\sqrt{\nu}} \Rightarrow N(0,1) \tag{2.53}$$

โดยที่ $\aleph_{N,T}$ คือ รูปแบบที่เหมือนกันของค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบโคอินทิเกรชันของแต่ละวิธีทดสอบให้ μ และ ν คือ ตัวปรับค่า Monte Carlo ของค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน

โดยค่าสถิติ Panel Statistics จะใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลักในกรณีที่สมมติฐานให้ข้อมูลภาคตัดขวางทุกหน่วยมีลักษณะเหมือนกัน ซึ่งเป็นการทดสอบ Panel Cointegration Test หรือ Within Dimension และค่าสถิติ Group Panel Statistics จะใช้ในการทดสอบสมมติฐานหลัก ในกรณีที่สมมติฐานให้ข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยมีลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งเป็นการทดสอบ Group Mean Panel Cointegration Test หรือ Between Dimension

ถ้าค่าสถิติ Panel Statistics ปฏิเสธสมมติฐานหลักแสดงว่าตัวแปรในแบบจำลองแพแนล โคอินทิเกรชันของทุกหน่วยภาคตัดขวางมีความสัมพันธ์กัน แต่ถ้าค่าสถิติ Group Panel Statistics ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าตัวแปรในแบบจำลองพาแนลโคอินทิเกรชันของภาคตัดขวาง อย่างน้อย 1 หน่วย มีความสัมพันธ์กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 วิธี Kao Test

Kao (1999) ได้เสนอวิธีการทดสอบพาแนลโคอินทิเกรชัน โดยมีวิธีการทดสอบพื้นฐานคล้ายกับวิธีของ Pedroni แต่ให้ข้อมูลภาคตัดขวางมีค่าคงที่ (Intercepts) แตกต่างกันและให้ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเท่ากันในตัวแปรที่ทำการถดถอยครั้งแรก (First-Stage Regressors) พิจารณาจากสมการดังนี้

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + e_{it} \tag{2.54}$$

สำหรับ $$y_{it} = y_{it-1} + u_{it} \tag{2.55}$$

$$x_{it} = x_{it-1} + \varepsilon_{it} \tag{2.56}$$

โดยที่ $i = 1,2,...,N$, $t = 1,2,...,T$ ทำการถดถอยสมการ (2.43) ซึ่งให้ α_i ของข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยแตกต่างกัน β_i ของข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วยเหมือนกันและให้ค่าสัมประสิทธิ์ γ_i ทั้งหมดของแนวโน้มมีค่าเข้าสู่ 0

ทำการถดถอย $$e_{it} = \rho e_{it-1} + v_{it} \tag{2.57}$$

หรือ $$e_{it} = \tilde{\rho} e_{it-1} \sum_{j=1}^{p} \psi_j \Delta e_{it-j} + v_{it} \tag{2.58}$$

สมมติฐานหลักการทดสอบ คือ $H_0 : \rho_i = 1$ (ไม่มีโคอินทิเกรชัน) ค่าสถิติในการทดสอบด้วยวิธี Dickey-Fuller (DF) คือ

$$DF_\rho = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho} - 1) + 3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}} \tag{2.59}$$

$$DF_t = \sqrt{1.25 t_\rho} + \sqrt{1.875 N} \tag{2.60}$$

$$DF_\rho^* = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho} - 1) + 3\sqrt{N}\hat{\sigma}_v^2 / \hat{\sigma}_{0v}^2}{\sqrt{3 + 36\hat{\sigma}_v^4 / 5\hat{\sigma}_{0v}^4}} \tag{2.61}$$

$$DF_t^* = \frac{t_\rho + \sqrt{6N}\hat{\sigma}_v / (2\hat{\sigma}_{0v}^2)}{\sqrt{\hat{\sigma}_{0v}^2 / (2\hat{\sigma}_v^2) + 3\hat{\sigma}_v^2 / (10\hat{\sigma}_{0v}^2)}} \tag{2.62}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ $\rho > 0$ ค่าสถิติในการทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) คือ

$$ADF = \frac{t_\rho + \sqrt{6N}\hat{\sigma}_v/(2\hat{\sigma}_{0u}^2)}{\sqrt{\hat{\sigma}_{0v}^2/(2\hat{\sigma}_v^2) + 3\hat{\sigma}_v^2/(10\hat{\sigma}_{0v}^2)}} \tag{2.63}$$

ซึ่งค่าสถิติมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน หรือ $N(0,1)$ ค่าความแปรปรวน คือ $\hat{\sigma}_v^2 = \hat{\sigma}_u^2 - \hat{\sigma}_{u\varepsilon}^2\hat{\sigma}_\varepsilon^{-2}$ และค่าความแปรปรวนในระยะยาว คือ $\hat{\sigma}_{0v}^2 = \hat{\sigma}_{0u}^2 - \hat{\sigma}_{0u\varepsilon}^2\hat{\sigma}_{0\varepsilon}^{-2}$

