



ผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของการทำเอฟทีเอของไทย

สมพจน์ กรรณนุช* คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บทคัดย่อ ประเทศไทยได้มีข้อตกลงเขตการค้าเสรีแล้วกับ 5 ประเทศ ได้แก่ อินเดีย จีน ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และญี่ปุ่น จากการทำข้อตกลงดังกล่าว ทำให้มีประเด็นข้อสงสัยถึงผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทย การศึกษาครั้งนี้มุ่งวิเคราะห์เปรียบเทียบผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยอาศัยผลการคำนวณจากแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป การศึกษาคอบคลุมสินค้า 25 หมวด และต้นทุนสิ่งแวดล้อม 9 ประเด็น ผลการศึกษาพบว่า ประเทศไทยได้เปรียบดุลด้านเศรษฐกิจเป็นมูลค่า 2,254,745 ล้านบาท และเสียเปรียบดุลด้านสิ่งแวดล้อม -2,443,683 ล้านบาท เมื่อเปรียบเทียบการส่งออกและนำเข้าสินค้ารายการต่างๆ และเปรียบเทียบรายประเทศพบว่า การทำเอฟทีเอก่อให้เกิดมูลค่าผลได้ทางเศรษฐกิจและต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นความจำเป็นที่ประเทศไทยควรหันมาพิจารณาเลือกและทบทวนรายการสินค้าในระดับคู่สัญญา โดยใช้หลักเกณฑ์ความได้เปรียบ-เสียเปรียบของผลประโยชน์ทั้งทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: ข้อตกลงเขตการค้าเสรี ต้นทุนสิ่งแวดล้อม แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

* ติดต่อผู้เขียน: ผศ.ดร.สมพจน์ กรรณนุช คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 118 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทรศัพท์: 02 7273108 แฟกซ์: 02 3744280 อีเมล: sompote@nida.nida.ac.th



Economic and Environmental Benefits and Costs of Thailand's FTA

*Sompote Kunnoot** School of Social and Environmental Development, NIDA

Abstract Thailand has entered into free trade agreements (FTA) with five countries, namely, India, China, Australia, New Zealand and Japan. This study aims to assess and compare the benefits from and costs of the FTA using the outputs from computable general equilibrium (CGE) analysis. The analysis covers 25 export and import items and 9 components of the associated environmental cost. The results reveal that Thailand obtained a favorable balance in economic value of 2,254,745 million baht, and unfavorable balance in environmental value of -2,443,683 million baht. A comparison of the export and import items and by countries shows that the economic and environmental values gained from FTA were varied. This strongly suggests a reselection and revision of items exported to and imported from each FTA partner on the basis of both economic and environmental gains and losses.

Keywords: free trade agreement, environmental cost, computable general equilibrium model

* Corresponding author: Assist.Prof.Dr.Sompote Kunnoot, School of Social and Environmental Development, National Institute of Development Administration (NIDA), Serithai Road, Klongchan, Bangkok, Bangkok 10240. Tel: (+66)27273108, Fax: (+66)23744280, E-mail: sompote@nida.nida.ac.th

บทนำ

นโยบายข้อตกลงเขตการค้าเสรีหรือเอฟทีเอของประเทศไทย เริ่มก้าวสู่ขั้นปฏิบัติการตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2546 ท่ามกลางบรรยากาศความชะงักงันของการเจรจาเปิดเสรีการค้าในเวทีองค์การการค้าโลกซึ่งมี คู่เจรจามากมาย ระยะเวลาหลายประเทศหันมายอมรับการเจรจาเปิดเสรีการค้าในระดับทวิภาคีมากขึ้น ปัจจุบันประเทศไทยได้บรรลุความตกลงกับ 5 ประเทศ ได้แก่ อินเดีย จีน ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และญี่ปุ่น และยังคงเดินหน้าเจรจาเพิ่มคู่สัญญาเขตการค้าเสรี

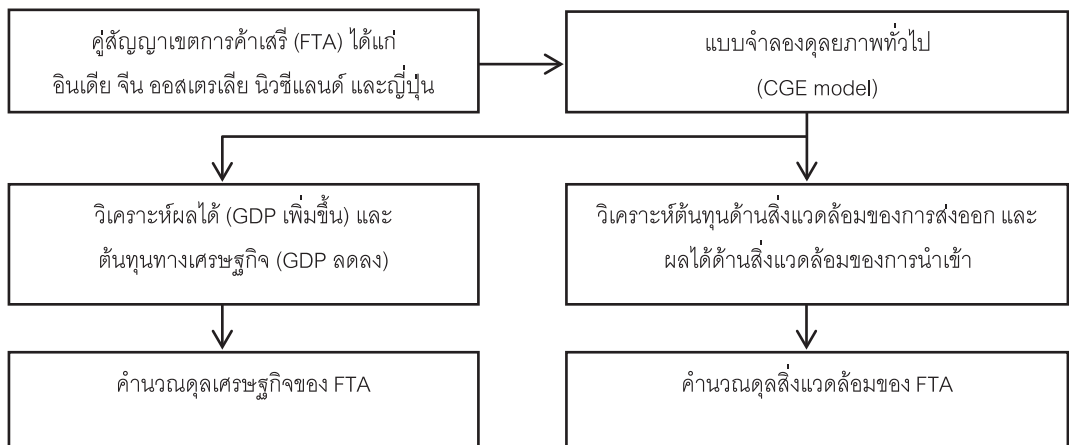
ความคิดเกี่ยวกับการเติบโตทางเศรษฐกิจมีความแตกต่างกัน ระหว่างข้อความคิดที่ใช้การค้าเป็น เครื่องยนต์ขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจ (ดูได้จาก Asian Development Bank (2005)) กับข้อความคิด ที่มองเห็นจุดอ่อนของการขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจด้วยการค้า โดยชี้ให้เห็นว่าการแข่งขันของผู้ผลิต อย่างเข้มข้นจะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และการขยายการค้าไม่สามารถ ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเติบโต (ดูได้จาก Palley (2002), Doorman (2007) และ สมพจน์ วรรณนุช (2551)) ขณะที่การศึกษาเรื่องการค้าและการทำงานของ International Labour Organization and World Trade Organization (2007) ระบุถึงประเด็นข้อดีและข้อเสียของการมุ่งส่งเสริมการค้า กลุ่ม แนวคิดด้านกระแสเอฟทีเอเห็นว่า การแข่งขันระหว่างผู้ผลิตทำให้เกิดผลกระทบต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ราคา สินค้าตกต่ำ ทำให้ระดับรายได้ลดลง เกิดการลดต้นทุน ส่งผลต่อมาตรฐานการผลิต มาตรฐานสิ่งแวดล้อม และสวัสดิการสังคม แล้วจะมีการขยายการผลิต ทำให้เกิดอุปทานส่วนเกิน และสินค้ามีราคาตกต่ำลง เกิด การเร่งใช้ทรัพยากรธรรมชาติจนกระทั่งเสื่อมโทรมและเกิดปัญหามลภาวะตามมา การแข่งขันกดดันให้ผู้ผลิต หลีกเลี่ยงการควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อม การไม่เคร่งครัดต่อกฎหมายแรงงานและสวัสดิการแรงงานเด็ก และสตรี ประเด็นเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการทำเอฟทีเอก่อให้เกิดต้นทุนทางสังคมที่ควรได้มีการศึกษาให้เห็น ข้อเท็จจริง เพื่อเป็นข้อมูลที่จะได้นำมาทบทวนนโยบายต่อไป

เอฟทีเอเป็นกระบวนการให้สิทธิประโยชน์ต่างตอบแทนแก่ทวิภาคี ประกอบด้วยการยกเว้นภาษีและ ค่าธรรมเนียม และการไม่ใช้มาตรการกีดขวางสำหรับสินค้ารายการที่อยู่ในข้อตกลงระหว่างกัน สำหรับประเทศไทยอยู่ในฐานะที่มีทั้งผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจ การคำนวณผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจที่แท้จริงจำเป็นต้องนับรวมผลได้และต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ด้วย ที่ผ่านมามีการศึกษาศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ (2552) คำนวณผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจด้วยระบบบัญชีปัจจัยการผลิตและผลผลิต (input-output accounting) (Leontief, 1936; 1966) และมีการคำนวณต้นทุนสิ่งแวดล้อมตามหลักการวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (economic input-output life cycle assessment) (Karna and Engstrom, 1994; Lave *et al.*, 1995; Pento, 1997; Joshi, 2000) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยได้เปรียบดุลเศรษฐกิจและดุลสิ่งแวดล้อมในภาพรวม เขตการค้าเสรีกับทั้ง 5 ประเทศ

อย่างไรก็ตาม ระบบบัญชีปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ใช้กันโดยทั่วไป เป็นการคำนวณไม่ครบวงจร คุณภาพของระบบเศรษฐกิจ ทำให้ค่าผลได้และต้นทุนที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ในการศึกษาคำนี้จึงมุ่งลดข้อจำกัดดังกล่าวโดยอาศัยแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (computable general equilibrium model หรือ CGE) วิเคราะห์ผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจและผลได้และต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากนโยบายการทำข้อตกลงเขตการค้าเสรีของประเทศไทยได้แม่นยำขึ้น หัวข้อต่อไปกล่าวถึงกรอบแนวคิดของการศึกษา วิธีการศึกษา โครงสร้างของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ขั้นตอนการคำนวณผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ข้อมูล ผลการศึกษาทั้งในส่วนของคุณค่าสัมประสิทธิ์ผลได้และต้นทุนของการส่งออกและนำเข้า และการเปรียบเทียบผลได้และต้นทุนจากข้อตกลงเขตการค้าเสรีตอนสุดท้ายเป็นสรุปและข้อเสนอแนะจากการศึกษา

กรอบแนวคิด

การศึกษาคำนี้อาศัยการสร้างแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบด้านผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจ และต้นทุนและผลได้ทางสิ่งแวดล้อมของเขตการค้าเสรีของประเทศไทย (ภาพที่ 1) ผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจของสินค้า i วัดจากมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) เพิ่มขึ้นและลดลงตามลำดับจากการส่งออกและนำเข้าสินค้า i เพิ่มขึ้น โดยคำนวณการเปลี่ยนแปลง GDP ที่ละรายการสินค้า ซึ่งตามปกติแล้วการส่งออกเพิ่มขึ้นทำให้ GDP เพิ่มขึ้น และนำเข้าเพิ่มขึ้นทำให้ GDP ลดลง ส่วนต้นทุนสิ่งแวดล้อมเป็นผลต่อเนื่องของการเปลี่ยนแปลง GDP ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลง GDP (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) จากการมีผลผลิต (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) ทำให้ต้นทุนสิ่งแวดล้อม (เพิ่มขึ้นหรือลดลง)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการศึกษา

การประเมินต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมในที่นี้ พิจารณาแบ่งสินค้าสิ่งแวดล้อมเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มพลังงาน ประกอบด้วย ไฟฟ้า ก๊าซ น้ำมัน และการขนส่งทุกประเภท (2) กลุ่มมลพิษ ประกอบด้วย สารเคมี ปุ๋ย และสารเคมีฆ่าศัตรูพืช (3) กลุ่มทรัพยากร ประกอบด้วย ป่าไม้ และน้ำประปา และ (4) กลุ่มขยะและน้ำเสีย ประกอบด้วย สุขาภิบาล การประเมินมูลค่าครอบคลุมเฉพาะมูลค่าการใช้ประโยชน์ (use value) ที่มีมูลค่าปรากฏในตลาด ดังนั้นต้นทุนสิ่งแวดล้อมในที่นี้จึงคิดจากมูลค่าของสินค้านั้นๆ ไม่รวมมูลค่าเพิ่มจากการใช้สินค้านั้นเป็นปัจจัยการผลิตสินค้าที่ศึกษาใน 25 รายการ และข้อมูลมูลค่าของสินค้านั้นๆ ได้มาจากรายงปัจจัยการผลิตและผลผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้ด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการส่งออกและนำเข้าสินค้าในที่นี้ คำนวณได้ตามนิยามดังนี้

$$\begin{bmatrix} R_{11} & \cdot & \cdot & R_{1h} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ R_{g1} & \cdot & \cdot & R_{gh} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ X_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_1 \\ \cdot \\ E_g \end{bmatrix}$$

โดยที่ R_{gh} = สัมประสิทธิ์ต้นทุนสิ่งแวดล้อมชนิด g ในสินค้า h และ $h = i$

X_i = มูลค่าการผลิตสินค้า i

E_g = มูลค่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมชนิด g รวมของทุกสินค้า i

$\sum E_g$ = มูลค่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมรวม g ชนิดสำหรับสินค้าส่งออกและนำเข้า

การส่งออกและนำเข้าสินค้า i ทำให้ผลผลิต X_i ทุกสาขาเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ต้นทุนสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง และคำนวณได้จากมูลค่าของ $\sum E_g$ ส่วนสัมประสิทธิ์ R_{gh} คำนวณจากข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต พ.ศ. 2543 ค่าสัมประสิทธิ์นี้เป็นอัตราส่วนมูลค่าของปัจจัยการผลิต g ที่ใช้ในการผลิตสินค้า h ต่อมูลค่าผลผลิต X_i โดย $h=i$ และ g ครอบคลุมสินค้า 9 รายการจากสินค้า 4 กลุ่มข้างต้น ได้แก่ (1) ไฟฟ้า (2) ก๊าซ (3) น้ำมัน (4) การขนส่งทุกประเภท (5) สารเคมี (6) ปุ๋ย สารเคมีฆ่าศัตรูพืช (7) ป่าไม้ (8) น้ำประปา และ (9) สุขาภิบาล ที่ใช้คำนวณต้นทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วิธีการศึกษา

แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปในการศึกษารั้งนี้ ประยุกต์จากแบบจำลองต้นแบบ ORANI (Dixon *et al.*, 1982) และแบบจำลองอื่นๆ ที่พัฒนาต่อมาในภายหลัง เช่น Kunnoot (1997) และแบบจำลองที่พัฒนาโดย Centre of Policy Studies (CoPS) เป็นศูนย์ศึกษาในสังกัด Monash University ทั้งนี้หลักการสร้างแบบจำลองแสดงใน Dixon *et al.* (1992) และ สมพจน์กรรณนุช (2545) การคำนวณใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชื่อ General Equilibrium Model Package (GEMPACK) พัฒนาโดย Harrison and Pearson (2002)

โครงสร้างของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปใช้สำหรับการศึกษานี้ เป็นแบบจำลองระดับประเทศประกอบด้วย 50 สาขาการผลิต ครอบคลุมรายการสินค้าส่งออกและนำเข้าสำคัญในเขตการค้าเสรีระหว่างประเทศไทยกับ 5 ประเทศ ได้แก่ อินเดีย จีน ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ญี่ปุ่น รวม 25 หมวด เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ GDP ต่อการส่งออกและนำเข้า 1 บาท และใช้ผลการคำนวณดังกล่าวคุณกับมูลค่าสินค้าส่งออกและนำเข้าจากประเทศคู่สัญญา 25 หมวด ทั้งนี้แบบจำลองมีข้อสมมติว่าการเพิ่มขึ้นของการส่งออกของประเทศไทยไปยังประเทศคู่สัญญาไม่กระทบต่อการค้ากับประเทศอื่นๆ และการเพิ่มขึ้นของการนำเข้าจากประเทศคู่สัญญาไม่กระทบต่อการค้ากับประเทศอื่นๆ และยังมีข้อจำกัดด้านข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่นำมาใช้ในแบบจำลอง ซึ่งมีการดัดแปลงและย่อส่วนและไม่ครอบคลุมข้อมูลบัญชีสังคม (social accounting matrix, SAM) รวมทั้งข้อสมมติต่างๆ เกี่ยวกับภาคการเงิน แรงงาน และภาครัฐบาล

โครงสร้างของข้อมูลแสดงดังภาพที่ 2 ตัวแปรต่างๆ อธิบายได้ดังนี้ *กลุ่มที่ 0* คือ อุปสงค์สำหรับสินค้าใช้เป็นปัจจัยการผลิตสินค้าทั่วไป จำแนกตามแหล่งกำเนิดได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ผลิตเองในประเทศ ($x_{0ij,1}$) และส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศ ($x_{0ij,2}$) *กลุ่มที่ 1* คือ อุปสงค์สำหรับสินค้าที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตสินค้าทุน ส่วนที่ผลิตเองในประเทศ ($x_{1ij,1}$) และนำเข้าจากต่างประเทศ ($x_{1ij,2}$) *กลุ่มที่ 2* คือ อุปสงค์สินค้าสำหรับการบริโภคของภาคครัวเรือน ส่วนที่ผลิตเองในประเทศ ($x_{2i,1}$) และนำเข้าจากต่างประเทศ ($x_{2i,2}$) *กลุ่มที่ 3* คือ อุปสงค์สินค้าสำหรับการบริโภคของภาครัฐบาล ส่วนที่ผลิตเองในประเทศ ($x_{3i,1}$) และนำเข้าจากต่างประเทศ ($x_{3i,2}$) *กลุ่มที่ 4* คือ อุปสงค์สินค้าส่งออกของประเทศไทย (x_{4i}) ผลรวมของอุปสงค์สินค้าทั้งสี่กลุ่มนี้หักออกด้วยผลรวมของสินค้าส่วนที่นำเข้าในกลุ่มที่ 1 2 และ 3 แล้วจะได้ GDP ด้านบัญชีการใช้จ่าย *กลุ่มที่ 5* คือ อุปสงค์ปัจจัยการผลิตขั้นปฐม (primary factors of production) ได้แก่ แรงงานไม่มีทักษะ (x_{01j}) แรงงานมีทักษะทั่วไป (x_{02j}) แรงงานมีทักษะเฉพาะทาง (x_{03j}) และทุน (x_{05j}) *กลุ่มที่ 6* คือ รายได้ของรัฐบาล (x_{08j}) ได้แก่ ภาษีทางอ้อมทุกประเภท เช่น ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีการค้า ภาษีสรรพสามิต เป็นต้น อุปทานจะเป็นยอดรวมของอุปสงค์กลุ่มที่ 0 5 และ 6 ส่วนยอดรวมของอุปสงค์กลุ่มที่ 5 และ 6 คือ GDP ด้านบัญชีรายได้ หรือเป็นยอดรวมมูลค่าเพิ่ม (value added) สำหรับรายละเอียด

ตัวแปรต่างๆ แสดงในตารางผนวกที่ 1 และความสัมพันธ์ของตัวแปรดังตารางผนวกที่ 2 และการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์และค่าคงที่ดังตารางผนวกที่ 3 ทั้งนี้โครงสร้างหลักและส่วนประกอบอื่นๆ ของแบบจำลองจะประกอบขึ้นด้วยตัวแปรทั้งสิ้น 12,181 ตัว จำนวนสมการ 11,476 สมการ และได้ตัวแปรอิสระ 705 ตัว โดยที่จำนวนตัวแปรอิสระทั้งหมดเท่ากับจำนวนตัวแปรทั้งหมดลบด้วยจำนวนสมการทั้งหมด

| | j=1..50 สินค้า | j=1..50 สินค้า | | | |
|-------------------|--|--|---|--|---|
| i=1..50 สินค้า | สินค้าในประเทศใช้ เป็นปัจจัยการผลิต สินค้า $x_{0,j,1}$ | สินค้าในประเทศ ใช้เป็นปัจจัยการ ผลิตสินค้าทุน $x_{1,j,1}$ | สินค้าในประเทศ ใช้บริโภคโดย ครัวเรือน $x_{2,i,1}$ | สินค้าในประเทศ ใช้บริโภคโดย รัฐบาล $x_{3,i,1}$ | สินค้าส่งออก $x_{4,i}$ รวมขายสินค้า ในประเทศ $z_{01,i}$ |
| i=1..50 สินค้า | สินค้าต่างประเทศใช้ เป็นปัจจัยการผลิต สินค้า $x_{0,j,2}$ | สินค้าต่างประเทศ ใช้เป็นปัจจัยการ ผลิตสินค้าทุน $x_{1,j,2}$ | สินค้าต่างประเทศ ใช้บริโภคโดย ครัวเรือน $x_{2,i,2}$ | สินค้า ต่างประเทศใช้ บริโภคโดย รัฐบาล $x_{3,i,2}$ | รมนำเข้า สินค้า $z_{02,i}$ |
| j=1..50 สาขา | แรงงานไม่มีทักษะ $x_{01,j}$ | รวมผลผลิตสินค้า ทุน $z_{x1,j}$ | | | |
| j=1..50 สาขา | แรงงานมีทักษะทั่วไป $x_{02,j}$ | | | | |
| j=1..50 สาขา | แรงงานมีทักษะเฉพาะ ทาง $x_{03,j}$ | | | | |
| j=1..50 สาขา | ทุน $x_{05,j}$ | | | | |
| j=1..50 สาขา | ภาษีทางอ้อม $x_{08,j}$ | | | | |
| j=1..50 สาขา | รวมผลผลิต $z_{01,j}$ | | | | |

ภาพที่ 2 การดัดแปลงข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อนำมาใช้ในแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

ขั้นตอนการคำนวณผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

การสร้างแบบจำลองในที่นี้ เพื่อวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจไทยอันเนื่องมาจากสิทธิประโยชน์ด้านการส่งออกที่ประเทศไทยได้รับและสิทธิประโยชน์ที่ประเทศไทยให้กับประเทศคู่สัญญา ทั้งนี้สิทธิประโยชน์ด้านการส่งออกที่ไทยได้รับกำหนดให้เป็นตัวแปร v_i ในสมการชุดที่ 22 คือ $pw_{0i} = xr + pw_{1i} + pw_{2i} + v_i$ ในตารางผนวกที่ 2 เป็นกลไก โดย v_i จะส่งสัญญาณให้ราคาสินค้าส่งออกของประเทศไทยในรูปของเงินตราต่างประเทศ pw_{1i} ปรับลดลงจนใจให้มีการนำเข้าสินค้าจากประเทศไทยเพิ่มขึ้น สำหรับสิทธิประโยชน์ที่ประเทศไทยให้กับประเทศคู่สัญญาใช้ตัวแปร t_i ในสมการชุดที่ 23 คือ $p_{0i,2} = xr + pw_{2i} + t_{1i} + t_{2i}$ โดย t_i จะส่งสัญญาณให้ราคาสินค้านำเข้าของประเทศไทยในรูปของเงินบาท $p_{0i,2}$ ปรับลดลงจนใจให้ประเทศไทยมีการนำเข้าสินค้าเพิ่มขึ้น การจำลองสถานการณ์ทั้งสองกรณีข้างต้น ทำให้สามารถพิจารณาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ โดยประเมินจากข้อมูลมูลค่าสินค้าส่งออกและนำเข้าที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2550 แต่ไม่ครอบคลุมการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจจากการทยอยปรับลดภาษีนำเข้าของแต่ละฝ่าย

ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้านผลได้ทางเศรษฐกิจของการส่งออกสินค้าประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ (1) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ผลได้ทางเศรษฐกิจของการส่งออกสินค้า 1 บาท โดยให้ตัวแปรสิทธิประโยชน์ด้านการส่งออกสินค้า v สำหรับสินค้า i เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และบันทึกค่าการเปลี่ยนแปลงของ GDP และการเปลี่ยนแปลงผลผลิต 50 สาขา และคำนวณ $\Delta GDP/\Delta Export$ สำหรับสินค้า i ได้มูลค่าการเปลี่ยนแปลงของ GDP ต่อการส่งออกสินค้ามูลค่า 1 บาท และ (2) นำค่าที่ได้จากขั้นตอนแรกมาคำนวณมูลค่าผลได้ทางเศรษฐกิจของการส่งออกสินค้า โดยนำค่า $\Delta GDP/\Delta Export$ ของสินค้า i มาคูณกับมูลค่าส่งออกสินค้า i

ส่วนขั้นตอนการวิเคราะห์ด้านต้นทุนทางเศรษฐกิจของการนำเข้าสินค้าแบ่งการคำนวณเป็น 2 ขั้นตอน คือ (1) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนทางเศรษฐกิจของการนำเข้าสินค้า 1 บาท โดยให้ตัวแปรอัตราภาษีนำเข้า t_1 สำหรับสินค้า i ลดลงร้อยละ -10 และบันทึกค่า $-\Delta GDP$ และการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตของ 50 สาขา และคำนวณ $-\Delta GDP/\Delta Import$ สำหรับสินค้า i และ (2) นำค่าที่ได้จากขั้นตอนแรกมาคำนวณมูลค่าต้นทุนทางเศรษฐกิจของการนำเข้าสินค้าจากประเทศคู่ค้า โดยนำ $-\Delta GDP/\Delta Import$ ของสินค้า i คูณกับมูลค่าการนำเข้าสินค้า i

ด้านต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมของการส่งออกสินค้ามีการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอน คือ (1) คำนวณต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม โดยนำสัมประสิทธิ์ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของสินค้าชนิดที่ i คูณกับผลผลิตสินค้าชนิดที่ i ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการส่งออกสินค้า i และคำนวณต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมต่อมูลค่าสินค้าส่งออก 1 บาท และ (2) นำค่าที่ได้จากขั้นตอนแรกมาคำนวณมูลค่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมตามมูลค่าส่งออกสินค้าไปประเทศคู่ค้า โดยนำ $\Delta Environmental Cost/\Delta Export$ ของสินค้า i คูณกับมูลค่าสินค้าส่งออก i

ส่วนขั้นตอนการวิเคราะห์ด้านผลได้ทางสิ่งแวดล้อมของการนำเข้าแบ่งการคำนวณเป็น 2 ขั้นตอน คือ (1) คำนวณผลได้ด้านสิ่งแวดล้อม โดยนำสัมประสิทธิ์ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของสินค้าชนิดที่ i คูณกับ ผลผลิตสินค้าชนิดที่ i ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการนำเข้าสินค้า i และคำนวณผลได้ด้านสิ่งแวดล้อมต่อมูลค่าสินค้านำเข้า 1 บาท และ (2) นำค่าที่ได้จากขั้นตอนแรกมาคำนวณมูลค่าผลได้ทางสิ่งแวดล้อมของการนำเข้าสินค้าจากประเทศคู่ค้า โดยนำ $\Delta\text{Environmental Cost}/\Delta\text{Import}$ คูณกับ มูลค่าสินค้านำเข้า i

ทั้งนี้ค่า $\Delta\text{GDP}/\Delta\text{Export}$ นิยมเรียกว่า ดัชนีทวีคูณ (multiplier index) ของรายได้ ดัชนีนี้ชี้ถึงการส่งออกสินค้าทำให้ระบบเศรษฐกิจเพิ่มรายได้ผ่านมูลค่าเพิ่ม ซึ่งประกอบด้วยค่าจ้างแรงงาน กำไรของธุรกิจ และภาษีทางอ้อม สะสมทางตรงและทางอ้อมของหลายสาขาการผลิตรวมกัน ส่วนค่า $-\Delta\text{GDP}/\Delta\text{Import}$ เป็นดัชนีทวีคูณของการสูญเสียรายได้ โดยการนำเข้าสินค้าทำให้ระบบเศรษฐกิจสูญเสียรายได้ในรูปมูลค่าเพิ่ม เมื่อนำค่าดัชนีทวีคูณของรายได้จากการส่งออกสินค้า i คูณกับมูลค่าการส่งออกสินค้า i ก็จะได้มูลค่าผลผลิตมวลรวมในประเทศสะสม (ในอัตราทวีคูณ) ที่ได้จากการส่งออกสินค้า i คิดเป็นมูลค่า X บาท ทำนองเดียวกัน การนำค่าดัชนีทวีคูณของการสูญเสียรายได้จากการนำเข้าสินค้า i คูณกับมูลค่าการนำเข้าสินค้า i จะได้มูลค่าการสูญเสียผลผลิตมวลรวมในประเทศสะสมจากการนำเข้าสินค้า i คิดเป็นมูลค่า X บาท

ข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองคุณภาพทั่วไปได้ดัดแปลงจากข้อมูลในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (input-output table) ของประเทศไทย พ.ศ. 2543 รวบรวมโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ภาพที่ 2) ส่วนข้อมูลมูลค่าส่งออกและมูลค่านำเข้าในที่นี้รวบรวมจากสถิติการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่ค้า รายงานในฐานะข้อมูลการค้าระหว่างประเทศระบบฮาร์โมนิ (harmonize code system) ระดับ 4 หลัก ระยะเวลา 12 เดือนในปี พ.ศ. 2550 จัดเก็บและรวบรวมโดยกรมศุลกากร สามารถเรียกใช้งานได้จากเว็บไซต์ของกรมส่งเสริมการส่งออก สำหรับข้อมูลต้นทุนสิ่งแวดล้อม รวบรวมและคำนวณจากฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต 9 รายการ ได้แก่ (1) ไฟฟ้า (2) ก๊าซ (3) น้ำมัน (4) การขนส่งทุกประเภท (5) สารเคมี (6) ปุ๋ย สารเคมีฆ่าศัตรูพืช (7) ป่าไม้ (8) น้ำประปา และ (9) สุขาภิบาล

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ดัชนีทวีคูณผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจ และค่าสัมประสิทธิ์ผลได้และต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการส่งออกและนำเข้า ส่วนหลังแสดงผลคูณของค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้กับมูลค่าสินค้าส่งออกและนำเข้า 25 รายการ ทั้งนี้ดัชนีทวีคูณผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจเป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงการขยายตัวของ GDP จากการส่งออกหรือนำเข้าสินค้ามูลค่า 1 บาท เป็นข้อมูลที่ใช้เปรียบเทียบให้เห็นว่าสินค้าส่งออกและนำเข้านั้นๆ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง GDP ในทิศทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงแตกต่างกันเพียงใด สำหรับผลคูณของค่าสัมประสิทธิ์ดัชนีทวีคูณกับมูลค่าสินค้า

ส่งออกและนำเข้า จะเป็นข้อมูลที่ใช้เปรียบเทียบสถานะให้เห็นว่าข้อตกลงนั้นๆ ให้มูลค่าผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจแตกต่างกันเพียงใดเมื่อคำนวณจากมูลค่าส่งออก หรือนำเข้าจริง สำหรับผลได้และต้นทุนสิ่งแวดล้อมคำนวณได้โดยนำสัมประสิทธิ์ต้นทุนสิ่งแวดล้อมไปคูณกับผลผลิตสินค้าทุกรายการในระบบเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงทั้งในทิศทางเพิ่มขึ้นและลดลงเมื่อมีการส่งออกและนำเข้าสินค้าในรายการที่ศึกษา ข้อมูลนี้ทำให้ทราบว่าสินค้าส่งออกและนำเข้ารายการใดมีผลได้และต้นทุนสุทธิที่แท้จริงแตกต่างกันเพียงใดเมื่อนำต้นทุนสิ่งแวดล้อมมาพิจารณาพร้อมด้วย ผลการศึกษาจะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเลือกสินค้ายุทธศาสตร์สำหรับการเจรจาและการเลือกสงวนหรือคุ้มครองสินค้ายุทธศาสตร์บางรายการไม่ให้เผชิญกับการแข่งขันอย่างรุนแรง

ค่าสัมประสิทธิ์ผลได้และต้นทุนของการส่งออกและนำเข้า

ค่าสัมประสิทธิ์ผลได้ทางเศรษฐกิจของรายได้จากสินค้าส่งออก 25 รายการ พบว่ามีค่า 1.73 บาท ต่อการส่งออกสินค้าเพิ่มขึ้นทุก 1 บาท และค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 1.64 บาท ต่อการส่งออกสินค้า 1 บาท ทำให้มีส่วนต่างเป็นบวกระหว่างผลได้ทางเศรษฐกิจและต้นทุนสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 0.09 บาท ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนทางเศรษฐกิจของรายได้ที่สูญเสียจากสินค้านำเข้า 25 รายการ พบว่ามีค่า 0.29 บาท ต่อการนำเข้าสินค้า 1 บาท แสดงว่าการนำเข้าสินค้าของประเทศไทยไม่ทำให้สูญเสียรายได้ แต่กลับช่วยเพิ่มรายได้ 0.29 บาท ของทุกๆ 1 บาทที่นำเข้าเพิ่ม แต่มีค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 0.31 บาท ต่อการนำเข้าสินค้า 1 บาท ทำให้มีส่วนต่างติดลบระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ผลได้ทางเศรษฐกิจและต้นทุนสิ่งแวดล้อมจากการนำเข้าเท่ากับ -0.02 บาท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงของ GDP และต้นทุนสิ่งแวดล้อมจากการส่งออกและนำเข้าสินค้ารายการต่างๆ เพิ่มขึ้นทุก 1 บาท

| [1] รหัสสินค้า | [2] สินค้า | ส่งออก | | | นำเข้า | | |
|-------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|----------------------------|----------------------------|---------|
| | | [3] (vc_GDP/ vc_Exp) | [4] (vc_Env/ vc_Exp) | [3]-[4] | [5] (vc_GDP/ vc_Imp) | [6] (vc_Env/ vc_Imp) | [5]-[6] |
| 1(1) | ข้าว โรงสี | 2.84 | 1.47 | 1.37 | | | |
| 3(1) | หัวมัน พีชมีราก สาคุ | 3.43 | 4.58 | -1.15 | | | |
| 4(2) | แอปเปิล แพร์ คิวินซ์ | | | | -0.14 | -0.05 | -0.09 |
| 5(1) | ยางธรรมชาติ | 1.75 | 1.32 | 0.43 | | | |
| 8(1,2) | ปลาแช่แข็ง | 1.40 | 1.13 | 0.27 | -0.57 | 1.49 | -2.06 |
| 9(2) | ถ่านหิน | | | | 829.27 | 318.52 | 510.75 |
| 10(1) | น้ำมันปิโตรเลียม | 7.24 | 19.95 | -12.71 | | | |
| 11(2) | แร่เหล็กดิบ | | | | 0 | 0.01 | 0.01 |
| 13(1,2) | แร่ทองแดงเข้มข้น | 3.73 | 2.61 | 1.12 | 13.65 | 8.89 | 4.76 |
| 14(2) | ปุ๋ยเคมี | | | | 3.21 | 1.84 | 1.37 |
| 15(1,2) | เนื้อสัตว์ปรุงแต่งแล้ว | 4.07 | 2.45 | 1.62 | 0.47 | 0.27 | 0.20 |
| 16(2) | นม ครีม | | | | -0.01 | 0.00 | -0.01 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| [1] รหัสสินค้า | [2] สินค้า | ส่งออก | | | นำเข้า | | |
|-------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|----------------------------|----------------------------|---------|
| | | [3] (vc_GDP/ vc_Exp) | [4] (vc_Env/ vc_Exp) | [3]-[4] | [5] (vc_GDP/ vc_Imp) | [6] (vc_Env/ vc_Imp) | [5]-[6] |
| 18(1) | น้ำมันปาล์ม | 7.81 | 5.33 | 2.48 | | | |
| 19(2) | ข้าวสาลี แบ่งสาลี | | | | -0.01 | 0.00 | -0.01 |
| 20(2) | น้ำตาลอื่นๆ ที่ไม่ใช่น้ำตาลทราย | | | | -10.84 | -6.95 | -3.89 |
| 21(1,2) | อาหารสัตว์ผสม | 3.48 | 2.25 | 1.23 | 0.45 | 0.28 | 0.17 |
| 22(1) | อไซคลิก แอลกอฮอล์ | 134.36 | 61.79 | 72.57 | | | |
| 23(2) | ขนแกะดิบ | | | | -0.04 | -0.11 | 0.07 |
| 24(1) | ถักทอผ้า | 2.13 | 1.49 | 0.64 | | | |
| 26(1,2) | ไม้แผ่น | 1.74 | 1.03 | 0.71 | -0.22 | 0.03 | -0.25 |
| 27(2) | กระดาษ | | | | -0.99 | -0.57 | -0.42 |
| 28(1,2) | กรดโพลีคาโบไซคลิก | 1.51 | 1.30 | 0.21 | 3.59 | 2.46 | 1.13 |
| 30(2) | วัสดุฆ่าเชื้อ antibiotics | | | | -0.21 | -0.18 | -0.03 |
| 31(1) | วัตถุตกแต่งผม | 2.84 | 1.98 | 0.86 | | | |
| 32(1) | ซิลิโคน ในรูปวัตถุดิบ | 1.84 | 1.52 | 0.32 | | | |
| 34(1,2) | เหล็กและเหล็กกล้า | 2.27 | 1.82 | 0.45 | 1.77 | 1.60 | 0.17 |
| 35(1,2) | ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เหล็ก | 1.86 | 1.21 | 0.65 | -0.25 | -0.02 | -0.23 |
| 36(1,2) | เครื่องจักร เครื่องยนต์ | 1.96 | 1.97 | -0.01 | 4.61 | 5.14 | -0.53 |
| 37(1,2) | เครื่องจักรเครื่องมือไฟฟ้า | 0.77 | 0.52 | 0.25 | -0.10 | 0.04 | -0.14 |
| 38(1,2) | อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ | 0.37 | 0.27 | 0.10 | 1.29 | 1.14 | 0.15 |
| 39(1,2) | ลวดและสายไฟ | 2.08 | 1.40 | 0.68 | -0.31 | -0.02 | -0.29 |
| 40(1) | หม้อเก็บไฟฟ้า | 1.16 | 0.82 | 0.34 | | | |
| 41(1,2) | ยานยนต์และอะไหล่ | 2.63 | 4.38 | -1.75 | -0.01 | -0.59 | 0.58 |
| 42(1,2) | อุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ | 1.76 | 1.11 | 0.65 | -0.30 | -0.10 | -0.20 |
| 43(1,2) | อัญมณี เครื่องประดับ | 2.11 | 1.27 | 0.84 | -0.46 | -0.3 | -0.16 |
| เฉลี่ยทุกรายการ | | 1.73 | 1.64 | 0.09 | 0.29 | 0.31 | -0.02 |

หมายเหตุ: [1] แสดงรหัสสินค้าเรียงลำดับตามการจำแนกสินค้าของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต หมายเลขแรกนอกวงเล็บ ใช้กำกับชื่อสินค้าต่างๆ ที่ศึกษารวม 35 รายการ หมายเลข (1) เป็นสินค้าส่งออก หมายเลข (2) เป็นสินค้านำเข้า ส่วนหมายเลข (1,2) เป็นสินค้าที่มีการส่งออกและนำเข้า

[3] คือ มูลค่า GDP ที่เปลี่ยนแปลงต่อมูลค่าส่งออกที่เปลี่ยนแปลง 1 บาท เครื่องหมายบวกหมายถึงผลได้ทางเศรษฐกิจ

[4] คือ มูลค่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงต่อมูลค่าส่งออกที่เปลี่ยนแปลง 1 บาท เครื่องหมายบวกหมายถึงต้นทุนสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นในประเทศ

[3]-[4] คือ ผลต่างที่มีเครื่องหมายลบหมายถึงการส่งออก 1 บาทมีผลได้ทางเศรษฐกิจไม่คุ้มต้นทุนสิ่งแวดล้อม

[5] คือ มูลค่า GDP ที่เปลี่ยนแปลงต่อมูลค่านำเข้าที่เปลี่ยนแปลง 1 บาท เครื่องหมายลบหมายถึงต้นทุนทางเศรษฐกิจ (คำนวณจากมูลค่าเพิ่มทางตรงและทางอ้อมที่ต้องสูญเสีย)

[6] คือ มูลค่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงต่อมูลค่านำเข้าที่เปลี่ยนแปลง 1 บาท เครื่องหมายลบหมายถึงการบริโภคสินค้านำเข้าทำให้ประเทศมีต้นทุนสิ่งแวดล้อมลดลง นับเป็นผลได้ทางสิ่งแวดล้อม

[5]-[6] คือ ผลต่างที่มีเครื่องหมายลบหมายถึงการนำเข้า 1 บาทมีต้นทุนทางเศรษฐกิจไม่คุ้มผลได้ทางสิ่งแวดล้อม

จากการเปรียบเทียบผลได้ทางเศรษฐกิจกับต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม และการเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐกิจกับผลได้ทางสิ่งแวดล้อม พบข้อสังเกตที่สำคัญดังนี้

1) โดยภาพรวมการส่งออกตามข้อตกลงเอฟทีเอ ทำให้เกิดส่วนต่างของผลได้ทางเศรษฐกิจกับต้นทุนสิ่งแวดล้อมเป็นผลบวกเล็กน้อย (0.09) ทำให้ประเทศไทยมีผลได้ทางเศรษฐกิจสูงกว่าภาระต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตเพื่อส่งออกเพียงเล็กน้อย ส่วนด้านการนำเข้าพบว่า เกิดส่วนต่างของต้นทุนทางเศรษฐกิจกับผลได้ทางสิ่งแวดล้อมติดลบ (-0.02) ทำให้ประเทศไทยมีต้นทุนทางเศรษฐกิจเสียเปรียบผลได้ทางสิ่งแวดล้อมจากการนำเข้าในภาพรวม

2) การนำเข้าที่ทำให้ GDP ลดลง เป็นการนำเข้าสินค้าที่มีสัดส่วนการผลิตภายในประเทศ (market share) ใกล้เคียงกับสินค้านำเข้า เพราะสินค้านำเข้าจะแข่งขันแย่งตลาดกับสินค้าที่ผลิตได้ในประเทศ ทำให้ยอดผลิตในประเทศลดลงและส่งผลให้ GDP ลดลง โดยพบในสินค้ารายการต่อไปนี้ รหัส 4 ได้แก่ แอปเปิล แพร์ คิวินซ์ (GDP ลดลงร้อยละ -0.127) รหัส 8 ปลาแซ่แข็ง (-1.732) รหัส 16 นม ครีม (-1.137) รหัส 19 ข้าวสาลี แป้งสาลี (-1.380) รหัส 20 น้ำตาลอื่นๆ ที่ไม่ใช่น้ำตาลทราย (-0.200) รหัส 23 ขนแกะดิบ (-2.278) รหัส 26 ไม้แผ่น (-1.203) รหัส 27 กระดาษ (-9.699) รหัส 30 วัสดุฆ่าเชื้อ ANTIBIOTICS (-2.793) รหัส 35 ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เหล็ก (-12.202) รหัส 37 เครื่องจักรเครื่องมือไฟฟ้า (-1.958) รหัส 39 รวดและสายไฟ (-3.120) รหัส 41 ยานยนต์และอะไหล่ (-4.408) รหัส 42 อุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (-6.238) และรหัส 43 อัญมณีเครื่องประดับ (-1.362)

3) การเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐกิจกับผลได้ทางสิ่งแวดล้อมพบว่า มีสินค้านำเข้าที่ประเทศไทยเสียเปรียบเนื่องด้วยเกิดต้นทุนทางเศรษฐกิจมากกว่าผลได้ทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ แอปเปิล แพร์ คิวินซ์ (-0.09) ปลาแซ่แข็ง (-2.06) แร่เหล็กดิบ (-0.01) นมและครีม (-0.01) น้ำตาลอื่นๆ ที่ไม่ใช่น้ำตาลทราย (-3.89) ไม้แผ่น (-0.25) กระดาษ (-0.42) วัสดุฆ่าเชื้อ (-0.03) ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เหล็ก (-0.23) เครื่องจักรและเครื่องยนต์ (-0.53) เครื่องจักรและเครื่องมือไฟฟ้า (-0.14) รวดและสายไฟ (-0.29) อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (-0.2) และอัญมณีและเครื่องประดับ (-0.16)

4) สินค้าที่นำเข้าเพิ่มขึ้นแล้วทำให้เกิดผลได้ทางเศรษฐกิจ GDP เพิ่มขึ้น ได้แก่ แร่ทองแดง (13.65) บัญเคมี (3.21) เนื้อสัตว์ปรุงแต่งแล้ว (0.47) อาหารสัตว์ (0.45) กรดโพลีคาโบไซคลิก (3.59) เหล็กและเหล็กกล้า (1.77) เครื่องจักร เครื่องยนต์ (4.61) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (1.29) และคำนวณผลต่างของค่าสัมประสิทธิ์ผลได้ทางเศรษฐกิจกับ สัมประสิทธิ์ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมได้เท่ากับ 4.76 1.37 0.20 0.17 1.13 0.17 -0.53 และ 0.15 ตามลำดับ ผลได้ทางเศรษฐกิจ (ค่า GDP เพิ่มขึ้น) เกิดจากผลผลิตในประเทศเพิ่มขึ้นทำให้มีต้นทุนสิ่งแวดล้อมในประเทศเพิ่มขึ้น ผลต่างของสัมประสิทธิ์ผลได้ทางเศรษฐกิจกับสัมประสิทธิ์ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมที่คำนวณได้เป็นค่าบวกแสดงว่า ผลได้ทางเศรษฐกิจมากค้ำกับต้นทุนสิ่งแวดล้อมในประเทศ ส่วนค่าลบแสดงว่าผลได้ทางเศรษฐกิจไม่ค้ำกับภาระต้นทุนสิ่งแวดล้อมที่เกิดกับประเทศ

5) การเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐกิจกับผลได้ทางสิ่งแวดล้อมพบว่า สินค้านำเข้าที่ประเทศไทยยังมีความได้เปรียบเนื่องด้วยเกิดต้นทุนทางเศรษฐกิจน้อยกว่าผลได้ด้านสิ่งแวดล้อม มี 2 รายการ ได้แก่ ขนแกะดิบ 0.07 บาท และยานยนต์และอะไหล่ 0.58 บาท

6) สินค้านำเข้าที่มีต้นทุนทางเศรษฐกิจสูง ได้แก่ (1) กระจาด (2) ปลาแช่แข็ง (3) อัญมณี เครื่องประดับ (4) ลวดและสายไฟ (5) อุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (6) ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เหล็ก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนทางเศรษฐกิจเท่ากับ -0.99 -0.57 -0.46 -0.31 -0.30 และ -0.25 ตามลำดับ

7) สินค้านำเข้าที่มีผลได้ทางสิ่งแวดล้อมสูง ได้แก่ (1) กระจาด (2) อัญมณี เครื่องประดับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ผลได้ทางสิ่งแวดล้อม -0.57 และ -0.30 ตามลำดับ

8) สินค้านำเข้าที่มีต้นทุนทางเศรษฐกิจใกล้เคียงกับผลได้ทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ แร่เหล็กดิบ (0.01) นม ครีม (-0.01) ข้าวสาลี แป้งสาลี (-0.01) วัสดุฆ่าเชื้อ antibiotics (-0.03) และ แอปเปิล แพร์ คิวบิก (-0.09)

9) สินค้านำเข้าที่สร้างภาระต้นทุนสิ่งแวดล้อมพบใน 2 รายการ ได้แก่ เครื่องจักรเครื่องมือไฟฟ้า ไม้แผ่น และปลาแช่แข็ง โดยมีต้นทุนสิ่งแวดล้อม 0.04 0.03 และ 1.49 ตามลำดับ

10) สินค้าส่งออกที่มีข้อได้เปรียบในด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ผลได้ทางเศรษฐกิจลบต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมมีค่าบวกมากที่สุด 5 รายการแรก ได้แก่ อีซอดีค แอลกอฮอล์ (72.57) น้ำมันปาล์ม (2.48) เนื้อสัตว์ปรุงแต่งแล้ว (1.62) ข้าว โรงสี (1.37) อาหารสัตว์ผสม (1.23) และสินค้าส่งออกที่มีข้อเสียเปรียบในด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจโดยผลได้ทางเศรษฐกิจลบต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมมีค่าลบ ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียม (-12.71) ยานยนต์และอะไหล่ (-1.75) หัวมัน พีซีมีรก สาคู (-1.15) และ เครื่องจักรเครื่องยนต์ (-0.01)

การเปรียบเทียบผลได้และต้นทุนจากข้อตกลงเขตการค้าเสรี

ตารางที่ 2 แสดงมูลค่าผลได้ทางเศรษฐกิจ ต้นทุนทางเศรษฐกิจ ผลได้ทางสิ่งแวดล้อม และต้นทุนสิ่งแวดล้อม ของเขตการค้าเสรี แสดงเป็นรายคู่ประเทศและสรุปรวมทั้ง 5 ประเทศ ในการคำนวณใช้ข้อมูลมูลค่าสินค้าส่งออกและนำเข้าสำคัญ 25 รายการในปี พ.ศ.2550 โดยปรับมูลค่าสินค้าส่งออกและนำเข้า 25 รายการให้มีน้ำหนักเป็นมูลค่าสินค้าส่งออกและนำเข้ารวม ทั้งนี้เพื่อให้มูลค่าผลได้และต้นทุนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมข้างต้นที่เกิดจากผลการส่งออกและนำเข้ามีฐานะเป็นตัวแทนของสินค้าส่งออกและสินค้านำเข้ารวมที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

ตารางที่ 2 ผลได้และต้นทุนของข้อตกลงเขตการค้าเสรีของประเทศไทย จำแนกตามรายประเทศคู่ตกลง

หน่วย: ล้านบาท

| ประเทศเขตการค้าเสรี | ส่งออก | | นำเข้า | | ผลได้สุทธิ |
|---------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------|
| | ผลได้ทางเศรษฐกิจ | ต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม | ต้นทุนทางเศรษฐกิจ ¹ | ผลได้ทางสิ่งแวดล้อม ² | |
| จีน | 157,551 | -329,727 | 238,903 | -174,626 | -107,899 |
| ญี่ปุ่น | 469,251 | -624,936 | 447,118 | -414,545 | -123,112 |
| ออสเตรเลีย | 292,350 | -409,444 | 453,868 | -302,351 | 34,422 |
| นิวซีแลนด์ | 35,440 | -56,296 | -2,140 | 549 | -22,447 |
| อินเดีย | 91,725 | -83,142 | 70,680 | -49,166 | 30,097 |
| รวมเขตการค้าเสรี | 1,046,316 | -1,503,544 | 1,208,429 | -940,139 | -188,938 |

หมายเหตุ: ¹ เครื่องหมายบวกแสดงถึงผลได้ทางเศรษฐกิจ ส่วนเครื่องหมายลบแสดงถึงต้นทุนทางเศรษฐกิจ² เครื่องหมายบวกแสดงถึงผลได้ทางสิ่งแวดล้อม ส่วนเครื่องหมายลบแสดงถึงต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม

ในภาพรวมของเขตการค้าเสรี 5 ประเทศพบว่า ประเทศไทยจะมีผลได้สุทธิคิดเป็นมูลค่า -188,938 ล้านบาท เกิดต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมสูงกว่าผลได้ทางเศรษฐกิจ โดยสินค้ากลุ่มที่ส่งออกไปจีน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ เป็นกลุ่มที่มีผลได้ทางเศรษฐกิจต่ำเมื่อเทียบกับภาระต้นทุนสิ่งแวดล้อม แต่สินค้ากลุ่มที่ส่งออกไปอินเดียก่อให้เกิดต้นทุนสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าผลได้ทางเศรษฐกิจ

กรณีข้อตกลงเอฟทีเอกับประเทศจีนและญี่ปุ่นพบว่า ประเทศไทยมีผลได้ทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นจากการส่งออกและนำเข้าน้อยกว่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมเพิ่ม โดยกรณีจีนคิดเป็น -107,899 ล้านบาท และญี่ปุ่น -123,112 ล้านบาท ส่วนกรณีกับออสเตรเลียนีมีผลได้ทางเศรษฐกิจเพิ่มทั้งจากการส่งออกและนำเข้าสินค้ามากกว่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมเพิ่มคิดเป็น 34,422 ล้านบาท กรณีกับนิวซีแลนด์มี ผลได้ทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นน้อยกว่าต้นทุนสิ่งแวดล้อมเพิ่มคิดเป็น -22,447 ล้านบาท สำหรับกรณีกับอินเดียพบว่า มีผลได้ทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นทั้งจากการส่งออกและนำเข้าสินค้ามากกว่าต้นทุนสิ่งแวดล้อม 30,097 ล้านบาท ทั้งนี้กรณีอินเดียแตกต่างกับคู่ค้าประเทศอื่น โดยกรณีสินค้าส่งออกมีผลได้ทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นทุนสิ่งแวดล้อม ขณะที่การส่งออกไปประเทศอื่นล้วนแต่มีผลได้ทางเศรษฐกิจน้อยกว่าต้นทุนสิ่งแวดล้อม

สาเหตุที่ทำให้สินค้าส่งออกมีผลได้ทางเศรษฐกิจต่ำเมื่อเทียบกับภาวะต้นทุนสิ่งแวดล้อม ก็คือมูลค่าเพิ่ม (ประกอบด้วยค่าจ้างแรงงานและกำไรของผู้ผลิต) ของสินค้านั้นและสินค้าที่เกี่ยวข้องในฐานะปัจจัยการผลิตมีน้ำหนักน้อยเมื่อเทียบกับมูลค่าผลผลิต มีข้อสังเกตว่าสินค้าของประเทศต่างๆ ที่ส่งออกได้ดีส่วนหนึ่งเป็นเพราะมีราคาถูก เงื่อนไขที่ทำให้สามารถกำหนดราคาให้ต่ำได้ก็เพราะค่าจ้างแรงงานต่ำ และสามารถหลีกเลี่ยงความรับผิดชอบด้านต้นทุนสิ่งแวดล้อม (Chia Siow Yue and Dobson (1997); Thomsen (1999); Glassman (2004); Poapongsakorn and Tangkitvanich (2003)) สภาพดังกล่าวเรียกว่าความได้เปรียบในการแข่งขัน (competitive advantage) ซึ่งแตกต่างกับความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ (comparative advantage) ความได้เปรียบในการแข่งขันนั้นมักเกิดการแข่งขันด้านราคาระหว่างประเทศผู้ส่งออกจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นต้องผลิตสินค้าได้ในราคาต่ำ อาจทำให้ต้องจ้างแรงงานในราคาถูกและมีการใช้แรงงานเด็กและสตรี ทำให้การผลิตสินค้าในลักษณะนี้มีสัดส่วนของมูลค่าเพิ่มต่ำ

ข้อสังเกตประการต่อมา ประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์เขตการค้าเสรีทั้งด้านการส่งออกและการนำเข้า ซึ่งโดยรวมพบว่ามีผลได้ทางเศรษฐกิจสุทธิเป็นบวก ในภาพรวมของการนำเข้าพบว่า การนำเข้าเพิ่มขึ้นทำให้ GDP เพิ่มขึ้นมากกว่าลดลง ทั้งนี้เกิดจากผลผลิตในประเทศขยายตัวและต้นทุนสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นตามการผลิตที่เพิ่มขึ้น ส่วนกรณี GDP ลดลงเพราะนำเข้าสินค้าเพิ่มขึ้น พบในสินค้านิดที่มีการผลิตภายในประเทศ โดยสินค้านำเข้าไปแข่งขันส่วนแบ่งตลาดสินค้าที่ผลิตได้เองในประเทศ

นอกจากนี้ยังพบว่า สินค้าส่งออกสำคัญของประเทศไทยในเขตการค้าเสรีเป็นสินค้าที่มีต้นทุนสิ่งแวดล้อมสูงกว่าผลได้ทางเศรษฐกิจ เป็นไปได้ว่ามูลค่าเพิ่มของสินค้าส่งออกของประเทศไทยมีน้ำหนักน้อยและสินค้าส่งออกนั้นมีโครงสร้างปัจจัยการผลิตที่อาศัยการขนส่งและการใช้พลังงานมาก กรณีที่พบว่าสินค้าที่ส่งไปอินเดียมีต้นทุนสิ่งแวดล้อมต่ำเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยอาจเลือกที่จะผลิตและส่งออกสินค้าในหมวดต่างๆ ที่มีต้นทุนสิ่งแวดล้อมต่ำได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากจำนวนรายการสินค้าส่งออกและนำเข้าสำคัญที่เลือกศึกษาทั้งหมด 25 รายการ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการนำเข้าสินค้าของประเทศไทยเพิ่มขึ้นผ่านการลดภาษีนำเข้า 9 รายการ ทำให้ GDP เพิ่มขึ้น เพราะเป็นสินค้าที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตสินค้าเพื่อส่งออก ได้แก่ แร่ทองแดงเข้มข้น ปุ๋ยเคมี เนื้อสัตว์ปรุงแต่งแล้ว อาหารสัตว์ผสม กรดโพลีคาโบไซคลิก เหล็กและเหล็กกล้า เครื่องจักร เครื่องยนต์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สินค้ากลุ่มนี้มีผลได้ทางเศรษฐกิจจากการส่งออกต่ำกว่าผลได้ทางเศรษฐกิจจากการนำเข้าค่อนข้างมาก ยกเว้น 2 รายการ ได้แก่ เนื้อสัตว์ปรุงแต่งแล้ว และอาหารสัตว์ผสม ที่มีผลได้ทางเศรษฐกิจจากการส่งออกสูงกว่าผลได้ทางเศรษฐกิจจากการนำเข้า

สินค้าส่งออกและนำเข้ารายการต่างๆ มีสัมประสิทธิ์ต้นทุนสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ความแตกต่างของสัมประสิทธิ์ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของการใช้ปัจจัยการผลิตและความเข้มข้นของภาระต้นทุนสิ่งแวดล้อมจากการใช้ปัจจัยใน 9 รายการ ดังนี้ (1) ไฟฟ้า (2) ก๊าซ (3) น้ำมัน (4) การขนส่งทุกประเภท (5) สารเคมี (6) ปุ๋ย สารเคมีฆ่าศัตรูพืช (7) ป่าไม้ (8) น้ำประปา (9) สุขภาพลด ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการเลือกสินค้ายุทธศาสตร์สำหรับการจัดทำข้อตกลงเอฟทีเอและเพื่อคัดกรองสินค้าอ่อนไหว ในการจัดทำแผนรายการสินค้าสามารถเจาะจงเลือกส่งเสริมสินค้าเกษตรและสินค้าอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสะสมทางตรงและทางอ้อมสูง และมีต้นทุนสิ่งแวดล้อมสะสมทางตรงและทางอ้อมต่ำ โดยจัดให้เป็นสินค้าที่ควรผลิตเองในประเทศไทยเพื่อการบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออก จะทำให้ประเทศไทยได้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจผ่านการผลิตในประเทศ และควรให้มีการนำเข้าสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสะสมต่ำ แต่มีต้นทุนสิ่งแวดล้อมสะสมสูง ผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้ผลการศึกษากลับนี้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพิจารณาออกรายการสินค้าที่สามารถผลิตได้ในประเทศไทย มีมูลค่าเพิ่มสูง และประสบปัญหาการแข่งขันกับสินค้านำเข้า สินค้ากลุ่มนี้ ได้แก่ นมและครีม น้ำตาลอื่นๆ ที่ไม่ใช่น้ำตาลทราย กระดาษ ปลาแช่แข็ง ไม้แผ่น วัสดุฆ่าเชื้อ antibiotics ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เหล็ก อัญมณี เครื่องประดับ ลวดและสายไฟ อุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และเครื่องจักรเครื่องมือไฟฟ้า

กรณีสินค้านำเข้า 9 รายการ ได้แก่ แร่ทองแดงเข้มข้น ปุ๋ยเคมี เนื้อสัตว์ปรุงแต่งแล้ว อาหารสัตว์ผสมกรดโพลีลาโบไซติก เหล็กและเหล็กกล้า เครื่องจักร เครื่องยนต์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นสินค้าที่ได้รับสิทธิประโยชน์ผ่านการลดภาษีนำเข้า เนื่องด้วยนำมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตสินค้าส่งออกอีกต่อหนึ่ง การนำเข้าสินค้ากลุ่มนี้จึงเพิ่มรายได้ให้กับประเทศ การจัดทำแผนรายการสินค้าจึงควรพิจารณาเจาะจงสินค้ากลุ่มนี้เป็นสินค้ายุทธศาสตร์ด้านการนำเข้า

สำหรับการศึกษาต่อไปในอนาคต อาจได้มีการปรับปรุงการจำแนกสินค้าให้มีความละเอียดมากขึ้น โดยขยายขนาดของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปให้มีจำนวนสาขาการผลิตเต็มขอบเขตจำกัดสูงสุดของระบบบัญชีปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย 180 สาขาการผลิต หรือให้มีขอบเขตจำกัดสูงสุดของโปรแกรมประมวลผล รวมทั้งการใช้ฐานข้อมูลระบบบัญชีปัจจัยการผลิตและผลผลิตชุดใหม่ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ก็อาจช่วยให้ผลการคำนวณทันสมัยและแม่นยำยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการเผยแพร่ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตใช้เวลาฉบับละ 5 ปี ทำให้ข้อมูลล้าสมัยก็นับเป็นข้อจำกัดสำคัญ การจำกัดขนาดของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปให้จำแนก 50 สาขาสินค้า ทำให้การทดลอง การตรวจสอบการทำงาน และการใช้งานกระชับรวดเร็วและได้ผลสัมฤทธิ์ภายในเวลาจำกัด แต่ทำให้แบบจำลองขาดความละเอียดในการจำแนกสาขาสินค้า อาจทำให้ผลการคำนวณขาดความแม่นยำ และความถูกต้อง เช่น ต้องการศึกษาสินค้า ก แต่สินค้า ก รวมอยู่ในกลุ่มเดียวกับสินค้า ข ซึ่งมีน้ำหนักมาก การเปลี่ยนแปลงที่ทดสอบกับสินค้า ก จึงต้องรวมน้ำหนักของสินค้า ข สำหรับการศึกษานี้จำเป็นต้องประเมินประนีประนอมกับปัญหาเหล่านี้เพื่อให้การศึกษาดำเนินไปได้ การศึกษาในขั้นต่อไปควรได้พัฒนาการออกแบบให้มีความละเอียดสูงขึ้น โดยคาดหวังว่าจะให้ผลการศึกษามีความแม่นยำและถูกต้องมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. 2552. การวิเคราะห์และคาดการณ์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการทำความตกลงเขตเสรีทางการค้า (FTA). กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สมพจน์ วรรณนุช. 2545. “เทคนิควิธี CGE ในการวิเคราะห์และพยากรณ์ระบบเศรษฐกิจ.” *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์* 42 (2): 15-36.
- สมพจน์ วรรณนุช. 2551. เศรษฐกิจพอเพียงสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงกระบวนการพัฒนา. คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. (อัดสำเนา).
- Asian Development Bank (ADB). 2005. *Asian Development Outlook*. Publication Stock No. 020405. ADB, Hong Kong.
- Chia Siow Yue and W. Dobson. 1997. “Harnessing Diversity.” In W. Dobson and Chia Siow Yue. (eds.). *Multinationals and East Asian Integration*. International Development. Research Centre, Canada and Institute of South East Asian Studies, Singapore, 249-265.
- Dixon P. B. *et al.* 1982. *ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy*. New York: North-Holland Publishing Company.
- Dixon, P. B. *et al.* 1992. *Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics*. New York: North-Holland Publishing Company.
- Doorman, F. 2007. *Global Development: Towards Socially Just, Ecologically Sustainable Growth* (Online). www.home.wanadoo.nl/f.j.doorman/index.htm, January 7, 2009.
- Glassman, J. 2004. *Thailand at the Margins: Internationalization of the State and the transformation of labour*. New York: Oxford University Press.
- Harrison W. J. and K. R. Pearson. 2002. *An Introduction to GEMPACK*. Monash University, Clayton, Australia.
- International Labour Organization and World Trade Organization. 2007. *Trade and Employment: Challenges for Policy Research*. WTO Secretariat, Geneva.
- Joshi, S. 2000. “Product Environmental Life-Cycle Assessment Using Input-Output Techniques.” *Journal of Industrial Ecology* 3 (2-3): 95-120.
- Karna, A. and J. Engstrom. 1994. “Life-Cycle Analysis of Newsprint: European Scenarios.” *Paperi ja Puu* 76 (4): 232-237.
- Kunnoot, S. 1997. *Land, the Economy, and the Environment*. Doctor of Philosophy Dissertation in Environment and Public Policy, Monash University.

- Lave, L. B. *et al.* 1995. "Using Input-Output Analysis to Estimate Economy-wide Discharges." **Environmental Science and Technology** 29 (9): 420A-426A.
- Leontief, W. W. 1936. "Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States." **Review of Economics and Statistics** 18 (3): 105-125.
- Leontief, W. W. 1966. **Input-Output Economics**. New York: Oxford University Press.
- Palley, T. I. 2002. "A New Development Paradigm: Domestic Demand-Led Growth, Why it is Needed & How to Make it Happen." **Foreign Policy in Focus** (Online). Discussion Paper, September 2002. www.fpif.org, January 7, 2009.
- Pento, T. 1997. **Dynamic Life-Cycle Inventory Modeling with Input-Output Tables and Joined Time Projections**. Paper presented in the Seventh Annual Meeting of Society of Environmental Toxicology and Chemistry-Europe April 6-10, 1997. SETAC, Amsterdam.
- Poapongsakorn, N. and S. Tangkitvanich 2003. **Industrial Restructuring in Thailand: A Critical Assessment**. www.tcf.or.jp/data/20000127-28_Nipon_Poapongsakorn_-_Somkiat_Tangkitvanich.pdf, December 27, 2009.
- Thomsen, S. 1999. **Southeast Asia: The Role of Foreign Direct Investment Policies in Development**. Working Papers on International Investment 1999/1. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).

ตารางผนวกที่ 1 ชื่อตัวแปรของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

| กลุ่ม | ลำดับ | ตัวแปร | จำนวน | การใช้งาน |
|-------|-------|--------------|-------|--|
| 1 | | | | ตัวแปรตาม |
| | 1 | $z01_j$ | 50 | ผลผลิตรวม (activity level) |
| | 2 | $z02_j$ | 50 | สินค้านำเข้า |
| | 3 | $z1_j$ | 50 | ผลผลิตสินค้าทุน |
| | 4 | $z0_j$ | 50 | ผลผลิตสินค้าขายภายในประเทศ |
| | 5 | $c1$ | 1 | ยอดรวมการใช้จ่ายด้านการลงทุน |
| | 6 | $c2$ | 1 | ยอดรวมการใช้จ่ายของครัวเรือน |
| | 7 | $c3$ | 1 | ยอดรวมการใช้จ่ายของรัฐบาล |
| | 8 | $c1r$ | 1 | ยอดรวมการใช้จ่ายด้านการลงทุนปลอดเงินเพื่อ (การลงทุนที่แท้จริง) |
| | 9 | $c2r$ | 1 | ยอดรวมการใช้จ่ายของครัวเรือนปลอดเงินเพื่อ (การใช้จ่ายของครัวเรือนที่แท้จริง) |
| | 10 | $c3r$ | 1 | ยอดรวมการใช้จ่ายของรัฐบาลปลอดเงินเพื่อ (การใช้จ่ายของรัฐบาลที่แท้จริง) |
| | 11 | $cpi1$ | 1 | ดัชนีราคาสินค้าทุน |
| | 12 | $cpi2$ | 1 | ดัชนีราคาผู้บริโภค |
| | 13 | $cpi3$ | 1 | ดัชนีราคาสินค้าใช้ในการบริโภคของรัฐบาล |
| | 14 | $y1$ | 1 | รายได้ส่วนเอกชน |
| | 15 | $y2$ | 1 | รายได้ส่วนรัฐบาล |
| | 16 | $r0_j$ | 50 | อัตราผลตอบแทนการลงทุนในปัจจุบัน |
| | 17 | $r1$ | 1 | อัตราผลตอบแทนการลงทุนคาดหวังในอนาคต |
| | 18 | $k1_j$ | 50 | ปริมาณทุนสะสมในอนาคต |
| | 19 | $zf01$ | 1 | อุปสงค์รวมสำหรับแรงงานภาคเกษตร |
| | 20 | $zf02$ | 1 | อุปสงค์รวมสำหรับแรงงานมีทักษะทั่วไป |
| | 21 | $zf03$ | 1 | อุปสงค์รวมสำหรับแรงงานมีทักษะเฉพาะทาง |
| | 22 | $zf05$ | 1 | อุปสงค์รวมสำหรับทุน |
| | 23 | $zf08$ | 1 | ภาษีทางอ้อมรวม |
| | 24 | E | 1 | มูลค่าเงินบาทของการส่งออกรวม |
| | 25 | M | 1 | มูลค่าเงินบาทของการนำเข้ารวม |
| | 26 | Δbt | 1 | มูลค่าดุลการค้าที่เปลี่ยนแปลง |
| | 27 | $dgdp$ | 1 | สัดส่วนการขาดดุลการค้าต่อ GDP |
| | 28 | $p0_{i,s}$ | 100 | ราคาสินค้า |
| | 29 | $p01$ | 1 | ราคาจ้างแรงงานภาคเกษตร |
| | 30 | $p02_j$ | 50 | ราคาจ้างแรงงานมีทักษะทั่วไป |
| | 31 | $p03_j$ | 50 | ราคาจ้างแรงงานมีทักษะเฉพาะทาง |
| | 32 | $p05_j$ | 50 | ราคาเช่าสินค้าทุน |
| | 33 | $pz1_j$ | 50 | ต้นทุนการผลิตสินค้าทุน |
| | 34 | $pw0_i$ | 50 | ราคาคิดเป็นเงินบาทสำหรับสินค้าส่งออก |
| | 35 | $pw1_i$ | 50 | ราคาคิดเป็นเงินบาทสำหรับสินค้าส่งออก |
| | 36 | $p05r_j$ | 50 | ราคาปลอดเงินเพื่อ (แท้จริง) สำหรับการเช่าทุน |
| | 37 | $x1_{i,j,s}$ | 5,000 | อุปสงค์ของสินค้าใช้ในการผลิตสินค้าทุน |

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

| กลุ่ม | ลำดับ | ตัวแปร | จำนวน | การใช้งาน |
|-------|-------|---------------|--------|---|
| | 38 | $x_{2,i,s}$ | 100 | อุปสงค์ของสินค้าใช้บริโภคในภาคครัวเรือน |
| | 39 | $x_{3,i,s}$ | 100 | อุปสงค์ของสินค้าใช้ในกิจการของรัฐบาล |
| | 40 | $x_{4,i}$ | 50 | อุปสงค์ของสินค้าส่งออก |
| | 41 | $x_{5,i,s}$ | 100 | อุปสงค์ของสินค้าส่งออกพิเศษ |
| | 42 | $x_{6,i,s}$ | 100 | อุปสงค์ของสินค้าสินค้าคงคลัง |
| | 43 | $x_{0,i,j,s}$ | 5,000 | อุปสงค์ของสินค้าใช้เป็นปัจจัยการผลิตสินค้า |
| | 44 | $x_{01,j}$ | 50 | อุปสงค์ของแรงงานภาคเกษตร รายสาขา j |
| | 45 | $x_{02,j}$ | 50 | อุปสงค์ของแรงงานมีทักษะทั่วไป รายสาขา j |
| | 46 | $x_{03,j}$ | 50 | อุปสงค์ของแรงงานมีทักษะเฉพาะทาง รายสาขา j |
| | 47 | $x_{05,j}$ | 50 | อุปสงค์ของทุน รายสาขา j |
| | 48 | $x_{08,j}$ | 50 | ภาษีทางอ้อม รายสาขา j |
| | 49 | gdpi | 1 | ผลผลิตมวลรวมคำนวณจากรายได้ |
| | 50 | gdpe | 1 | ผลผลิตมวลรวมคำนวณจากการใช้จ่าย |
| | 51 | gdpdf | 1 | ดัชนีเงินเพื่อสำหรับผลผลิตมวลรวม |
| | 52 | gdpr | 1 | ผลผลิตมวลรวมปลอดเงินเพื่อ (แท้จริง) |
| | 53 | $z_{1,j}$ | 50 | ผลผลิตสินค้าทุนรายสาขา j |
| 2 | | | 0 | ตัวแปรอิสระ |
| | 54 | ac1 | 1 | สัดส่วนของการใช้จ่ายเพื่อการลงทุนต่อรายได้เอกชน |
| | 55 | ac2 | 1 | สัดส่วนของการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือนต่อรายได้เอกชน |
| | 56 | ac3 | 1 | สัดส่วนของการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐบาลต่อรายได้ภาครัฐ |
| | 57 | $k_{0,j}$ | 50 | ปริมาณทุนสะสมในปัจจุบัน |
| | 58 | xr | 1 | อัตราแลกเปลี่ยน |
| | 59 | $t_{1,i}$ | 50 | อัตราอากรนำเข้า |
| | 60 | $t_{2,i}$ | 50 | อัตราภาษีนำเข้า |
| | 61 | $fx_{2,i,s}$ | 100 | การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการบริโภคภาคครัวเรือน |
| | 62 | $fx_{3,i,s}$ | 100 | การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้จ่ายของรัฐบาล |
| | 63 | $fx_{4,i}$ | 50 | การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าส่งออก |
| | 64 | $p_{08,j}$ | 50 | อัตราภาษีทางอ้อม |
| | 65 | $pw_{2,i}$ | 50 | ราคาคิดเป็นเงินสากลสำหรับสินค้านำเข้า |
| | 66 | p_{01r} | 1 | อัตราค่าจ้างปลอดเงินเพื่อ (แท้จริง) สำหรับแรงงานภาคเกษตร |
| | 67 | p_{02r_j} | 50 | อัตราค่าจ้างปลอดเงินเพื่อ (แท้จริง) สำหรับแรงงานมีทักษะทั่วไป |
| | 68 | p_{03r_j} | 50 | อัตราค่าจ้างปลอดเงินเพื่อ (แท้จริง) สำหรับแรงงานมีทักษะเฉพาะทาง |
| | 69 | v_i | 50 | อัตราอุดหนุนสินค้าส่งออก (export subsidy rate) |
| | รวม | | 12,181 | |

หมายเหตุ: การใช้สัญลักษณ์มีดังนี้ จำนวนรายการสินค้า $i = 50$ จำนวนสาขาการผลิต $j = 50$ สินค้าผลิตภายในประเทศ $s = 1$ และสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$

ตารางผนวกที่ 2 สมการของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปและการใช้งาน

| ลำดับ | สมการและการใช้งาน |
|---------------------|---|
| นิยามอุปสงค์ | |
| 1 | <p>อุปสงค์สำหรับปัจจัยการผลิตขั้นกลางรวม (total demand for intermediate inputs)</p> <p>(a) $x_{0,i,j,s} = z_{01j} \cdot \Psi_{i,j}^{x0} \cdot p_{0,i,1} \cdot p_{0,i,2}$</p> <p>(b) $x_{0,i,j,s} = z_{01j} - \sigma_{i,j}^{x0} \left(p_{0,i,s} - \sum_{r=1}^2 S_{i,j,r}^{x0} p_{0,i,r} \right)$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |
| 2 | <p>อุปสงค์สำหรับปัจจัยการผลิตสินค้าทุน (demand for goods used for capital production) $i = 1..50$</p> <p>(a) $x_{1,i,j,s} = z_{1j} \cdot \Psi_{i,j}^{x1} \cdot p_{0,i,1} \cdot p_{0,i,2}$</p> <p>(b) $x_{1,i,j,s} = z_{1j} - \sigma_{i,j}^{x1} \left(p_{0,i,s} - \sum_{r=1}^2 S_{i,j,r}^{x1} p_{0,i,r} \right)$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |
| 3 | <p>อุปสงค์สำหรับสินค้าใช้สำหรับการผลิตสินค้าทุน (demand for goods used in capital production)</p> <p>(a) $ZX_{1,i,s} = \sum_{j=1}^{50} X_{1,i,j,s}$</p> <p>(b) $zx_{1,i,s} = \sum_{j=1}^{50} B_{i,j,s}^{x1} x_{1,i,j,s}$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |
| 4 | <p>อุปสงค์สำหรับการบริโภคของภาคครัวเรือนรวม (total demand for household consumption) $i = 1..50$</p> <p>(a) $x_{2,i,s} = \alpha_{i,1}^{x2} \cdot \frac{C2}{p_{0,i,s}} \cdot FX_{2,i,s}$</p> <p>(b) $x_{2,i,s} = c2 - p_{0,i,s} + fx_{2,i,s}$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |
| 5 | <p>อุปสงค์สำหรับสินค้าใช้ในการบริโภคของภาครัฐบาล (government demand for goods) $i = 1..50$</p> <p>(a) $x_{3,i,s} = \alpha_{i,s}^{x3} \cdot \frac{C3}{p_{0,i,s}} \cdot FX_{3,i,s}$</p> <p>(b) $x_{3,i,s} = c3 - p_{0,i,s} + fx_{3,i,s}$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |
| 6 | <p>อุปสงค์ของสินค้าส่งออก (export demand) $i = 1..50$</p> <p>(a) $PW1_i = (x_{4_i})^{-\gamma_i} \cdot FX_{4_i}$</p> <p>(b) $pw1_i = -\gamma_i \cdot x_{4_i} + fx_{4_i}$</p> |
| 7 | <p>อุปสงค์ของสินค้าส่งออกพิเศษ (special export demand) $i = 1..50$</p> <p>(a) $x_{5,i,s} = z_{01i}$</p> <p>(b) $x_{5,i,s} = z_{01i}$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |
| 8 | <p>สินค้าคงคลัง (inventory) $i = 1..50$</p> <p>(a) $x_{6,i,s} = z_{01i}$</p> <p>(b) $x_{6,i,s} = z_{01i}$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับ | สมการและการใช้งาน |
|--------------------|--|
| 7 | อุปสงค์ของสินค้าส่งออกพิเศษ (special export demand) $i = 1..50$ (a) $X5_{i,s} = Z01_i$ (b) $x5_{i,s} = z01_i$ ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$ |
| 8 | สินค้าคงคลัง (inventory) $i = 1..50$ (a) $X6_{i,s} = Z01_i$ (b) $x6_{i,s} = z01_i$ ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$ |
| 9 | อุปสงค์แรงงานทั่วไป (demand for non-skilled labor) $j = 1..50$ (a) $X01_j = Z01_j, \Psi_j^{x01}, P01, P02_j, P03_j, P05_j$ (b) $x01_j = z01_j - \sigma_j^{x01} (p01 - (S_j^{x01} \cdot p01 + S_j^{x02} \cdot p02_j + S_j^{x03} \cdot p03_j + S_j^{x05} \cdot p05_j))$ |
| 10 | อุปสงค์แรงงานมีทักษะทั่วไป (demand for non-professional skilled labor) $j = 1..50$ (a) $X02_j = Z01_j, \Psi_j^{x02}, P01, P02_j, P03_j, P05_j$ (b) $x02_j = z01_j - \sigma_j^{x02} (p02 - (S_j^{x01} \cdot p01 + S_j^{x02} \cdot p02_j + S_j^{x03} \cdot p03_j + S_j^{x05} \cdot p05_j))$ |
| 11 | อุปสงค์แรงงานมีทักษะเฉพาะทาง (demand for professional labor) $j = 1..50$ (a) $X03_j = Z01_j, \Psi_j^{x03}, P01, P02_j, P03_j, P05_j$ (b) $x03_j = z01_j - \sigma_j^{x03} (p03 - (S_j^{x01} \cdot p01 + S_j^{x02} \cdot p02_j + S_j^{x03} \cdot p03_j + S_j^{x05} \cdot p05_j))$ |
| 12 | อุปสงค์สำหรับการใช้ปัจจัยทุน (demand for capital) $j = 1..50$ (a) $X05_j = Z01_j, \Psi_j^{x05}, P01, P02_j, P03_j, P05_j$ (b) $x05_j = z01_j - \sigma_j^{x05} (p05 - (S_j^{x01} \cdot p01 + S_j^{x02} \cdot p02_j + S_j^{x03} \cdot p03_j + S_j^{x05} \cdot p05_j))$ |
| 13 | อุปสงค์สำหรับภาษีทางอ้อม (indirect tax) $j = 1..50$ (a) $X08_j = P08_j, P0_{j,1}, Z01_j$ (b) $x08_j = p08_j + p0_{j,1} + z01_j$ |
| นิยามอุปทาน | |
| 14 | สมการทดแทนระหว่างส่วนผสมการผลิตเพื่อใช้ภายในประเทศและการผลิตเพื่อส่งออก (output transformation) $j = 1..50$ (a) $Z01_j = Z0_j + X4_j$ (b) $z01_j = S_j^{gz0} \cdot z0_j + S_j^{gx4} \cdot x4_j$ |
| 15 | สมการการผลิตเพื่อการส่งออก (export sale) $i = 1..50$ (a) $X4_i = Z01_i, \Psi_i^{x4}, PW0_i, P0_{i,1}$ (b) $x4_i = z01_i + \sigma_{i,j}^{x4} (pw0_i - (S_i^{gz0} \cdot pw0_i + S_i^{gx4} \cdot p0_{i,1}))$ |
| นิยามราคา | |
| 16 | นิยามราคาสินค้า (produced goods price definition) $i = 1..50$ (a) $(P0_{j,1} \cdot Z0_j) + (PW0_j \cdot X4_j) = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,s} \cdot X0_{i,j,s} + P01 \cdot X01_j + P02_j \cdot X02_j + P03_j \cdot X03_j + P05_j \cdot X05_j + X08_j$ (b) $S_j^{gz0} (p0_{j,1} + z0_j) + S_j^{gx4} (pw0_j + x4_j) = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 S_{i,j,s}^{c0} (p0_{i,s} + x0_{i,j,s}) + S_j^{c01} (p01 + x01_j) + S_j^{c02} (p02_j + x02_j) + S_j^{c03} (p03_j + x03_j) + S_j^{c05} (p05_j + x05_j) + S_j^{c08} (x08_j)$ |

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับ | สมการและการใช้งาน |
|--|--|
| 17 | ต้นทุนของการผลิตสินค้าทุน (capital production cost definition) $i, j = 1..50$ (a) $PZ1_j \cdot Z1_j = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,s} \cdot X1_{i,j,s}$ (b) $pz1_j + z1_j = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 S_{i,j,s}^{cx1} (p0_{i,s} + x1_{i,j,s})$ ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$ |
| 18 | ราคาจ้างงานที่แท้จริงของแรงงานไม่มีทักษะ (real wage for non-skilled labor) (a) $P01R = \frac{P01}{GDPDF}$ (b) $p01r = p01 - gdpdf$ |
| 19 | ราคาจ้างงานที่แท้จริงของแรงงานมีทักษะทั่วไป (real wage for non-profession-specific skilled labor) (a) $P02R_j = \frac{P02_j}{GDPDF}$ (b) $p02r_j = p02_j - gdpdf$ $j = 1..50$ |
| 20 | ราคาจ้างงานที่แท้จริงของแรงงานมีทักษะเฉพาะทาง (real wage for profession-specific skilled labor) (a) $P03R_j = \frac{P03_j}{GDPDF}$ (b) $p03r_j = p03_j - gdpdf$ $j = 1..50$ |
| 21 | ราคาเช่าทุนที่แท้จริง (real capital rent) (a) $P05R_j = \frac{P05_j}{GDPDF}$ (b) $p05r_j = p05_j - gdpdf$ $j = 1..50$ |
| แกนอ้างอิง (numeraire) ใช้ราคาแลกเปลี่ยน | |
| 22 | นิยามราคาสินค้าส่งออก (export price definition) $i = 1..50$ (a) $PW0_i = XR \cdot PW1_i \cdot PW2_i \cdot V_i$ (b) $pw0_i = xr + pw1_i + pw2_i + v_i$ |
| 23 | นิยามราคาสินค้านำเข้า (import price definition) $i = 1..50$ (a) $P0_{i,2} = XR \cdot PW2_i \cdot T1_i \cdot T2_i$ (b) $p0_{i,2} = xr + pw2_i + t1_i + t2_i$ ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$ |
| ดุลยภาพของตลาด | |
| 24 | นิยามดุลยภาพของตลาดสินค้าผลิตภายในประเทศ (market equilibrium definition for produced goods) (a) $Z01_j = \sum_{i=1}^{50} X0_{i,j,1} + \sum_{j=1}^{50} X1_{i,j,1} + X2_{i,1} + X3_{i,1} + X4_i + X5_{i,1} + X6_{i,1}$ (b) $z01_j = \sum_{i=1}^{50} S_{i,j,1}^{s0} x0_{i,j,1} + \sum_{j=1}^{50} S_{i,j,1}^{s1} x1_{i,j,1} + S_{i,1}^{s2} X2_{i,1} + S_{i,1}^{s3} x3_{i,1} + S_{i,1}^{s4} x4_i + S_{i,1}^{s5} x5_{i,1} + S_{i,1}^{s6} x6_{i,1}$ $i = 1..50$ ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$ |

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับ | สมการและการใช้งาน |
|-------------------------|---|
| 25 | ดุลยภาพของตลาดสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ (market equilibrium definition for imported goods) (a) $Z02_j = \sum_{j=1}^{50} X0_{i,j,2} + \sum_{j=1}^{50} X1_{i,j,2} + X2_{i,2} + X3_{i,2} + X5_{i,2} + X6_{i,2}$ (b) $z02_j = \sum_{j=1}^{50} S_{i,j,2}^{s0} x0_{i,j,2} + \sum_{j=1}^{50} S_{i,j,2}^{s1} x1_{i,j,2} + S_{i,2}^{s2} X2_{i,2} + S_{i,2}^{s3} X3_{i,2} + S_{i,2}^{s5} X5_{i,2} + S_{i,2}^{s6} X6_{i,2}$ $i = 1..50$ ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$ |
| 26 | ดุลยภาพของตลาดแรงงานไม่มีทักษะทั่วไป (market equilibrium definition for non-skilled labor) (a) $ZF01 = \sum_{j=1}^{50} X01_j$ (b) $zf01 = \sum_{j=1}^{50} S_j^{x01} x01_j$ |
| 27 | ดุลยภาพของตลาดแรงงานมีทักษะทั่วไป (market equilibrium definition for non-profession-specific-skilled labor) (a) $ZF02 = \sum_{j=1}^{50} X02_j$ (b) $zf02 = \sum_{j=1}^{50} S_j^{x02} x02_j$ |
| 28 | ดุลยภาพของตลาดแรงงานมีทักษะเฉพาะทาง (market equilibrium definition for profession-specific-skilled labor) (a) $ZF03 = \sum_{j=1}^{50} X03_j$ (b) $zf03 = \sum_{j=1}^{50} S_j^{x03} x03_j$ |
| 29 | ดุลยภาพของตลาดทุน (market equilibrium definition for capital) (a) $ZF05 = \sum_{j=1}^{50} X05_j$ (b) $zf05 = \sum_{j=1}^{50} S_j^{x05} x05_j$ |
| 30 | มูลค่าภาษีทางอ้อมรวม (total value of indirect tax revenue) (a) $ZF08 = \sum_{j=1}^{50} X08_j$ (b) $zf08 = \sum_{j=1}^{50} S_j^{x08} x08_j$ |
| พฤติกรรมการลงทุน | |
| 31 | นิยามสำหรับอัตราผลตอบแทนของทุน (definition for rate of return on capital) $j = 1..50$ (a) $R0_j = \left(\frac{P05_j}{PZ1_j} \right) - D_j$ (b) $r0_j = Q_j (p05_j - pz1_j)$ |
| 32 | นิยามสำหรับการเคลื่อนย้ายทุนข้ามสาขาการผลิต (definition for capital mobility across sectors) (a) $\left(\frac{K1_j}{K0_j} \right)^{-\beta_j} \cdot R0_j = R1$ (b) $-\beta_j (k1_j - k0_j) + r0_j = r1$ $j = 1..50$ |

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับ | สมการและการใช้งาน |
|--------------------|--|
| 33 | <p>นิยามการสะสมทุน (definition for capital accumulation) $j = 1..50$</p> <p>(a) $K1_j = K0_j (1 - d_j) + Z1_j$</p> <p>(b) $k1_j = (1 - G_j)k0_j + G_j z1_j$</p> |
| 34 | <p>นิยามการใช้งานทุนสะสม (capital utilization) $j = 1..50$</p> <p>(a) $X05_j = K0_j$</p> <p>(b) $x05_j = k0_j$</p> |
| นิยามเศรษฐกิจมหภาพ | |
| 35 | <p>มูลค่าเงินบาทสำหรับการส่งออกรวม (total export value in Thai currency)</p> <p>(a) $E = \sum_{i=1}^{50} PW0_i \cdot X4_i$</p> <p>(b) $e = \sum_{i=1}^{50} S_i^E (pw0_i + x4_i)$</p> |
| 36 | <p>มูลค่าการนำเข้ารวม (total import value in Thai currency)</p> <p>(a) $M = \sum_{i=1}^{50} P0_{i,2} \cdot Z02_i$</p> <p>(b) $m = \sum_{i=1}^{50} S_i^M (p0_{i,2} + z02_i)$</p> |
| 37 | <p>ดุลการค้า (value change in the balance of trade)</p> <p>(a) $BT = E - M$</p> <p>(b) $100 \cdot \Delta bt = \text{Export} \cdot e + \text{Import} \cdot m$</p> |
| 38 | <p>มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศคำนวณด้านรายได้ (GDP computed from income (value-added))</p> <p>(a) $GDPI = \sum_{j=1}^{50} P01 \cdot X01_j + \sum_{j=1}^{50} P02_j \cdot X02_j + \sum_{j=1}^{50} P03_j \cdot X03_j + \sum_{j=1}^{50} P05 \cdot X05_j$ $+ \sum_{j=1}^{50} X08_j$</p> <p>(b) $gdpi = \sum_{j=1}^{50} H_j^{x01} (p01 + x01_j) + \sum_{j=1}^{50} H_j^{x02} (p02_j + x02_j) + \sum_{j=1}^{50} H_j^{x03} (p03_j + x03_j)$ $+ \sum_{j=1}^{50} H_j^{x05} (p05_j + x05_j) + \sum_{j=1}^{50} H_j^{x08} (x08_j)$</p> |
| 39 | <p>มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศคำนวณด้านรายจ่าย (GDP computed from expenditures (value-added))</p> <p>(a) $GDPE = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,s} \cdot ZX1_{i,s} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,s} \cdot X2_{i,s} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,s} \cdot X3_{i,s}$ $+ \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,1} \cdot X4_i + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,s} \cdot X5_{i,s} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P0_{i,s} \cdot X6_{i,s} - \sum_{i=1}^{50} P0_{i,s} \cdot Z02_i$</p> <p>(b) $gdpe = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{zx1} (p0_{i,s} + zx1_{i,s}) + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{x2} (p0_{i,s} + x2_{i,s})$ $+ \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{x3} (p0_{i,s} + x3_{i,s}) + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,1}^{x4} (p0_{i,1} + x4_i) + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{x5} (p0_{i,s} + x5_{i,s})$ $+ \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{x6} (p0_{i,s} + x6_{i,s}) - \sum_{i=1}^{50} H_{i,s}^{z02} (p0_{i,2} + z02_i)$</p> |

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับ | สมการและการใช้งาน |
|-------|---|
| 40 | ดัชนีราคาสินค้ารวมทั้งประเทศ (GDP deflator) (a) $\text{GDPDF} = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P_{i,s}^{X1} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P_{i,s}^{X2} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P_{i,s}^{X3} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P_{i,1}^{X4} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P_{i,s}^{X5} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 P_{i,s}^{X6} - \sum_{i=1}^{50} P_{i,2}^{Z02}$ (b) $\text{gdpdf} = \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{X1} \cdot p_{i,s} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{X2} \cdot p_{i,s} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{X3} \cdot p_{i,s} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,1}^{X4} \cdot p_{i,1} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{X5} \cdot p_{i,s} + \sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 H_{i,s}^{X6} \cdot p_{i,s} - \sum_{i=1}^{50} H_{i,2}^{Z02} \cdot p_{i,2}$ |
| 41 | มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง (real GDP) (a) $\text{GDPR} = \frac{\text{GDPE}}{\text{GDPDF}}$ (b) $\text{gdpr} = \text{gdpe} - \text{gdpdf}$ |
| 42 | อัตราส่วนระหว่างดุลการค้าเสียเปรียบต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (trade deficit-GDP ratio) (a) $\text{DGDP} = \frac{\text{BT}}{\text{GDPE}}$ (b) $100 \cdot \text{HZXT} \cdot \Delta \text{dgdp} = (\text{Export} \cdot e - \text{Import} \cdot m) - ([\text{Export} - \text{Import}] \cdot \text{gdpe})$ |
| 43 | สัดส่วนการใช้จ่ายด้านการลงทุนต่อรายได้รวมทั้งประเทศ (investment propensity) (a) $C1 = AC1 \cdot Y1$ (b) $c1 = ac1 + y1$ |
| 44 | สัดส่วนการใช้จ่ายสำหรับการบริโภคต่อรายได้ภาคครัวเรือน (household propensity to consume) (a) $C2 = AC2 \cdot Y1$ (b) $c2 = ac2 + y1$ |
| 45 | สัดส่วนของการใช้จ่ายของภาครัฐบาลต่อรายได้ (government propensity to consume) (a) $C3 = AC3 \cdot Y2$ (b) $c3 = ac3 + y2$ |
| 46 | รายได้ภาคครัวเรือน (household income) $j = 1..50$ (a) $Y1 = \sum_{j=1}^{50} P_{01} \cdot X_{01j} + \sum_{j=1}^{50} P_{02j} \cdot X_{02j} + \sum_{j=1}^{50} P_{03j} \cdot X_{03j} + \sum_{j=1}^{50} P_{05j} \cdot X_{05j}$ (b) $y1 = \sum_{j=1}^{50} B_j^{X01} (p_{01} + x_{01j}) + \sum_{j=1}^{50} B_j^{X02} (p_{02j} + x_{02j}) + \sum_{j=1}^{50} B_j^{X03} (p_{03j} + x_{03j}) + \sum_{j=1}^{50} B_j^{X05} (p_{05j} + x_{05j})$ |
| 47 | รายได้ภาครัฐบาล (government revenue) (a) $Y2 = \sum_{j=1}^{50} P_{08j} \cdot X_{08j}$ (b) $y2 = \sum_{j=1}^{50} S_j^{S08} (p_{08j} + x_{08j})$ |

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับ | สมการและการใช้งาน |
|-------|--|
| 48 | <p>มูลค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนรวมทั้งประเทศ (investment budget) $j = 1..50$</p> <p>(a) $C1 = \sum_{j=1}^{50} PZ1_j \cdot Z1_j$</p> <p>(b) $c1 = \sum_{j=1}^{50} B_j^{Z1} (pz1_j + z1_j)$</p> |
| 49 | <p>มูลค่าใช้จ่ายในการลงทุนรวมทั้งประเทศที่แท้จริง (real absorption of investment expenditures)</p> <p>(a) $C1R = \frac{C1}{CPI1}$</p> <p>(b) $c1r = c1 - cpi1$</p> |
| 50 | <p>ดัชนีราคาสินค้าทุน (capital goods price index)</p> <p>(a) $CPI1 = \prod_{j=1}^{50} PZ1_j^{B_j^{Z1}}$</p> <p>(b) $cpi1 = \prod_{j=1}^{50} B_j^{Z1} pz1_j$</p> |
| 51 | <p>ค่าใช้จ่ายรวมสำหรับการบริโภคภาคครัวเรือนที่แท้จริง (real absorption of household consumption expenditures)</p> <p>(a) $C2R = \frac{C2}{CPI2}$</p> <p>(b) $c2r = c2 - cpi2$</p> |
| 52 | <p>ดัชนีราคาผู้บริโภค (consumer price index) $i = 1..50$</p> <p>(a) $CPI2 = \prod_{j=1}^{50} \prod_{s=1}^2 P0_{i,s}^{B_{i,s}^{x2}}$</p> <p>(b) $cpi2 = \prod_{j=1}^{50} \prod_{s=1}^2 B_{i,s}^{x2} p0_{i,s}$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |
| 53 | <p>มูลค่าใช้จ่ายรวมของรัฐบาลที่แท้จริง (real absorption of government spending)</p> <p>(a) $C3R = \frac{C3}{CPI3}$</p> <p>(b) $c3r = c3 - cpi3$</p> |
| 54 | <p>ดัชนีราคาสินค้าใช้ในกิจการภาครัฐ (government spending price index) $i = 1..50$</p> <p>(a) $cpi3 = \prod_{j=1}^{50} \prod_{s=1}^2 P0_{i,s}^{B_{i,s}^{x3}}$</p> <p>(b) $cpi3 = \prod_{j=1}^{50} \prod_{s=1}^2 B_{i,s}^{x3} p0_{i,s}$</p> <p>ผลิตภายในประเทศ $s = 1$, นำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$</p> |

หมายเหตุ: 1) การใช้สัญลักษณ์มีดังนี้ จำนวนรายการสินค้า $i = 50$ จำนวนสาขาการผลิต $j = 50$ สินค้าผลิตภายในประเทศ $s = 1$ และสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$

2) ข้อ a หมายถึงนิยามในระดับทฤษฎี และข้อ b หมายถึงนิยามในระดับการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร

ตารางผนวกที่ 3 การคำนวณและการทำงานค่าคงที่และสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

| ลำดับ | สัมประสิทธิ์และ น้ำหนัก | จำนวนนับ | การทำงาน |
|-------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | $S_{(i,j,s)}^{(x0)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{0,i,j,s} = \frac{X_{0(i,j,s)}}{\sum_s X_{0(i,j,s)}}$ |
| 2 | $S_{(i,j,s)}^{(x1)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{1,i,j,s} = \frac{X_{1(i,j,s)}}{\sum_s X_{1(i,j,s)}}$ |
| 3 | $S_j^{(x01)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{01j} ในมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นปฐม $= \frac{X_{01j}}{X_{01j} + X_{02j} + X_{03j} + X_{05j}}$ |
| 4 | $S_j^{(x02)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{02j} ในมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นปฐม $= \frac{X_{02j}}{X_{01j} + X_{02j} + X_{03j} + X_{04j} + X_{05j}}$ |
| 5 | $S_j^{(x03)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{03j} ในมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นปฐม $= \frac{X_{03j}}{X_{01j} + X_{02j} + X_{03j} + X_{04j} + X_{05j}}$ |
| 6 | $S_j^{(x05)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{05j} ในมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นปฐม $= \frac{X_{05j}}{X_{01j} + X_{02j} + X_{03j} + X_{04j} + X_{05j}}$ |
| 7 | $S_{(i,j,s)}^{(c0)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{0,i,j,s}$ ในต้นทุนทั้งหมด $= \frac{X_{0(i,j,s)}}{Z_{01j}}$ |
| 8 | $S_j^{(c1)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{01j} ในต้นทุนทั้งหมด $= \frac{X_{01j}}{Z_{01j}}$ |
| 9 | $S_j^{(c2)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{02j} ในต้นทุนทั้งหมด $= \frac{X_{02j}}{Z_{01j}}$ |
| 10 | $S_j^{(c3)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{03j} ในต้นทุนทั้งหมด $= \frac{X_{03j}}{Z_{01j}}$ |
| 11 | $S_j^{(c5)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{05j} ในต้นทุนทั้งหมด $= \frac{X_{05j}}{Z_{01j}}$ |
| 12 | $S_j^{(c8)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{08j} ในต้นทุนทั้งหมด $= \frac{X_{08j}}{Z_{01j}}$ |
| 13 | $S_{(i,j,s)}^{(cx1)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{1,i,j,s}$ ในต้นทุนการผลิตสินค้าทุน $= \frac{X_{1(i,j,s)}}{Z_{1j}}$ |
| 14 | $S_{(i,j,1)}^{(s0)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{0,i,j,1}$ ในมูลค่าสินค้าผลิตในประเทศ $= \frac{X_{0,i,j,1}}{Z_{01i}}$ |
| 15 | $S_{(i,j,2)}^{(s0)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{0,i,j,2}$ ในมูลค่าสินค้านำเข้า $= \frac{X_{0,i,j,2}}{Z_{02i}}$ |

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

| ลำดับ | สัมประสิทธิ์และ น้ำหนัก | จำนวนนับ | การใช้งาน |
|-------|----------------------------|--------------------------------|---|
| 16 | $S_{(i,j,1)}^{(s1)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{1,j,1}$ ในมูลค่าสินค้าผลิตในประเทศ $= \frac{X_{1,j,1}}{Z_{01i}}$ |
| 17 | $S_{(i,j,2)}^{(s1)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{1,j,1}$ ในมูลค่าสินค้านำเข้า $= \frac{X_{1,j,2}}{Z_{02i}}$ |
| 18 | $S_{(i,1)}^{(s2)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{2,i,1}$ ในมูลค่าสินค้าผลิตในประเทศ $= \frac{X_{2,i,1}}{Z_{01i}}$ |
| 19 | $S_{(i,2)}^{(s2)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{2,i,2}$ ในมูลค่าสินค้านำเข้า $= \frac{X_{2,i,2}}{Z_{02i}}$ |
| 20 | $S_{(i,1)}^{(s3)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{3,i,1}$ ในมูลค่าสินค้าผลิตในประเทศ $= \frac{X_{3,i,1}}{Z_{01i}}$ |
| 21 | $S_{(i,2)}^{(s3)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{3,i,2}$ ในมูลค่าสินค้านำเข้า $= \frac{X_{3,i,2}}{Z_{02i}}$ |
| 22 | $S_i^{(s4)}$ | $i = 1...50$ | น้ำหนักของ $X_{4,i}$ ในมูลค่าสินค้าผลิตในประเทศ $= \frac{X_{4,i}}{Z_{01i}}$ |
| 23 | $S_{(i,1)}^{(s5)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{5,i,1}$ ในมูลค่าสินค้าผลิตในประเทศ $= \frac{X_{5,i,1}}{Z_{01i}}$ |
| 24 | $S_{(i,2)}^{(s5)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{5,i,2}$ ในมูลค่าสินค้านำเข้า $= \frac{X_{5,i,2}}{Z_{02i}}$ |
| 25 | $S_{(i,1)}^{(s6)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{6,i,1}$ ในมูลค่าสินค้าผลิตในประเทศ $= \frac{X_{6,i,1}}{Z_{01i}}$ |
| 26 | $S_{(i,2)}^{(s6)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X_{6,i,2}$ ในมูลค่าสินค้านำเข้า $= \frac{X_{6,i,2}}{Z_{02i}}$ |
| 27 | $S_j^{(s01)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{01j} ในยอดรวมแรงงานไม่มีทักษะทั่วไป $= \frac{X_{01j}}{ZF_1}$ |
| 28 | $S_j^{(s02)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{02j} ในยอดรวมแรงงานมีทักษะทั่วไป $= \frac{X_{02j}}{ZF_2}$ |
| 29 | $S_j^{(s03)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{03j} ในยอดรวมแรงงานมีทักษะเฉพาะทาง $= \frac{X_{03j}}{ZF_3}$ |
| 30 | $S_j^{(s05)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{05j} ในยอดรวมอุปสงค์ของทุน $= \frac{X_{05j}}{ZF_5}$ |
| 31 | $S_j^{(s08)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ X_{08j} ในยอดรวมรายรับจากภาษีทางอ้อม $= \frac{X_{08j}}{Z_{08}}$ |
| 32 | D_j | $j = 1...50$ | สัมประสิทธิ์ค่าเสื่อมราคาคำนวณจากฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต |
| 33 | Q_j | $j = 1...50$ | สัมประสิทธิ์อัตราการออมในรูปของค่าเสื่อมราคา $= \frac{R_{0j} + D_j}{R_{0j}}$ |

คำนวณจากค่าเสื่อมราคาทุนในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

| ลำดับ | สัมประสิทธิ์และ น้ำหนัก | จำนวนนับ | การใช้งาน |
|-------|----------------------------|----------------------------|--|
| 34 | β_j | $j = 1...50$ | ค่าความยืดหยุ่นระหว่าง $\frac{K1_j}{K0_j}$ กับ $\frac{R1}{R0_j}$ กำหนดให้มีค่าเป็น 1 |
| 35 | G_j | $j = 1...50$ | สัมประสิทธิ์สัดส่วนการสะสมทุนต่อสต็อกทุนในอนาคต $= \frac{Z1_j}{K0_j + Z1_j}$ คำนวณจากมูลค่าการลงทุนในทุกสาขาการผลิต |
| 36 | E | | มูลค่าเงินบาทของการส่งออกทั้งหมด (คำนวณจากฐานข้อมูลตาราง ปัจจัยการผลิตและผลผลิต) |
| 37 | M | | มูลค่าเงินบาทของการนำเข้าทั้งหมด (คำนวณจากฐานข้อมูลตาราง ปัจจัยการผลิตและผลผลิต) |
| 38 | $S_i^{(E)}$ | $i = 1...50$ | น้ำหนักของ $X4_i$ ในปริมาณสินค้าส่งออกทั้งหมด $= \frac{X4_i}{\sum_{i=1}^{50} X4_i}$ |
| 39 | $S_i^{(M)}$ | $i = 1...50$ | น้ำหนักของ $Z02_i$ ในปริมาณสินค้านำเข้าทั้งหมด $= \frac{Z02_i}{\sum_{i=1}^{50} Z02_i}$ |
| 40 | $B_j^{(z01)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $Z01_j$ ในผลผลิตทั้งหมด $= \frac{Z01_j}{\sum_{j=1}^{50} Z01_j}$ |
| 41 | $B_j^{(z1)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $Z1_j$ ในผลผลิตสินค้าทุนทั้งหมด $= \frac{Z1_j}{\sum_{j=1}^{50} Z1_j}$ |
| 42 | $B_{(i,s)}^{(x2)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1,2$ | น้ำหนักของ $X2_{i,s}$ ในยอดรวมการบริโภคของครัวเรือน $= \frac{X2_{i,s}}{\sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 X2_{i,s}}$ |
| 43 | $B_{(i,s)}^{(x3)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1,2$ | น้ำหนักของ $X3_{i,s}$ ในยอดรวมการบริโภคของภาครัฐ $= \frac{X3_{i,s}}{\sum_{i=1}^{50} \sum_{s=1}^2 X3_{i,s}}$ |
| 44 | $B_j^{(x01)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $X01_j$ ในยอดรวมรายได้ภาคเอกชน $Y1 = \frac{X01_j}{\sum_f ZF_f}$ |
| 45 | $B_j^{(x02)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $X02_j$ ในยอดรวมรายได้ภาคเอกชน $Y1 = \frac{X02_j}{\sum_f ZF_f}$ |
| 46 | $B_j^{(x03)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $X03_j$ ในยอดรวมรายได้ภาคเอกชน $Y1 = \frac{X03_j}{\sum_f ZF_f}$ |
| 47 | $B_j^{(x05)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $X05_j$ ในยอดรวมรายได้ภาคเอกชน $Y1 = \frac{X05_j}{\sum_f ZF_f}$ |
| 48 | $S_{(z08)}$ | | น้ำหนักของ $ZX08$ ในยอดรวมรายได้ภาครัฐบาล $Y2$ $= \frac{ZX08}{Z08 + ZRT1 + ZRT2 + FY1 + FY2}$ |
| 49 | $S_i^{(t1)}$ | $i = 1...50$ | น้ำหนักของ $RT1_i$ ใน $ZRT1 = \frac{RT1_i}{ZRT1}$ |

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

| ลำดับ | สัมประสิทธิ์และ น้ำหนัก | จำนวนนับ | การใช้งาน |
|-------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 50 | $S_i^{(t2)}$ | $i = 1...50$ | น้ำหนักของ $RT2_i$ ใน $ZRT2 = \frac{RT2_i}{ZRT2}$ |
| 51 | $H_j^{(x01)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $X01_j$ ใน $GDPI = \frac{X01_j}{\sum_f ZF_f + Z08}$ |
| 52 | $H_j^{(x02)}$ | $j = 23...50$ | น้ำหนักของ $X02_j$ ใน $GDPI = \frac{X02_j}{\sum_f ZF_f + Z08}$ |
| 53 | $H_j^{(x03)}$ | $j = 23...50$ | น้ำหนักของ $X03_j$ ใน $GDPI = \frac{X03_j}{\sum_f ZF_f + Z08}$ |
| 54 | $H_j^{(x05)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $X05_j$ ใน $GDPI = \frac{X05_j}{\sum_f ZF_f + Z08}$ |
| 55 | $H_j^{(x08)}$ | $j = 1...50$ | น้ำหนักของ $X08_j$ ใน $GDPI = \frac{X08_j}{\sum_f ZF_f + Z08}$ |
| 56 | $H_{(i,s)}^{(zx1)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $ZX1_{i,s}$ ใน $GDPE = \frac{ZX1_{i,s}}{GDPE}$ |
| 57 | $H_{(i,s)}^{(x2)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X2_{i,s}$ ใน $GDPE = \frac{X2_{i,s}}{GDPE}$ |
| 58 | $H_{(i,s)}^{(x3)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X3_{i,s}$ ใน $GDPE = \frac{X3_{i,s}}{GDPE}$ |
| 59 | $H_i^{(x4)}$ | $i = 1...50$ | น้ำหนักของ $X4_i$ ใน $GDPE = \frac{X4_i}{GDPE}$ |
| 60 | $H_{(i,s)}^{(x5)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X5_{i,s}$ ใน $GDPE = \frac{X5_{i,s}}{GDPE}$ |
| 61 | $H_{(i,s)}^{(x6)}$ | $i = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X6_{i,s}$ ใน $GDPE = \frac{X6_{i,s}}{GDPE}$ |
| 62 | $H_i^{(z02)}$ | $i = 1...50$ | น้ำหนักของ $Z02_i$ ใน $GDPE = \frac{Z02_i}{GDPE}$ |
| 63 | $B_{(i,j,s)}^{(x1)}$ | $i, j = 1...50,$ $s = 1, 2$ | น้ำหนักของ $X1_{i,j,s}$ ใน $ZX1_{i,s} = \frac{X1_{i,j,s}}{\sum_{j=1}^{50} X1_{i,j,s}}$ |
| 64 | α | $i = 1...50$ | ค่าความยืดหยุ่นส่วนกลับต่อราคาของอุปสงค์ของสินค้าส่งออก คำนวณจากข้อมูลการค้าของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตและปรับแต่งจากการทดสอบแบบจำลอง |
| 65 | $\alpha_{i,j}^{x0}$ | $i, j = 1...50$ | ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่าง $x0$ ที่ผลิตภายในประเทศ กับที่นำเข้าจากต่างประเทศ กำหนดให้มีค่าเป็น 1 |
| 66 | $\alpha_{i,j}^{x1}$ | $i, j = 1...50$ | ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่าง $x1$ ที่ผลิตภายในประเทศ กับที่นำเข้าจากต่างประเทศ กำหนดให้มีค่าเป็น 1 |
| 67 | σ_j^A | $j = 1...50$ | ความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่าง ปัจจัยขั้นปฐม กำหนดให้มีค่าเป็น 1 |

หมายเหตุ: การใช้สัญลักษณ์มีดังนี้ จำนวนรายการสินค้า $i = 50$ จำนวนสาขาการผลิต $j = 50$ สินค้าผลิตภายในประเทศ $s = 1$ และสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ $s = 2$