

การศึกษาเชิงประจักษ์ว่าด้วยทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่: กรณีประเทศไทย*

อารยะ ปรีชาเมตตา *

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบสมมติฐานพื้นฐานที่สำคัญของทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่ (new economic geography theory) ว่าด้วยสมมติฐานที่ว่ากระบวนการผลิตนั้นให้ผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) การศึกษานี้ได้ใช้วิธีการทางเศรษฐมิติโดยอาศัยข้อมูลสถิติระดับจังหวัดในประเทศไทยเพื่อประมาณการและทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการลดรูปที่สร้างขึ้นมาจากสมมติฐานของทฤษฎีข้างต้น ผลการศึกษายืนยันสนับสนุนสมมติฐานดังกล่าวพร้อมทั้งนำเสนอแนะเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้อง

Abstract

The objective of this study is to test the significance of increasing returns hypothesis in new economic geography theory. Two-stage least squares technique is used to estimate and test the coefficient of a 'space lag model' that is expected to shed some light on the level of returns to

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษานำร่องส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “การทดสอบเรื่องผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns) ของภาคอุตสาหกรรมการผลิตในระดับจังหวัด” ขณะนี้อยู่ในระหว่างการดำเนินการศึกษา โดยผู้เขียนซึ่งได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจาก คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

* คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

¹ คำแปลภาษาไทยของ “economic geography” ที่ตรงกับ “ภูมิศาสตร์เศรษฐกิจ” นี้เป็นคำแปลของราชบัณฑิตยสถาน ตามที่ระบุใน ศัพท์เศรษฐศาสตร์: อังกฤษ-ไทย ไทย - อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2546
หน้าที่ 87

scale. The model is estimated by using cross-sectional growth data of Thai manufacturing sector at the provincial level. The outcome turns out to be supportive for the existence of increasing returns at the provincial level. All relevant policy implications from the study are finally presented.

Keywords: new economic geography, spatial econometrics, agglomeration, monopolistic competition.

JEL classification: C21, F12, O30, R11, R12.

1. บทนำว่าด้วยเรื่อง ‘ทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่’

ความก้าวหน้าของทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่ (new economic geography theory) ที่เกิดขึ้นเมื่อราวสองทศวรรษก่อนนั้น ล้วนมีพื้นฐานสำคัญมาจากสมมติฐานในระดับจุลภาคที่ว่าผู้ประกอบการมีการผลิตสินค้าบริการที่มีคุณลักษณะหลากหลายแตกต่างกันเฉพาะราย และ/หรือ เฉพาะพื้นที่ ทำให้ผู้ประกอบการเหล่านี้ต้องเผชิญกับการแข่งขันเชิงผูกขาด (monopolistic competition) นอกจากนี้ กระบวนการผลิตในระดับของหน่วยผลิตยังให้ผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) ผลจากสมมติฐานดังกล่าวนี้เองที่ทำให้ทฤษฎีนี้สามารถอธิบายพลวัตของการกระจุกตัวในเชิงพื้นที่ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและของประชากรแรงงานอันเนื่องมาจากผลของความประหยัดจากการรวมกลุ่ม (agglomeration economies)

แนวคิดของทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่ได้รับความสนใจศึกษาวิจัยมากขึ้นในวงกว้างอย่างรวดเร็ว นั่นส่วนหนึ่งก็เป็นเพราะผลงานวิจัยเชิงบุกเบิกของนักเศรษฐศาสตร์ชั้นนำจำนวนหนึ่ง เช่น Lucas (1988) Krugman (1991) Fujita, Krugman and Venables (1999) และ Fujita and Thisse (2002) เป็นต้น เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจสาระสำคัญของแนวคิดนี้ได้อย่างถูกต้อง จึงขอยกข้อความส่วนหนึ่งจากงานเขียนของ Ottaviano and Puga (1998) มานำเสนอดังนี้

“Economic activities are unevenly distributed across space. The determinants of spatial differences in the patterns of production have traditionally been presented in terms of differences in endowments, technologies, or policy regimes. Such explanations, while relevant, fail to explain why even a priori similar regions can develop very different production structures. They also stand in

sharp contrast with the changing pattern of comparative advantage of regions and countries undergoing rapid development. Recent contributions to the so-called 'new economic geography' have developed a novel approach to the way we think about location; one in which firms tend to cluster together, and regions with similar-or even identical-underlying characteristics can turn out to be very different.”

“Economic agglomeration can be considered at different levels of aggregation. Starting from the bottom, there are small scale agglomerations of finely defined sectors. Amongst the best known examples of such highly specialized industrial districts are the US carpet production industry in Georgian city of Dalton (Krugman, 1991 a) and the Italian textile industry in the city of Prato (Pyke, Becattini and Sengenberger, 1990; and Porter, 1990). At the other end, there are large scale agglomerations that cut across state and country boundaries. These include the US 'Manufacturing Belt' and the European 'Hot Banana' (the area between Milan and London.....).”

ในกรณีของประเทศไทยนั้น งานศึกษาเชิงประวัติศาสตร์เศรษฐกิจของไทยที่แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาแบบกระจุกตัวอย่างมากของภาคอุตสาหกรรมไทยและการกระจุกตัวของกิจกรรมในเขตเมืองหลวงและปริมณฑลที่มากกว่าพื้นที่อื่น ก็มีงานของ ผาสุก พงษ์ไพจิตร และ คริส เบเกอร์ (พ.ศ.2539) ซึ่งงานดังกล่าวได้สะท้อนให้เห็นถึงข้อเท็จจริงของการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมการผลิตของไทยตั้งแต่ยุคเริ่มต้นของการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยดังนี้ (หน้าที่ 247)

“ในสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ระบบเศรษฐกิจได้รับแรงกระตุ้นจากตัวจักรสำคัญ 2 อย่างคือ สินค้าออกเกษตรและการไหลเข้าของเงินทุนและเงินความช่วยเหลือจากต่างประเทศ รัฐบาลวางนโยบายและจัดโครงสร้างเศรษฐกิจในลักษณะที่เอื้อต่อการขนถ่ายสินค้าส่วนเกินจากภาคเกษตรที่กำลังขยายตัวให้เข้ามาเพื่อสนองความต้องการด้านการบริโภคและการลงทุนของเศรษฐกิจการค้าและอุตสาหกรรมในเมือง นักธุรกิจไทยสะสมทุนโดยอิงกับการขยายตัวของตลาดภายในประเทศ

เป็นระยะเวลาว่าสองทศวรรษที่ยุทธศาสตร์ดังกล่าวสัมฤทธิ์ผลอย่างงาม ระบบเศรษฐกิจเจริญเติบโตในอัตราประมาณร้อยละ 8 ต่อปี ณ ราคาคงที่ และเศรษฐกิจภาคเมืองโตเร็วกว่านั้นอีก (ในเชิงอรรถระบุว่า กรุงเทพฯ เจริญเติบโตเร็วกว่าภาคอื่นๆในอัตราร้อยละ 45 ในทศวรรษ 2500 และโตเร็วกว่านี้ในทศวรรษ 2510)“

และในหน้าที่ 336 ของงานชิ้นดังกล่าวนี้ ยังได้กล่าวต่อว่า

“ช่วงทศวรรษ 2520 ประชากรในเขตเมืองเพิ่มขึ้น 4 ล้านคน การจ้างงานในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นประมาณ 1 ล้านคน จาก 1.3 ล้านคนใน พ.ศ.2523 เป็น 2.3 ล้านคนใน พ.ศ.2533 สัดส่วนแรงงานที่ทำงานในภาคอุตสาหกรรมกระจุกตัวอยู่ในธุรกิจขนาดใหญ่ อุปทานแรงงานที่เพิ่มขึ้นได้มาจากอัตราการเพิ่มของประชากรในเมืองเอง และการอพยพของแรงงานชนบท..... “

เพราะฉะนั้น จุดเริ่มต้นของการขยายตัวอย่างรวดเร็วของเศรษฐกิจชุมชนเมืองในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจึงเป็นผลมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรมในอดีต ซึ่งมีรูปแบบที่รู้จักกันในชื่อว่า “core and periphery pattern” อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามผลจากการพัฒนาอุตสาหกรรมในลักษณะดังกล่าว ก็ได้ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาอย่างมากมาย ดังจะเห็นได้จากงานของ ผาสุกพงษ์ไพจิตร และคริส เบเคอร์ (พ.ศ.2539) ในหน้าที่ 104 ว่า

“...พ.ศ.2504 รัฐบาลประเมินว่าร้อยละ 53 ของประเทศปกคลุมไปด้วยป่า และได้แสดงเจตจำนงที่จะไม่ให้สัดส่วนนี้ลดลงไปต่ำกว่าร้อยละ 50 หลังจากนั้นมาอีกกว่า 20 ปี รัฐบาลก็ไม่ได้สังเกตเลยว่า การบุกเบิกป่าเพื่อเพาะปลูกและทำการเกษตรอื่นๆ ในเขตป่าเขาและที่ราบสูงได้ขยายไปอย่างรวดเร็วเหมือนไฟลามทุ่ง”

และหน้าที่ 687-688 ในงานชิ้นเดียวกันนี้ว่า

“ในขณะเดียวกัน นักธุรกิจที่รุ่งเรืองในภาคเมืองเข้ามาบุกเบิกเศรษฐกิจชนบทอีกครั้งหนึ่ง ในครั้งนี้มีจุดประสงค์เร่งรัดให้การเกษตรบุกเบิกขยายตัวออกไปแต่เป็นการแย่งทรัพยากรธรรมชาติชนบทเพื่อเอาไปพัฒนาเศรษฐกิจเมือง พัฒนาการของเมืองต้องการน้ำเพื่อสร้างไฟฟ้าพลังน้ำ เพื่อใช้ในการบริโภคของเมืองและเพื่อส่งถ่ายของเสีย.....”

เพราะฉะนั้น การพัฒนาอุตสาหกรรมที่ผ่านมา ได้ส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจระหว่างเมืองกับชนบทค่อนข้างมากรวมทั้งปัญหาอื่นๆ ทางสังคมตามมากมาย เนื่องจากมีการอพยพของแรงงานชนบทจำนวนมากเข้ามาหางานทำในเมืองที่เป็นเขตอุตสาหกรรมสำคัญๆ ของประเทศเป็นจำนวนมาก และเกิดความขัดแย้งเชิงทรัพยากรระหว่างเมืองกับชนบท และปัญหาลิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรม

อารยะ ปรีชาเมตตา (2548) ได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอดแบบจำลองเชิงทฤษฎีของ Fujita, Krugman and Venables (1999) เพิ่มเติมเพื่อให้มีศักยภาพในการอธิบายลักษณะการขยายตัวของเศรษฐกิจเมืองสำหรับกรณีของประเทศไทย โดยสมมติให้มีสถานประกอบการขนาดใหญ่ที่ขยายตัวโดยการใช้ปัจจัยทุนและแรงงานควบคู่กันไปเข้ามาไว้ในแบบจำลองด้วยการปรับปรุงนี้มีผลทำให้ต้องเพิ่มระบบสมการที่อธิบายพลวัตของการสะสมทุนของสถานประกอบการขนาดใหญ่ และต้องทำให้การตัดสินใจของสถานประกอบการขนาดใหญ่ในเรื่องต่างๆ เช่น จำนวนผลผลิต การขยายโรงงาน และการจ้างงานของสถานประกอบการขนาดใหญ่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับภาคครัวเรือน และภาคส่วนอื่นๆ ทั้งหมดของแบบจำลองให้ได้อย่างมีเหตุมีผล ผลจากการปรับปรุงนี้ทำให้แบบจำลองที่พัฒนาต่อยอดใหม่นี้มีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้ คือ

(1) ในขณะที่ผลสรุปสำคัญที่ได้จากแบบจำลองเดิมของ Fujita, Krugman and Venables (1999) จะเป็นว่า “เมื่อเมืองมหานครยังมีการกระจุกตัวหรือขยายใหญ่มากขึ้นเท่าไร ก็ยังมีความหลากหลายของสินค้าและบริการเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัวเสมอ” ทั้งนี้ก็เนื่องจากว่ามีจำนวนสถานประกอบการใหม่ๆ ที่แข่งขันเสนอรูปแบบเฉพาะตัวของสินค้าบริการใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น (monopolistic competition) อันเป็นลักษณะเด่นของประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ในแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้จะพบว่า การมีสถานประกอบการขนาดใหญ่ที่ใช้ทั้งปัจจัยทุนและแรงงานนั้น อาจทำให้ผู้ประกอบการขนาดเล็กจำนวนมากไม่สามารถแข่งขันได้และต้องล้มเลิกกิจการไป ซึ่งจะมีผลไปลดจำนวนความหลากหลายของสินค้าและบริการโดยรวมในประเทศที่กำลังพัฒนาได้

(2) แบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงขึ้นมาใหม่นี้ จะสามารถครอบคลุมถึงกรณีที่การพัฒนาอุตสาหกรรมโดยอาศัยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศมีผลกระทบต่อการกระจุกตัวของเมืองมหานครในระดับที่เร็วกว่า (หรือก็คือใช้เวลาสั้นกว่า) ในกรณีของประเทศที่พัฒนาแล้วบางประเทศในอดีตเสียอีก ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากว่าการไหลเข้ามาของทุนต่างประเทศอาจมีอัตราที่เร็วกว่า และมีขนาดที่ใหญ่กว่าเมื่อเทียบกับกรณีในอดีตตอนที่เมืองมหานครของประเทศที่พัฒนาแล้วกำลังก่อสร้างตัวเสียอีก ซึ่งมีนัยว่า การขยายตัวอย่างรวดเร็วนี้อาจจะก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมอื่นๆ ตามมาด้วย

(3) แบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงขึ้นมาใหม่นี้ จะสามารถโต้แย้งข้อสรุปสำคัญของทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (economic growth theory) ของนักเศรษฐศาสตร์กระแสหลักได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่า ความสำเร็จสำคัญ (breakthrough) ของ neoclassical growth model ก็คือการที่สามารถล้มล้างความเชื่อเดิมเรื่อง Malthusian dilemma ของ Sir Thomas Malthus ซึ่งเป็นผู้เขียนเรื่อง “essay on the principle of population” ที่พยากรณ์ว่าโลกจะถึงกลียุค (doomsday) ในที่สุดเพราะมีอัตราการขยายตัวของประชากรโลกเป็นแบบ exponential growth ในขณะที่อัตราการขยายตัวของอาหารเป็น arithmetical growth แต่ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจอร์จฮับบาร์ดโต้แย้งว่าการสะสมทุน และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสามารถนำพาระบบเศรษฐกิจไปสู่ดุลยภาพระยะยาวที่มีเสถียรภาพและยั่งยืนได้ (balanced growth path at steady state) อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเองก็มีจุดอ่อนที่สำคัญคือมักจะละเลยเรื่องการวิเคราะห์ในมิติเชิงพื้นที่อยู่เสมอ ผลการศึกษาวิเคราะห์ของ อารยะ ปรีชาเมตตา (2548) ที่คำนึงถึงมิติเชิงพื้นที่ด้วยได้ให้นัยในเชิงวิพากษ์โต้แย้งแนวคิดข้อสรุปเรื่องดุลยภาพระยะยาวที่มีเสถียรภาพ