ค่าความแปรปรวนร่วมของ $w_{it} = \begin{bmatrix} u_{it} \\ \varepsilon_{it} \end{bmatrix}$ (2.64)

ประมาณค่าโดย $\hat{\Sigma} = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_u^2 & \hat{\sigma}_{u\varepsilon}^2 \\ \hat{\sigma}_{u\varepsilon} & \hat{\sigma}_\varepsilon^2 \end{bmatrix} = \frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\hat{w}_{it}\hat{w}_{it}'$ (2.65)

และค่าความแปรปรวนร่วมในระยะยาวประมาณค่าโดย

$$\hat{\Omega} = \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{0u}^2 & \hat{\sigma}_{0u\varepsilon}^2 \\ \hat{\sigma}_{0u\varepsilon} & \hat{\sigma}_{0\varepsilon}^2 \end{bmatrix} = \frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\left[\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\hat{w}_{it}\hat{w}_{it}' + \kappa(\hat{w}_i)\right] \tag{2.66}$$

โดย κ คือ Kernel Fuction

3.3 การทดสอบโคอินทิเกรชัน โดยวิธีของ Granger and Engle

ทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น Non-Stationary หรือไม่โดยใช้วิธี ADF Test และไม่ต้องใส่ค่าคงที่ และแนวโน้มของเวลา แล้วนำมาประมาณสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares : OLS) นำส่วนที่เหลือ (Residuals) มีสมการดังต่อไปนี้

$$\Delta e_t = \gamma\Delta e_{t-1} + v_t \tag{2.67}$$

โดยที่ $\Delta e_t, \Delta e_{t-1}$ คือส่วนที่เหลือ ณ เวลา t และ t-1 ที่นำมาหาสมการถดถอยใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

γ คือ ค่าพารามิเตอร์

v_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ Co-integration มีดังนี้

$$H_0 : = \hat{\gamma}\ 0 \text{ (No-Cointegration)}$$

$$H_1 : \hat{\gamma} < 0 \text{ (Cointegration)}$$

การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณได้จากอัตราส่วนของ $\hat{\gamma}$ /S.E. $\hat{\gamma}$ ไปเปรียบเทียบกับตาราง ADF test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่าวิกฤตของ MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ ก็จะเป็นการปฏิเสธสมมติฐานว่าง นำไปสู่ข้อสรุปที่ว่าตัวแปรที่มีลักษณะไม่นิ่ง (No-Cointegration) ในสมการดังกล่าวมีลักษณะร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegration)

อย่างไรก็ตาม ถ้าส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (Residuals) ของสมการที่ (2.67) ไม่เป็น white noise เราก็จะใช้ADFแทนที่จะให้สมการที่13สมมติว่า v_t ของสมการที่ (2.67) มีสหสัมพันธ์เชิงอันดับ (Serial Correction) เราก็จะใช้สมการดังนี้

$$\Delta e_t = \gamma \Delta e_{t-1} + \sum_{t=1}^{p} \zeta_i \Delta e_{t-1} + v_t \qquad (2.68)$$

และถ้า -2< $\hat{\gamma}$ < 0 เราสามารถสรุปได้ว่า ส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (Residuals) มีลักษณะนิ่ง (Stationary) และ y_t และ x_t จะเป็น CI(1,1) โปรดสังเกตว่า สมการที่ (2.67) และสมการที่ (2.68) ไม่มีพจน์ส่วนตัด (Intercept Term) เนื่องจาก e_t เป็นส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (Residuals) จากสมการถดถอย (Regression Equation) (Engle, 1982; Granger and Engle, 1974)

4. การทดสอบสมการแพแนล (Panel Equation Testing)

การทดสอบสมการพาแนล คือ การทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลอง Panel Cointegration รูปแบบใดระหว่าง Pooled OLS, Fixed Effects Model หรือ Random Effects Model สำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะทำการทดสอบสมการพาแนล 2 วิธี คือ วิธี Hausman Test และวิธี Redundant Fixed Effects Test มีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1 วิธี Hausman Test

เป็นการทดสอบว่าควรทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบใดระหว่าง Fixed Effectsและ Random Effects ภายใต้สมมติฐานหลัก คือค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ

$$H_0 : E(u_{it} / X_{it}) = 0$$

โดยวิธีการของ Hausman (1978) ทดสอบโดยสมมติให้การประมาณค่าความแปรปรวนร่วมของ Fixed Effectsและ Random Effects มีค่าเท่ากัน $(\hat{\beta}_{RE} - \hat{\beta}_{FE} = 0)$ ถ้ายอมรับสมมติฐานหลักควรทำการประมาณแบบจำลองในรูปแบบ Random Effects ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักควรทำการประมาณค่าแบบจำลองในรูปแบบ Fixed Effects

4.2 วิธีRedundant Fixed Effects Test

Moulton and Randolph (1989) พบว่า Anova F-test ที่ใช้ทดสอบ Fixed Effects เหมาะสำหรับ One-way Error Component ซึ่ง Anova F-test มีสมการในรูปทั่วไป คือ

$$F = \frac{y'MD(D'MD) - D'My/(p-r))}{y'Gy/[NT - (\tilde{k} + p - r)]} \tag{2.69}$$

โดยมีสมมติฐานหลักว่าข้อมูลมีการกระจายแบบ F-distribution

$$H_0 : \sigma_\mu^2 = 0$$

เมื่อ $p-r$ และ $NT-(\tilde{k}+p-r)$ คือ Degree of Freedom, $D = I_N \otimes l_T$, $M = \overline{P}_z, \tilde{k} = K'$, $p = N$, $r = K' + N - rank(Z, D)$ และ $G = \overline{P}_{(Z,D)}$ เมื่อ $P_z = Z(Z'Z)^{-1}Z'$

5. การประมาณค่าแบบจำลองพาแนลโคอินทิเกรชัน (Panel Cointegration Estimation)

การประมาณค่าความสัมพันธ์ของแบบจำลองพาแนลโคอินทิเกรชัน ที่พิจารณาแยกความแตกต่างของหน่วยภาคตัดขวางและช่วงเวลาที่ต่างกัน จะทำการประมาณค่าโดยแยกปัจจัยที่มากระทบต่อหน่วยภาคตัดขวางและช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยข้อสมมติของค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้หลายแบบ ซึ่งมีการประมาณค่าแบบจำลองที่มีข้อสมมติของค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ต่างกัน สามารถแสดงได้ 3 ประเภท ดังนี้

การวิเคราะห์แบบจำลอง Panel Data มี 3 ประเภท คือ

1. Pooled OLS

2. Fixed Effects Models

3. Random Effects Models

แบบจำลองทั้งสอง 3 ประเภทนี้ เป็นแบบจำลองที่มีลักษณะเป็น Dynamic Panel, Robust และ Covariance Structure Models

5.1 แบบจำลอง Pooled OLS

การวิเคราะห์แบบ Constant Coefficient Models หรือแบบจำลอง ที่ค่าสัมประสิทธิ์มีค่าคงที่ หรือเรียกว่า Pooled regression model เป็นการประมาณ Panel Model ที่กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์รวมถึงค่าคงที่และสัมประสิทธิ์มีค่าคงที่ด้วย โดยเป็นการประมาณข้อมูลที่เป็นข้อมูลภาคตัดขวางและอนุกรมเวลาด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

การประมาณแบบ Pooled Estimator เป็นวิธีการประมาณที่ง่ายและเป็นพื้นฐานการประมาณแบบอื่น ๆ โดยแบบจำลองพื้นฐานที่ใช้ในการประมาณคือ

$$Y_{it} = X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \tag{2.70}$$

โดยสมมติให้ $\varepsilon_{it} \approx IID\left(0, \sigma^2{}_{\varepsilon}\right)$ สำหรับทุก i และ t นั่นคือให้ค่าของแต่ละประเทศและค่าสังเกตเป็นค่าอนุกรมที่ไม่เกิดปัญหาสหสัมพันธ์ ในขณะที่แต่ละประเทศ ช่วงเวลา และพจน์รบกวน เป็นความเบี่ยงเบนที่มีลักษณะคงที่

การประมาณแบบจำลองข้างต้นเป็นการประมาณทางตรงนี้ ซึ่งสมมติให้มีความสอดคล้องกับแบบจำลองเชิงเส้นตรงของคลาสสิค วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบ Pooled Data จะใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด สมมติฐานคือแต่ละค่าสังเกตจะมีลักษณะเป็น iid (Yaffee, 2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 แบบจำลอง Fixed Effects Models

แบบจำลอง Fixed Effects Models เป็นการประมาณแบบจำลองโดยสมมติให้ค่าคงที่ของสมการเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละหน่วยหรือตามแต่ละประเทศโดยที่

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \tag{2.71}$$

โดยที่ $i = 1,2,...,N$

$t = 1,2,...,T$

โดย i คือจำนวนของประเทศ และ t คือลำดับของช่วงเวลา และสมมติให้ N คือ จำนวนที่มากที่สุดของประเทศ และให้ T คือ จำนวนที่มากที่สุดของช่วงเวลา ถ้าแต่ละประเทศมีจำนวนเวลาเท่ากันทุกประเทศ เราจะเรียก Panel Data นี้ว่า Balance Panel

จากข้อสมมติเกี่ยวกับค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ที่แตกต่างกันออกไป สามารถแบ่งจำลอง Fixed Effects Models ได้ดังนี้

5.2.1เป็นการสมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์ทุกค่าคงที่ หรือมีค่าเดียวกันในทุกช่วงประเทศและช่วงเวลา และพจน์คลาดเคลื่อนมีค่าแตกต่างกันในทุกประเทศ และช่วงเวลา โดยใช้การประมาณแบบกำลังสองน้อยที่สุด

5.2.2รูปแบบนี้เป็นการสมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์คงที่ แต่ค่าคงที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละประเทศซึ่งจะให้ค่าคงที่มีหลายค่าตามจำนวนประเทศ โดยสมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละประเทศเป็นค่าคงที่ นั่นคือค่าคงที่ที่ประมาณได้จากสมการมีค่าแตกต่างกันสำหรับหน่วย i ที่แตกต่างกันเขียนสมการได้ดังนี้ (Verbeek, 2004)

แบบจำลองของข้อมูลพาแนล

$$Y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \tag{2.72}$$

โดยที่ $\varepsilon_{it} \approx IID\left(0, \sigma^2{}_{\varepsilon}\right)$

ให้ X_{it} ไม่ขึ้นอยู่กับ ε_{it} เขียนสมการถดถอยโดยมีตัวแปรหุ่นเป็นแต่ละหน่วย i ได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^{N} \alpha_j d_{ij} + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (2.73)$$

โดยที่ $d_{ij} = 1$ ถ้า $i = j$

และ $d_{ij} = 0$ อื่นๆ

จากสมการ (71) จึงมีกลุ่มของตัวแปรหุ่นจำนวน N และค่าพารามิเตอร์คือ $\alpha_1,.....,\alpha_N$ และ β

ให้ y_{it} คือ ตัวแปรตาม X_{2it}, X_{3it} คือ ตัวแปรอิสระ และ ε_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนซึ่ง $i = 1,2,3,4$ และ $t = 1,2,....,20$ โดย D_{2i}, D_{3i}, D_{4i} เป็นตัวแปรหุ่นของหน่วยที่ต่างกัน

จากสมการ (2.70)สามารถเขียนแบบจำลองแพแนลได้ดังนี้

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (2.74)$$

ดังนั้นสามารถเขียนแบบจำลอง Fixed Effects Model ได้ดังนี้

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (2.75)$$

เมื่อพิจารณาความแตกต่างของหน่วย สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (2.76)$$

โดยตัวแปรหุ่นที่ใช้ในสมการจะมีน้อยกว่าจำนวนของประเทศ 1 ค่า ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหากับดักตัวแปรหุ่นและค่า α_1 แสดงถึงค่าคงที่ของประเทศที่ไม่ได้ใช้ตัวแปรหุ่น การใช้ตัวแปรหุ่นในการประมาณ Fixed Effects ในสมการ (2.74)นั้นเรียกว่า Least-Squares Dummy Variable Model (LSDV)

การประมาณค่าโดยใช้วิธี LSDV จะทำให้นัยสำคัญทางสถิติของการประมาณค่าสัมประสิทธิ์และค่า R^2 และค่า Durbin-watson มีค่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ 5.2.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการประมาณค่าในแบบที่ 5.2.2 จะได้ผลการประมาณที่ดีกว่าแบบที่ 5.2.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.3ค่าสัมประสิทธิ์คงที่ แต่ค่าคงที่แตกต่างกันสำหรับหน่วยที่ต่างกันและช่วงเวลาที่ต่างกัน นั่นคือค่าคงที่เปลี่ยนไปในแต่ละประเทศและช่วงเวลา เขียนสมการได้ดังนี้

$$Y_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \lambda_0 + \lambda_1 Dum_1 + ... + \lambda_{19} Dum_{19} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \quad (2.77)$$

เมื่อประมาณสมการข้างต้นจะพบว่าตัวแปรหุ่นของแต่ละประเทศ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละประเทศจะมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เวลาของตัวแปรหุ่นจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าจะเกิดผลกระทบในแต่ละประเทศแต่จะไม่เกิดผลทางด้านผลของเวลา

5.2.4กรณีที่สมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์และค่าคงที่แตกต่างกันสำหรับหน่วยที่ต่างกัน ก็คือคือ ค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์แตกต่างกันในทุกประเทศ โดยสามารถขยายรูปแบบของสมการ LSDV เขียนรูปแบบสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y_{it} = {} & \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \gamma_1 (D_{2i} X_{2it}) + \gamma_2 (D_{2i} X_{3it}) \\ & + \gamma_3 (D_{3i} X_{2it}) + \gamma_4 (D_{3i} X_{3it}) + \gamma_5 (D_{4i} X_{2it}) + \gamma_6 (D_{4i} X_{3it}) + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2.78)$$

โดยที่ γ คือ ค่าที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศและ α_2, α_3 และ α_4 คือค่าคงที่ที่แตกต่างกัน ถ้ามีค่าสัมประสิทธิ์ของ γ หนึ่งตัวหรือมากกว่านั้นแสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ จะสามารถบอกได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์หนึ่งค่าหรือมากว่ามีค่าแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่าง คือถ้า β_2 และ γ_1 มีนัยสำคัญทางสถิติ ในกรณีนี้ $\beta_2 + \gamma_1$ จะแสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ X_2 ในประเทศที่ 2 มีค่าแตกต่างจากประเทศที่ 1 หรือแตกต่างจากประเทศอื่น

5.3 แบบจำลอง Random Effects Models

วิธี Fixed Effects หรือ LSDV เป็นวิธีที่ง่ายสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ แต่ว่าไม่เหมาะสมกับแบบจำลองที่มีค่า Degree of Freedom จำนวนมากหรือข้อมูลภาคตัดขวางมีจำนวนมาก การประมาณโดยวิธี Random Effect Model จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประมาณ โดยแบบจำลองนี้มีข้อสมมติให้ความแตกต่างในค่าคงที่ของสมการเป็นการสุ่มและถูกรวมเข้าไปอยู่ในส่วนประกอบของพจน์คลาดเคลื่อน ซึ่งแบบจำลองนี้เรียกว่า Error Component Model (ECM) หรือ Random Effect Model (REM)

สมมติให้การวิเคราะห์สมการถดถอยมีปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบต่อตัวแปรตามแต่ไม่ได้รวมอยู่กับตัวแปรถดถอย ซึ่งจะแสดงในรูปของค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random Error Term) ข้อสมมติที่ได้คือ α_i คือตัวแปรสุ่ม (Random Factors) ซึ่งเป็นอิสระและมีการกระจาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในแต่ละหน่วย ดังนั้นสามารถเขียนแบบจำลอง Random Effect Model (REM) ได้ดังนี้ (Verbeek, 2004)

$$Y_{it} = \mu + X'\beta_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \tag{2.79}$$

โดย $\varepsilon_{it} \approx IID\left(0, \sigma^2{}_{\varepsilon}\right)$

$\alpha_{it} \approx IID\left(0, \sigma^2{}_{\alpha}\right)$

โดยที่ $\alpha_i + \varepsilon_{it}$ คือค่าความคาดเคลื่อน (Error Term) ประกอบด้วยส่วนของความแตกต่างของแต่ละหน่วยที่ไม่มีความแตกต่างในช่วงเวลาและส่วนตกค้างหรือส่วนคงเหลือที่ไม่มีความสัมพันธ์กันในช่วงเวลา ดังนั้นความสัมพันธ์ของค่าความคลาดเคลื่อนในช่วงเวลาคือผลกระทบจากความแตกต่างของแต่ละหน่วย $\left(\alpha_i\right)$

จากสมการแบบจำลองสมการ (2.74)Fixed Effects Model

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it} \tag{2.80}$$

ให้ค่า β_{1i} คือค่าคงที่ ซึ่งสมมติให้เป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ β_1 และค่าคงที่ของแต่ละหน่วย หรือแต่ละประเทศเขียนได้ดังนี้ (Gujarati, 2003)

$$\beta_{1i} = \beta_1 + u_i \tag{2.81}$$

โดยที่ $i = 1,...., N$

ซึ่ง u_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และค่าความแปรปรวนเท่ากับ σ_{μ}^2 ดังนั้นค่าคงที่ของแต่ละหน่วยคือ ค่าเฉลี่ย $\left(\beta_1\right)$ และความแตกต่างของค่าคงที่ในแต่ละหน่วยเป็นผลมาจากค่าความคลาดเคลื่อน u_i

แทนค่าสมการ (2.81) ในสมการ Fixed Effects Model (2.80) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y_{it} &= \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_i + \varepsilon_{it} \\ &= \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + w_{it} \end{aligned} \tag{2.82}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่ง w_{it} ประกอบด้วย u_i คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวางแต่ละหน่วย หรือ ค่าที่ไม่สามารถสังเกตได้ (Unobservable หรือ Latent Variable) ของแต่ละประเทศ และ ε_{it} คือค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลา ของแต่ละประเทศและแต่ละช่วงเวลา

2.2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศนิธิ รัตนสุรังค์ (2551) ศึกษาผลกระทบจากการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศอาเซียนโดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง (Linear Form) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรอิสระคือการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่แท้จริงการลงทุนภาคเอกชนภายในประเทศที่แท้จริงมูลค่าการส่งออกที่แท้จริงและการจ้างงานภายในประเทศและตัวแปรตามคือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นที่แท้จริงโดยทำการศึกษาประเทศที่เป็นสมาชิกของอาเซียนทั้งหมด 8 ประเทศได้แก่กัมพูชาอินโดนีเซียสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมาเลเซียฟิลิปปินส์สิงค์โปรไทยและเวียดนามข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 จนถึงปี พ.ศ. 2549 รวมทั้งสิ้น 17 ปีโดยใช้เทคนิคการประมาณ Panel Data ด้วยวิธี Fixed Effect ในการประมาณแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ผลการทดสอบคุณสมบัติความนิ่งของข้อมูลสำหรับตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาโดยการทดสอบ Panel Unit Root Test ด้วยวิธี Combining p-value Test พบว่าตัวแปรทุกตัวมีลักษณะนิ่งและมีอันดับความสัมพันธ์ของข้อมูลในอันดับที่ 1 ดังนั้นจึงสามารถนำตัวแปรดังกล่าวไปทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องที่แท้จริงและตัวแปรทางเศรษฐกิจอื่นๆที่ใช้ในแบบจำลอง

ผลการทดสอบด้วยวิธี Fixed Effect ในกรณีของประเทศกัมพูชาอินโดนีเซียลาวและฟิลิปปินส์พบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นที่แท้จริงได้แก่ตัวแปรการลงทุนภาคเอกชนภายในประเทศที่แท้จริงและมูลค่าการส่งออกที่แท้จริงโดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

ประเทศมาเลเซียไทยและเวียดนามพบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นที่แท้จริงได้แก่ตัวแปรการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่แท้จริงการลงทุนภาคเอกชนภายในประเทศที่แท้จริงและมูลค่าการส่งออกที่แท้จริงโดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และประเทศสิงคโปร์พบว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นที่แท้จริงได้แก่ตัวแปรการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่แท้จริงการลงทุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคเอกชนภายในประเทศที่แท้จริงมูลค่าการส่งออกที่แท้จริงและการจ้างงานภายในประเทศโดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

อรรถพล มาพวง (2551) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศกับตัวแปรทางเศรษฐกิจโดยปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่คือมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นอัตราเงินเฟ้อภายในประเทศโดยเปรียบเทียบอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่แท้จริงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ภายในประเทศโดยเปรียบเทียบและมูลค่าของการส่งออกของแต่ละประเทศโดยประเทศที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยประเทศจีนเวียดนามและไทยซึ่งข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิแบบรายไตรมาสช่วงระหว่างปี 2540 ถึงปี 2549 โดยใช้วิธีการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวของ Johansen – Juselius

ผลการศึกษาพบว่าในประเทศจีนมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ภายในประเทศโดยเปรียบเทียบและอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่แท้จริงมีความสัมพันธ์ในทิศทาตรงกันข้ามกับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศสำหรับมูลค่าของการส่งออกและอัตราเงินเฟ้อภายในประเทศโดยเปรียบเทียบมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในประเทเวียดนามปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศหมดมีเพียงอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่แท้จริงเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามในส่วนของประเทศไทยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ภายในประเทศโดยเปรียบเทียบและมูลค่าของการส่งออกมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศสำหรับมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราที่แท้จริงอัตราเงินเฟ้อภายในประเทศโดยเปรียบเทียบมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

มณัญญา คำภีระ (2552) ศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือประการแรกศึกษาผลิตภาพแรงงานของอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทยประการที่สองศึกษาผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีต่อผลิตภาพแรงงานในประเทศไทยและประการสุดท้ายศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบแนวนอนจากบริษัทที่ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศมายังบริษัทผู้ผลิตรายอื่นๆในอุตสาหกรรมการผลิตเดียวกันข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลช่วงยาว (Panel data) ในระดับหน่วยผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ.2544-2548 จำแนกตามมาตรฐานสากล ISIC 2 หลักเป็นจำนวนทั้งหมด 21 กลุ่มอุตสาหกรรมโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและการประมาณค่าด้วยวิธี Random Effects ผลการศึกษาผลิตภาพแรงงานที่วัดจากมูลค่าการจำหน่ายสินค้าทั้งหมดต่อจำนวนแรงงานพบว่าบริษัทต่างชาติมีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าบริษัทในประเทศทุกกลุ่มอุตสาหกรรมส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากสัดส่วนการใช้สินค้าทุนต่อแรงงานของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บริษัทต่างชาติสูงกว่าบริษัทในประเทศทุกกลุ่มอุตสาหกรรมนอกจากนี้ยังพบว่าบริษัทที่ผลิตสินค้าเพื่อการส่งออกมีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าบริษัทที่ผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายภายในประเทศเกือบทุกอุตสาหกรรมยกเว้นอุตสาหกรรมไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ที่บริษัทผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศมีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าบริษัทที่ทำการผลิตเพื่อส่งออกในส่วนของการศึกษาผลิตภาพแรงงานโดยจำแนกตามกลุ่มย่อยของแต่ละอุตสาหกรรมพบว่าบริษัทต่างชาติที่ผลิตสินค้าเพื่อส่งออกมีผลิตภาพแรงงานสูงที่สุดรองลงมาคือบริษัทต่างชาติที่ผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายภายในประเทศบริษัทในประเทศที่ผลิตสินค้าเพื่อส่งออกและบริษัทในประเทศที่ทำการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายภายในประเทศตามลำดับซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศและสอดคล้องกับการศึกษาลักษณะเดียวกันในต่างประเทศ

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภาพแรงงานด้วยวิธีการ Random Effects พบว่าปัจจัยที่ทำให้ผลิตภาพแรงงานเพิ่มสูงขึ้นคือการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศลักษณะการผลิตเพื่อการส่งออกความเข้มข้นของการใช้สินค้าทุนต่อแรงงานต้นทุนค่าจ้างแรงงานและต้นทุนค่าวัตถุดิบในขณะที่การวิจัยและพัฒนาเป็นปัจจัยที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบว่าบริษัทที่ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศจะมีผลิตภาพแรงงานสูงกว่าบริษัทในประเทศถึงร้อยละ 62

นอกจากนี้ยังพบว่าเกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทที่ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศมายังบริษัทอื่นที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบว่าถ้าสัดส่วนการลงทุนจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลิตภาพแรงงานของบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมนั้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.6 เมื่อจำแนกตามกลุ่มอุตสาหกรรมพบว่าอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษมีผลิตภาพแรงงานสูงที่สุดในขณะที่อุตสาหกรรมการผลิตสิ่งพิมพ์มีผลิตภาพแรงงานต่ำที่สุด

วราภรณ์ เปาหลิมหลี้ (2553) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศกับตัวแปรทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ มูลค่าการส่งออก และดัชนีราคาผู้บริโภคของแต่ละประเทศโดยจะใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541ถึง พ.ศ.2551 โดยใช้เทคนิคการประมาณข้อมูลแบบแพแนลด้วยวิธี Pooled OLS,Fixed Effect Model และ Random Effect Model

ผลการศึกษาพบว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และมูลค่าการส่งออก มีลักษณะนิ่งที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือที่ระดับI(0) ผลการทดสอบด้วยวิธี Pooled OLS และวิธี Ramdom EffectsModel ให้ผลที่เหมือนกันคือ มูลค่าของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศมีความสัมพันธ์กับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น ดัชนีราคาผู้บริโภค และมูลค่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศไตรมาสก่อนหน้าในทิศทางเดียวกัน มีเพียงอัตราแลกเปลี่ยนเท่านั้นที่มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม สำหรับผลการทดสอบด้วยวิธี Fixed Effect Model พบว่ามูลค่าของการลงโดยตรงจากต่างประเทศมีความสัมพันธ์กับมูลค่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศไตรมาสก่อนในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กับอัตราแลกเปลี่ยนในทิศทางตรงกันข้ามกัน

Branunstein and Epstein (2002) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการลงทุนจากต่างประเทศต่อค่าจ้างแรงงานการจ้างงานการลงทุนภายในประเทศและรายได้จากการจัดเก็บภาษีของประเทศจีนโดยใช้ข้อมูลการผลิตช่วงยาว (Panel Data) ของผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรมจีนระหว่าง ปีพ.ศ. 1986-1999 ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Panel Regression จากผลการศึกษาแม้ว่าประเทศจีนจะเป็นประเทศใหญ่ซึ่งมีฐานผู้บริโภคกว้างถึง 1.3 พันล้านคนมีแรงงานราคาถูกจึงถือเป็นปัจจัยบวกในการเพิ่มอำนาจการต่อรองของจีนกับบริษัทต่างชาติที่จะเข้ามาลงทุนจนสามารถเก็บเกี่ยวประโยชน์จากลงทุนจากต่างประเทศได้เต็มที่แต่ผลการศึกษาที่ได้กลับปรากฏว่าผลทางบวกของการลงทุนจากต่างประเทศต่อการจ้างงานและค่าจ้างแรงงานมีขนาดจำกัดการลงทุนภายในประเทศและการส่งออกมีผลต่อการจ้างงานและค่าจ้างของจีนสูงกว่าการลงทุนจากต่างประเทศในทางตรงกันข้ามการลงทุนจากต่างประเทศกลับส่งผลลบทำให้การลงทุนภายในประเทศและรายได้ของรัฐบาลจีนลดลง

Ruane (2002) ได้ศึกษาผลกระทบการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีต่อผลิตภาพแรงงานผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติมาสู่บริษัทท้องถิ่นของสาธารณรัฐไอร์แลนด์โดยใช้ข้อมูลการผลิตภาคอุตสาหกรรมในประเทศไอร์แลนด์ซึ่งทำการจัดเก็บข้อมูลเป็นรายบริษัทที่เป็นข้อมูลช่วงยาว (panel data) ระหว่างปี 1991-1998 ใช้วิธีการ Random Effects (RE)และ Fixed Effects (FE) ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดให้ผลิตภาพแรงงานเป็นตัวแปรตามในการศึกษาและทำการวัดผลิตภาพแรงงานจากผลผลิตที่ผลิตได้ต่อสัดส่วนการจ้างงานทั้งหมด(Output/Total Employment)

ผลการศึกษาพบว่าผลิตภาพแรงงานของบริษัทภายในประเทศไอร์แลนด์อยู่ในระดับต่ำในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมแสดงให้เห็นว่าไม่เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติมาสู่บริษัทภายในประเทศไอร์แลนด์นอกจากนั้น Ruane ยังได้ทำการศึกษาโดยใช้สัดส่วนการจ้างงานที่แท้จริง (Actual Level of Employment) ในการวัดผลิตภาพแรงงานแทนการใช้สัดส่วนการจ้างงานทั้งหมด (Total Employment) ผลการศึกษาที่ได้พบว่าผลิตภาพแรงงานของบริษัทภายในไอร์แลนด์มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติมายังบริษัทภายในประเทศไอร์แลนด์โดยผลการศึกษาที่แตกต่างกันนี้เนื่องมาจากแนวคิดที่ว่าการจ้างงานที่แท้จริง (Actual Level of Employment) จะทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติจะเห็นได้จากข้อมูลการผลิตภาคอุตสาหกรรมในปี1990 ของประเทศไอร์แลนด์ที่พบว่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศมีผลต่อการจ้างงานทั้งหมด(Total

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Employment) ค่อนข้างน้อยแต่กลับส่งผลต่อการจ้างงานที่แท้จริงอย่างมากซึ่งทำให้ผลิตภาพแรงงานของบริษัทภายในประเทศเพิ่มขึ้นและจากการศึกษานี้ยังพบอีกว่าในอุตสาหกรรมที่มีการแบ่งกลุ่มตามมาตรฐานสากล (International Standard Industrial Classification: ISIC) ระดับ 2และ 3 digit จะมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบแนวนอน (Horizontal Spillover Effects) คือการถ่ายทอดเทคโนโลยีของบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันมากกว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบแนวตั้ง (Vertical Spillover Effects) คือการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างบริษัทผู้ผลิตต่างชาติกับบริษัทที่จัดหาวัตถุดิบในประเทศ

Smarzynska (2002) ได้ศึกษาผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีต่อผลิตภาพการผลิตของบริษัทในสาธารณรัฐลิทัวเนียซึ่งศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมที่มีความเชื่อมโยงกันแบบไปข้างหลัง (Backward Linkages) คือการเชื่อมโยงระหว่างบริษัทต่างชาติกับบริษัทจัดหาวัตถุดิบในประเทศเรียกว่าผลกระทบในแนวตั้ง (Vertical SpilloverEffects) ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลระดับรายบริษัทของสาธารณรัฐลิทัวเนีย ระหว่างปี 1996-2000 ที่มีการจัดเก็บข้อมูลเป็นช่วงยาวที่ไม่สมดุล (Unbalanced Panel Data) ใช้การประมาณค่าด้วยวิธี Fixed Effect และ Random Effect

ผลการศึกษาพบว่าผลิตภาพการผลิตของบริษัทต่างชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ10 จะส่งผลให้ผลิตภาพการผลิตของบริษัทที่จัดหาวัตถุดิบในประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ0.38 ซึ่งมีสาเหตุจาก 1.การถ่ายทอดความรู้จากบริษัทต่างชาติที่เป็นผู้ซื้อวัตถุดิบให้กับบริษัทที่จัดหาวัตถุดิบในประเทศ 2.การถ่ายทอดความรู้ผ่านการเคลื่อนย้ายแรงงานจากบริษัทต่างชาติไปสู่บริษัทจัดหาวัตถุดิบในประเทศ 3.การที่บริษัทต่างชาติต้องการวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูงส่งผลให้บริษัทจัดหาวัตถุดิบต้องพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตและพัฒนากระบวนการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นภายในการที่บริษัทต่างชาติต้องการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นส่งผลให้บริษัทจัดหาวัตถุดิบในประเทศได้รับประโยชน์จากการผลิตที่เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economy of Scale) และผลการศึกษาที่ได้ยังพบว่าผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศทำให้บริษัทต่างชาติที่ผลิตเพื่อขายภายในประเทศมีผลิตภาพการผลิตสูงกว่าบริษัทต่างชาติที่ผลิตเพื่อการส่งออก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved