

แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป
และการวิเคราะห์นโยบาย
จากทฤษฎีสู่หลักฐานเชิงประจักษ์

รองศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย พิณจิตรสมุทร
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2569

แบบจำลองดูยภาพทั่วไปและการวิเคราะห์นโยบาย

จากทฤษฎีสู่หลักฐานเชิงประจักษ์

ผู้เขียน	รองศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย พินิจจิตรสมุทร
อำนวยการผลิต	จุฑาทิพย์ สุกาญจนาศเรษฐ
ผู้จัดการฝ่ายผลิต	ภัทรวรรณ สุนทรธนานุกูล
กองบรรณาธิการ	รัชณธร หล่อพิเชียร, ปฐมา สุนทโรทยาน, อาภาวรรณ จัดตามาศ
ศิลปกรรม	พลีษฐ์สัทคุณ จุลละมณฑล, นะโม

เล่มนี้สงวนหนังสือลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2565

Copyright © 2569 ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดหนังสือเล่มนี้เพื่อผลิตใหม่ ห้ามทำซ้ำหรือละเมิดลิขสิทธิ์โดยส่งเนื้อหาสาระสำคัญ ทั้งทางอิเล็กทรอนิกส์หรือรูปแบบต่างๆ รวมถึงการเผยแพร่เอกสารการทำสำเนา การเก็บข้อมูลในทุกรูปแบบ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

มนต์ชัย พินิจจิตรสมุทร.

แบบจำลองดูยภาพทั่วไปและการวิเคราะห์นโยบาย จากทฤษฎีสู่หลักฐานเชิงประจักษ์.—

นนทบุรี : สยามจุลละมณฑล, 2569.

294 หน้า.

1. การวัดผลงานเชิงดูยภาพ. I. ชื่อเรื่อง.

658.4012

ISBN 978-616-637-674-6

พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2569

พิมพ์ที่

บริษัท สยามจุลละมณฑล จำกัด

เลขที่ 98/28 ถนนเขตอุตสาหกรรม ตำบลบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

โทร. 06-3451-9359, 06-1519-3641, 09-2425-5229

www.siamclmt.com Email: siamclmtcenter@siamclmt.com

ราคา 395 บาท

คำนำ

นโยบายหนึ่งย่อมส่งผลกระทบกว้างกว่าจุดที่นำไปใช้ การอุดหนุนราคาสินค้ามิได้ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตสินค้านั้น เช่นเดียวกับการะจากการขึ้นภาษีที่มีได้ตกอยู่กับผู้จ่ายภาษีโดยตรงเพียงฝ่ายเดียว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาในตลาดหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจเคลื่อนย้ายทรัพยากรและส่งผ่านผลกระทบไปยังตลาดอื่นได้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณ หรือแบบจำลอง CGE จึงเป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ความเชื่อมโยงและผลกระทบที่เกิดขึ้นพร้อมกันทั่วทั้งระบบเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นคำถามที่การวิเคราะห์เฉพาะส่วนไม่อาจตอบได้อย่างครบถ้วน

หนังสือเล่มนี้ตั้งอยู่บนหลักสำคัญว่า ความน่าเชื่อถือของข้อสรุปไม่ได้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของแบบจำลองเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับรากฐานทางเศรษฐศาสตร์ที่ชัดเจน ตลอดจนความเหมาะสมของข้อมูล สมมติฐาน และวิธีวิเคราะห์ แบบจำลองทุกแบบย่อมมีขอบเขตในการอธิบาย ผู้วิเคราะห์จึงต้องทราบทั้งสิ่งที่แบบจำลองตอบได้ และสิ่งที่ไม่อาจตอบได้ เพื่อให้ตีความผลลัพธ์โดยไม่กล่าวอ้างเกินกว่าหลักฐานที่แบบจำลองรองรับ

เนื้อหาของหนังสือจัดลำดับจากการทำความเข้าใจเหตุผลของการวิเคราะห์นโยบายทั้งระบบและโครงสร้างข้อมูลในบัญชีเมทริกซ์สังคม ไปสู่การสร้างแบบจำลอง CGE สำหรับเศรษฐกิจปิด เศรษฐกิจเปิด ระบบที่จำแนกรั้วเรือนหลายกลุ่ม และระบบเศรษฐกิจเชิงพลวัต จากนั้นจึงประมวลทิศทางการพัฒนาแบบจำลองที่ให้ความสำคัญกับหลักฐานเชิงประจักษ์ ความแตกต่างระหว่างหน่วยเศรษฐกิจ และความทนทานของข้อสรุปภายใต้ความไม่แน่นอน การคำนวณตลอดทั้งเล่มใช้ระบบ GAMS (General Algebraic Modeling System) โดยรวบรวมชุดคำสั่งไว้ในภาคผนวก เพื่อให้ผู้อ่านติดตามขั้นตอนและนำไปประยุกต์ใช้ได้

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา นักวิชาการ และผู้มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายที่ต้องการเข้าใจการสร้างแบบจำลองเชิงปริมาณในฐานะกระบวนการสร้างองค์ความรู้ มิใช่เพียงเครื่องมือสำหรับผลิตตัวเลข จุดมุ่งหมายจึงไม่หยุดอยู่ที่การสร้างและแก้แบบจำลองด้วย GAMS แต่รวมถึงการตรวจสอบรากฐานและสมมติฐานของแบบจำลอง การทำความเข้าใจกลไกที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ และการนำข้อสรุปไปใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างรัดกุมภายในขอบเขตที่แบบจำลองรองรับ

รศ. ดร.มนต์ชัย พินิจจิตรสมุทร

มิถุนายน 2569

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ภาพรวมของแบบจำลอง CGE	12
1.1 เหตุใดการวิเคราะห์นโยบายต้องมองทั้งระบบ	13
1.2 ลักษณะและขอบเขตการใช้แบบจำลอง CGE	18
1.3 โครงสร้างและกระบวนการทำงานของแบบจำลอง CGE	24
1.4 จากคำถามนโยบายสู่ขอบเขตของแบบจำลอง	29
1.5 การตีความผล ข้อจำกัด และแผนที่ของหนังสือ	34
บทที่ 2 บัญชีเมทริกซ์สังคม (SAM)	43
2.1 ความหมายและโครงสร้างของ SAM	45
2.2 การออกแบบและการจัดทำ SAM	48
2.3 การอ่านและตีความ SAM เชิงเศรษฐกิจ	62
2.4 การปรับเทียบแบบจำลองจาก SAM	64
บทที่ 3 แบบจำลอง CGE เบื้องต้น	72
3.1 โครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ	73
3.2 พฤติกรรมของครัวเรือน	76
3.3 พฤติกรรมของผู้ผลิต	78
3.4 เงื่อนไขดุลยภาพตลาด	80
3.5 ระบบแบบจำลอง กฎของวอลราส และการปรับเทียบ	83
บทที่ 4 โครงสร้างแบบจำลอง Static CGE	89
4.1 จากแบบจำลอง CGE อย่างง่ายสู่ Static CGE	91
4.2 โครงสร้างการไหลของสินค้า ปัจจัยการผลิต รายได้ และรายจ่าย	93
4.3 ภาคการผลิตและพฤติกรรมของกิจการ	98
4.4 ครัวเรือน รัฐบาล การออม และการลงทุน	101
4.5 เศรษฐกิจเปิดอาร์มิงตันและ CET	103
4.6 เงื่อนไขดุลยภาพของตลาดและระบบสมการ CGE	108
4.7 การปรับเทียบ การสร้างดุลยภาพฐาน และการตรวจสอบความสอดคล้อง	113
4.8 กำหนดเงื่อนไขการปิดแบบจำลองและตรวจสอบความสอดคล้อง	117
4.9 การจำลองสถานการณ์และการอ่านผลลัพธ์	123
4.10 กรณีศึกษา: นโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมยางพาราไทย	126

4.11 กรณีศึกษา: การส่งผ่านแรงกระทบภูมิรัฐศาสตร์ผ่านกรอบ SVAR-CGE	134
บทที่ 5 แบบจำลอง CGE หลายครัวเรือน	141
5.1 จากครัวเรือนตัวแทนสู่การวิเคราะห์หลายครัวเรือน	142
5.2 ระบบสมการพื้นฐานของแบบจำลอง Multi-Household CGE	144
5.3 การจำแนกครัวเรือนและกลไกการส่งผ่านเชิงการกระจาย	153
5.4 การประยุกต์: ประชากรสูงวัยและการกลับทิศของสวัสดิการ	156
5.5 การเชื่อมแบบจำลอง CGE กับการวิเคราะห์ระดับจุลภาค	160
5.6 ข้อจำกัดและสรุปบท	166
บทที่ 6 แบบจำลอง Recursive Dynamic CGE	170
6.1 แนวคิดและบทบาทของ Recursive Dynamic CGE	170
6.2 หลักการของพลวัตเชิงเรียกซ้ำ	172
6.3 โครงสร้างดุลยภาพภายในช่วงเวลา	174
6.4 การปรับค่าตามแนวโน้มภายนอก	179
6.5 การสะสมทุนและการจัดสรรการลงทุนแบบ Putty-Clay	180
6.6 การตรวจสอบแบบจำลองและการตีความผลการจำลอง	184
6.7 กรณีศึกษา: ความผันผวนของราคายางพาราและนโยบายรายได้เกษตรกรในประเทศไทย	185
บทที่ 7 แบบจำลอง Intertemporal CGE	195
7.1 แนวคิดพื้นฐานของแบบจำลอง Intertemporal CGE	195
7.2 แบบจำลอง Intertemporal CGE ในระบบเศรษฐกิจปิด	199
7.3 การขยายแบบจำลองสู่ระบบเศรษฐกิจเปิด	204
7.4 เงื่อนไขการปิดแบบจำลอง การตีความผล และการประยุกต์เชิงนโยบาย	211
บทที่ 8 อนาคตของแบบจำลอง CGE และวาระการพัฒนา	217
8.1 จากการปรับเทียบสู่แบบจำลองที่กำกับด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์	218
8.2 จากระบบเศรษฐกิจแบบตัวแทนสู่ระบบเศรษฐกิจที่สะท้อนความแตกต่าง	224
8.3 จากการรายงานผลค่าเดียวสู่ข้อสรุปที่ทนทานเมื่อสมมติฐานเปลี่ยน	229
8.4 การก้าวข้ามสมมติฐานการแข่งขันสมบูรณ์	235
8.5 วาระแบบจำลอง CGE สำหรับประเทศไทย	240
8.6 บทส่งท้าย	247

ภาคผนวก ก	สมการแบบจำลอง CGE อย่างง่าย: รายการอ้างอิงสมการ	249
ภาคผนวก ข	โครงสร้างสมการแบบจำลอง Intertemporal CGE เศรษฐกิจปิด	253
ภาคผนวก ค	โครงสร้างสมการแบบจำลอง Intertemporal CGE เศรษฐกิจเปิด	261
ภาคผนวก ง	Code โปรแกรม GAMS: แบบจำลอง CGE Static และการต่อยอด	266
Recursive Dynamic		
	อภิธานศัพท์ไทย-อังกฤษ	276
	บรรณานุกรม	283
	ดัชนี	288
	ประวัติผู้เขียน	294

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 ลำดับการใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์และตัดสินใจเชิงนโยบาย	16
ภาพที่ 1.2 การหมุนเวียนของกระแสรายได้และรายจ่ายในระบบเศรษฐกิจเบื้องต้น	22
ภาพที่ 1.3 โครงสร้างสามระดับของแบบจำลอง: การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของ หน่วยเศรษฐกิจ ความสอดคล้องของดุลยภาพระดับระบบ และขอบเขต ประสิทธิภาพของดุลยภาพ	27
ภาพที่ 1.4 กระบวนการออกแบบและตรวจสอบแบบจำลอง CGE จากคำถามเชิงนโยบาย	29
ภาพที่ 2.1 โครงสร้างบัญชีเมทริกซ์สังคม (SAM)	46
ภาพที่ 2.2 วงจรการหมุนเวียนรายได้ในระบบเศรษฐกิจที่ปรากฏใน SAM	64
ภาพที่ 3.1 โครงสร้างของแบบจำลอง CGE อย่างง่าย	75
ภาพที่ 4.1 โครงสร้างการไหลของสินค้า ปัจจัยการผลิต รายได้ และรายจ่ายใน แบบจำลอง Static CGE	94
ภาพที่ 4.2 กระบวนการปรับเทียบแบบจำลอง CGE จากบัญชีเมทริกซ์สังคมและ พารามิเตอร์ภายนอกสู่ดุลยภาพฐาน	113
ภาพที่ 4.3 ผลของแรงกระทบเดียวกันภายใต้สมมติฐานการปิดแบบจำลองที่แตกต่างกัน	120
ภาพที่ 4.4 ห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมยางพาราและจุดแทรกแซงเชิงนโยบาย	127
ภาพที่ 4.5 เปรียบเทียบผลกระทบมหภาคของสามนโยบายในระดับที่กำหนด	132
ภาพที่ 4.6 กรอบวิเคราะห์ 2 ขั้นตอน การส่งผ่านแรงกระทบภูมิรัฐศาสตร์ผ่าน กรอบ SVAR-CGE	134
ภาพที่ 8.1 สถานะของค่านำเข้าห้าองค์ประกอบ และแนวทางกำกับและตรวจสอบ แต่ละองค์ประกอบ	223
ภาพที่ 8.2 แบบจำลองครัวเรือนตัวแทนสู่แบบจำลองครัวเรือนหลายกลุ่มและ แนวทางพัฒนาต่อ	228
ภาพที่ 8.3 ลำดับการวิเคราะห์จากค่าประมาณแบบจุดสู่ข้อสรุปเชิงนโยบายที่ ทนทานภายใต้ความไม่แน่นอน	230
ภาพที่ 8.4 โครงสร้างของแบบจำลอง CGE หลายประเทศ – ในกรณีสองประเทศและ ส่วนที่เหลือของโลก (Rest of the World)	243
ภาพที่ 8.5 พัฒนาการของแบบจำลอง CGE จากการหาค่าเหมาะสมที่สุดสู่แบบจำลองที่ กำกับด้วยหลักฐานและตรวจสอบได้	248

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ตามข้อสมมติ ผลลัพธ์ และข้อจำกัด	17
ตารางที่ 1.2 ขอบเขตการตอบคำถามของแบบจำลองวิเคราะห์เศรษฐกิจ 4 ประเภท	19
ตารางที่ 1.3 การเชื่อมโยงคำถามนโยบาย ขอบเขตแบบจำลอง บัญชีเมทริกซ์สังคม (SAM) และพารามิเตอร์สำคัญ	33
ตารางที่ 1.4 กรอบตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง CGE	37
ตารางที่ 1.5 ระดับของการมีส่วนร่วมทางวิชาการของหนังสือ	41
ตารางที่ 2.1 SAM-to-CGE Data Architecture: ห้าชั้นของสถาปัตยกรรมข้อมูล	44
ตารางที่ 2.2 โครงสร้างบัญชีของตารางบัญชีสังคม: รายรับตามแถวและรายจ่ายตามคอลัมน์ (T_{ij} : บัญชี j จ่ายให้บัญชี i)	47
ตารางที่ 2.3 ระดับการจำแนกบัญชีใน SAM: ข้อดีและความเสี่ยง	50
ตารางที่ 2.4 เมทริกซ์ตั้งต้น ผลรวมที่ได้จริง และยอดควบคุมชุดใหม่	52
ตารางที่ 2.5 ผลการปรับสมดุล เปรียบเทียบสองกรณี	54
ตารางที่ 2.6 การจำแนกสาขาเศรษฐกิจจากตาราง Input-Output 16 สาขาสู่สาขาในแบบจำลอง	56
ตารางที่ 2.7 ตัวชี้วัดสำคัญสำหรับการอ่านและตีความ SAM	62
ตารางที่ 2.8 การเชื่อมโยงข้อมูลจาก SAM สู่พารามิเตอร์ CGE	66
ตารางที่ 3.1 แกนขั้นต่ำห้าประการของแบบจำลอง CGE (Minimal CGE Core)	73
ตารางที่ 4.1 การจับคู่ระหว่างเงื่อนไขดุลยภาพ ตัวแปรภายใน และความหมายเชิงเศรษฐศาสตร์	112
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบพารามิเตอร์ส่วนแบ่งภายใต้ฟังก์ชันคobb-ดักลาส (Cobb-Douglas) และฟังก์ชันความยืดหยุ่นการทดแทนคงที่ (CES)	115
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบพารามิเตอร์ที่ปรับเทียบจากข้อมูลฐานกับพารามิเตอร์ที่ได้จากแหล่งภายนอก	115
ตารางที่ 4.4 เงื่อนไขการจำลองดุลยภาพฐาน: กำไรเป็นศูนย์ ดุลยภาพตลาด และสมดุลรายได้ของสถาบัน	116
ตารางที่ 4.5 ประเภทของสมมติฐานการปิดแบบจำลอง ตัวแปรปรับตัว และนัยทางเศรษฐศาสตร์	119

ตารางที่ 4.6	กรอบตรวจสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลองฐาน: วิธีตรวจ เกณฑ์ผ่าน และการวินิจฉัยเมื่อไม่ผ่าน	122
ตารางที่ 4.7	การเปลี่ยนแปลงราคาผลิตภัณฑ์และยางพาราภาคเกษตร ภายใต้ ภาษีนำเข้า +10% (%)	130
ตารางที่ 4.8	การเปลี่ยนแปลงการจ้างงานในกลุ่มอุตสาหกรรมยางพารา ภายใต้ ภาษีนำเข้า +10% (%)	131
ตารางที่ 4.9	สรุปผลกระทบมหภาคของสามนโยบายภายใต้มาตรการที่กำหนด	132
ตารางที่ 4.10	การกำหนดเงื่อนไขการปิดแบบจำลองและเหตุผล	136
ตารางที่ 4.11	หัวข้อทางการส่งผ่านแรงกระทบ: การคงทนของผลกระทบ (Persistence) และจุดเข้าสู่แบบจำลอง	137
ตารางที่ 4.12	ประสิทธิภาพนโยบายสี่สถานการณ์และผลสวัสดิการรายกลุ่ม	138
ตารางที่ 5.1	เปรียบเทียบ Representative Household CGE กับ Multi-Household CGE	144
ตารางที่ 5.2	มติการจำแนกครัวเรือนและคำถามนโยบาย	155
ตารางที่ 5.3	การเชื่อมโยงประเภทของแรงกระทบช่องทางผลกระทบ และ กลุ่มครัวเรือนที่อ่อนไหว	156
ตารางที่ 5.4	องค์ประกอบรายได้ปัจจัยรายกลุ่มอายุ ส่วนแบ่งรายได้ปัจจัยในระบบ และแนวโน้มการออม	157
ตารางที่ 5.5	การกลับทิศของสวัสดิการรายกลุ่ม; EV (ล้านบาท); EV > 0 หมายถึง สวัสดิการดีขึ้น	159
ตารางที่ 5.6	เปรียบเทียบสถาปัตยกรรมการเชื่อมแบบจำลอง CGE กับกรณีวิเคราะห์ ระดับจุลภาค	165
ตารางที่ 6.1	เปรียบเทียบแบบจำลอง Static CGE, Recursive Dynamic CGE และ Intertemporal CGE	171
ตารางที่ 6.2	จำแนกตัวแปรใน Recursive Dynamic CGE	173
ตารางที่ 6.3	ทางเลือกการปิดแบบจำลองและนัยต่อแบบจำลอง	179
ตารางที่ 6.4	ผลกระทบต่อรายได้ครัวเรือนภายใต้เงื่อนไขการปิดแบบจำลองสองแบบ (ร้อยละเบี่ยงเบนจากกรณีฐาน)	191
ตารางที่ 8.1	ที่มา สถานะเชิงประจักษ์ และวิธีตรวจสอบองค์ประกอบสำคัญของ แบบจำลอง CGE	220

ตารางที่ 8.2	ระดับการนำแนวทางเชิงวิธีวิทยาไปใช้ในงาน CGE ประยุกต์	234
ตารางที่ 8.3	สรุปการกำหนดความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่ผู้ผลิตรับรู้และค่าส่วนเพิ่ม ราคาในแบบจำลองการแข่งขันไม่สมบูรณ์แต่ละรูปแบบ	239
ตารางที่ 8.4	การยกระดับงานแบบจำลอง CGE ประยุกต์ในประเทศไทย	245
ตารางที่ ก.1	รายการสมการแบบจำลอง CGE อย่างง่ายสำหรับเศรษฐกิจปิด	252
ตารางที่ ข.1	ตัวแปรและสัญลักษณ์หลักของแบบจำลองเศรษฐกิจเปิดระหว่างเวลา	253
ตารางที่ ค.1	ตัวแปรเพิ่มเติมสำหรับแบบจำลองเศรษฐกิจเปิดระหว่างเวลา	261

บทที่ 1

ภาพรวมของแบบจำลอง CGE

เมื่อศึกษาบทนี้แล้ว ผู้อ่านควรจะ

1. อธิบายความสำคัญของการวิเคราะห์นโยบายในมุมมองทั้งระบบ และจำแนกผลกระทบโดยตรงผลกระทบทางอ้อมและผลกระทบย้อนกลับที่เชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิต ตลาดปัจจัย คร่าวเรือน รัฐบาล และภาคต่างประเทศได้

2. อธิบายความหมาย องค์ประกอบ และขอบเขตการประยุกต์ใช้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณรวมทั้งเปรียบเทียบจุดเด่นและข้อจำกัดของแบบจำลอง CGE กับแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต และแบบจำลองเศรษฐกิจได้

3. อธิบายโครงสร้างพื้นฐานและกระบวนการจำลองนโยบายด้วยแบบจำลอง CGE ตั้งแต่การกำหนดดุลยภาพฐาน การสร้างสถานการณ์นโยบาย การคำนวณดุลยภาพใหม่ จนถึงการตีความผลลัพธ์ได้อย่างเหมาะสม

การเปลี่ยนแปลงนโยบายทางเศรษฐกิจมิได้ส่งผลกระทบเฉพาะต่อภาคส่วนหรือตลาดที่เป็นเป้าหมายโดยตรงเท่านั้น แต่ยังส่งผ่านไปยังต้นทุนการผลิต ราคาสินค้า รายได้ของครัวเรือน การจ้างงาน ฐานะการคลังของรัฐบาล และการค้าระหว่างประเทศ ผลกระทบเหล่านี้อาจย้อนกลับมาปรับเปลี่ยนผลของนโยบายเดิมอีกทอดหนึ่ง การวิเคราะห์ที่พิจารณาเพียงตลาดเดียวจึงอาจมองข้ามความเชื่อมโยง ผู้ได้ประโยชน์ ผู้เสียประโยชน์ และข้อจำกัดด้านทรัพยากรที่เกิดขึ้นพร้อมกันในระบบเศรษฐกิจ

แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณ หรือแบบจำลอง CGE เป็นเครื่องมือที่นำทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลบัญชีเศรษฐกิจ และวิธีเชิงคำนวณมาประกอบกัน เพื่อวิเคราะห์การปรับตัวของระบบเศรษฐกิจภายใต้สถานการณ์นโยบายที่กำหนด บทนี้จึงเริ่มจากเหตุผลที่การวิเคราะห์นโยบายต้องมองทั้งระบบ ก่อนอธิบายความหมายขอบเขต โครงสร้างพื้นฐาน กระบวนการจำลอง และหลักการตีความผลลัพธ์ของแบบจำลอง CGE เพื่อวางรากฐานสำหรับการศึกษารายละเอียดในบทต่อไป

1.1 เหตุใดการวิเคราะห์นโยบายต้องมองทั้งระบบ

พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและขีดความสามารถในการคำนวณของซอฟต์แวร์สมัยใหม่ได้สร้างความเข้าใจที่แพร่หลายว่า คุณภาพของการวิเคราะห์เชิงนโยบายจะดีขึ้นตามสัดส่วนของปริมาณข้อมูลที่มีอยู่และความซับซ้อนของแบบจำลองที่นำมาใช้ แต่ในทางปฏิบัติจริง ความสัมพันธ์ดังกล่าวมิได้เป็นไปโดยตรงเสมอไป งานวิเคราะห์จำนวนมากที่อาศัยฐานข้อมูลขนาดใหญ่ แบบจำลองที่มีโครงสร้างละเอียดซับซ้อน หรือผลการคำนวณที่แม่นยำสูงภายในขอบเขตตลาดเฉพาะอันหนึ่ง ยังคงให้ข้อสรุปที่ไม่เพียงพอต่อการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายที่รอบด้าน ข้อจำกัดที่แท้จริงในกรณีเช่นนี้มีได้อยู่ที่ความไม่สมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ หากแต่อยู่ที่ขอบเขตการมองของเครื่องมือ นั้น เพราะโดยธรรมชาติแล้ว การเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบายย่อมส่งผลข้ามตลาดไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องทั่วทั้งระบบ เศรษฐกิจ การวิเคราะห์ที่จำกัดขอบเขตอยู่ภายในตลาดเดียวย่อมมองไม่เห็นผลกระทบดังกล่าว ซึ่งหลายครั้งเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเชิงนโยบายมากที่สุด (Harberger, 1962; Shoven & Whalley, 1984)

ข้อจำกัดด้านขอบเขตนี้จะปรากฏเป็นปัญหามากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับว่า การวิเคราะห์กำลังตอบคำถามในระดับใด การจำแนกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามขอบเขตของคำถามจึงช่วยให้เห็นว่า ยิ่งคำถามเลื่อนเข้าใกล้การตัดสินใจเชิงนโยบายมากเท่าใด ความจำเป็นในการมองทั้งระบบก็ยิ่งเพิ่มขึ้นเท่านั้น โดยอาจจำแนกได้เป็นห้าระดับ เริ่มจากการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) ซึ่งมุ่งตอบว่า “เกิดอะไรขึ้น” โดยใช้ข้อมูลเพื่อสรุปลักษณะ สถานะ การกระจาย และแนวโน้มที่ผ่านมา แต่ยังไม่อาจจะระบุสาเหตุหรือผลของการแทรกแซงได้ การวิเคราะห์เชิงวินิจฉัย (diagnostic analysis) มุ่งตอบว่า “เหตุใดจึงเกิดขึ้น” โดยตรวจสอบปัจจัย กลไก และความสัมพันธ์ที่อธิบายผลลัพธ์ในอดีต อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ที่ค้นพบยังไม่เพียงพอสำหรับคาดการณ์ผลของนโยบายในอนาคตโดยตรง ส่วนการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ (predictive analysis) ใช้ข้อมูลและแบบจำลองเพื่อประเมินว่า “มีแนวโน้มจะเกิดอะไรขึ้น” ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด แต่ไม่ได้ระบุว่าทางเลือกใดควรถูกเลือกหรือ

ผลกระทบจะกระจายไปยังกลุ่มต่าง ๆ อย่างไร ทั้งสามระดับข้างต้นยังตอบคำถามได้ภายในขอบเขตที่จำกัดโดยไม่จำเป็นต้องเห็นภาพทั้งระบบ

การวิเคราะห์เชิงกำหนด (prescriptive analysis) ก้าวต่อไปสู่คำถามว่า “ควรดำเนินการอย่างไร” โดยใช้แบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบหรือค้นหาทางเลือกที่เหมาะสมภายใต้เป้าหมายและข้อจำกัดที่กำหนด อย่างไรก็ตาม ทางเลือกที่ได้อาจยังไม่สะท้อนการส่งผ่านผลกระทบเมื่อมีการดำเนินนโยบายจริง และอาจเปลี่ยนแปลงเมื่อสมมติฐานแตกต่างกันไป การวิเคราะห์เชิงประเมิน (evaluative analysis) จึงมุ่งตรวจสอบว่า “ข้อสรุปหรือข้อเสนอแนะนั้นเชื่อถือได้เพียงใด” โดยพิจารณาผลกระทบทั้งระบบ การกระจายประโยชน์และการระหว่างผู้ได้และผู้เสีย ตลอดจนความอ่อนไหวและความทนทานของผลลัพธ์ต่อข้อมูล พารามิเตอร์ และสมมติฐาน จะเห็นได้ว่า เมื่อคำถามเลื่อนจากการอธิบายอดีตไปสู่การเลือกและประเมินนโยบายในอนาคต ขอบเขตที่การวิเคราะห์ต้องครอบคลุมก็ขยายจากตลาดเดียวไปสู่ทั้งระบบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพราะการเปรียบเทียบทางเลือก การประเมินการกระจายประโยชน์และการะ ตลอดจนความทนทานของผลลัพธ์ ล้วนต้องอาศัยภาพการส่งผ่านผลกระทบข้ามตลาดเป็นพื้นฐาน ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์เชิงระบบจึงตั้งอยู่บนขีดความสามารถเชิงพยากรณ์ แต่มีเป้าหมายอยู่ที่การวิเคราะห์เชิงกำหนดและเชิงประเมิน ซึ่งเป็นสองระดับที่ผูกกับการมองทั้งระบบแบบแน่นที่สุด และเป็น การประเมินความน่าเชื่อถือและความเสี่ยงของข้อสรุปก่อนนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจ มิใช่เพียงการรายงานผลของแบบจำลอง

ระดับของคำถามเหล่านี้สะท้อนออกมาเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่เป็นรูปธรรม โดยเครื่องมือแต่ละชนิดได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อตอบคำถามที่แตกต่างกัน และความสามารถเฉพาะด้านของแต่ละชนิดก็มาพร้อมกับขอบเขตที่ชัดเจน การหาค่าเหมาะที่สุด (optimization) ระบุการจัดสรรที่มีประสิทธิภาพภายใต้เป้าหมายและข้อจำกัดที่กำหนด อันเป็นเครื่องมือในระดับเชิงกำหนด แต่ไม่แสดงให้เห็นว่าราคาและรายได้ทั่วระบบจะปรับตัวอย่างไรภายหลังการจัดสรรนั้น การวิเคราะห์ดุลยภาพบางส่วน (partial equilibrium) ตรวจสอบตลาดเดียวได้อย่างละเอียดและตอบคำถามเฉพาะจุดได้ดี แต่มองไม่เห็นการส่งผ่านผลกระทบไปยังตลาดอื่นในระบบ การวิเคราะห์ต้นทุน-

ผลประโยชน์ (cost-benefit analysis) สรุปผลสุทธิเป็นตัวเลขเดียวที่สื่อสารได้ง่าย แต่กระบวนการรวมผลดังกล่าวไม่แสดงถึงความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ได้รับประโยชน์กับกลุ่มผู้แบกรับ เครื่องมือเหล่านี้มิได้มีข้อบกพร่องในตัวเอง หากแต่ละชนิดตอบคำถามคนละส่วน ผลลัพธ์ที่ปรากฏว่าเหมาะสมในมิติหนึ่งจึงอาจแฝงต้นทุนไว้ในมิติที่อยู่นอกขอบเขตการมองของเครื่องมืออื่น ไม่ว่าจะเป็นการปรับตัวของราคาทั้งระบบ การส่งผ่านผลกระทบข้ามตลาด หรือการกระจายผลได้ผลเสียระหว่างกลุ่ม

เมื่อเครื่องมือแต่ละชนิดตอบคำถามคนละส่วนเช่นนี้ สิ่งที่เราคาดหวังไปจึงเป็นกรอบที่กว้างพอจะรองรับลักษณะพื้นฐานของนโยบายเอง กล่าวคือ เมื่อนโยบายเปลี่ยนแปลงราคาสัมพัทธ์ในระบบพร้อมกัน การแทรกแซง ณ จุดหนึ่งจะเดินทางผ่านโครงข่ายของราคา ต้นทุน รายได้ และการทดแทน จนย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข ณ จุดเริ่มต้น ปัญหาของการวิเคราะห์นโยบายจึงมิได้อยู่ที่ความไม่แม่นยำของแบบจำลองในตลาดใดตลาดหนึ่ง หากแต่อยู่ที่การขาดกรอบที่สะท้อนวงจรความเชื่อมโยงนี้ได้ กรอบที่เหมาะสมจึงต้องมองเห็นการเดินทางของผลกระทบครบวงจร มิใช่ตัดทิ้งด้วยข้อสมมติว่า ทุกสิ่งภายนอกตลาดที่สนใจคงที่

อย่างไรก็ตาม อาจมีการโต้แย้งว่า การวิเคราะห์ดุลยภาพบางส่วนที่รอบคอบก็ประเมินผลข้ามตลาดได้ในระดับหนึ่ง ข้อโต้แย้งนี้มีน้ำหนัก ประเด็นจึงมิได้อยู่ที่ว่าเครื่องมือเดียวไม่อาจวิเคราะห์ผลทั้งระบบได้เลย หากแต่อยู่ที่ว่า การพิจารณาความเชื่อมโยงที่ระบบมิได้เป็นเงื่อนไขบังคับของเครื่องมือเหล่านั้น การพิจารณาขึ้นกับวิจรรณญาณของผู้วิเคราะห์เป็นรายกรณี และมักปรากฏในลักษณะของส่วนเสริมภายหลังมากกว่าจะเป็นแกนกลางของการวิเคราะห์ สิ่งที่การวิเคราะห์นโยบายระดับระบบต้องการจึงเป็นกรอบที่กำหนดให้ความเชื่อมโยงทั่วทั้งระบบเป็นเงื่อนไขตั้งต้น มิใช่ทางเลือกเสริม เพราะกรอบเช่นนี้ทำให้การพิจารณาความเชื่อมโยงทั่วทั้งระบบเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างการวิเคราะห์ มิใช่สิ่งที่ขึ้นกับดุลพินิจของผู้วิเคราะห์เป็นรายกรณี

บทบาทของแบบจำลองในกระบวนการนี้มองเห็นได้ชัดขึ้นเมื่อพิจารณาลำดับขั้นของการนำไปใช้จริง ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ลำดับการใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์และตัดสินใจเชิงนโยบาย

ภาพดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กระบวนการวิเคราะห์นโยบายโดยใช้แบบจำลอง ประกอบด้วยสามขั้นตอนที่เชื่อมต่อกันตามลำดับ ขั้นตอนแรก คือ การสร้างและประมวลผลแบบจำลอง ซึ่งครอบคลุมการรวบรวมข้อมูล การกำหนดพารามิเตอร์ และการรันแบบจำลองเพื่อให้ได้ผลการคำนวณ ขั้นตอนที่สอง คือ การประเมินและตัดสินใจเชิงนโยบาย ซึ่งเป็นจุดเชื่อมระหว่างผลการคำนวณกับการใช้งานจริง และขั้นตอนที่สาม คือ การดำเนินนโยบาย ซึ่งผลของการตัดสินใจจะปรากฏในสามมิติ ได้แก่ ระยะเวลาที่นโยบายมีผลบังคับใช้ ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจริง และการกระจายผลได้ผลเสียระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กระบวนการนี้ชี้ให้เห็นว่า แบบจำลองมิใช่เป้าหมายในตัวเอง หากแต่เป็นเครื่องมือที่เชื่อมโยงหลักฐานเชิงประจักษ์เข้ากับการตัดสินใจ คุณภาพของการวิเคราะห์จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของแบบจำลองในการสะท้อนผลกระทบที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วนก่อนที่การตัดสินใจจะเกิดขึ้น คำถามที่เกิดขึ้นตามมาจึงเป็นว่า เครื่องมือใดที่ให้กรอบเช่นนั้นได้อย่างเป็นระบบ

การเปรียบเทียบแบบจำลองที่ใช้กันในทางปฏิบัติตามข้อสมมติ ผลลัพธ์ และข้อจำกัด ดังสรุปในตารางที่ 1.1 ช่วยตอบคำถามนี้ให้ชัดเจนขึ้น แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต และการจำลองระดับจุลภาค ต่างให้ภาพที่ลึกในบางมิติ แต่ล้วนกำหนดส่วนอื่นของระบบไว้ให้คงที่ตามข้อสมมติของแต่ละแบบจำลอง จึงมองไม่เห็นการปรับตัวที่ส่งต่อกันทั่วทั้งระบบ ในบรรดาเครื่องมือที่นำมาเปรียบเทียบในที่นี้ มีเพียงแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณ (Computable General Equilibrium; CGE) ที่กำหนดให้การส่งผ่านผลกระทบทั่วระบบเป็นเงื่อนไขในตัวแบบจำลองเอง แม้จะยังมีข้อจำกัดในการให้ผลถึงระดับกลุ่มครัวเรือนเฉพาะก็ตาม แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณจึงเป็นกรอบที่การวิเคราะห์นโยบายระดับระบบต้องการ และเป็นประเด็นของหัวข้อถัดไป

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ตามข้อสมมติ ผลลัพธ์ และข้อจำกัด

ประเภท แบบจำลอง	ข้อสมมติฐาน	ผลลัพธ์ที่ได้	ข้อจำกัด
แบบจำลอง ดุลยภาพ บางส่วน (Partial Equilibrium; PE)	ตลาดอื่นคงที่ (ceteris paribus)	ผลเชิงลึกในตลาดเดียว ความยืดหยุ่นเฉพาะ ตลาด	ไม่มีผลสะท้อน ข้ามตลาด และการกระจาย ทั่วระบบ
ตารางปัจจัยการ ผลิต-ผลผลิต (Input-Output Matrix; IO)	สัมประสิทธิ์คงที่ ราคาคงที่ (เชิงเส้น)	ความเชื่อมโยงเชิง โครงสร้างระหว่าง ภาค และให้ผลทวีคูณ	ไม่มีกลไกปรับตัวผ่าน ราคา และการทดแทนกัน
การจำลองระดับ จุลภาค (microsimulation)	สภาพแวดล้อม มหภาคและราคา ภายนอกคงที่	การกระจายผลลัพธ์ ระดับครัวเรือน รายหน่วย	ไม่มีผลจากมหภาค สะท้อนกลับมาในระดับ จุลภาค
แบบจำลอง ดุลยภาพทั่วไป เชิงคำนวณ (Computable General Equilibrium; CGE)	กำหนดรูปแบบ ฟังก์ชัน ค่าความยืดหยุ่น เงื่อนไขการปิด แบบจำลอง	การส่งผ่านทั่วระบบ ผ่านกลไกปรับราคา การกระจายเชิง โครงสร้าง	ความละเอียดด้านการ กระจายขึ้นอยู่กับ จำนวนครัวเรือน แบบจำลองที่ใช้ ครัวเรือนตัวแทนให้ รายละเอียดรายกลุ่ม จำกัด แต่ขยายเป็น แบบจำลองหลาย ครัวเรือนหรือเชื่อมกับ microsimulation ได้

1.2 ลักษณะและขอบเขตการใช้แบบจำลอง CGE

แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณ คือ แบบจำลองเชิงตัวเลขที่จำลองการทำงานของระบบเศรษฐกิจในฐานะโครงข่ายของตลาดที่เชื่อมถึงกันพร้อมกันทั้งหมด คำว่า “ดุลยภาพทั่วไป (general equilibrium)” หมายความว่า แบบจำลองกำหนดให้อุปสงค์และอุปทานสมดุลในทุกตลาดพร้อมกัน มิใช่เพียงตลาดใดตลาดหนึ่ง ส่วนคำว่า “เชิงคำนวณ (computable)” หมายความว่า แบบจำลองมีพารามิเตอร์ที่ปรับเทียบจากข้อมูลจริงและหาผลเฉลยเชิงตัวเลขได้ภายใต้สถานการณ์นโยบายที่กำหนด รากฐานทางทฤษฎีของแบบจำลอง CGE สืบทอดมาจากดุลยภาพทั่วไปแบบวอลราส (Walrasian) ซึ่งพิสูจน์การมีอยู่ของราคาดุลยภาพในระบบตลาดที่เชื่อมต่อกัน และได้รับการพัฒนาสู่รูปแบบเชิงคำนวณโดยโยฮันเซน (Johansen, 1960) และโชเวนและวอลลีย์ (Shoven & Whalley, 1992) จนกลายเป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเศรษฐกิจในปัจจุบัน

แบบจำลอง CGE ประกอบด้วยองค์ประกอบสี่ด้านที่ต้องสอดคล้องกัน ด้านแรกคือทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ พฤติกรรมของผู้ผลิตถูกกำหนดจากการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุดภายใต้เทคโนโลยีที่กำหนด ขณะที่ครัวเรือนเพิ่มอรรถประโยชน์สูงสุดภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ เงื่อนไขดุลยภาพครอบคลุมการหักล้างของตลาดสินค้า ตลาดปัจจัยการผลิต และงบดุลของรัฐบาลและภาคต่างประเทศ ด้านที่สองคือสมการพฤติกรรมและดุลยภาพ ฟังก์ชันการผลิตมักระบุในรูปแบบ CES (Constant Elasticity of Substitution) ที่อนุญาตให้ปัจจัยการผลิตทดแทนกันได้ในระดับที่กำหนดโดยค่าความยืดหยุ่น ฟังก์ชันอุปสงค์ของครัวเรือนระบุในรูปแบบที่สอดคล้องกับทฤษฎีผู้บริโภค และการค้าระหว่างประเทศอธิบายผ่านข้อสมมติฐานอาร์มิงตัน (Armington) ที่แยกแยะสินค้านำเข้าและสินค้าในประเทศว่าเป็นสินค้าที่แตกต่างกันไม่สมบูรณ์ ด้านที่สามคือฐานข้อมูลเศรษฐกิจ แบบจำลอง CGE ปรับเทียบพารามิเตอร์จากบัญชีเมทริกซ์สังคม (Social Accounting Matrix; SAM) ซึ่งบันทึกกระแสรายได้และรายจ่ายระหว่างภาคการผลิต ครัวเรือน รัฐบาล และภาคต่างประเทศในฐานะให้สมดุลทางบัญชี ด้านที่สี่คือวิธีเชิงคำนวณ เนื่องจากแบบจำลอง CGE ประกอบด้วยระบบสมการไม่เชิงเส้นขนาดใหญ่ จึงต้องอาศัยตัวแก้ปัญหาลำดับตัวเลข (solver) เพื่อค้นหาค่าของตัวแปรที่ทำให้

สมการและเงื่อนไขดุลยภาพทั้งหมดเป็นจริงพร้อมกัน ตัวแก้ปัญหาคือค่าประมาณผ่านกระบวนการวนซ้ำ (iteration) จนความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์การลู่เข้า (convergence criterion) ที่กำหนด ระบบสมการอาจจัดให้อยู่ในรูปปัญหาส่วนเติมเต็มแบบผสม (Mixed Complementarity Problem; MCP) ซึ่งรองรับเงื่อนไขการผูกมัด-คูน-ทักเกอร์ (Karush–Kuhn–Tucker) ที่ได้จากปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดของแต่ละหน่วยเศรษฐกิจ เข้ากับเงื่อนไขการหักล้างของตลาดและข้อจำกัดทางบัญชีไว้ในระบบเดียวกัน และหาคำตอบได้ด้วยระบบซอฟต์แวร์ เช่น GAMS/MPSGE หรือ GEMPACK

แบบจำลอง CGE เหมาะสมกับคำถามที่ต้องการประเมินผลกระทบของนโยบายที่ส่งผลพร้อมกันหลายตลาด โดยเฉพาะเมื่อกลไกการส่งผ่านผลกระทบทางอ้อมและผลย้อนกลับมีนัยสำคัญต่อประเด็นวิเคราะห์ อันเป็นคำถามวิจัยที่ต้องคิดถึงผลกระทบที่เชื่อมโยงกัน เช่น ผลกระทบของการปฏิรูปภาษีต่อการจัดสรรทรัพยากรและการกระจายรายได้ระหว่างครัวเรือน ผลของการเปิดเสรีการค้าต่อโครงสร้างการผลิตและตลาดแรงงาน ผลของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรต่อดุลการคลังและสวัสดิการระยะยาว และผลของการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าโภคภัณฑ์โลกต่อเศรษฐกิจมหภาค แบบจำลอง CGE ไม่เหมาะสมกับคำถามที่ต้องการความแม่นยำในการพยากรณ์เชิงตัวเลขระยะสั้น หรือคำถามที่ผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมเชิงกลยุทธ์ระหว่างผู้เล่นในตลาดที่มีโครงสร้างแข่งขันไม่สมบูรณ์ ตารางที่ 1.2 แสดงถึงขอบเขตที่เหมาะสมของการใช้แบบจำลองประเภทต่าง ๆ รวมถึงแบบจำลอง CGE

ตารางที่ 1.2 ขอบเขตการตอบคำถามของแบบจำลองวิเคราะห์เศรษฐกิจ 4 ประเภท

แบบจำลอง	ประเด็นวิเคราะห์ที่เหมาะสม	ข้อจำกัดเชิงโครงสร้าง
Partial Equilibrium	ผลกระทบในตลาดเดียวที่ต้องการความละเอียดสูง	ถือว่าตัวแปรนอกตลาดคงที่ไม่สะท้อนผลข้ามตลาด
Input–Output	การส่งผ่านผลกระทบเชิงปริมาณตามโครงสร้างการผลิต	สัมประสิทธิ์คงที่ไม่มีการกลไกราคาและการทดแทน
Econometric	การพยากรณ์มหภาคและการประมาณค่าพารามิเตอร์จากข้อมูลอนุกรมเวลา	พฤติกรรมสะท้อนรูปแบบในอดีต ไม่รองรับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง

ตารางที่ 1.2 ขอบเขตการตอบคำถามของแบบจำลองวิเคราะห์เศรษฐกิจ 4 ประเภท (ต่อ)

แบบจำลอง	ประเด็นวิเคราะห์ที่เหมาะสม	ข้อจำกัดเชิงโครงสร้าง
CGE	ผลกระทบเชิงโครงสร้างจากนโยบายที่ส่งผลข้ามตลาดพร้อมกัน	ผลลัพธ์อ่อนไหวต่อพารามิเตอร์และเงื่อนไขการปิดแบบจำลอง

แบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (Input-Output) จะติดตามการส่งผ่านผลกระทบระหว่างภาคการผลิตผ่านโครงสร้างเชื่อมโยงเชิงเทคนิคได้อย่างเป็นระบบ แต่ตั้งอยู่บนสมมติฐานสัมประสิทธิ์เทคนิคคงที่และปราศจากกลไกการปรับตัวของราคา จึงไม่อาจสะท้อนการทดแทนกันของปัจจัยหรือการจัดสรรทรัพยากรใหม่เมื่อราคาสัมพัทธ์เปลี่ยนแปลง แบบจำลองเศรษฐกิจมิติประมาณค่าพารามิเตอร์จากข้อมูลอนุกรมเวลาในอดีตและให้ความสามารถในการพยากรณ์ที่ดีทราบเท่าที่ระบอบนโยบายยังคงเดิม ทว่าเผชิญกับข้อวิจารณ์ของลูคัส (Lucas, 1976) ซึ่งชี้ว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณจากพฤติกรรมในอดีตมิใช่พารามิเตอร์เชิงลึก หากฝั่งกฎการตัดสินใจและการคาดการณ์ของตัวแทนทางเศรษฐกิจภายใต้ระบอบนโยบายเดิมไว้ เมื่อนโยบายเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ตัวแทนย่อมปรับพฤติกรรมตาม ทำให้ความสัมพันธ์ที่ประมาณไว้ใช้วิเคราะห์นโยบายที่ยังไม่เคยเกิดได้อย่างจำกัด ส่วนการวิเคราะห์ดุลยภาพบางส่วนให้รายละเอียดเชิงลึกภายในตลาดเดียวโดยกำหนดให้เงื่อนไขในตลาดอื่นคงที่ ซึ่งเหมาะกับคำถามที่ผลกระทบกระจุกตัว แต่การขยายผลไปสู่ผลกระทบข้ามตลาดต้องอาศัยวิจารณ์ญาณของผู้วิเคราะห์และไม่รับประกันความสอดคล้องของทั้งระบบ ความแตกต่างสำคัญของแบบจำลอง CGE จึงมีได้อยู่ที่ความละเอียดของตลาดใดตลาดหนึ่ง หากอยู่ที่การกำหนดให้สมดุลของทั้งระบบเป็นเงื่อนไขบังคับภายในโครงสร้างแบบจำลอง มิใช่ทางเลือกที่ผู้วิเคราะห์เลือกใช้ภายหลังทุกตลาดปรับตัวพร้อมกันผ่านราคาสัมพัทธ์จนบรรลุดุลยภาพร่วม ทำให้ผลกระทบทางตรง ทางอ้อม และผลย้อนกลับ (direct, indirect, and feedback effects) ถูกคำนวณอย่างสอดคล้องกันภายในกรอบเดียว

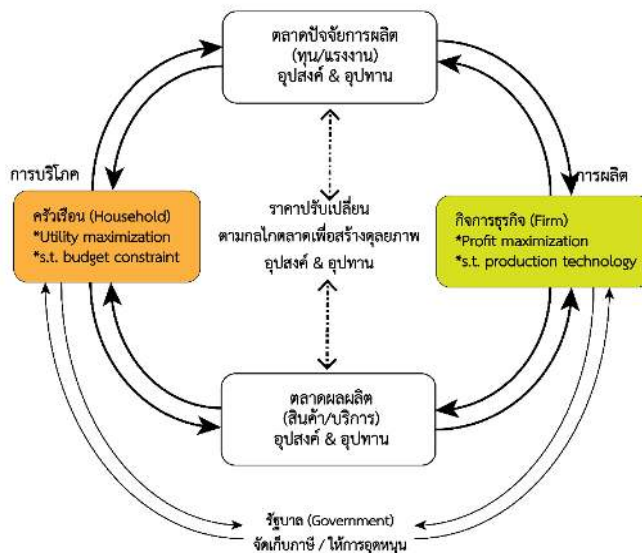
จุดแข็งสำคัญของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณอยู่ที่ความสามารถในการรองรับผลกระทบสามระดับพร้อมกันภายในกรอบเดียว ระดับแรกคือผลกระทบโดยตรงในตลาดที่นโยบายมุ่งเป้า ระดับที่สองคือผลกระทบทางอ้อมที่ส่งผ่านโครงสร้างการผลิตและตลาดปัจจัย และระดับที่สามคือผลย้อนกลับที่วนกลับมาเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในตลาดที่นโยบายมุ่งเป้าตั้งแต่แรก ตัวอย่างเช่น ในกรณีนโยบายภาษีพลังงาน ผลย้อนกลับที่ส่งผ่านตลาดแรงงานและตลาดทุนอาจมีขนาดใหญ่กว่าผลกระทบโดยตรงในตลาดพลังงานเสียเอง การวิเคราะห์ที่ละเลยผลย้อนกลับเหล่านี้จึงนำไปสู่การประเมินที่คลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตาม แบบจำลอง CGE มีข้อจำกัดที่ต้องรับทราบตั้งแต่ต้น ประการแรก ผลลัพธ์มีความอ่อนไหวต่อค่าความยืดหยุ่นและพารามิเตอร์เชิงพฤติกรรม ซึ่งมักมีช่วงความไม่แน่นอนกว้างและกำหนดจากภายนอกมากกว่าประมาณจากข้อมูลโดยตรง ประการที่สอง การเลือกเงื่อนไขการปิดแบบจำลอง (closure) หรือการกำหนดว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรภายในและตัวแปรใดเป็นตัวแปรภายนอก ส่งผลต่อทั้งขนาดและทิศทางของผลลัพธ์อย่างมีนัยสำคัญ ประการที่สาม แบบจำลอง CGE แบบสถิตมาตรฐาน (Standard Static CGE) ตั้งอยู่บนสมมติฐานตลาดแข่งขันสมบูรณ์ และเปรียบเทียบดุลยภาพก่อนและหลังแรงกระทบโดยไม่จำลองเส้นทางและระยะเวลาการปรับตัว จึงอาจไม่สอดคล้องกับพลวัตรระยะสั้นในบางบริบท ข้อจำกัดเหล่านี้มิได้บั่นทอนคุณค่าของแบบจำลอง หากแต่กำหนดขอบเขตการตีความว่า ผลลัพธ์ควรถูกใช้ในฐานะหลักฐานสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย มิใช่คำตอบที่ถูกต้องแม่นยำโดยสมบูรณ์ ด้วยเหตุนี้การรายงานผลจึงควรมาพร้อมการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อพารามิเตอร์และเงื่อนไขการปิดแบบจำลองเสมอ

สิ่งที่แยกแบบจำลอง CGE ออกจากเครื่องมือวิเคราะห์อื่นในระดับพื้นฐานที่สุดคือการบังคับให้เงื่อนไขสามประการเป็นจริงพร้อมกัน ณ จุดดุลยภาพเดียวกัน ได้แก่ ความเหมาะสมในการตัดสินใจของหน่วยเศรษฐกิจแต่ละหน่วย เงื่อนไขความสมดุลของทุกตลาด และความสอดคล้องทางบัญชีของทั้งระบบ เงื่อนไขทั้งสามนี้มิใช่ข้อกำหนดเสริมที่ผู้วิเคราะห์เลือกเพิ่มเข้ามาภายหลัง หากเป็นโครงสร้างบังคับที่ฝังอยู่ในตัวแบบจำลองเอง และเป็นคุณสมบัตินี้เองที่ทำให้ผลกระทบทางตรง ทางอ้อม และผลย้อนกลับถูกคำนวณอย่างสอดคล้องกันภายในกรอบการวิเคราะห์เดียว

โครงสร้างสามชั้น

แบบจำลอง CGE มาตรฐานประกอบด้วยสามชั้นที่ทำงานประสานกันภายในระบบเดียว ชั้นแรกคือสมการเชิงพฤติกรรม ซึ่งได้มาจากการแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดของหน่วยเศรษฐกิจแต่ละหน่วยครัวเรือนเลือกปริมาณการบริโภคเพื่อให้ได้อรรถประโยชน์สูงสุดภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ ขณะที่ผู้ผลิตเลือกการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดภายใต้เทคโนโลยีที่กำหนด ผลลัพธ์ที่ได้คือฟังก์ชันอุปสงค์และอุปทานที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาสัมพัทธ์ ชั้นที่สองคือเงื่อนไขดุลยภาพของตลาด ซึ่งกำหนดให้อุปสงค์รวมเท่ากับอุปทานรวมในทุกตลาดพร้อมกัน และชั้นที่สามคืออัตลักษณ์ทางบัญชีที่บังคับให้กระแสรายได้และรายจ่ายของทุกหน่วยในระบบสมดุลกัน กล่าวคือ รายจ่ายของหน่วยเศรษฐกิจหนึ่งย่อมเป็นรายได้ของอีกหน่วยหนึ่งเสมอ ความสอดคล้องกันของทั้งสามชั้นนี้เองที่ทำให้คำตอบของแบบจำลองเป็นดุลยภาพที่สมเหตุสมผลทั้งในเชิงพฤติกรรมและเชิงบัญชีไปพร้อมกัน (Burfisher, 2021; Hosoe et al., 2010)



ภาพที่ 1.2 การหมุนเวียนของกระแสรายได้และรายจ่ายในระบบเศรษฐกิจเบื้องต้น

ตำแหน่งของ CGE เทียบเครื่องมืออื่น

การเปรียบเทียบอย่างเป็นธรรมต้องเริ่มจากการพิจารณาว่า เครื่องมือแต่ละประเภทถูกออกแบบมาเพื่อตอบคำถามลักษณะใด มิใช่การตัดสินว่า วิธีใดเหนือกว่าโดยรวม การวิเคราะห์ดุลยภาพบางส่วน (partial equilibrium) เหมาะกับโจทย์ที่ผลกระทบกระจุกตัวอยู่ในตลาดเดียวและต้องการข้อมูลนำเข้าไม่มาก แบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิตแสดงความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างระหว่างภาคการผลิตได้ แต่ตั้งอยู่บนสมมติฐานราคาคงที่ซึ่งไม่อาจจับการปรับตัวผ่านการทดแทนกันของปัจจัยหรือสินค้า ในทางกลับกัน แบบจำลอง CGE โดดเด่นที่การจับผลเชื่อมโยงทั่วทั้งระบบผ่านการปรับตัวของราคาสัมพัทธ์ แต่ต้องแลกมาด้วยความต้องการข้อมูลที่สูงกว่าและความละเอียดของการกระจายที่หยาบกว่า ทั้งนี้ความแตกต่างดังกล่าวเป็นเรื่องของการออกแบบแบบจำลอง มิใช่ขีดจำกัดเชิงวิชาการ แบบจำลอง CGE ที่จำแนกครัวเรือนอย่างละเอียดย่อมให้ภาพการกระจายที่ดีขึ้น เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ในระดับจุลภาคที่เชื่อมโยงกับโครงสร้างมหภาคย่อมสะท้อนผลกระทบในเชิงระบบได้

ข้อจำกัดที่ต้องตระหนัก

แบบจำลอง CGE มิได้เหมาะกับทุกคำถาม และในบางกรณีอาจให้ผลการวิเคราะห์ด้อยกว่าวิธีอื่น เช่น เมื่อโจทย์มุ่งวิเคราะห์ตลาดใดตลาดหนึ่งอย่างลงลึก หรือต้องการรายละเอียดด้านการกระจายในระดับปัจเจก นอกจากนี้ แบบจำลองยังอาจให้ “คำตอบที่ผิดพลาดอย่างมั่นใจ” เพราะผลลัพธ์อ่อนไหวต่อค่าความยืดหยุ่น รูปแบบฟังก์ชัน และเงื่อนไขการปิดแบบจำลอง ซึ่งกำหนดว่าตัวแปรใดถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า และตัวแปรใดจะปรับตัวเมื่อเกิดแรงกระทบ McKittrick (1998) ได้แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์อาจเปลี่ยนแปลงอย่างมากตามรูปแบบฟังก์ชันที่เลือกใช้ หากค่าพารามิเตอร์ตลาดเคลื่อนหรือเงื่อนไขการปิดแบบจำลองไม่สอดคล้องกับบริบทของโจทย์ แบบจำลองก็ยังคงคำนวณดุลยภาพที่ดูสมบูรณได้ แม้ข้อสรุปอาจคลาดเคลื่อนหรือกลับทิศทางโดยสิ้นเชิง ดังนั้น การได้คำตอบเชิงตัวเลขที่ดูเรียบร้อยจึงมิใช่หลักประกันว่าข้อสรุปจากแบบจำลองนั้นถูกต้อง

อย่างไรก็ตาม ข้อโต้แย้งที่ว่าความอ่อนไหวต่อข้อสมมติฐานทำให้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณไร้คุณค่านั้นเป็นข้อสรุปที่คลาดเคลื่อน แบบจำลองที่ระบุอย่างชัดเจนว่า ผลลัพธ์เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อข้อสมมติฐานเปลี่ยน ย่อมเปิดเผยเงื่อนไขเบื้องหลังข้อสรุปอย่างโปร่งใส และให้ข้อมูลแก่ผู้ตัดสินใจได้มากกว่าเครื่องมือที่ให้ตัวเลขเพียงค่าเดียวโดยซ่อนเงื่อนไขเหล่านั้นไว้ คุณค่าของแบบจำลองจึงผูกอยู่กับการใช้อย่างเข้าใจเงื่อนไข มิใช่การใช้เป็นกล่องดำ ด้วยเหตุนี้ การประเมินความน่าเชื่อถือของแบบจำลองผ่านการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อพารามิเตอร์และเงื่อนไขการปิดแบบจำลองจึงต้องเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์เอง มิใช่ขั้นตอนเสริมที่จะทำหรือไม่ก็ได้

คำถามที่ยังดำรงอยู่ในหัวข้อนี้คือรากฐานของสมการเชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นขั้นแรกของแบบจำลอง หากสมการเหล่านี้เป็นเพียงรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่เลือกมาเพื่อความสะดวกในการคำนวณ ความน่าเชื่อถือของแบบจำลองทั้งระบบย่อมสั่นคลอนตามไปด้วย ประเด็นนี้นำไปสู่คำถามสำคัญของหัวข้อถัดไป นั่นคือกระบวนการที่การตัดสินใจในระดับหน่วยเศรษฐกิจประกอบกันขึ้นเป็นดุลยภาพทั่วไปของทั้งระบบ

1.3 โครงสร้างและกระบวนการทำงานของแบบจำลอง CGE

แบบจำลอง CGE ทำการจำลองระบบเศรษฐกิจในฐานะโครงข่ายของตัวแทนและตลาดที่เชื่อมโยงถึงกันพร้อมกันทั้งระบบ จุดเด่นของแบบจำลองมิได้อยู่ที่การวิเคราะห์ตลาดใดตลาดหนึ่งอย่างละเอียด หากอยู่ที่การติดตามว่านโยบายหนึ่งส่งผ่านราคาสัมพัทธ์ รายได้ การผลิต และสวัสดิการไปตามกลไกเชื่อมโยงภายในระบบอย่างไร ตัวแทนหลักของระบบประกอบด้วยห้าภาค ได้แก่ ภาคการผลิตที่แปรรูปปัจจัยการผลิตและสินค้าขั้นกลางให้เป็นผลผลิต คราวเรือนที่เป็นเจ้าของปัจจัยและจัดสรรรายได้ระหว่างการบริโภคกับการออม รัฐบาลที่จัดเก็บภาษีและโอนรายได้กลับสู่ระบบภาคการลงทุนที่เชื่อมการออมเข้ากับการสะสมทุน และภาคต่างประเทศที่สะท้อนการค้าและข้อจำกัดด้านดุลการชำระเงิน ความสัมพันธ์ระหว่างภาคเหล่านี้เกิดขึ้นผ่านตลาดสินค้าและตลาดปัจจัย โดยเงื่อนไขดุลยภาพกำหนดให้อุปสงค์และอุปทานสมดุลกันในทุกตลาดพร้อมกัน และราคาทำหน้าที่เป็นสัญญาณที่ประสานการตัดสินใจของทุกหน่วยเข้าด้วยกัน ดังภาพที่ 1.2

ฐานข้อมูลของแบบจำลองคือบัญชีเมทริกซ์สังคม ซึ่งบันทึกกระแสรายได้และรายจ่ายระหว่างตัวแทนทุกภาคส่วนในปีฐานให้สมดุลกันทางบัญชี โดยรายจ่ายของหน่วยหนึ่งคือรายได้ของอีกหน่วยหนึ่งตามนิยาม บัญชีเมทริกซ์สังคมจึงเป็นภาพดุลยภาพเริ่มต้นที่แบบจำลองต้องทำซ้ำได้ก่อนจะนำไปจำลองนโยบาย อย่างไรก็ตาม ฐานข้อมูลเพียงลำพังยังมีใช้แบบจำลอง แบบจำลองจะเกิดขึ้นเมื่อบัญชีเมทริกซ์สังคมถูกเชื่อมเข้ากับสมการเชิงพฤติกรรม พารามิเตอร์ และตัวแปร กล่าวคือ สมการกำหนดพฤติกรรมการผลิต การบริโภค การค้า และเงื่อนไขดุลยภาพของตลาด พารามิเตอร์กำหนดขนาดและความอ่อนไหวของความสัมพันธ์เหล่านั้น ส่วนตัวแปรคือสิ่งที่แบบจำลองต้องคำนวณหาค่าภายใต้เงื่อนไขดุลยภาพใหม่

ดังนั้น เมื่อพิจารณาในเชิงองค์ประกอบ การทำงานของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเชิงคำนวณจำแนกได้เป็นสามระดับที่เชื่อมต่อกัน คือ

ระดับที่หนึ่ง คือ การหาค่าเหมาะที่สุดของหน่วยเศรษฐกิจ ผู้บริโภคเลือกกลุ่มสินค้าเพื่อให้ได้อรรถประโยชน์สูงสุดภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณ ซึ่งให้คำตอบเป็นฟังก์ชันอุปสงค์แบบมาร์แชล (Marshallian demand) ที่ระบุปริมาณการบริโภคเป็นฟังก์ชันของราคาและรายได้ ขณะที่ผู้ผลิตเลือกการใช้ปัจจัยเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดภายใต้เทคโนโลยีที่กำหนด ซึ่งให้คำตอบเป็นฟังก์ชันอุปสงค์ต่อปัจจัยการผลิต และในแบบจำลองมาตรฐานที่สมมติให้เทคโนโลยีมีผลได้ต่อขนาดคงที่และตลาดตั้งราคาแบบแข่งขัน กำไรทางเศรษฐกิจ ณ ดุลยภาพย่อมเท่ากับศูนย์ (zero-profit condition) สำคัญของระดับนี้อยู่ที่พฤติกรรมซึ่งสังเกตได้เป็นผลสืบเนื่องเชิงตรรกะจากการหาค่าเหมาะที่สุดภายใต้ข้อจำกัด มิใช่รูปแบบที่สมมติขึ้นโดยปราศจากรากฐานทางทฤษฎี (Mas-Colell et al., 1995)

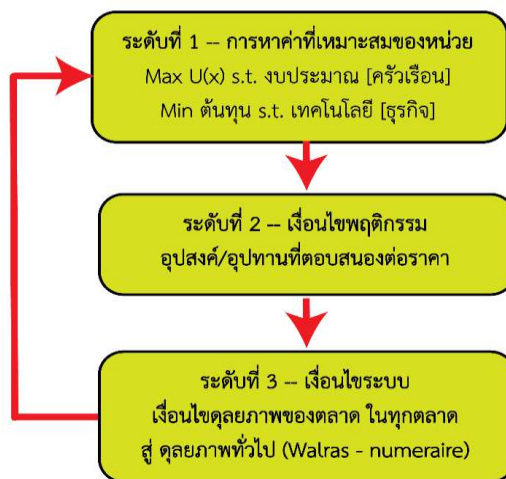
ระดับที่สอง คือ เงื่อนไขความสอดคล้องในระดับระบบ เมื่อรวมอุปสงค์และอุปทานของทุกหน่วยเข้าด้วยกัน ระบบจะอยู่ในดุลยภาพก็ต่อเมื่อทุกตลาดเคลียร์พร้อมกัน หรือดุลยภาพในทุกตลาดเกิดขึ้นพร้อมกัน ผลที่ตามมาโดยตรงจากข้อจำกัดด้านงบประมาณของทุกหน่วยคือกฎของวอลราส (Walras' law) ซึ่งระบุว่าเมื่อ $n-1$ ตลาดอยู่ในดุลยภาพแล้ว ตลาดที่เหลืออีกหนึ่งตลาดย่อมอยู่ในดุลยภาพด้วยโดยอัตโนมัติ นัยเชิงเทคนิคของกฎนี้คือระบบมีสมการเกินอยู่หนึ่งสมการ และแบบจำลอง

กำหนดได้เพียงราคาสัมพัทธ์ระหว่างสินค้า แต่ไม่อาจกำหนดราคาของสินค้าทุกชนิดในหน่วยเงินได้หากไม่มีราคารฐาน จึงต้องกำหนดราคาสินค้าชนิดหนึ่งหรือดัชนีราคาหนึ่งเป็นราคารฐานหรือ Numéraire เพื่อยึดมาตราส่วนราคาของระบบ

ในจุดนี้ต้องทำความเข้าใจใน 2 ประเด็นสำคัญ คือ การเลือกเงื่อนไขการปิดแบบจำลอง คือการตัดสินใจว่าตัวแปรใดให้ระบบคำนวณเอง (endogenous) และตัวแปรใดกำหนดจากภายนอก (exogenous) ซึ่งการเลือกนี้ส่งผลโดยตรงต่อผลลัพธ์เชิงเศรษฐกิจ เช่น การกำหนดให้การออมปรับตัวตามการลงทุน กับการกำหนดให้การลงทุนปรับตัวตามการออม ย่อมให้ผลที่แตกต่างกัน และอีกส่วนหนึ่งคือ การเลือกราคารฐาน เป็นเพียงการกำหนดว่าจะวัดราคาทุกอย่างเทียบกับสินค้าใด ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงผลเชิงเศรษฐกิจที่แท้จริงแต่อย่างใด ความแตกต่างนี้สำคัญ เพราะเงื่อนไขการปิดแบบจำลองเป็นข้อสมมติเชิงเศรษฐกิจที่ต้องให้เหตุผลรองรับ ส่วนราคารฐานเป็นเพียงการปรับหน่วยวัด

ระดับที่สาม คือ ขอบเขตของการเกิดขึ้นของดุลยภาพที่มีประสิทธิภาพ ในระบบเศรษฐกิจแบบกระจายศูนย์ หน่วยแต่ละหน่วยตัดสินใจอย่างอิสระโดยรับราคตลาดเป็นสัญญาณ ปราศจากผู้วางแผนส่วนกลางคอยสั่งการ คำถามที่ตามมาคือผลลัพธ์ที่เกิดจากการตัดสินใจอิสระเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพในระดับสังคมหรือไม่ ทฤษฎีบทพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์สวัสดิการให้คำตอบว่าได้ แต่ภายใต้เงื่อนไขเฉพาะเท่านั้น ทฤษฎีบทข้อแรกระบุว่าดุลยภาพแข่งขันให้การจัดสรรทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพแบบพาเรโต กล่าวคือไม่มีทางทำให้ผู้ใดดีขึ้นได้โดยไม่ทำให้ผู้อื่นเสียประโยชน์ ส่วนทฤษฎีบทข้อที่สองระบุว่า การจัดสรรแบบพาเรโตทุกรูปแบบจะบรรลุได้ผ่านดุลยภาพแข่งขัน หากมีการจัดสรรทรัพยากรตั้งต้นอย่างเหมาะสม ทั้งสองข้อต้องการเงื่อนไขร่วมกัน ได้แก่ เงื่อนไขที่ผู้บริโภคยังได้รับประโยชน์จากการมีทางเลือกเพิ่มขึ้น (local non-satiation) ตลาดสำหรับสินค้าและปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องต้องมียูเครบ และทุกหน่วยเศรษฐกิจต้องเป็นผู้รับราคาโดยไม่มีอำนาจเหนือตลาด ส่วนทฤษฎีบทข้อที่สองยังต้องอาศัยเงื่อนไขเพิ่มเติม คือ ความชอบของผู้บริโภคและเทคโนโลยีการผลิตต้องมีลักษณะนูน (convex preferences and convex production sets)

เมื่อเงื่อนไขเหล่านี้เป็นจริง ราคาตลาดย่อมสะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาสเชิงสังคมได้อย่างแม่นยำ และราคาเงา (shadow price) ที่ได้จากปัญหาการจัดสรรของผู้วางแผนสังคมจะสอดคล้องกับราคาตลาดพอดี อย่างไรก็ตาม ความสอดคล้องนี้เป็นผลที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไข มิใช่คุณสมบัติที่ระบบตลาดมีอยู่โดยอัตโนมัติ เงื่อนไขดังกล่าวจะไม่เป็นจริงในสามสถานการณ์หลักด้วยเหตุผลหลายประการ ประการแรก เมื่อมีผลกระทบภายนอกหรือสินค้าสาธารณะ ราคาตลาดจะสะท้อนเฉพาะต้นทุนและประโยชน์ที่ตกแก่ผู้ซื้อขายโดยตรง โดยไม่รวมผลที่ตกแก่ผู้อื่นในสังคม ประการที่สอง เมื่อตลาดมีการแข่งขันไม่สมบูรณ์ ผู้ผลิตบางรายมีอำนาจกำหนดราคาเองแทนที่จะรับราคาจากตลาด ซึ่งทำให้สมมติฐานพื้นฐานของดุลยภาพแข่งขันไม่เป็นจริง และประการที่สาม เมื่อเทคโนโลยีมีผลได้ต่อขนาดที่เพิ่มขึ้น ดุลยภาพแข่งขันอาจไม่มีอยู่จริง หรืออาจมีอยู่หลายจุดพร้อมกันโดยที่ทฤษฎีไม่อาจระบุได้ว่าระบบจะเคลื่อนเข้าสู่จุดใด ในสถานการณ์เหล่านี้ การตีความราคาตลาดว่าเป็นราคาเงาเชิงสังคม หรือการสรุปว่าผลลัพธ์ที่ได้มีประสิทธิภาพ ย่อมคลาดเคลื่อน ผู้วิเคราะห์จึงต้องระบุให้ชัดเจนว่าแบบจำลองตั้งอยู่ในสถานการณ์ใด ก่อนจะตีความผลลัพธ์ที่ได้



ภาพที่ 1.3 โครงสร้างสามระดับของแบบจำลอง: การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของหน่วยเศรษฐกิจ
ความสอดคล้องของดุลยภาพระดับระบบ และขอบเขตประสิทธิภาพของดุลยภาพ

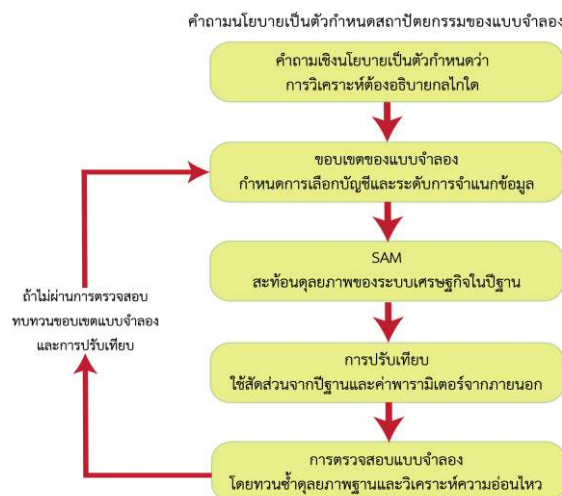
ด้วยเหตุนี้ แบบจำลอง CGE ในทางปฏิบัติจึงมิได้เป็นปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดเพียงปัญหาเดียว หากเป็นระบบสมการสามชุดที่ทำงานร่วมกัน ได้แก่ สมการเชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยเศรษฐกิจ เงื่อนไขดุลยภาพของตลาด และข้อจำกัดทางบัญชีที่บังคับให้กระแสรายได้และรายจ่ายสอดคล้องกัน การนำระบบดังกล่าวไปแก้ด้วยวิธีเชิงคำนวณทำได้หลายรูปแบบ และรูปแบบที่ใช้ได้ขึ้นอยู่กับการระบุแบบจำลอง มิใช่คุณสมบัติที่ติดมากับแบบจำลอง CGE ทุกชุด รูปแบบแรกคือ การจัดเป็นระบบสมการไม่เชิงเส้นที่มีจำนวนสมการเท่ากับจำนวนตัวแปร (Constrained Nonlinear System; CNS) ซึ่งแก้หาค่าตัวแปรทั้งหมดพร้อมกันโดยไม่มีฟังก์ชันวัตถุประสงค์ รูปแบบที่สองคือปัญหาส่วนเติมเต็มแบบผสม (Mixed Complementarity Problem; MCP) ซึ่งจับคู่เงื่อนไขแต่ละข้อกับตัวแปรที่สอดคล้องกันทำให้แบบจำลองรองรับข้อจำกัดที่อาจมีผลหรือไม่มีผลในแต่ละสถานการณ์ได้โดยตรง เช่น ข้อจำกัดกำลังการผลิตและกรณีที่กิจกรรมบางประเภทมีค่าเป็นศูนย์ (corner solutions) (Mathiesen, 1985; Rutherford, 1995) รูปแบบที่สามคือปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming; NLP) ซึ่งหาคำตอบดุลยภาพด้วยการเลือกค่าตัวแปรที่ทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีค่าสูงสุดหรือต่ำสุดภายใต้ข้อจำกัดของแบบจำลอง

ในสามรูปแบบนี้ ต้องระวังมิให้สับสนระหว่างระบบสมการไม่เชิงเส้นกับการโปรแกรมไม่เชิงเส้น (Non-Linear Programming; NLP) เนื่องจาก NLP เป็นปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดที่มีฟังก์ชันวัตถุประสงค์เพียงฟังก์ชันเดียว มิใช่ชื่อเรียกทั่วไปของระบบสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น การเขียนดุลยภาพในรูป NLP จึงทำได้เฉพาะเมื่อโครงสร้างของแบบจำลองทำให้ดุลยภาพแบบกระจายศูนย์เทียบเท่ากับคำตอบของปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดปัญหาเดียว ซึ่งอาศัยเงื่อนไขของทฤษฎีบทสวัสดิการที่กล่าวไว้ข้างต้น และมักไม่เป็นจริงเมื่อมีภาษีที่บิดเบือน ผลกระทบภายนอก หรือครัวเรือนหลายกลุ่มที่มีอายุรวมเป็นครัวเรือนตัวแทนได้ ข้อแตกต่างนี้จึงมิใช่เพียงเรื่องคำศัพท์ หากแต่เป็นประเด็นลักษณะการทำงานของแบบจำลอง กล่าวคือ แบบจำลอง CGE มิใช่การแก้ปัญหาของผู้วางแผนส่วนกลางเพียงหน่วยเดียว เป็นการหาจุดที่การตัดสินใจซึ่งแยกจากกันของทุกหน่วยสอดคล้องกันได้พร้อมกันทั้งระบบ ด้วยเหตุนี้ MCP จึงเป็นรูปแบบที่ตรงกับโครงสร้างของดุลยภาพแบบกระจายศูนย์มากกว่ารูปแบบอื่น รายละเอียดของการเขียนเงื่อนไขดุลยภาพในรูป MCP และการจับคู่ระหว่างเงื่อนไขกับตัวแปรภายใน ซึ่งอยู่ในบทที่ 4

กระบวนการวิเคราะห์โดยทั่วไปดำเนินการตามห้าขั้นตอน เริ่มจากการกำหนดคำถามเชิงนโยบายให้ชัดเจน จากนั้นสร้างและเปรียบเทียบแบบจำลองให้ทำซ้ำดูคุณภาพฐานได้ กำหนดสถานการณ์นโยบายที่ต้องการศึกษา คำนวณดูคุณภาพใหม่ภายใต้เงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงไป และเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างคุณภาพก่อนและหลังนโยบาย ผลที่ได้จึงมิใช่การพยากรณ์ว่าอะไรจะเกิดขึ้น หากเป็นการประเมินว่าหากนโยบายนั้นมีผลบังคับใช้ ระบบเศรษฐกิจจะปรับตัวไปในทิศทางใด และผู้ใดได้รับหรือเสียประโยชน์จากการปรับตัวนั้น

1.4 จากคำถามนโยบายสู่ขอบเขตของแบบจำลอง

หัวข้อที่ผ่านมาได้อธิบายว่า เหตุใดการวิเคราะห์นโยบายจึงต้องอาศัยแบบจำลองที่มองเห็นความเชื่อมโยงของระบบเศรษฐกิจโดยรวม พร้อมทั้งเสนอว่าความน่าเชื่อถือของข้อสรุปขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสามด้าน ได้แก่ ความเหมาะสมของโครงสร้าง ความชัดเจนของกลไก และความทนทานของผลลัพธ์ บทนี้เริ่มต้นกระบวนการสร้างแบบจำลองพื้นฐานที่จะรองรับการตรวจสอบทั้งสามด้านดังกล่าว โดยพิจารณาจากขั้นตอนที่มักถูกเข้าใจว่าเป็นเพียงการเตรียมการทางเทคนิค นั่นคือการกำหนดขอบเขตของแบบจำลอง คำถามสำคัญคือคำถามเชิงนโยบายมีบทบาทอย่างไรในการกำหนดขอบเขตดังกล่าว และเหตุใดการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์จึงมิใช่เพียงการตัดสินใจทางเทคนิคเท่านั้น



ภาพที่ 1.4 กระบวนการออกแบบและตรวจสอบแบบจำลอง CGE จากคำถามเชิงนโยบาย

ภาพที่ 1.4 แสดงลำดับการออกแบบแบบจำลอง CGE ที่เริ่มต้นจากคำถามเชิงนโยบาย คำถามเป็นตัวกำหนดว่าการวิเคราะห์ต้องอธิบายกลไกใด ซึ่งส่งผลต่อขอบเขตของแบบจำลองในสองด้าน คือการเลือกบัญชีที่ต้องปรากฏในระบบ และระดับการจำแนกที่ต้องละเอียดเพียงพอต่อการตอบคำถามนั้น ขอบเขตดังกล่าวกำหนดโครงสร้างของ SAM ซึ่งสะท้อนคุณภาพของระบบเศรษฐกิจในปฏิฐาน และเป็นฐานของการเปรียบเทียบที่ใช้สัดส่วนจากปฏิฐานร่วมกับค่าพารามิเตอร์จากภายนอก ขั้นสุดท้ายคือการตรวจสอบแบบจำลองด้วยการทวนซ้ำคุณภาพฐานและการวิเคราะห์ความอ่อนไหว เส้นย้อนกลับในภาพชี้ว่าการตรวจสอบที่ไม่ผ่านมิได้นำไปสู่การปรับผลลัพธ์ให้ตรงกับที่คาดไว้ หากบังคับให้ทวนขอบเขตและการเปรียบเทียบใหม่ กระบวนการออกแบบแบบจำลองจึงมีลักษณะวนซ้ำ มิใช่ลำดับขั้นแบบเส้นตรงที่เดินหน้าทางเดียว

ข้อเสนอหลักของหัวข้อนี้ คือการกำหนดขอบเขตเป็นการตัดสินใจเชิงเนื้อหา เพราะเป็นการกำหนดตั้งแต่ต้นว่าตัวแปร หน่วยเศรษฐกิจ ตลาด และความเชื่อมโยงใดจะถูกรวมไว้ในแบบจำลอง และองค์ประกอบใดจะถูกตัดออก การเลือกดังกล่าวจึงกำหนดโดยตรงว่าแบบจำลองตอบคำถามใดได้และไม่อาจตอบคำถามใดได้ หากกำหนดขอบเขตไม่สอดคล้องกับคำถามนโยบาย ความน่าเชื่อถือของแบบจำลองย่อมเสียหายตั้งแต่ต้น ไม่ว่าในภายหลังจะมีการปรับเทียบพารามิเตอร์หรือใช้วิธีคำนวณที่ซับซ้อนเพียงใด ก็ไม่อาจชดเชยมิติของปัญหาที่ถูกกละเลยไปแล้วได้ กล่าวอีกนัยหนึ่ง ความผิดพลาดในการกำหนดขอบเขตมิใช่ข้อบกพร่องที่แก้ไขได้ด้วยเทคนิคการคำนวณ หากเป็นข้อจำกัดเชิงโครงสร้างที่ส่งผลต่อการอ่านกลไกและการทดสอบความทนทาน (robustness) ของข้อสรุปทั้งหมด

ในประเด็นนี้ การกำหนดขอบเขตของแบบจำลองคือการตัดสินใจว่าองค์ประกอบใดของระบบเศรษฐกิจจะถูกรวมไว้ในการวิเคราะห์ และองค์ประกอบใดจะถูกกำหนดให้อยู่นอกแบบจำลอง ซึ่งครอบคลุมหลายมิติพร้อมกัน ตั้งแต่ระดับการจำแนกภาคการผลิต การแบ่งกลุ่มหน่วยเศรษฐกิจโดยเฉพาะครัวเรือน การกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่หรือภูมิภาค การเลือกประเภทของปัจจัยการผลิต ตลอดจนการกำหนดกรอบเวลาของการวิเคราะห์ว่าเป็นแบบสถิตเชิงเปรียบเทียบ (static) หรือแบบพลวัต (dynamic) ภายหลังการกำหนดขอบเขต ผู้สร้างแบบจำลองจึงต้องเลือก