และยั่งยืนได้ (balanced growth path) ของทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ในระดับหนึ่ง เพราะแสดงให้เห็นว่า การขยายตัวของเศรษฐกิจเมืองด้วยวิธี (ก) การสะสมทุนเพิ่มขึ้นและการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (การขยายขนาดการผลิตของสถานประกอบการขนาดใหญ่) จะเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับความหลากหลายของสินค้าบริการโดยรวมในระบบเศรษฐกิจลดลงได้ ในขณะที่เดียวกันการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในเมืองโดยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศก็จะเป็นแรงผลักดันให้แรงงานชนบทอพยพเข้ามาหางานทำในเมืองมากขึ้นเรื่อยๆ ตามการขยายตัวของเมือง ซึ่งมีนัยว่า สังคมอาจจะไม่สามารถปรับตัวได้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่มาจากการไหลบ่าเข้ามาอย่างรวดเร็วของทุนจากต่างประเทศ และ (ข) การบุกถางพื้นที่ป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่เกษตรกรรมที่ผ่านมานในอดีต และการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติระหว่างชนบทกับเมืองเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเมืองให้ขยายตัวต่อไปได้นั้น กลับจะกลายเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เมืองขยายตัวอย่างไม่ยั่งยืนในระยะยาว เพราะการขยายตัวทางเศรษฐกิจของเมืองในลักษณะนี้ได้ก่อความขัดแย้งระหว่างเมืองกับชนบทที่ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ตามการขยายตัวของเมือง ซึ่งเหตุผลทั้งหมดเหล่านี้จะเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้การขยายตัวหรือการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่อาจสามารถเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาวที่มีเสถียรภาพและยั่งยืนได้

2. สาเหตุที่เลือกหน่วยในการวิเคราะห์เป็นระดับจังหวัด และเหตุผลที่ใช้สถับฐาน

เนื่องจากทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่มีสมมติฐานสำคัญว่ากระบวนการผลิตในระดับของหน่วยผลิตจะให้ผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) เพราะฉะนั้นการที่จะทำการศึกษาระยะประจักษ์เพื่อทดสอบสมมติฐานนี้ได้โดยตรงจึงจำเป็นต้องอาศัยฐานข้อมูลการผลิตและการจ้างงานในระดับของหน่วยผลิตแต่ละรายของภาคอุตสาหกรรมในแต่ละพื้นที่ในลักษณะที่มีมิติทั้งเวลาและพื้นที่ (panel data) โดยต้องมีการเก็บข้อมูลเป็นรายหน่วยผลิตติดต่อกันเป็นรายปีที่ยาวนานมากเพียงพอ ซึ่งปัญหาการขาดแคลนข้อมูลในลักษณะที่มีมิติทั้งเวลาและพื้นที่ (panel data) นี้เองที่เป็นข้อจำกัดสำคัญสำหรับการศึกษาเรื่องในลักษณะนี้ในประเทศไทย แม้ว่าประเทศไทยจะมีงานศึกษาจำนวนมากไม่น้อยที่ทำการวิจัยในลักษณะสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่โดยใช้กรณีศึกษาในระดับพื้นที่เฉพาะต่างๆ เช่น ในระดับ อำเภอ ตำบล หมู่บ้านหรือชุมชนก็ตาม แต่งานศึกษาเหล่านี้ส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในประเภทที่ Ottaviano and Puga (1998) เรียกว่าวิธีดั้งเดิมหรือ “traditional approach” ตามที่ได้กล่าวไปแล้ว กล่าวคือ (ก) เป็นงานศึกษาที่เน้นถึงปัญหาความไม่เท่าเทียมกันของชุมชนที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยเรื่องความแตกต่างกัน

ของทรัพยากรธรรมชาติ ปัจจัยการผลิต และโครงสร้างพื้นฐาน เป็นต้น (difference in endowments) (ข) เป็นงานศึกษาที่เน้นในประเด็นเรื่องการขาดโอกาสที่เท่าเทียมกันในการเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ (difference in technologies) และ (ค) เป็นงานศึกษาที่เน้นถึงปัญหาความไม่เท่าเทียมกันของชุมชนที่มีสาเหตุมาจากการรวมศูนย์อำนาจไว้ที่ส่วนกลาง และความบิดเบือนของนโยบายการให้สิทธิพิเศษในการส่งเสริมการลงทุนที่เอื้อประโยชน์แก่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่มากกว่าอุตสาหกรรมขนาดกลางและย่อม เป็นต้น (difference in policy regimes) ซึ่งแม้ว่าประเด็นเหล่านี้จะมีความสำคัญ แต่ก็มีข้อจำกัดตามที่ Ottaviano and Puga (1998) ได้กล่าวถึงในหัวข้อที่แล้ว

งานศึกษานี้จึงมีเป้าหมายที่แตกต่างออกไป เนื่องจากพยายามที่จะทดสอบสมมติฐานและนัยเชิงนโยบายตามแนวทางของภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่ หรือ “new economic geography approach” ผลจากข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูลตามที่กล่าวถึงแล้วข้างต้น จึงทำให้การศึกษานี้จำเป็นต้องเลือกใช้แนวทางต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) กำหนดให้หน่วยในการวิเคราะห์ (unit of analysis) ของการศึกษานี้เป็นระดับจังหวัด เพื่อที่จะได้ใช้ข้อมูลในระดับภาพรวม (aggregate data) ในระดับจังหวัดมาแทนข้อมูลในระดับรายหน่วยผลิต โดยเริ่มต้นจากการมีฟังก์ชันการผลิตในระดับจังหวัด (aggregate production function) ตามที่แสดงในสมการที่ (1) (ดูรายละเอียดในหัวข้อที่ 3) และนำไปสู่สมการหลักของการศึกษานี้ในรูปของสมการลดรูปคือสมการที่ 3 (ดูรายละเอียดการพิสูจน์ในภาคผนวก 1)
- (2) ใช้กรอบความคิดหลักที่เชื่อมโยงการศึกษานี้ที่เลือกใช้หน่วยในการวิเคราะห์ในระดับจังหวัดเข้ากับการตัดสินใจในระดับหน่วยการผลิตและหน่วยตัวแทนผู้บริโภคโดยอาศัย “แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงพลวัตที่มีหลายสาขาการผลิตและหลายพื้นที่ (A Multi-sector and Multi-region Dynamic Stochastic General Equilibrium Model)” (ดูรายละเอียดในหัวข้อที่ 4 และภาคผนวก 2) โดยมีเหตุผลว่า ข้อมูลในระดับภาพรวม (จังหวัด) ที่ดุลยภาพของตลาดนั้น ถือเป็นผลพวงของการตัดสินใจดำเนินการอย่างเหมาะสม และมีเหตุมีผลของแต่ละหน่วยผลิตและหน่วยตัวแทนผู้บริโภคในระบบ

เศรษฐกิจนั้นๆ² ซึ่งผลของการตัดสินใจในระดับหน่วยผลิตในการเลือกระดับการผลิต และการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่จุดดุลยภาพนั้นจะสามารถรวมกัน (aggregated) เป็นระดับการผลิตในระดับจังหวัด และการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละประเภทในระดับจังหวัด โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการผลิตรวมในระดับจังหวัดและปัจจัยการผลิตรวมแต่ละประเภทในระดับจังหวัดนั้นสามารถแสดงได้โดยฟังก์ชันการผลิตตามสมการที่ (1) ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ การศึกษานี้จึงสามารถใช้สมการที่ (1) มาทำการทดสอบว่ากระบวนการผลิตจะมีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) หรือไม่

ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ บทความนี้จึงได้ทำการทดสอบสมมติฐานพื้นฐานที่สำคัญของทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจใหม่ในเรื่องที่ว่าด้วยการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) ด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ โดยอาศัยสถิติข้อมูลในระดับจังหวัดของประเทศไทยเป็นหลัก

3. แบบจำลองเชิงทฤษฎีในการศึกษานี้

แบบจำลองเชิงทฤษฎีนี้ จะเริ่มต้นโดยการสมมติว่า สมการการผลิตโดยรวมของแต่ละจังหวัด r ในเวลา t (aggregate production function) มีลักษณะเป็นแบบ Cobb-Douglas production function ตามที่แสดงในสมการต่อไปนี้

$$Q_{rt} = \left(A_{rt_0} \exp(\lambda_{rt_0} t) K_{rt}^{\beta_1} M_{rt}^{\beta_2} I_{rt}^{\beta_3} \right)^\alpha, \quad \lambda_{rt_0} > 0, \forall r; \quad 0 < \beta_1, \beta_2, \beta_3 < 1; \quad 0 < \alpha < 1. \quad (1)$$

โดยที่ระดับของผลผลิตอุตสาหกรรมต่อพื้นที่ของจังหวัด r ที่เวลา t นั้น (Q_{rt}) จะขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตสามประเภทด้วยกันคือ ปัจจัยทุน (K_{rt}) ปัจจัยแรงงาน (M_{rt}) และ บริการขั้นกลางที่ผลิตในพื้นที่จังหวัด r (I_{rt}) และเนื่องจากว่าพื้นที่ดินของแต่ละจังหวัดนั้นจะมีอยู่จำกัด เพราะฉะนั้นการผลิตของภาคอุตสาหกรรมที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ นั้นย่อมจะก่อให้เกิดความแออัด (congestion) ได้

² ดูรายละเอียดเพิ่มเติมว่าด้วยประเด็นเรื่องข้อถกเถียงเกี่ยวกับ “aggregate production function” และประเด็นที่รู้จักกันแพร่หลายในแวดวงวิชาการภายใต้หัวข้อเรื่อง “Cambridge controversies in capital theory” ที่ดำเนินติดต่อกันมาหลายรอบในหลายทศวรรษที่ผ่านมา รวมทั้งบทบาทของแนวคิดเรื่อง “general equilibrium” ในการนำเสนอคำตอบต่อประเด็นคำถามที่ถกเถียงกันดังกล่าวจากงานของ Cohen, A.J. and G.C. Harcourt (2003)

ซึ่งผลของความแอ็ดนี้จะสะท้อนให้เห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์ของ α (โดยที่ $0 < \alpha < 1$) ส่วนระดับของเทคโนโลยีการผลิตจะสะท้อนจากตัวแปร $A_{r,t_0} \exp(\lambda_{r,t_0} t)$ โดยที่ λ_{r,t_0} คืออัตราเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตรวม (total factor productivity)

ในส่วนของการบริการขั้นกลาง (intermediate services) หรือ $I_{r,t}$ นั้น การศึกษานี้จะใช้ข้อสมมติของ Dixit and Stiglitz (1997) ที่ว่า ผู้ให้บริการขั้นกลางเหล่านี้จะให้บริการที่มีลักษณะความหลากหลายแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงได้โดยสมการต่อไปนี้

$$I_{r,t} = \left[\sum_{h=0}^{h=x_{r,t}} i_h^{1/\mu} \right]^\mu, \quad \mu > 1. \quad (2)$$

โดยที่ตัวแปร $x_{r,t}$ คือจำนวนของประเภทความหลากหลาย (number of varieties) ทั้งหมดของการบริการขั้นกลางในจังหวัด r ที่เวลา t ส่วนตัวแปร i_h คือระดับของการให้บริการขั้นกลางประเภท h และสัมประสิทธิ์ μ คือสัดส่วนของต้นทุนเฉลี่ยต่อต้นทุนเพิ่มหน่วยสุดท้าย โดยที่ค่าของ $\mu/(\mu-1)$ ก็คือค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างบริการขั้นกลางประเภทต่างๆกัน (elasticity of substitution) ถ้าค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนนี้มีค่าที่ต่ำแล้ว ก็จะหมายความว่าผู้ให้บริการขั้นกลางนั้นๆ จะมีอำนาจของการผูกขาดหรือ monopolistic power ที่มากด้วย ในขณะที่เดียวกัน ผลประโยชน์ที่ได้จากการเพิ่มขนาดก็จะมีความมากขึ้นด้วย (high scale economies)

ตัวอย่างของการบริการขั้นกลางในกรณีของอุตสาหกรรมการผลิตในระดับจังหวัดของไทยนั้น ก็มีเช่น บริการรับเหมาช่วงการผลิต และธุรกิจบริการที่ให้การสนับสนุน (service providers) ประเภทต่าง ๆ อาทิ บริษัทออกแบบ บริษัทตัวแทนส่งออก บริษัทขนส่ง บริษัทห่อและบรรจุ บริษัทห้องเย็น บริการตรวจสอบคุณภาพ บริการด้านการเงิน เป็นต้น (ดูรายละเอียดในงานศึกษาของสถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจ ศศินทร์ (2546))

จากสมการที่ (1) และ สมการที่ (2) ข้างต้น เราจะสามารถได้สมการที่ (3) ข้างล่าง (ดูรายละเอียดในภาคผนวก 1) ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการขยายตัวของประสิทธิภาพการผลิตของภาคอุตสาหกรรมผลิตของจังหวัด r (โดยที่ $r = 1, 2, \dots, 76$) ในปี t ($prd_{r,t}$) กับตัวแปรต่างๆ ทางซ้ายมือของสมการ (3) ดังนี้

$$prd_{r,t} = \theta_0 + \theta_1 q_{r,t} + \theta_2 u_{r,2000} + \theta_3 Wp_{r,2000} - \theta_4 Wq_{r,2000} + \theta_5 Z2_{r,t} + \theta_6 LZ31_{r,t} + \theta_7 LZ32_{r,t} + \varepsilon_{r,t} \quad (3)$$

โดยที่

ตัวแปร prd_{rt} คืออัตราการขยายตัวต่อปีของประสิทธิผลแรงงาน (labor productivity) ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัด r ที่เวลา t (ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2005)

ตัวแปร q_{rt} คืออัตราการขยายตัวต่อปีของผลผลิตภาคอุตสาหกรรมการผลิต (ณ ราคาคงที่ปี ค.ศ. 1988) ในจังหวัด r ที่เวลา t (โดยที่ t อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2005)

ตัวแปร u_{r2000} คือตัวแปรที่สะท้อนถึงระดับความเป็นเมือง (urbanization) ของจังหวัด r ในปี ค.ศ. 2000 ซึ่งจะเป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) ซึ่งจะเท่ากับ 1 สำหรับจังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นเท่ากับหรือมากกว่า 500,000 คน และเท่ากับ 0 ในกรณีนอกเหนือจากนี้ ตัวแปรนี้จะใช้สะท้อนถึงความได้เปรียบของเขตเมืองในด้านต่างๆ เช่น ความได้เปรียบของเขตเมืองในเรื่องการมีระบบโครงสร้างสาธารณูปโภคที่ดีกว่า มีระบบบริการสาธารณสุขและการศึกษาที่ดีกว่า และบริการสินค้าสาธารณะที่ดีกว่า เป็นต้น

ตัวแปร l_{r2000} คือตัวแปรที่สะท้อนถึงความเป็นจังหวัดชายขอบ (periphery) ซึ่งตัวแปรนี้จะสะท้อนระยะทางระหว่างจังหวัด r และกรุงเทพมหานคร (หน่วยเป็นกิโลเมตร) ในปี ค.ศ. 2000

ตัวแปร W เป็น square matrix ที่มีขนาดเท่ากับ 76×76 cells โดยที่แต่ละ cell ของ W นี้ (ซึ่งแทนด้วยตัวแปร W_{rs}) จะหาได้จากขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ (ก) กำหนดให้ตัวแปร W_{rs}^* ซึ่งสะท้อนถึงอิทธิพลของความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันระหว่างจังหวัด r และจังหวัด s ซึ่งจะเขียนได้เป็น $W_{rs}^* = Q_{r,2000}^* \times (d_{rs})^{-2}$ โดยที่ตัวแปร $Q_{r,2000}^*$ คือมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด r ในปีฐาน (ค.ศ. 2000) ตัวแปร d_{rs} คือระยะทางระหว่างจังหวัด r และจังหวัด s (ข) ตัวแปร W_{rs} ซึ่งก็คือ cell ใน W นั้น จะหาได้จากสูตรดังต่อไปนี้คือ $W_{rs} = W_{rs}^* / \sum_s W_{rs}^*$ เพราะฉะนั้น W_{rs} ก็คือตัวถ่วงน้ำหนักของจังหวัด r และจังหวัด s นั้นเอง

ตัวแปร Wp_{2000} คือผลคูณระหว่างเมตริก W และ p_{2000} (vector ของอัตราการขยายตัวของประสิทธิผลแรงงาน (labor productivity) ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัด r ที่เวลา 2000)

ตัวแปร Wq_{2000} คือผลคูณระหว่างเมตริก W และ q_{2000} (vector ของอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัด r ที่เวลา 2000)

ตัวแปร $Z2_{rt}$ เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) ซึ่งจะมีค่าเป็น 1 สำหรับจังหวัดที่ถูกจัดว่าอยู่ในเขตที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเขตที่สอง และมีค่าเป็น 0 สำหรับจังหวัดอื่นๆ

ตัวแปร $Z3I_{rt}$ เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) ซึ่งจะมีค่าเป็น 1 สำหรับจังหวัดที่ถูกจัดว่าอยู่ในเขตที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเขตที่สามจำนวน 36 จังหวัด³ และมีค่าเป็น 0 สำหรับจังหวัดอื่นๆ

ตัวแปร $LZ3I_{rt}$ เป็นตัวแปรที่เกิดจากผลคูณของ I_{r2000} กับ $Z3I_{rt}$

ตัวแปร $Z32_{rt}$ เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) ซึ่งจะมีค่าเป็น 1 สำหรับจังหวัดที่ถูกจัดว่าอยู่ในเขตที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเขตที่สามจำนวน 22 จังหวัด⁴ และมีค่าเป็น 0 สำหรับจังหวัดอื่นๆ

ตัวแปร $LZ32_{rt}$ เป็นตัวแปรที่เกิดจากผลคูณของ I_{r2000} กับ $Z32_{rt}$

ตัวแปร ε_{rt} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (error term)

จากสมการที่ (3) ผลของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตโดยรวมในระดับจังหวัดนั้น จะสามารถดูได้จากค่าประมาณการของสัมประสิทธิ์ θ_1 เนื่องจากว่า (ดูรายละเอียดวิธีการพิสูจน์ในภาคผนวก 1)

$$\theta_1 = \frac{\alpha(\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3) - 1}{\alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]} \quad (4)$$

เพราะฉะนั้น หากค่าประมาณการของ θ_1 ที่ได้มีค่าเป็นบวกแล้ว ($\theta_1 > 0$) ก็หมายความว่าอุตสาหกรรมการผลิตของไทยในระดับจังหวัดนั้นแสดงลักษณะของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตในช่วงเวลาที่ทำการศึกษานั้นเอง

³ กลุ่มจังหวัด 36 จังหวัดคือ กระบี่ กำแพงเพชร ขอนแก่น จันทบุรี ชัยนาท ชุมพร เชียงราย เชียงใหม่ ตรัง ตราด ตาก นครราชสีมา นครศรีธรรมราช นครสวรรค์ ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี พังงา พัทลุง พิจิตร พิษณุโลก เพชรบุรี เพชรบูรณ์ มุกดาหาร แม่ฮ่องสอน ระนอง ลพบุรี ลำปาง ลำพูน เลย สงขลา สระแก้ว สิงห์บุรี สุโขทัย สุราษฎร์ธานี อุตรดิตถ์ และ อุทัยธานี

⁴ กลุ่มจังหวัด 22 จังหวัดคือ กาฬสินธุ์ นครพนม นราธิวาส น่าน บุรีรัมย์ ปัตตานี พะเยา แพร่ มหาสารคาม ยโสธร ยะลา ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ สกลนคร สตูล สุรินทร์ หนองบัวลำภู ชัยภูมิ หนองคาย อุบลราชธานี อุรธานี และ อำนาจเจริญ

4. กรอบแนวคิด (Conceptual Framework) ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างภาคส่วนต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจที่เป็นพื้นฐานรองรับแบบจำลองเชิงทฤษฎีของการศึกษานี้ และประเด็นเรื่องความถูกต้องของผลการศึกษาเมื่อจำเป็นต้องใช้ข้อมูลมูลค่าเพิ่ม (value added) มาแทนจำนวนผลผลิต (gross output)

กรอบแนวคิดสำคัญที่ใช้สนับสนุนรองรับแบบจำลองเชิงทฤษฎีตามที่ได้กล่าวถึงแล้วข้างต้น ก็คือแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงพลวัตที่มีหลายสาขาการผลิตและหลายพื้นที่ (A Multi-sector and Multi-region Dynamic Stochastic General Equilibrium Model)⁵

การแบ่งสาขาการผลิตของระบบเศรษฐกิจตามกรอบแนวคิดนี้จะได้แบ่งตามข้อมูลผลผลิตมวลรวมในระดับจังหวัด (GPP) คือ (1) agriculture (2) mining and quarrying (3) manufacturing (4) construction (5) electricity and water supply (6) transportation and communication (7) wholesale and retail trade (8) banking, insurance and real estate (9) ownership of dwelling (10) public administration and defense และ (11) service แต่สำหรับการศึกษานี้ จะมีขอบเขตการศึกษาอยู่เฉพาะการผลิตของสาขาอุตสาหกรรมการผลิต (manufacturing) เท่านั้น โดยที่สาขาการผลิตนี้จะมีการใช้บริการขั้นกลาง (intermediate services) จากในพื้นที่อื่นๆ ด้วย ตัวอย่างของบริการขั้นกลางนี้ได้แก่บริการรับเหมาช่วงการผลิต เช่นในกรณีของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตดอกไม้ประดิษฐ์เพื่อการส่งออกและในกรณีของโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ และธุรกิจบริการให้การสนับสนุน เป็นต้น รายละเอียดทั้งหมดของภาคส่วนต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจนี้ได้นำเสนอแล้วในภาคผนวก 2

ในประเด็นเรื่องที่ว่า ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากสมการที่ (3) นั้นยังสามารถใช้ตีความว่าอุตสาหกรรมการผลิตของไทยในระดับจังหวัดนั้นแสดงลักษณะของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตหรือไม่หากว่าในทางปฏิบัตินั้นเราจำเป็นต้องใช้ข้อมูลมูลค่าเพิ่ม (value added) มาแทนจำนวนผลผลิต (gross output) สำหรับตัวแปร Q_{it} ในสมการที่ (1) ซึ่งคำตอบก็คือ “ทำได้”⁶ โดยรายละเอียดของการพิสูจน์ในส่วนนี้ทั้งหมดได้นำเสนอแล้วในภาคผนวก 3

เพราะฉะนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ สมการที่ (3) จะถูกแทนด้วยสมการต่อไปนี้

⁵ แบบจำลองที่นำเสนอในหัวข้อนี้ส่วนหนึ่งนั้นได้ขยายดัดแปลงมาจากแนวคิดเรื่อง Multi-sector model ของ Swanson, E., T. (2006)

⁶ ประเด็นที่มีการนำเสนอในหัวข้อนี้ได้แนวคิดมาจากงานของ Hall, R., E. (1989)

$$\begin{aligned} \widetilde{prd}_{rt}^* = & \tilde{\theta}_0 + \tilde{\theta}_1 q_{rt}^* + \tilde{\theta}_2 u_{r2000} + \tilde{\theta}_3 Wp_{r2000} - \tilde{\theta}_4 Wq_{r2000}^* \\ & + \tilde{\theta}_5 Z2_{rt} + \tilde{\theta}_6 LZ31_{rt} + \tilde{\theta}_7 LZ32_{rt} + \varepsilon_{rt} \end{aligned} \quad (5)$$

โดยที่

ตัวแปร \widetilde{prd}_{rt}^* คืออัตราการขยายตัวของประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานในสาขา

อุตสาหกรรมการผลิตในพื้นที่ r ในเวลา t โดยที่ $\widetilde{prd}_{rt}^* = q_{rt}^* - \frac{dM_{rt}/dt}{M_{rt}}$ และ $q_{rt}^* = \frac{dQ_{rt}^*/dt}{Q_{rt}^*}$

ตัวแปร Q_{rt}^* คือมูลค่าเพิ่มของสาขาอุตสาหกรรมการผลิตในพื้นที่ r ที่เวลา t

จากสมการที่ (5) ผลของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตโดยรวมในระดับจังหวัดนั้น จะสามารถดูได้จากค่าประมาณการของสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_1$ ในสมการที่ (5) เนื่องจากว่า

$$\tilde{\theta}_1 = \left[(\alpha(\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3) - 1) / \alpha\beta_2 \right] \quad (6)$$

เพราะฉะนั้น หากค่าประมาณการของ $\tilde{\theta}_1$ ที่ได้มีค่าเป็นบวกแล้ว ($\tilde{\theta}_1 > 0$) ก็หมายความว่า อุตสาหกรรมการผลิตของไทยในระดับจังหวัดนั้นแสดงลักษณะของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตในช่วงเวลาที่ทำการศึกษานั้นเอง

5. ประเภทของข้อมูลและวิธีการประมาณค่าแบบจำลองของการศึกษานี้

ประเภทของข้อมูลที่ต้องใช้สำหรับประมาณการแบบจำลองเชิงทฤษฎีที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้นมีดังต่อไปนี้คือ

(ก) ข้อมูลมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมเป็นรายปีของจังหวัด r ในปีฐาน (ค.ศ.2000) จำนวน 76 จังหวัด (ณ ราคาคงที่ ปี ค.ศ. 1988)

(ข) ข้อมูลผลผลิตมวลรวมจังหวัดในสาขาอุตสาหกรรมการผลิต (manufacture) ของแต่ละจังหวัดเป็นรายปีตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999 ถึง ค.ศ.2005 จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จำนวน 76 จังหวัด (ณ ราคาคงที่ ปี ค.ศ. 1988)

(ค) ข้อมูลสำรวจภาวะการมีงานทำในสาขาอุตสาหกรรมการผลิต (manufacture) เฉลี่ยทุกไตรมาสของแต่ละปีเป็นรายจังหวัดระหว่างปี ค.ศ. 1999 ถึง 2005 จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ จำนวน 76 จังหวัด

(ง) ข้อมูลระยะทาง (หน่วยเป็นกิโลเมตร) ระหว่างจังหวัดต่างๆ ทั้งหมดในประเทศไทย ซึ่งจะมีจำนวนข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ $[(76 \times 76)/2]$ รายการ

(จ) ข้อมูลจำนวนประชากรของแต่ละจังหวัดในปี ค.ศ.2000 จำนวน 76 จังหวัด

(ฉ) ข้อมูลขนาดของพื้นที่ในแต่ละจังหวัด จำนวน 76 จังหวัด

ข้อมูลดิบที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ จะนำไปแปลงเป็นตัวแปรสำคัญต่างๆ สำหรับแบบจำลองหลักของการศึกษานี้ตามที่ได้นำเสนอแล้ว

สำหรับวิธีการประมาณการแบบจำลองในการศึกษานี้ เนื่องจากว่าแบบจำลองหลักนั้นจะอยู่ในรูปสมการลดรูป (reduced form) ตามที่แสดงโดยสมการที่ (5) ข้างต้น และเป็นที่รู้จักกันในชื่อว่า space lag model ซึ่งแบบจำลองนี้จะใช้ข้อมูลในลักษณะของข้อมูลผสม (pooled data คือเป็นทั้งข้อมูลประเภท time series และ cross sectional data) และเนื่องจากว่าตัวแปรตัวหนึ่งทางขวามือของสมการลดรูป (reduced form) นี้จะเป็นตัวแปรภายใน (endogenous variable ซึ่งก็คือ Wp_{2000}) เพราะฉะนั้น วิธีการประมาณการค่าของแบบจำลองดังกล่าวนี้จะเลือกใช้วิธีการที่เรียกว่า two-stage least squares (2sls) เพื่อให้ได้ค่าประมาณการที่มีคุณสมบัติที่คงเส้นคงวา (consistent estimators)

6. การทดสอบสมมติฐานของการศึกษานี้

การทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยนี้นั้น สามารถดูได้จากผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่ (5) ดังต่อไปนี้คือ

(6.1) ผลของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตโดยรวมในระดับจังหวัดนั้น จะสามารถดูได้จากค่าประมาณการของสัมประสิทธิ์ θ_1 ตามสมการที่ (6) ซึ่งหากว่าค่าประมาณการของ θ_1 มีค่าเป็นบวกแล้ว ($\theta_1 > 0$) ก็หมายความว่าอุตสาหกรรมผลิตของไทยในระดับจังหวัดนั้นแสดงลักษณะของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตในช่วงเวลาที่ทำการศึกษานี้

(6.2) ผลของเรื่องผลกระทบข้างเคียง (spillover effect) ทางด้านเทคโนโลยีการผลิตของแต่ละพื้นที่นั้นสามารถดูได้จากขนาดและค่านัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ θ_2 และ θ_3 ตามลำดับ

โดยที่ผลกระทบจากความเป็นเมืองของจังหวัดนั้นๆ อันเนื่องมาจากที่จังหวัดนั้นๆ ตั้งอยู่ใกล้หรือไกลจากจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางเมือง (สะท้อนถึงความได้เปรียบของเขตเมืองในด้านต่างๆ เช่น ความได้เปรียบในเรื่องการมีระบบโครงสร้างสาธารณูปโภคที่ดีกว่า มีระบบบริการสาธารณสุขและ

การศึกษาที่ดีกว่า และบริการสินค้าสาธารณะที่ดีกว่า เป็นต้น) จะสามารถดูจากขนาดและค่านัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_2$

ในขณะที่ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการผลิตในจังหวัดใกล้เคียงอื่นๆ (ในรูป weighted average) ที่มีต่ออัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดนั้นๆ จะสามารถดูจากขนาดและค่านัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_3$

(6.3) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลผลิตอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัดใกล้เคียงอื่นๆ (ในรูป weighted average) ที่มีต่ออัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดนั้นๆ จะสามารถดูจากขนาดและค่านัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_4$

(6.4) ผลกระทบจากนโยบายการส่งเสริมการลงทุนในเขตส่งเสริมการลงทุนเขตที่สองและเขตที่สาม (ที่แบ่งย่อยออกได้อีกเป็นสองกลุ่มจังหวัด) ที่แตกต่างจากเขตที่หนึ่งในช่วงเวลาของการศึกษานั้นสามารถดูได้จากขนาดและค่านัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_5$, $\tilde{\theta}_6$ และ $\tilde{\theta}_7$ ตามลำดับ

7. ผลการประมาณการด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ

การประมาณการสมการที่ (5) ด้วยวิธีการ 2sls ตามที่กล่าวไปแล้วนั้น จะได้เลือกใช้ตัวแปรที่เรียกว่า instrumental variables ดังนี้คือ (1) ค่าคงที่ C (2) ตัวแปร $Q_{r,t-1}^*$ (คือ lag variable ของอัตราการขยายตัวต่อปีของมูลค่าเพิ่มของภาคอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัด r) (3) ตัวแปร Wp_{r1999} (4) ตัวแปร Wq_{r1999}^* (5) ตัวแปร \hat{G}_{r2000} ⁷ (6) ตัวแปร u_{r2000} (7) ตัวแปร l_{r2000} (8) ตัวแปร $Z2_{rt}$ (9) ตัวแปรหุ่น $LZ31_{rt}$ (10) ตัวแปรหุ่น $LZ32_{rt}$

การประมาณการด้วยวิธี 2sls สำหรับสมการที่ (5) ที่ใช้ข้อมูลผสม (pooled data) นี้จะทำให้มีจำนวนตัวอย่างที่ใช้ทั้งหมดเท่ากับ 456 ตัวอย่างสำหรับการศึกษานี้ และได้นำเสนอผลการประมาณการไว้ในตารางที่ 1 ดังนี้

⁷ เป็นตัวแปรที่สะท้อนถึงช่องว่างความห่างของระดับเทคโนโลยีของจังหวัด r กับจังหวัดที่เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี ซึ่งเขียนได้เป็น $\hat{G}_{r2000} = 1 - (\tilde{P}_{r,2000} / \tilde{P}_{*,2000}^*)$ โดยที่ $\tilde{P}_{r,2000}$ คือระดับของ manufacturing productivity ในปีค.ศ. 2000 ของจังหวัด r

ตารางที่ 1 ผลการประมาณการสมการที่ 5 ด้วยวิธี 2sls ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2005

ตัวแปร	ค่าประมาณการของ สัมประสิทธิ์ ($\tilde{\theta}_i$)	Std. Error	t-ratio
constant	-0.051392*	0.035972	-1.428656
q_{rt}^*	0.845748 **	0.407837	2.0387
u_{r2000}	0.012239	0.061343	0.199520
Wp_{r2000}	0.169773*	0.120289	1.411374
Wq_{r2000}^*	-0.208596*	0.131062	-1.591580
$Z2_{rt}$	0.034711	0.038085	0.911406
$LZ31_{rt}$	0.0000856*	0.0000537	1.592718
$LZ32_{rt}$	0.0000799*	0.0000508	1.573054
R-squared	0.441262	Mean dependent var	0.023055
Adjusted R-squared	0.432532	S.D. dependent var	0.301084
S.E. of regression	0.226808	Sum squared resid	23.04603
F-statistic	0.869218	Durbin-Watson stat	2.239676
Prob(F-statistic)	0.530763	Second-stage SSR	40.69391
Instrument Rank	10.000000		

ที่มา: จากการประมาณการ (ใช้จำนวนตัวอย่างรวมทั้งหมดเท่ากับ 456 ตัวอย่าง)

หมายเหตุ: เครื่องหมาย ** แสดงว่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณการได้นั้นมีนัยสำคัญด้วยความเชื่อมั่น 97.5%

เครื่องหมาย * แสดงว่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณการได้นั้นมีนัยสำคัญด้วยความเชื่อมั่น 90.0%

8. ผลการศึกษา

ผลของการประมาณการค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่ (5) ตามที่นำเสนอในตารางที่ 1 ข้างต้น นั้น จะมีความหมายดังต่อไปนี้

(8.1) ค่าสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_1$ ที่ประมาณการได้มีค่าเท่ากับ 0.845748 ซึ่งมีค่าเป็นบวกนั้นเท่ากับ เป็นการยืนยันว่า การผลิตในภาคอุตสาหกรรมการผลิตในระดับจังหวัดของไทยนั้นมีการผลิตในลักษณะที่ให้ผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลาที่ทำการศึกษานี้ ทั้งนี้เนื่องจากว่า จากสมการที่ (6) ถ้า $\tilde{\theta}_1 > 0$ แล้ว

(และเนื่องจากว่า $\mu > 1, 0 < \alpha < 1$) ก็จะได้ว่า $\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3 > 1$ ด้วย ซึ่งหมายความว่า หน่วยผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตตามที่แสดงในสมการที่ (1) และ (2) นั้นจะมีการผลิตในลักษณะที่ให้ผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตด้วยเช่นกัน

นอกจากนี้ เมื่อรวมผลที่ได้จากการประมาณการเข้ากับสมการที่แสดงค่าของ $\tilde{\theta}_1$ ดังที่ได้นำเสนอแล้วในสมการที่ (6) ก็จะได้ว่า

$$\tilde{\theta}_1 = [(\alpha(\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3) - 1) / \alpha\beta_2] = 0.845748 > 0 \quad (7)$$

ซึ่งหากวิเคราะห์สมการข้างต้นโดยละเอียดแล้ว เราจะสามารถสรุปได้ว่า

(8.1.1) ค่าของ α ซึ่งหมายถึงผลของความแออัด (congestion) นั้น สามารถหาได้จากการเขียนสมการที่ (7) ใหม่ดังนี้⁸

$$\alpha = [(\beta_1 + \mu\beta_3) + 0.154\beta_2]^{-1} \quad (8)$$

เพราะฉะนั้น ค่าของ α จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ผกผันกลับกับค่าของ $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ และ μ ตามที่แสดงโดยสมการที่ (8) ซึ่งมีนัยว่าโรงงานที่ตั้งกระจุกตัวกันอยู่ใกล้เขตเมืองนั้นสามารถที่จะได้ประโยชน์จากการผลิตในลักษณะที่ให้ผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิตเพื่อมาหักล้างกับผลเสียที่เกิดจากความแออัดในการมีโรงงานอยู่ใกล้เขตเมืองได้

(8.1.2) ค่าของ β_1 จะมีความสัมพันธ์กับค่าของ β_2 และ $\mu\beta_3$ เนื่องจากว่า สมการที่ (8) สามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$\beta_1 = \frac{1}{\alpha} - 0.154\beta_2 - \mu\beta_3 > 0 \quad (9)$$

เพราะฉะนั้น ค่าของ β_1 จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะผกผันกลับกับค่าของ β_2 และ $\mu\beta_3$ ตามที่แสดงในสมการที่ (9) และเป็นที่น่าทึ่งโดยทั่วไปว่า ในกรณีของอุตสาหกรรมไทยแล้ว ปัจจัยทุนมักจะมิบทบาทสำคัญค่อนข้างสูงต่อการขยายตัวของกำลังการผลิตของภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตประเภทอื่นๆ

⁸ โดยที่ β_1 คือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตขั้นสุดท้ายต่อปัจจัยทุน ส่วน β_2 และ β_3 นั้นก็คือค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตขั้นสุดท้ายต่อปัจจัยแรงงานที่ใช้ในการผลิตสินค้าขั้นสุดท้ายและแรงงานที่ใช้ในการผลิตบริการชั้นกลางตามลำดับ และ μ ก็คือสัดส่วนของต้นทุนเฉลี่ยต่อต้นทุนเพิ่มหน่วยสุดท้าย (โดยที่ $\mu > 1$)

(8.2) ค่าสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_2$ ที่ประมาณการได้นั้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปรที่แทนความเป็นเมือง (หรือความได้เปรียบในเรื่องโครงสร้างพื้นฐาน) ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่ออัตราเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดนั้น (แต่มีเครื่องหมายเป็นบวก)

(8.3) ค่าสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_3$ ที่ประมาณการได้นั้น ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความเชื่อมั่น 90% และมีเครื่องหมายที่ถูกต้องตามทฤษฎีที่แสดงในภาคผนวกที่ 1 (คือเป็นบวก) ซึ่งหมายความว่าผลกระทบข้างเคียง (spillover effect) จากการขยายตัวของประสิทธิภาพการผลิตในจังหวัดใกล้เคียงอื่นๆ (ในรูป weighted average) นั้นมีผลในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดนั้นๆ

(8.4) ค่าสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_4$ ที่ประมาณการได้นั้น ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความเชื่อมั่น 90% และมีเครื่องหมายที่ถูกต้องตามทฤษฎีที่แสดงในภาคผนวกที่ 1 (คือเป็นลบ) ซึ่งหมายความว่าผลกระทบข้างเคียง (spillover effect) จากการขยายตัวของผลผลิตอุตสาหกรรมในจังหวัดใกล้เคียงอื่นๆ (ในรูป weighted average) นั้นมีผลในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดนั้นๆ

(8.5) ค่าสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_5$ ที่ประมาณการได้นั้น ปรากฏว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าตัวแปรที่สะท้อนสิทธิพิเศษในการส่งเสริมการลงทุนในเขตการลงทุนเขตที่สองนั้น ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่ออัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดนั้น (แม้จะมีเครื่องหมายเป็นบวกถูกต้องตามทฤษฎีก็ตาม)

(8.6) ค่าสัมประสิทธิ์ $\tilde{\theta}_6$ และ $\tilde{\theta}_7$ ที่ประมาณการได้นั้น ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความเชื่อมั่น 90% และมีเครื่องหมายที่ถูกต้อง ซึ่งหมายความว่า การให้สิทธิพิเศษในการส่งเสริมการลงทุนในเขตการลงทุนเขตที่สาม (ทั้งสองกลุ่มจังหวัด) นั้นมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราการเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดเหล่านั้น

ค่าของ R-square ที่ได้เท่ากับ 0.4412 นั้น ถือว่าเป็นค่าที่พอยอมรับได้สำหรับการศึกษาที่ใช้ข้อมูลแบบที่เรียกว่า cross-sectional growth data เหมือนเช่นในการศึกษานี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไปก็คือ การเพิ่มจำนวนปีที่ใช้สำหรับการศึกษาให้มากขึ้น โดยการหาข้อมูลย้อนหลังกลับไปในอดีตมาใช้เพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะสามารถครอบคลุมช่วงเวลาการศึกษาที่ยาวนานมากขึ้น นอกจากนี้ น่าจะได้ลองใช้วิธีการประมาณการแบบอื่นดูด้วย เช่น วิธี

ของ maximum likelihood ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะได้นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบดูว่าจะมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ซึ่งจะเป็นวิธีการที่ช่วยตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการศึกษาดังกล่าวได้อีกทางหนึ่ง

9. บทสรุปว่าด้วยผลของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) และนโยบาย

ผลการศึกษาเชิงเศรษฐมิติโดยใช้ข้อมูลในระดับจังหวัดของประเทศไทยนี้ สนับสนุนข้อสมมติฐานสำคัญของทฤษฎีภูมิศาสตร์เศรษฐกิจที่ว่า การผลิตในระดับพื้นที่ของภาคอุตสาหกรรมจะมีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) จริง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ภาคอุตสาหกรรมมีการกระจุกตัวที่แตกต่างกันในแต่ละจังหวัดได้

การผลิตของภาคอุตสาหกรรมมีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต มีสาเหตุสำคัญมาจากการที่ภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีต้นทุนการผลิตในส่วนที่เป็น “ต้นทุนคงที่” เป็นส่วนประกอบที่สำคัญนั่นเอง ซึ่งในสถานการณ์เช่นนี้จะมีผลทำให้มีการกระจุกตัวของที่ตั้งอุตสาหกรรมที่มากขึ้นแตกต่างกันในระดับพื้นที่ โดยมีเหตุผล 2 ประการดังต่อไปนี้

(ก) หากกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่แล้ว อุตสาหกรรมการผลิตจะมีแนวโน้มที่จะลงทุนทำการผลิตเป็นโรงงานขนาดใหญ่ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เดียวกันมากกว่าที่จะแบ่งการลงทุนออกเป็นโครงการลงทุนขนาดเล็กหลายๆโครงการที่กระจายไปตั้งอยู่ในหลายๆพื้นที่แทน ทั้งนี้เนื่องจากการลงทุนตั้งเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ในพื้นที่เดียวกันนั้นจะทำให้สามารถได้ประโยชน์จากผลของการผลิตที่มีผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns to scale) ในระดับพื้นที่มากกว่านั่นเอง

(ข) หากกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่แล้ว จะพบว่าพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวของกิจกรรมการผลิตที่มีความหลากหลายมากกว่าพื้นที่อื่นๆ จะได้รับประโยชน์จากความเชื่อมโยงของการผลิตประเภทต่างๆ กัน เนื่องจากว่าผู้ประกอบการที่มาลงทุนทำการผลิตในพื้นที่ที่มีความพร้อมในเรื่อง “เครือข่ายความเชื่อมโยงของการผลิต”⁹ จะได้ประโยชน์เสมือนหนึ่งว่ามีต้นทุนคงที่ต่อหน่วยผลผลิตที่ต่ำกว่าการไปลงทุนในพื้นที่ที่ไม่มีความพร้อมในเรื่องเหล่านี้ อันเป็นผลมาจากฟังก์ชันการผลิตตามที่แสดงในสมการที่ (1) และ (2) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดก็คือ กรณีการเกิดการรวมกลุ่มของ

⁹ ตัวอย่างอื่นนอกเหนือจาก “เครือข่ายความเชื่อมโยง” แล้ว ก็มี เช่น ระดับของความเข้มแข็งของชุมชน ระดับของทุนสังคม หรือ ภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นต้น

อุตสาหกรรมที่เรียกว่า “industrial cluster” นั่นเอง นอกจากนี้การกระจุกตัวของกิจกรรมการผลิตที่มีความหลากหลายในพื้นที่หนึ่งๆ ก็จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประชากรเมืองในพื้นที่นั้นๆ ขยายตัวได้รวดเร็วกว่าพื้นที่อื่นๆ เนื่องจากมีประชากรย้ายถิ่นเข้ามามาก ซึ่งก็ทำให้ “ขนาดของตลาดภายในพื้นที่หรือจังหวัดนั้น” ใหญ่กว่าพื้นที่หรือจังหวัดอื่น¹⁰ ผลก็คือจะทำให้ผู้ผลิตในพื้นที่หรือจังหวัดนั้นมีต้นทุนคงที่ต่อหน่วยที่ต่ำกว่าพื้นที่หรือจังหวัดอื่นๆ นั่นเอง (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก Fujita, Krugman and Venables (1999))

นอกจากนี้ องค์ประกอบของปัจจัยทั้งสองประการข้างต้นนี้จะมีสัดส่วนและลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันไปตามแต่ละพื้นที่ เช่น ในบางพื้นที่นั้น ปัจจัยทั้งสองข้างต้นอาจเกี่ยวพันซึ่งกันและกัน แต่ในบางพื้นที่อาจจะขัดแย้งและทำลายซึ่งกันและกันได้ (เช่น การเกิดขึ้นมาของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่อาจทำให้ระดับของความหลากหลายของกิจกรรมการผลิตของอุตสาหกรรมขนาดเล็กลดน้อยลงได้ เนื่องจากไม่สามารถแข่งขันได้นั่นเอง (ดูรายละเอียดใน อารยะปรีชาเมตตา (2548)))

ผลการศึกษาตามที่นำเสนอในตารางที่ 1 ได้ให้นัยเชิงนโยบายที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

(1) จากผลการศึกษาพบว่า การให้สิทธิพิเศษในการส่งเสริมการลงทุนในเขตสาม (ทั้งสองกลุ่มจังหวัด) ที่เหนือกว่าเขตอื่นๆ มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในจังหวัดเหล่านั้น ทำให้มีความเป็นไปได้ว่า การใช้เครื่องมือทางด้านภาษีเพื่อแก้ไขปัญหาการกระจุกตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกันในเชิงพื้นที่นั้นอาจสามารถทำได้ เพราะวิธีการส่งเสริมการลงทุนดังกล่าว ที่จริงแล้วก็คือการกำหนดให้อัตรารายเงินได้ในเขตที่หนึ่ง (คือกรุงเทพมหานครและบริเวณใกล้เคียง) มีอัตราที่สูงกว่าเขตพื้นที่อื่นๆ ในสายตาของนักลงทุนนั่นเอง เพียงแต่ว่านโยบายนี้จะมีผลเฉพาะกับคนเพียงบางกลุ่มเท่านั้น (ได้แก่นักลงทุนที่ตั้งหรือย้ายโรงงานใหม่มาอยู่ในเขตสาม) และมีข้อจำกัดว่าการขอรับสิทธิพิเศษทางด้านภาษีนี้อาจจะได้รับเพียงครั้งเดียวสำหรับแต่ละโรงงานเท่านั้น ซึ่งในทางปฏิบัติแล้ว ก็ยังมีนัก

¹⁰ สาเหตุที่ทำให้ผู้ประกอบการในจังหวัดที่มีขนาดของตลาดภายในพื้นที่หรือจังหวัดที่ใหญ่กว่าจังหวัดอื่นๆ นั้นก็คือปัจจัยเรื่อง “ต้นทุนค่าขนส่งระหว่างพื้นที่หรือจังหวัด” นั่นเอง ซึ่งเป็นตัวแปรที่จะกำหนดระดับของ “ต้นทุนการค้าระหว่างพื้นที่” หรือ “trade cost” ในแบบจำลองการวิเคราะห์ของ Fujita, Krugman and Venables (1999) นอกจากนี้ปัจจัยเรื่อง “ต้นทุนค่าขนส่งระหว่างพื้นที่หรือจังหวัด” ยังสะท้อนถึงผลของปัจจัยทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน (infrastructure) เช่นระดับคุณภาพและความพร้อมของระบบการคมนาคมขนส่งที่แตกต่างกันระหว่างจังหวัด (ดูรายละเอียดใน อารยะปรีชาเมตตา (2548) หน้า 95-99)

ลงทุนอุตสาหกรรมอีกเป็นจำนวนไม่น้อยที่เห็นว่าสิทธิพิเศษทางด้านภาษีเหล่านี้ยังมีไม่เพียงพอที่จะไปชดเชยหักล้างได้กับผลประโยชน์ที่เขาจะได้จากการไปตั้งโรงงานอยู่ใกล้กับเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลซึ่งเป็นตลาดใหญ่และประตูการค้าระหว่างประเทศ ส่วนประเด็นเกี่ยวกับเรื่องรูปแบบที่เหมาะสมในการกำหนดอัตราภาษีที่แตกต่างกันไปตามพื้นที่นี้ ก็ยังคงเป็นโจทย์วิจัยที่ต้องได้รับการขบคิดกันต่อไปเนื่องจากเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากเรื่องหนึ่ง

(2) การพยายามแทรกแซงโดยรัฐที่จะใช้นโยบายการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อช่วยให้จังหวัดที่ล้าหลังในเรื่องกิจกรรมการผลิตทางเศรษฐกิจนั้น อาจสามารถช่วยลดช่องว่างทางด้านศักยภาพการผลิตทางเศรษฐกิจระหว่างพื้นที่หรือจังหวัดต่างๆ ได้ในระดับหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตาม วิธีนี้ก็อาจกลายเป็นดาบสองคมได้ เพราะ (ก) ต้องไม่ลืมว่า สำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่ยากจนโดยทั่วไปแล้ว กลับจะมีแรงกดดันทางการเมืองที่จะผลักดันให้มีการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่หรือเขตเมืองที่มีการกระจุกตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจสูงในอัตราที่มากกว่าพื้นที่ล้าหลังอื่นๆ ด้วยซ้ำไป ทั้งนี้เพราะจะเป็นเรื่องง่ายสำหรับนักการเมืองในการอ้างถึง “ความจำเป็น” และ “ความชอบธรรมในเรื่องความคุ้มค่าทางการเงินของโครงการลงทุน” เพื่อแก้ปัญหาความแออัดปัญหาจราจร และปัญหาการขาดแคลนบริการต่างๆ ในเขตเมืองหรือพื้นที่ที่มีการกระจุกตัวทางเศรษฐกิจมากนั่นเอง (นอกจากนี้ การลงทุนเหล่านี้ยังอาจก่อให้เกิดปัญหาเรื่องแรงจูงใจในการหาประโยชน์จากการปั่นราคาที่ดินให้ปรับตัวสูงขึ้นโดยคนบางกลุ่มที่ได้ข้อมูลภายในเกี่ยวกับแผนการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานของรัฐก่อนคนอื่นๆ ทัวไปอีกด้วย) ซึ่งในที่สุดแล้ว การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานที่กระจุกตัวในพื้นที่ที่เจริญแล้วเหล่านี้ก็จะไปดึงดูดกิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่นๆ ให้เข้ามาในเขตเมืองหรือพื้นที่เหล่านี้มากยิ่งขึ้นไปเรื่อยๆ จนกลายเป็นการแก้ปัญหาที่วนเวียนไม่รู้จบ และ (ข) การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานของรัฐบางโครงการ อาจนำไปสู่การสร้างการแข่งขันกับชุมชนอื่นๆ ที่ได้รับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์หรือไม่ก็ไปทำลายความเข้มแข็งของชุมชนนั้นๆ โดยคาดไม่ถึงในที่สุด ดังเช่นตัวอย่างต่างๆ ที่ได้กล่าวถึงแล้วในตอนต้นของการศึกษานี้

(3) จากการที่ผลการศึกษานี้พบว่า กระบวนการผลิตอุตสาหกรรมในระดับจังหวัดให้ผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากการขยายขนาดการผลิต (increasing returns) โดยพึ่งพาบริการขั้นกลางที่ผลิตในพื้นที่นั้นๆ ก็เท่ากับเป็นหลักฐานสนับสนุนยืนยันความสำคัญของการพึ่งพาตนเองได้ในระดับพื้นที่ โดยมีพื้นฐานมาจากความเข้มแข็งของชุมชนนั้นๆ หรือการมีความพร้อมในเรื่องของปัจจัยทางสถาบัน (institutional factors) ต่างๆ ที่เอื้อต่อการพัฒนาที่เหมาะสมของชุมชนนั้นๆ โดย

สิ่งเหล่านี้จะสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของพื้นที่นั้นๆ ในรูปของความได้เปรียบในเรื่องความพร้อมของเครือข่ายการเชื่อมโยงทางการผลิต และ/หรือ การมีความหลากหลายของสินค้าบริการจำนวนมากที่ผลิตได้เองในพื้นที่นั้นๆ นั่นเอง ส่วนปัญหาเรื่องที่ว่าจะทำอย่างไรเพื่อให้การกำหนดนโยบายของรัฐมีความเหมาะสมและสามารถช่วยสนับสนุนชุมชนในเรื่องเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ถือเป็นอีกหนึ่งข้อปัญหาวิจัยที่ท้าทายสำหรับงานศึกษาต่อไปในอนาคต

ภาคผนวก 1

สมมติว่า สมการการผลิตโดยรวมของแต่ละจังหวัด r ในเวลา t (aggregate production function) มีลักษณะเป็นแบบ Cobb-Douglas production function ตามที่แสดงในสมการต่อไปนี้

$$Q_{rt} = \left(A_{rt_0} \exp(\lambda_{rt_0} t) K_{rt}^{\beta_1} M_{rt}^{\beta_2} I_{rt}^{\beta_3} \right)^\alpha, \quad \lambda_{rt_0} > 0, \forall r; \quad 0 < \beta_1, \beta_2, \beta_3 < 1; \quad 0 < \alpha < 1. \quad (1.1)$$

โดยที่ระดับของผลผลิตอุตสาหกรรมต่อพื้นที่ของจังหวัด r ที่เวลา t นั้น (Q_{rt}) จะขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตสามตัวคือ ปัจจัยทุน (K_{rt}) ปัจจัยแรงงาน (M_{rt}) และ บริการขั้นกลางที่ผลิตในพื้นที่จังหวัด r (I_{rt}) และเนื่องจากว่าพื้นที่ดินของแต่ละจังหวัดนั้นจะมีอยู่จำกัด เพราะฉะนั้นการผลิตของภาคอุตสาหกรรมที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ นั้นย่อมจะก่อให้เกิดผลของความแออัด (congestion) ได้ ซึ่งผลของความแออัดนี้จะสะท้อนให้เห็นได้จากค่าของสัมประสิทธิ์ของ α โดยที่ $0 < \alpha < 1$ ส่วนระดับของเทคโนโลยีการผลิตจะสะท้อนจากตัวแปร $A_{rt_0} \exp(\lambda_{rt_0} t)$ โดยที่ λ_{rt_0} คืออัตราเพิ่มของ total factor productivity

ในส่วนของบริษัทขั้นกลาง (intermediate services) หรือ I_{rt} นั้น การศึกษานี้จะใช้ข้อสมมติของ Dixit and Stiglitz (1997) ที่ว่า ผู้ให้บริการขั้นกลางเหล่านี้จะมีความหลากหลาย (variety) แตกต่างกันในเรื่องประเภทบริการของตน ซึ่งสามารถแสดงโดยสมการต่อไปนี้

$$I_{rt} = \left[\sum_{h=0}^{h=x_{rt}} i_h^{1/\mu} \right]^\mu, \quad \mu > 1. \quad (1.2)$$

หากกำหนดให้ i_h เป็นระดับผลผลิตของบริษัทขั้นกลางประเภท h และ x_{rt} เป็นจำนวนประเภทหรือชนิดของความหลากหลายทั้งหมดของบริษัทขั้นกลางในพื้นที่ r ที่เวลา t (ซึ่งก็จะเท่ากับจำนวนผู้ผลิตบริการขั้นกลาง) ซึ่งจะทำให้สามารถเขียนสมการที่ (1.2) ได้ใหม่เป็น

$$I_{rt} = x_{rt}^\mu \cdot i, \quad \mu > 1. \quad (1.3)$$

โดยที่ $i_h = i$ และหากสมมติว่าจำนวนแรงงานรวมในภาคอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัด r ที่เวลา t มีค่าเท่ากับ N_{rt} แล้ว ก็จะสามารถแบ่งแรงงานออกเป็นแรงงานที่ใช้ผลิตสินค้าอุตสาหกรรมขั้นสุดท้ายได้เป็น $M_{rt} = \left(\frac{\beta_2}{\beta_2 + \beta_3} \right) N_{rt}$ และ แรงงานที่ใช้ในการผลิตบริการขั้นกลางเท่ากับ $\left(\frac{\beta_3}{\beta_2 + \beta_3} \right) N_{rt}$ ซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดค่าของ x_{rt} ได้เป็นดังนี้คือ

$$x_{rt} = \left(\frac{\beta_3}{\beta_2 + \beta_3} \right) \frac{N_{rt}}{i + m} \quad (1.4)$$

โดยที่ตัวแปร m คือต้นทุนคงที่ในรูปของความต้องการแรงงานสำหรับการผลิตภาคอุตสาหกรรม เพราะฉะนั้น เมื่อแทนค่าสมการที่ (1.3) และ (1.4) ลงในสมการที่ (1.1) ก็จะได้ว่า

$$Q_{rt} = \left(A_{r_0} \exp(\lambda_{r_0} t) K_{rt}^{\beta_1} \left(\left(\frac{\beta_2}{\beta_2 + \beta_3} \right) N_{rt} \right)^{\beta_2} \left(\left(\frac{\beta_3}{\beta_2 + \beta_3} \right) \frac{N_{rt}}{i + m} \right)^{\mu\beta_3} i^{\beta_3} \right)^{\alpha} \quad (1.5)$$

ซึ่งจัดรูปใหม่ได้เป็น

$$Q_{rt} = \phi_r K_{rt}^{\alpha\beta_1} N_{rt}^{\gamma} \quad (1.6)$$

$$\text{โดยที่ } \phi_r = \left[\left(A_{r_0} \exp(\lambda_{r_0} t) \right) \left(\frac{\beta_2}{\beta_2 + \beta_3} \right)^{\beta_2} \left(\left(\frac{\beta_3}{\beta_2 + \beta_3} \right) \frac{1}{i + m} \right)^{\mu\beta_3} i^{\beta_3} \right]^{\alpha}$$

$$\text{และ } \gamma = \alpha [\beta_2 + \mu\beta_3]$$

เพราะฉะนั้น จะสามารถแปลงสมการที่ (1.6) ต่อไปได้ว่า

$$\ln Q_{rt} = \ln(\phi_r) + \alpha\beta_1 \ln K_{rt} + \gamma \ln N_{rt}$$

หรือเท่ากับ

$$\ln Q_{rt} - \gamma \ln Q_{rt} = \ln(\phi_r) + \alpha\beta_1 \ln K_{rt} + \gamma (\ln N_{rt} - \ln Q_{rt})$$

ซึ่งจะจัดรูปใหม่ได้เป็น

$$\ln(Q_{rt}/N_{rt}) = \ln(\phi_r)/\gamma + [\alpha\beta_1/\gamma]\ln K_{rt} + [(\gamma-1)/\gamma]\ln Q_{rt}$$

$$\text{และหากกำหนดให้ } \varphi = \left[\left(\frac{\beta_2}{\beta_2 + \beta_3} \right)^{\beta_2} \left(\left(\frac{\beta_3}{\beta_2 + \beta_3} \right) \frac{1}{i+m} \right)^{\mu\beta_3} i^{\beta_3} \right] \text{ แล้ว สมการข้างต้น}$$

จะเขียนใหม่ได้เป็น

$$\ln(Q_{rt}/N_{rt}) = [\alpha/\gamma][\ln A_{r_{t_0}} + \lambda_{r_{t_0}}t + \ln \varphi] + [\alpha\beta_1/\gamma]\ln K_{rt} + [(\gamma-1)/\gamma]\ln Q_{rt} \quad (1.7)$$

$$\text{และเมื่อกำหนดตัวแปรดังต่อไปนี้ } q_{rt} = \frac{\dot{Q}_{rt}}{Q_{rt}}, k_{rt} = \frac{\dot{K}_{rt}}{K_{rt}}, \text{ และ } prod_{rt} = \frac{\dot{Q}_{rt}}{Q_{rt}} - \frac{\dot{N}_{rt}}{N_{rt}} \text{ แล้ว}$$

สมการที่ (1.7) จะเขียนใหม่ได้เป็น

$$prod_{rt} = [\alpha/\gamma]\lambda_{r_{t_0}} + [\alpha\beta_1/\gamma]k_{rt} + [(\gamma-1)/\gamma]q_{rt} \quad (1.8)$$

ในกรณีของภาคอุตสาหกรรมไทยโดยทั่วไปแล้ว อัตราการเพิ่มของผลผลิตอุตสาหกรรมมักจะขึ้นอยู่กับอัตราการเพิ่มของปัจจัยทุนเป็นหลัก จึงอาจกล่าวได้ว่า $k_{rt} = q_{rt}$ ¹¹ และสมการที่ (1.8) ก็จะเขียนได้เป็น

$$prod_{rt} = [\alpha/\gamma]\lambda_{r_{t_0}} + \left[\frac{\alpha\beta_1 + \gamma - 1}{\gamma} \right] q_{rt} \quad (1.9)$$

เมื่อแทนค่าของ $\gamma = \alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]$ ในสมการข้างต้นจะได้ว่า

¹¹ ซึ่งหมายความว่าสัดส่วนของ capital to output ratio จะมีค่าคงที่ ซึ่งก็มีหลักฐานว่าเป็นจริงสำหรับหลายๆ ประเทศ (ดูรายละเอียดได้จาก Fingleton (2001) เซิงบรรณที่ 4 ในกรณีของประเทศไทยนั้น จากการใช้อัตราของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติพบว่า ค่าของสัดส่วนทุน (ในภาคอุตสาหกรรมการผลิต) ต่อมูลค่าผลผลิต (ของอุตสาหกรรมการผลิต) มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างคงที่ (ประมาณ 1.50) ในช่วงระหว่างปี ค.ศ.1986-2005 (ยกเว้นช่วงที่เกิดวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ ปี ค.ศ.1997-1999)

$$\begin{aligned}
 prd_{rt} &= \left[\frac{\lambda_{rt_0}}{\beta_2 + \mu\beta_3} \right] + \left[\frac{\alpha\beta_1 + (\alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]) - 1}{\alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]} \right] q_{rt} \\
 &= \left[\frac{\lambda_{rt_0}}{\beta_2 + \mu\beta_3} \right] + \left[\frac{\alpha(\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3) - 1}{\alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]} \right] q_{rt}
 \end{aligned} \tag{1.10}$$

เพราะฉะนั้น

$$\begin{aligned}
 p_{rt} &= \delta_{r0} + \delta_1 q_{rt} \\
 \text{โดยที่} \quad \delta_{r0} &= \frac{\lambda_{rt_0}}{\beta_2 + \mu\beta_3}, \quad \delta_1 = \frac{\alpha(\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3) - 1}{\alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]}.
 \end{aligned}$$

หากกำหนดให้ λ_{rt_0} (ซึ่งก็คืออัตราเพิ่มของ total factor productivity) สามารถอธิบายได้โดยสมการต่อไปนี้คือ

$$\lambda_{rt_0} = a_0 + a_1 W \lambda_{rt_0} + a_2 \hat{G}_{rt_0} + a_3 u_{rt_0} + a_4 l_{rt_0} + \varepsilon_{rt_0}, \quad t_0 = 2000. \tag{1.11}$$

โดยที่ $\varepsilon_{rt_0} \sim N(0, \sigma_{rt_0}^2)$ (ดูรายละเอียดของคำจำกัดความของตัวแปรต่างๆได้ในหัวข้อที่ 3) และตัวแปร \hat{G}_{r2000} คือตัวแปรที่สะท้อนถึงช่องว่างความห่างของระดับเทคโนโลยีของจังหวัด r กับจังหวัดที่เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี ซึ่งเขียนได้เป็น $\hat{G}_{r2000} = 1 - (\tilde{P}_{r,2000} / \tilde{P}^*, 2000)$ โดยที่ $\tilde{P}_{r,2000}$ คือระดับของ manufacturing productivity ในปีค.ศ. 2000 ของจังหวัด r

เพราะฉะนั้น เมื่อแทนค่าสมการที่ (1.11) ลงในสมการที่ (1.10) ก็จะได้ว่า

$$prd_{rt} = b_0 + \rho W \lambda_{r2000} + b_1 q_{rt} + b_2 \hat{G}_{r2000} + b_3 u_{r2000} + b_4 l_{r2000} + \varepsilon_{r2000} \tag{1.12}$$

$$\text{โดยที่} \quad b_0 = \frac{a_0}{\beta_2 + \mu\beta_3}, \quad \rho = \frac{a_1}{\beta_2 + \mu\beta_3},$$

$$b_1 = \delta_1 = \frac{\alpha(\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3) - 1}{\alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]}, \quad b_2 = \frac{a_2}{\beta_2 + \mu\beta_3},$$

$$b_3 = \frac{a_3}{\beta_2 + \mu\beta_3}, \quad b_4 = \frac{a_4}{\beta_2 + \mu\beta_3}$$

และเนื่องจากว่า $\delta_{r0} = p_{r2000} - \delta_1 q_{r2000}$ หรือ

$$\lambda_{r2000} = (\beta_2 + \mu\beta_3)(p_{r2000} - \delta_1 q_{r2000}) \quad (1.13)$$

เพราะฉะนั้น เมื่อแทนสมการที่ (1.13) ในสมการที่ (1.12) ก็จะได้ว่า

$$prd_{rt} = b_0 + \rho W [(\beta_2 + \mu\beta_3)(p_{r2000} - \delta_1 q_{r2000})] + b_1 q_{rt} + b_2 \hat{G}_{r2000} + b_3 u_{r2000} + b_4 l_{r2000} + \varepsilon_{r2000}$$

ซึ่งเขียนใหม่ได้เป็น

$$prd_{rt} = b_0 + b_1 q_{rt} + b_2 \hat{G}_{r2000} + b_3 u_{r2000} + b_4 l_{r2000} + b_5 W p_{r2000} - b_6 W q_{r2000} + \varepsilon_{r2000} \quad (1.14)$$

โดยที่ $b_5 = \rho(\beta_2 + \mu\beta_3), \quad b_6 = \rho\delta_1(\beta_2 + \mu\beta_3)$

ท้ายที่สุดนี้สมการที่ (1.14) สามารถเพิ่มตัวแปรหุ่นต่างๆ เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นได้ดังต่อไปนี้คือ

$$prd_{rt} = b_0 + b_1 q_{rt} + b_2 \hat{G}_{r2000} + b_3 u_{r2000} + b_4 l_{r2000} + b_5 W p_{r2000} - b_6 W q_{r2000} + b_7 Z2_{rt} + b_8 Z31_{rt} + b_9 Z32_{rt} + \varepsilon_{r2000} \quad (1.15)$$

โดยที่

ตัวแปร prd_{rt} คืออัตราการขยายตัวต่อปีของประสิทธิภาพแรงงาน (labor productivity) ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัด r ที่เวลา t โดยที่ t อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2005

ตัวแปร q_{rt} คืออัตราการขยายตัวต่อปีของผลผลิตภาคอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัด r ที่เวลา t

ตัวแปร $Z2_{rt}$ เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) ซึ่งจะมีค่าเป็น 1 สำหรับจังหวัดที่ถูกจัดว่าอยู่ในเขตที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเขตที่สอง และมีค่าเป็น 0 สำหรับจังหวัดอื่นๆ

ตัวแปร $Z3I_{rt}$ เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) ซึ่งจะมีค่าเป็น 1 สำหรับจังหวัดที่ถูกจัดว่าอยู่ในเขตที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเขตที่สามจำนวน 36 จังหวัด¹² และมีค่าเป็น 0 สำหรับจังหวัดอื่นๆ

ตัวแปร $LZ3I_{rt}$ เป็นตัวแปรที่เกิดจากผลคูณของ I_{r2000} กับ $Z3I_{rt}$

ตัวแปร $Z32_{rt}$ เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) ซึ่งจะมีค่าเป็น 1 สำหรับจังหวัดที่ถูกจัดว่าอยู่ในเขตที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนเขตที่สามจำนวน 22 จังหวัด¹³ จะมีค่าเป็น 0 สำหรับจังหวัดอื่นๆ

ตัวแปร $LZ32_{rt}$ เป็นตัวแปรที่เกิดจากผลคูณของ I_{r2000} กับ $Z32_{rt}$

ตัวแปร ε_{r2000} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (error term) ในระหว่างพื้นที่จังหวัดต่างๆ กัน

อย่างไรก็ตาม รูปแบบของสมการที่ใช้ในการประมาณการอาจจะเปลี่ยนแปลงไปบ้างจากสมการที่ (1.15) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความมีนัยสำคัญของตัวแปรแต่ละตัวที่ได้จากการประมาณการซึ่งแบบจำลองสุดท้ายที่เลือกใช้สำหรับการศึกษานี้ก็คือสมการดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} prd_{rt} = & \theta_0 + \theta_1 q_{rt} + \theta_2 u_{r2000} + \theta_3 Wp_{r2000} - \theta_4 Wq_{r2000} \\ & + \theta_5 Z2_{rt} + \theta_6 LZ31_{rt} + \theta_7 LZ32_{rt} + \xi_{rt} \end{aligned} \quad (1.16)$$

โดยที่ θ_0 มีค่าเท่ากับ b_0 ในสมการที่ (1.15) เพราะฉะนั้น $\theta_0 = b_0 = \frac{a_0}{\beta_2 + \mu\beta_3}$

θ_1 มีค่าเท่ากับ b_1 ในสมการที่ (1.15) เพราะฉะนั้น $\theta_1 = b_1 = \frac{\alpha(\beta_1 + \beta_2 + \mu\beta_3) - 1}{\alpha[\beta_2 + \mu\beta_3]}$

θ_2 มีค่าเท่ากับ b_3 ในสมการที่ (1.15) เพราะฉะนั้น $\theta_2 = b_3 = \frac{a_3}{\beta_2 + \mu\beta_3}$

¹² ได้แก่กลุ่มจังหวัด 36 จังหวัดคือ กระบี่ กำแพงเพชร ขอนแก่น จันทบุรี ชัยนาท ชุมพร เชียงราย เชียงใหม่ ตรัง ตราด ตาก นครราชสีมา นครศรีธรรมราช นครสวรรค์ ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี พังงา พัทลุง พิจิตร พิษณุโลก เพชรบุรี เพชรบูรณ์ มุกดาหาร แม่ฮ่องสอน ระนอง ลพบุรี ลำปาง ลำพูน เลย สงขลา สระแก้ว สิงห์บุรี สุโขทัย สุราษฎร์ธานี อุตรดิตถ์ และ อุทัยธานี

¹³ ได้แก่กลุ่มจังหวัด 22 จังหวัดคือ กาฬสินธุ์ นครพนม นครราชสีมา น่านบุรีรัมย์ ปัตตานี พะเยาแพร่ มหาสารคาม ยโสธร ยะลา ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ สกลนคร สตูล สุรินทร์ หนองบัวลำภู ชัยภูมิ หนองคาย อุบลราชธานี อุตรดิตถ์ และ อำนาจเจริญ

θ_3 มีค่าเท่ากับ b_5 ในสมการที่ (1.15) เพราะฉะนั้น $\theta_3 = b_5 = \rho(\beta_2 + \mu\beta_3)$

θ_4 มีค่าเท่ากับ b_6 ในสมการที่ (1.15) เพราะฉะนั้น $\theta_4 = b_6 = \rho\delta_1(\beta_2 + \mu\beta_3)$

และ ξ_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (error term)

ภาคผนวก 2

รายละเอียดทั้งหมดอื่นๆ ของภาคส่วนต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจจะมีดังต่อไปนี้คือ

(1) ภาคครัวเรือน

ในภาคครัวเรือนนี้ จะสมมติว่ามีตัวแทนของผู้บริโภค (representative consumer) ที่ต้องการหาความพอใจสูงสุดในระยะยาวจากการแก้ปัญหาเชิงพลวัตของครัวเรือนดังต่อไปนี้คือ

$$\text{Max } E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} v(1-M_t), \quad 0 < \sigma < 1, 0 < \beta < 1. \quad (2.1)$$

โดยที่ (i) $C_t \equiv \left[\sum_{r=1}^R \eta_{1r} (C_{rt})^{\frac{(\theta_1-1)}{\theta_1}} \right]^{\frac{\theta_1}{\theta_1-1}}, \quad \theta_1 > 1. \quad (2.2)$

(ii) $C_{rt} \equiv \left[\sum_{j=1}^J \eta_{2jr} (C_{jrt})^{\frac{(\theta_2-1)}{\theta_2}} \right]^{\frac{\theta_2}{\theta_2-1}}, \quad \theta_2 > 1. \quad (2.3)$

(iii) $P_{Ct} \equiv \left[\sum_{r=1}^R (\eta_{1r})^{\theta_1} (P_{Crt})^{1-\theta_1} \right]^{\frac{1}{(1-\theta_1)}} \quad (2.4)$

(iv) $P_{Crt} \equiv \left[\sum_{j=1}^J (\eta_{2jr})^{\theta_2} (p_{jrt})^{1-\theta_2} \right]^{\frac{1}{(1-\theta_2)}} \quad (2.5)$

และ (v) $M_t \equiv \sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J M_{jrt} \quad (2.6)$

ฟังก์ชัน $v(1-M_t)$ สะท้อนถึงระดับความพอใจที่ผู้บริโภคได้จากการพักผ่อน โดยกำหนดว่าตัวแทนผู้บริโภคในแต่ละช่วงเวลาหนึ่งๆ มีเวลาทั้งหมดเท่ากับ 1 หน่วย และใช้เวลาเพื่อการทำงานเท่ากับ M_t หน่วยที่เวลา t และ M_{jrt} คือจำนวนการจ้างงานของสาขาการผลิต j (ไม่รวมการจ้างงานสำหรับการผลิตบริการขั้นกลางสำหรับการผลิตของสาขาการผลิต j) ในพื้นที่ r ในเวลา t

ตัวแปร C_{jrt} คือระดับการบริโภคของผู้บริโภคที่มีต่อผลผลิตที่สาขาการผลิต j ในจังหวัด r ที่จุดเวลา t โดยที่ $j = 1, 2, \dots, J$. และ $r = 1, 2, 3, \dots, R$.

ตัวแปร C_{rt} คือดัชนีระดับการบริโภคของผู้บริโภคที่มีต่อผลผลิตของทุกสาขาการผลิตโดยรวม ในจังหวัด r ที่จุดเวลา t โดยที่ $r = 1, 2, 3, \dots, R$.

ตัวแปร C_t คือดัชนีระดับการบริโภคโดยรวม (aggregate consumption) ของผู้บริโภคที่มีต่อผลผลิตที่สาขาการผลิต j ในจังหวัด r ที่จุดเวลา t

ตัวแปร p_{jrt} คือระดับราคาของผลผลิตของสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร P_{Crt} คือดัชนีราคาของผลผลิตโดยรวมในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร P_{Ct} คือดัชนีราคาของผลผลิตโดยรวมทั้งประเทศในช่วงเวลา t

สัมประสิทธิ์ η_{1r} คือค่าน้ำหนักความสำคัญที่ให้การบริโภคผลผลิตของสาขาการผลิตทั้งหมดอยู่ในจังหวัด r

สัมประสิทธิ์ η_{2jr} คือค่าน้ำหนักความสำคัญที่ให้การบริโภคผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j ในจังหวัด r

(2) ภาครัฐบาล

$$\tau Q_t = P_{Gt} G_t + T_t \quad (2.7)$$

โดยที่ (i)
$$P_{Gt} \equiv \sum_{r=1}^R \gamma_{1r} P_{Grt} \quad (2.8)$$

(ii)
$$P_{Grt} \equiv \sum_{j=1}^J \gamma_{2jr} P_{jrt} \quad (2.9)$$

(iii)
$$G_t \equiv \frac{1}{P_{Gt}} \sum_{r=1}^R P_{Grt} G_{rt} \quad (2.10)$$

(iv)
$$G_{rt} \equiv \frac{1}{P_{Grt}} \sum_{j=1}^J p_{jrt} G_{jrt} \quad (2.11)$$

ตัวแปร Q_t คือผลผลิตโดยรวม (aggregate gross output) ของทั้งประเทศที่เวลา t

ตัวแปร τ คืออัตราภาษีคงที่

ตัวแปร T_t คือเงินอุดหนุนที่รัฐจ่ายให้ครัวเรือน

ตัวแปร P_{Grt} คือดัชนีราคาของสินค้าที่ซื้อโดยภาครัฐจากพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร P_{Gt} คือดัชนีราคาของสินค้าโดยรวมที่ซื้อโดยภาครัฐจากทั่วประเทศในช่วงเวลา t

ตัวแปร γ_{1r} คือค่าน้ำหนักความสำคัญของระดับราคาของสินค้าที่ซื้อโดยภาครัฐจากสาขาผลิตทั้งหมดในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร γ_{2jr} คือค่าน้ำหนักความสำคัญของระดับราคาของสินค้าที่ซื้อโดยภาครัฐจากสาขาผลิต j ในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร G_{jrt} คือระดับการใช้จ่ายของภาครัฐในการซื้อผลผลิตจากสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร G_{rt} คือดัชนีของระดับการใช้จ่ายของภาครัฐในการซื้อผลผลิตจากสาขาการผลิตทั้งหมดในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร G_t คือดัชนีระดับการใช้จ่ายโดยรวมของภาครัฐในช่วงเวลา t

(3) การสะสมทุน

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + \frac{1}{P_{Kt}} (Q_t - P_{Ct} C_t - P_{Gt} G_t) \quad (2.12)$$

โดยที่ (i) $P_{Kt} \equiv \sum_{r=1}^R \xi_{1r} P_{Krt} \quad (2.13)$

(ii) $P_{Krt} \equiv \sum_{j=1}^J \xi_{2jr} P_{jrt} \quad (2.14)$

ตัวแปร K_t คือระดับของปัจจัยทุนโดยรวม (aggregate capital stock) ในเวลา t

ตัวแปร δ คืออัตราค่าเสื่อมคงที่ของปัจจัยทุน

ตัวแปร P_{Krt} คือดัชนีราคาของปัจจัยทุนจากพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร P_{Kt} คือดัชนีราคาโดยรวมของปัจจัยทุนในช่วงเวลา t

ตัวแปร ξ_{1r} คือค่าน้ำหนักความสำคัญของระดับราคาของปัจจัยทุนในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

ตัวแปร ξ_{2jr} คือค่าน้ำหนักความสำคัญของระดับราคาปัจจัยทุนจากสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในช่วงเวลา t

(4) ภาคการผลิต

$$Q_{jrt} \equiv F_{jrt} (K_{jrt}, A_{jrt} M_{jrt}, I_{jrt}) = \left(A_{jrt_0} \exp(\lambda_{jrt_0} t) K_{jrt}^{\beta_{1j}} M_{jrt}^{\beta_{2j}} I_{jrt}^{\beta_{3j}} \right)^{\alpha_j} \quad (2.15)$$

โดยที่ (i) $K_t \equiv \sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J K_{jrt} \quad (2.16)$

(ii) $M_t \equiv \sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J M_{jrt} \quad (\text{ยกมาจากสมการที่ (2.6)})$

(iii) $M_{jrt} = \left(\frac{\beta_{2j}}{\beta_{2j} + \beta_{3j}} \right) N_{jrt} \quad (2.17)$

(iv) $I_{jrt} = (x_{jrt})^{\mu_j} i, \quad \mu_j > 1. \quad (2.18)$

$$(v) \quad x_{jrt} = \left(\frac{\beta_{3j}}{\beta_{2j} + \beta_{3j}} \right) \frac{N_{jrt}}{i + m} \quad (2.19)$$

$$(vi) \quad Q_t \equiv \frac{1}{P_t} \sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J p_{jrt} Q_{jrt} \quad (2.20)$$

$$(vii) \quad P_t \equiv \sqrt{\left(\frac{\sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J p_{jrt} Q_{jrt}}{\sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J p_{jr0} Q_{jr0}} \right) \left(\frac{\sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J p_{jrt} Q_{jrt}}{\sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J p_{jr0} Q_{jrt}} \right)} \quad (2.21)$$

ตัวแปร Q_{jrt} คือผลผลิต (gross output) ของสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t
ฟังก์ชัน $F_{jrt}(\cdot)$ คือฟังก์ชันการผลิตของสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลาที่ t ซึ่งจะสอดคล้องกับสมการที่ (1) ที่กล่าวถึงแล้วในหัวข้อที่ 2

ตัวแปร N_{jrt} คือจำนวนการจ้างงานรวมของสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t

ตัวแปร M_{jrt} คือจำนวนการจ้างงานของสาขาการผลิต j (ไม่รวมการจ้างงานสำหรับการผลิตบริการขั้นกลางสำหรับการผลิตของสาขาการผลิต j) ในพื้นที่ r ในเวลา t

ตัวแปร I_{jrt} คือบริการขั้นกลาง (intermediate services) ที่ใช้ในสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ที่เวลา t ตัวแปร x_{jrt} คือคือจำนวนของประเภทความหลากหลาย (number of varieties) ของบริการขั้นกลาง ตัวแปร i คือระดับของการให้บริการขั้นกลางของแต่ละประเภทความหลากหลาย และสัมประสิทธิ์ μ_j คือสัดส่วนของต้นทุนเฉลี่ยต่อต้นทุนเพิ่มหน่วยสุดท้าย

ตัวแปร P_t คือดัชนีราคาที่เรียกว่า Fisher ideal (หรือ Törnqvist index)¹⁴

(5) เงื่อนไขอุปสงค์เท่ากับอุปทานในแต่ละสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t

$$F_{jrt} (K_{jrt}, A_{jrt} M_{jrt}, I_{jrt}) = C_{rt} \left(\sum_{s=1}^R \left(\left(\frac{p_{jst} T_{sr}}{\eta_{2jr} P_{Crt}} \right)^{-\theta_2} \right) \right) + \frac{\xi_{1r} \xi_{2jr}}{P_{Kt}} (Q_t - P_{Ct} C_t - P_{Gt} G_t) + G_{jrt} \quad (2.22)$$

โดยที่ ตัวแปร T_{sr} คือตัวแปรที่สะท้อนถึงค่าขนส่งระหว่างพื้นที่ r และพื้นที่ s

ตัวแปรทางซ้ายมือของสมการที่ (2.22) แสดงถึงปริมาณอุปทานของผลผลิตของสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t

¹⁴ ดูรายละเอียดข้อดีข้อเสียของดัชนีนี้ได้จาก Diewert (1993)

ตัวแปรกลุ่มแรกทางขวามือของสมการที่ (2.22) แสดงถึงอุปสงค์ของภาคครัวเรือนจาก
ทุกๆพื้นที่ ($s = 1, 2, 3, \dots, R$) ที่มีต่อผลผลิตที่ผลิตโดยสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t

ตัวแปรกลุ่มที่สองทางขวามือของสมการที่ (2.22) แสดงถึงความต้องการลงทุนเพิ่มของ
สาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t

ตัวแปรตัวสุดท้ายทางขวามือของสมการที่ (2.22) แสดงถึงความต้องการบริโภคของรัฐบาล
ที่มีต่อผลผลิตของสินค้าจากสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t

(6) ดุลยภาพของแบบจำลอง Multi-sector and Multi-region Dynamic Stochastic General
Equilibrium Model

เมื่อพิจารณาจากค่าของตัวแปร K_{jrt} ตัวแปร A_{jrt} และตัวแปร G_{jrt} สำหรับ สาขาการผลิต $j=1, 2, 3, \dots, J$ และพื้นที่ $r = 1, 2, 3, \dots, R$ ที่ถูกกำหนดมาให้แล้ว ตัวแทนผู้บริหารจะกำหนดแผน
(state-contingent plan) สำหรับการเลือก $\{M_{jrt}\}$ และ $\{C_{jrt}\}$ เพื่อที่จะหาค่าสูงสุดของปัญหาที่แสดง
โดยสมการที่ (2.1) โดยต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขการสะสมทุนของตัวแทนผู้บริหารต่อไปนี้คือ

$$K_{t+1} = (1 + \hat{r}_t) K_t + \frac{1}{P_{Kt}} \left((1 - \tau) \left(\sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^J w_{jrt} M_{jrt} \right) - P_{ct} C_t + T_t \right) \quad (2.23)$$

โดยที่ $w_{jrt} \equiv p_{jrt} A_{jrt} \frac{\partial F_{jrt}}{\partial (A_{jrt} M_{jrt})} + p_{jrt} \mu_j i \left(\frac{\beta_{3j}}{\beta_{2j} (i + m_j)} \right) \frac{\partial F_{jrt}}{\partial I_{jrt}} \quad (2.24)$

ตัวแปร w_{jrt} คืออัตราค่าจ้างแรงงานรวม (สำหรับการผลิตสินค้า j และบริการพื้นฐานที่ใช้
ในการผลิตสินค้า j) ในสาขาการผลิตที่ j ในพื้นที่ r ที่เวลา t ใดๆ¹⁵ และ p_{jrt}^I คือราคาของบริการชั้น
กลางที่ใช้ในสาขา j ในพื้นที่ r ที่เวลา t

และ $\hat{r}_t \equiv (1/P_{Kt})(1 - \tau) \sum_{r=1}^R \left[\left(\frac{K_{rt}}{K_t} \right) P_{Krt} \sum_{j=1}^J \left[\left(\frac{K_{jrt}}{K_{rt}} \right) p_{jrt} \frac{\partial F_{jrt}}{\partial K_{jrt}} \right] \right] - \delta \quad (2.25)$

และเงื่อนไข Transversality condition ดังนี้

¹⁵ สมการที่ (2.24) ได้มาจากการหาอนุพันธ์ของสมการกำไร

$p_{jrt} F_{jrt}(\cdot) - w_{jrt} M_{jrt} - \hat{r}_{jrt} K_{jrt} - p_{jrt}^I I_{jrt}$ เทียบกับจำนวนการจ้างงาน (M_{jrt}) แล้วกำหนดให้ผลที่ได้เท่ากับ

ศูนย์ โดยที่ p_{jrt}^I คือราคาของบริการชั้นกลาง และ $\hat{r}_{jrt} = \left[\left(\frac{K_{jrt}}{K_{rt}} \right) p_{jrt} \frac{\partial F_{jrt}}{\partial K_{jrt}} \right]$ คืออัตราผลตอบแทน

ของปัจจัยทุนในสาขา j ในพื้นที่ r และเวลา t

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left(K_{t+1} / \prod_{s=0}^t (1 + \hat{r}_s) \right) \geq 0 \quad (2.26)$$

โดยถือว่าค่าในอนาคตที่ไม่แน่นอน (stochastic future paths) ของ $\{T_b, w_{jrt}, p_{jrt}^I, \hat{r}_t, P_{Crb}, P_{Krt}, P_{Crb}, P_{Krt}\}$ จะถูกกำหนดมาให้ รวมทั้งค่าของ $\{A_{jrt}\}$ และ $\{G_{jrt}\}$ เป็นตัวแปรภายนอก (exogenous variables)

อัตราผลตอบแทนของปัจจัยทุนจะเป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลตอบแทนของทุกๆสาขา ในทุกๆ พื้นที่¹⁶

คุณภาพของแบบจำลองนี้คือคำตอบของปัญหาของผู้บริโภคตามที่กล่าวมาข้างต้น (สมการที่ (2.1) และ (2.23) ถึง (2.26)) โดยถือว่าค่าในอนาคต (stochastic future paths) ของ $\{T_b, w_{jrt}, p_{jrt}^I, \hat{r}_t, P_{Crb}, P_{Krt}, P_{Crb}, P_{Krt}\}$ ถูกกำหนดมาให้ และสมมติว่า $\{A_{jrt}\}$ และ $\{G_{jrt}\}$ มีลักษณะเป็น exogenous stationary Markov process เพราะฉะนั้น คุณภาพของแบบจำลองนี้ได้แก่ แผนการบริโภคและแผนการทำงานที่เหมาะสมของตัวแทนผู้บริโภค และสมการที่ (2.2) ถึง สมการที่ (2.26)

เพราะฉะนั้น แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้ตามสมการที่ (1) จึงมีความถูกต้องสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของระบบเศรษฐกิจตามแบบของ Multi-sector and Multi-region Dynamic Stochastic General Equilibrium Model และมีความเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจในระดับมหภาค (ในรูปของ Aggregate terms) ได้อย่างมีเหตุมีผล (แม้ว่าส่วนประกอบของแต่ละสาขาการผลิตในแต่ละจังหวัดจะแตกต่างกัน และแต่ละสาขาการผลิตอาจจะมี returns to scale ที่แตกต่างกันได้ก็ตาม)

¹⁶ ผลตอบแทนของปัจจัยทุนอาจแตกต่างกันในแต่ละสาขาการผลิตและพื้นที่ (ในกรณี ex post) อันเป็นผลมาจากผลกระทบที่คาดไม่ถึง (shocks) เนื่องจากแบบจำลองนี้สมมติว่ามีตัวแทนผู้บริโภค เพราะฉะนั้น สินทรัพย์ที่ผู้บริโภคถือครองจะกระจายไปในสาขาต่างๆ ในแต่ละพื้นที่เช่นเดียวกับการกระจายตัวของ K_{jrt} และได้รับผลตอบแทนเท่ากับ r_t ส่วนค่าของ $(1/P_{Kt})$ ในสมการที่ (2.25) นั้น เนื่องมาจากเงื่อนไขคุณภาพที่ต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขตามสมการที่ (2.12)

ภาคผนวก 3

ภาคผนวกนี้จะได้แสดงให้เห็นว่า ผลการศึกษาของแบบจำลองตามที่นำเสนอในสมการที่ (5) นั้นจะยังมีความถูกต้องอยู่แม้ว่าในทางปฏิบัตินั้น ผู้ทำการศึกษาจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เป็นมูลค่าเพิ่ม (value added) มาแทนข้อมูลจำนวนผลผลิต (gross output) ก็ตาม¹⁷

ขอเริ่มจากสมการที่ (1) ซึ่งก็จะเขียนได้เป็น

$$Q_{jrt} = \left(A_{jrt_0} \exp(\lambda_{jrt_0} t) K_{jrt}^{\beta_{1j}} (M_{jrt})^{\beta_{2j}} I_{jrt}^{\beta_{3j}} \right)^{\alpha_j} \quad (3.1)$$

โดยที่ ตัวแปร Q_{jrt} คือผลผลิต (gross output) ของสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t ซึ่งจะได้ว่า

$$\ln Q_{jrt} = \ln \varphi_{1j} + \alpha_j \beta_{1j} \ln K_{jrt} + \alpha_j \beta_{2j} \ln M_{jrt} + \mu_j \alpha_j \beta_{3j} \ln x_{jrt} \quad (3.2)$$

$$\text{โดยที่ } \varphi_{1j} = \left[\left(A_{jrt_0} \exp(\lambda_{jrt_0} t) \right) i^{\beta_{3j}} \right]^{\alpha_j}$$

และกำหนดให้

$$q_{jrt} = \frac{dQ_{jrt} / dt}{Q_{jrt}}, \quad k_{jrt} = \frac{dK_{jrt} / dt}{K_{jrt}}, \quad \widetilde{prd}_{jrt} = q_{jrt} - \frac{dM_{jrt} / dt}{M_{jrt}}$$

โดยที่ ตัวแปร \widetilde{prd}_{jrt} คืออัตราการขยายตัวของประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานในสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t

เพราะฉะนั้นจากสมการที่ (3.2) จะได้ว่า

$$q_{jrt} = \alpha_j \lambda_{jrt_0} dt + \alpha_j \beta_{1j} k_{jrt} + \alpha_j \beta_{2j} (d \ln M_{jrt}) + \mu_j \alpha_j \beta_{3j} (d \ln x_{jrt}) \quad (3.3)$$

¹⁷ ประเด็นที่มีการนำเสนอในหัวข้อนี้ได้แนวคิดมาจากงานของ Hall, R., E. (1989)

ในขั้นต่อไป หากกำหนดให้ Q_{jrt}^* เป็นมูลค่าเพิ่มที่แท้จริง (real value added) ของสาขาการผลิตที่ j ในพื้นที่ r ในเวลา t เพราะฉะนั้น ตัวแปรของอัตราเพิ่มของผลผลิตในกรณีที่ใช้ข้อมูลมูลค่าเพิ่ม (Q_{jrt}^*) แทนข้อมูลจำนวนผลผลิต (Q_{jrt}) จะเท่ากับ

$$q_{jrt}^* = \frac{dQ_{jrt}^* / dt}{Q_{jrt}^*}, \quad (3.4)$$

และอัตราเพิ่มของประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานในกรณีเดียวกันจะเขียนได้เป็น

$$\widetilde{prd}_{jrt}^* = q_{jrt}^* - \frac{dM_{jrt} / dt}{M_{jrt}}$$

และเนื่องจากว่า

$$\begin{aligned} \frac{dQ_{jrt}^* / dt}{Q_{jrt}^*} &= \frac{p_{jrt} dQ_{jrt} / dt - p_{jrt}^I dI_{jrt} / dt}{p_{jrt} Q_{jrt} - v I_{jrt}} \\ &= \frac{\frac{dQ_{jrt} / dt}{Q_{jrt}} - \frac{p_{jrt}^I I_{jrt}}{p_{jrt} Q_{jrt}} \frac{dI_{jrt} / dt}{I_{jrt}}}{1 - \frac{p_{jrt}^I I_{jrt}}{p_{jrt} Q_{jrt}}} \end{aligned} \quad (3.5)$$

แต่เนื่องจากว่า $\mu_j \alpha_j \beta_3$ คือส่วนแบ่งของบริการขั้นกลางในมูลค่าของผลผลิต (value of gross output) หรือ $v I_{jrt} / p_{jrt} Q_{jrt}$ เพราะฉะนั้นเมื่อแทนค่าจากสมการที่ (3.5) ลงในสมการที่ (3.4) จะได้ว่า (โดยที่ $v = \frac{p_{jrt}^I I_{jrt}}{p_{jrt} Q_{jrt}}$)

$$q_{jrt}^* = \frac{q_{jrt} - \mu_j \alpha_j \beta_3 (d \ln x_{jrt})}{1 - \mu_j \alpha_j \beta_3} \quad (3.6)$$

ขั้นต่อไป ให้แทนค่าที่ได้จากสมการที่ (3.6) ในสมการที่ (3.3) จะได้ว่า

$$(1 - \mu_j \alpha_j \beta_3) q_{jrt}^* = \alpha_j \lambda_{jrt_0} dt + \alpha_j \beta_{1j} k_{jrt} + \alpha_j \beta_{2j} (d \ln M_{jrt}) \quad (3.7)$$

สมการที่ (3.7) เขียนใหม่ได้เป็น

$$(1 - \mu_j \alpha_j \beta_{3j}) q_{jrt}^* - \alpha_j \beta_{2j} q_{jrt}^* = \alpha_j \lambda_{jrt_0} dt + \alpha_j \beta_{1j} k_{jrt} + \alpha_j \beta_{2j} ((d \ln M_{jrt}) - q_{jrt}^*) \quad (3.8)$$

หรือเท่ากับ

$$\widetilde{prd}_{jrt}^* = [1/\beta_{2j}] \lambda_{jrt_0} dt + [\beta_{1j}/\beta_{2j}] k_{jrt} + [(\alpha_j \beta_{2j} + \mu_j \alpha_j \beta_{3j} - 1)/\alpha_j \beta_{2j}] q_{jrt}^* \quad (3.9)$$

และเมื่อกำหนดให้ $k_{jrt} = q_{jrt}^*$ (ดูภาคผนวกที่ 1) แล้ว สมการที่ (3.9) จะเขียนใหม่ได้เป็น

$$\widetilde{prd}_{jrt}^* = [1/\beta_{2j}] \lambda_{jrt_0} dt + [(\alpha_j (\beta_{1j} + \beta_{2j} + \mu \beta_{3j}) - 1)/\alpha_j \beta_{2j}] q_{jrt}^* \quad (3.10)$$

จะเห็นได้ว่า สมการที่ (3.10) เป็นแบบจำลองที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานในสาขาการผลิต j ในพื้นที่ r ในเวลา t สำหรับกรณีที่ได้นำข้อมูลมูลค่าเพิ่ม (value added) มาใช้แทนจำนวนผลผลิต (gross output) นั้น จะให้ผลเช่นเดียวกับกรณีแบบจำลองในเชิงทฤษฎีที่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนผลผลิต (แต่ให้เปลี่ยนจากตัวแปร prd_{jrt} มาเป็น \widetilde{prd}_{jrt}^* แทน)

เพราะฉะนั้น เราสามารถขยายสมการที่ (3.10) ในลักษณะเดียวกับที่เราได้สมการที่ (5) ตามที่แสดงในภาคผนวก 1 ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \widetilde{prd}_{jrt}^* = & b_{0j} + b_{1j} q_{jrt}^* + b_{2j} u_{jr2000} + b_{3j} Wp_{jr2000} - b_{4j} Wq_{jr2000}^* \\ & + b_{5j} Z2_{rt} + b_{6j} LZ31_{rt} + b_{7j} LZ32_{rt} + \varepsilon_{jrt} \end{aligned} \quad (3.11)$$

โดยที่สาขา j ของการศึกษาในที่นี้คือสาขาอุตสาหกรรมการผลิต (manufacturing)

บรรณานุกรม

- Cohen, A.J. and G.C. Harcourt. (2003) “Whatever happened to the Cambridge capital theory controversies?,” *Journal of Economic Perspectives* 17(1): 199-214.
- Diewert, W.E. (1993) “Fisher ideal output, input, and productivity indexes revisited,” in Diewert, W., E. and A.O. Nakamura (eds.), *Essays in Index Number Theory* (Elsevier: New York, 1993), 318-57.
- Dixit, A. K. and J. E. Stiglitz. (1977) “Monopolistic competition and optimum product Diversity,” *American Economic Review* 67(3): 297-308.
- Fingleton, B. (2001). “Equilibrium and Economic Growth: Spatial Econometric Models and Simulation,” *Journal of Regional Science* 41(1): 117-147.
- Fujita, M., P. Krugman and A. J. Venables. (1999) *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. Cambridge: MIT Press.
- Fujita, M., and J. Thisse. (2002) *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Getis, A., J. Mur and H.G. Zoller. (2004) *Spatial Econometrics and Spatial Statistics*. New York: Palgrave Macmillan.
- Hall, R., E. (1989) “Invariance properties of Solow’s productivity residual,” *NBER Working Paper Series Working Paper No.3034*.
- Huriot, J-M and J-F. Thisse. (2000) *The Economics of Cities*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Krugman, P. R. (1991) *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press.
- Lucas, R. E, (1988) “On the mechanics of economic development,” *Journal of Monetary Economics* 22: 3-42.
- Ottaviano, G.P.I., and D. Puga. (1998) “Agglomeration in the world economy: a survey of the ‘New Economic Geography’,” *The World Economy*. 21(6): 707-731.
- Swanson, E., T. (2006). “The relative price and relative productivity channels for aggregate Fluctuations,” *Contributions to Macroeconomics*. 6(1): 1-39.

ผาสุก พงษ์ไพจิตร และ คริส เบเคอร์ (2539) เศรษฐกิจการเมืองไทยสมัยกรุงเทพฯ สำนักพิมพ์
ตรีสวิน กรุงเทพมหานคร.

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ศัพท์เศรษฐศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ไทย-อังกฤษ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน
ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์ กรุงเทพมหานคร.

สถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจ ศศินทร์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2546. โครงการศึกษาการพัฒนา
ขีดความสามารถในการแข่งขันของไทย. รายงานฉบับสมบูรณ์ กรุงเทพฯ

อารยะ ปรีชาเมตตา (2548) ทฤษฎีการขยายตัวของเศรษฐกิจชุมชนเมือง สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร