

บทที่ 4

ฐานข้อมูลของแบบจำลองแคมเจม

โครงสร้างของฐานข้อมูล(Database) ที่ใช้สำหรับแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมหลักๆ 6 ประเภทในแบบจำลองที่ประกอบด้วย การผลิต การบริโภค การลงทุน การส่งออกและการนำเข้า การกำหนดราคา และการเข้าสู่ดุลยภาพ เพื่อการคำนวณในแบบจำลองสามารถแบ่งได้เป็น 3 องค์ประกอบหลัก คือ

1. ฐานข้อมูลทางด้านโครงสร้างเศรษฐกิจ
2. ฐานข้อมูลด้านพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจ
3. สมการโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ

ฐานข้อมูลทางด้านโครงสร้างเศรษฐกิจ

ฐานข้อมูลของโครงสร้างเศรษฐกิจ เป็นข้อมูลที่บ่งบอกถึงขนาดของสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรม และความเชื่อมโยงของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ว่าเป็นสัดส่วนและปริมาณมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต(Input-Output Table : I-O Table) ที่ได้มีการจัดทำขึ้นโดยสภาพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติเป็นครั้งแรกในปีพ.ศ.2518 เป็นตารางที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมสาขาเศรษฐกิจถึง 180 สาขา และจะมีการจัดทำเป็นระยะทุกๆ 5 ปี และในการศึกษาครั้งนี้ได้นำตาราง I-O ปีพ.ศ.2533 ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดของช่วงเวลานี้มาจัดทำเป็นฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลองในการศึกษา

ตาราง I-O เป็นตารางที่แสดงให้เห็นว่า แต่ละสาขาการผลิตจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิต(Input) อะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสินค้าต่างๆ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มหลักๆ คือ ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง(Intermediates Input) และปัจจัยการผลิตเบื้องต้น(Primary Input) และในขณะเดียวกันเมื่อแต่ละสาขาการผลิตผลิตสินค้านั้นขึ้นมาแล้วก็จะขายสินค้าที่ผลิตได้(Output) ให้กับสาขาการผลิตอื่นๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตสินค้าอื่นๆ ต่อไป นอกจากนี้แล้วยังจำหน่ายให้กับครัวเรือน รัฐบาล หน่วยธุรกิจ ส่งออก และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือ ซึ่งเรียกว่าเป็นการใช้

จ่ายขั้นสุดท้ายเพื่อการบริโภค (Final Demand) และสามารถจำลองลักษณะโครงสร้างของตาราง I-O ออกมาเป็นรูปแบบง่ายๆ ได้ดังนี้

การแจกแจงผลผลิต

→

โครงสร้างปัจจัยการผลิต	การหมุนเวียนของสินค้าและบริการ ชั้นกลางเพื่อใช้ในการผลิต (Intermediate Transaction : AX)	การบริโภคขั้นสุดท้าย (Final Demand) (F)	มูลค่าผลผลิตรวม (Total Output) (X)
	ค่าตอบแทนการผลิตขั้นต้น (Primary Input : V)		
	มูลค่าผลผลิตรวม (Total Output : X)		

จากภาพจำลองดังกล่าว ประกอบกับลักษณะของตาราง I-O ที่เป็นไปในรูปเมตริกซ์ ทำให้สามารถเขียนเป็นโครงสร้างคร่าวในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

- 1). ด้านการกระจายผลผลิต (Output Distribution)

$$X = AX + F$$

โดยที่

X คือ คอลัมน์เวกเตอร์ (Column Vector) ของผลผลิตเบื้องต้นของอุตสาหกรรม

A คือ เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตชั้นกลาง

F คือ คอลัมน์เวกเตอร์ของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสินค้า

2. ด้านโครงสร้างการผลิต

$$X = AX + V$$

โดยที่ V คือ แถวเวกเตอร์ (Row Vector) ของปัจจัยการผลิตพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ ทุน แรงงาน และที่ดิน

ซึ่งจะทำให้ได้เงื่อนไขของตาราง I-O ดังนี้คือ ผลรวมของคอลัมภ์ของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสินค้าจะเท่ากับผลรวมของแถวของปัจจัยการผลิตพื้นฐาน หรืออีกนัยหนึ่ง หมายความว่า การคำนวณผลิตภัณฑ์ประชาชาติไม่ว่าจะวัดทางด้านการใช้จ่าย (อุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสินค้า) หรือวัดทางด้านรายได้ (ผลตอบแทนของปัจจัยการผลิต) จะต้องเท่ากัน

อย่างไรก็ตามแม้ว่า ตาราง I-O จะทำให้ทราบถึง โครงสร้างการผลิต การบริโภค รวมไปถึงการค้า การส่งออก และการนำเข้าของระบบเศรษฐกิจ และลึกลงไปถึงความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรม (Inter-industry Linkages) แต่ก็ต้องมีการใช้ข้อมูลการนำเข้าและส่งออกของไทยไปยังประเทศสมาชิกอาเซียน และประเทศอื่นๆ ทั่วโลกพร้อมด้วย เพื่อนำมาสร้างเมตริกซ์การนำเข้าสินค้าจากประเทศสมาชิกอาเซียน และประเทศนอกกลุ่มอาเซียน พร้อมทั้งใช้ในการสร้างเวกเตอร์การส่งออกไปยังประเทศสมาชิกอาเซียนและประเทศนอกกลุ่มอาเซียน ประกอบกับข้อมูลในตาราง I-O จะให้ข้อมูลเฉพาะ Gross Investment ตามรายสาขาการผลิตเท่านั้น ซึ่งไม่ได้แสดงให้เห็นว่าในการผลิตสินค้าทุนนั้นจะต้องใช้สินค้าขั้นกลางอะไรบ้าง

ดังนั้น จึงต้องสร้าง Capital Creation Matrix ขึ้น โดยอาศัยข้อมูลทางการสะสมทุนของประเทศ (Capital Stock) จากแหล่งอื่นๆ ร่วมด้วย นอกจากนี้ในการศึกษาต้องการทราบถึงผลกระทบที่แท้จริงที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง จึงต้องปรับตาราง I-O ให้อยู่ในรูปของตารางราคาผู้ผลิต (Producer 's Price) ที่มีการวัดราคา ณ แหล่งผลิต โดยไม่รวมส่วนเหลือมทางการค้าและค่าขนส่ง ซึ่งจะทำให้ทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงของการผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับแบบจำลองที่ใช้ และโครงสร้างตาราง I-O สามารถพิจารณาได้ ดังแผนภาพที่ 4.1

โดยที่ n หมายถึง จำนวนสาขาการผลิตที่ต้องการศึกษา ดังนั้น ในการศึกษาจึงได้จัดกลุ่ม (Grouping) ของสาขาการผลิตจากฐานข้อมูลตาราง I-O ซึ่งมี 180 รายการ เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต จึงได้จัดจำนวนสาขาการผลิตที่ต้องการศึกษาให้มีขนาด 33 อุตสาหกรรม ($n = 33$) โดยมีรายละเอียดของการจัดกลุ่มสาขาการผลิตที่ใช้ในการศึกษาจากตาราง I-O แสดงไว้ในภาคผนวก

แผนภาพที่ 4.1 โครงสร้างฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (Input-Output Table) ที่ใช้ในแบบจำลอง

		Output Distribution						
		Final Demands						
Input Structure	Domestic (Intermediate)	Household Consumption	Government Consumption	Investment	Change in inventory	Export		
Domestic commodities	$n \times n$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	Total Usage of dom. com.	
Imported commodities	$n \times n$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	Duty	Total Imports (c.i.t.)	
Taxes on Domestic	$n \times n$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	Total taxes domestic	
Taxes on Imported	$n \times n$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$		Total taxes imports	
Margin on Domestic	$n \times n$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	Total margin on domestic	
Margin on Imported	$n \times n$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$	$n \times 1$		Total margin on imports	
	Unskilled labour							
	Skilled labour							
	Net Capital							
	Land							
	Depreciation							
	Indirect taxes							
	Total Cost	Total component of expenditure on each component of domestic absorption				Total exports		

ฐานข้อมูลด้านพฤติกรรมกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจ

พฤติกรรมกรรมการปรับตัวทางเศรษฐกิจในส่วนต่างๆ ของระบบเศรษฐกิจ หมายถึง ภาคเศรษฐกิจใดจะมีการตอบสนองต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด โดยอาศัยสมการกำหนดพฤติกรรม (Behavioral Equation) ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจต่างๆ ในเชิงพฤติกรรม และสามารถวัดค่าการตอบสนองอยู่ในรูปของค่าความยืดหยุ่น (Elasticity) ที่สามารถอธิบายได้ว่า หากปัจจัยทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปมีการตอบสนองต่อภาคเศรษฐกิจนั้นสูงหรือมีค่าความยืดหยุ่นสูง ภาคเศรษฐกิจนั้นก็จะได้รับผลกระทบมาก ในทางตรงข้ามหากภาคเศรษฐกิจใดมีค่าความยืดหยุ่นต่ำก็จะได้รับผลกระทบน้อย ในการศึกษาครั้งนี้ ค่าความยืดหยุ่นต่างๆ ที่ใช้สำหรับแบบจำลอง CGE ได้มาจากงานศึกษาวิจัยที่ได้มีการศึกษามาแล้ว¹ ซึ่งในแบบจำลองนี้ได้แบ่งค่าความยืดหยุ่นออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1) ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Elasticities of Substitution among Primary Factors) ในแบบจำลองกำหนดให้ปัจจัยการผลิตสำหรับภาคเกษตรกรรมมี 3 ชนิด คือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ส่วนกรณีของภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ แรงงานและทุน ในแบบจำลองนี้เราสมมติให้การทดแทนกันของปัจจัยการผลิตมีความยืดหยุ่นของการทดแทนกันเป็นค่าคงที่ (Constant elasticity of substitution : CES) สำหรับสาระสำคัญของความยืดหยุ่นนี้อยู่ที่ว่า หากราคาปัจจัยการผลิตพื้นฐานเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นและปัจจัยการผลิตชนิดอื่น รวมทั้งระดับการผลิตสินค้าที่ใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นไปมากน้อยเพียงใด ภายใต้เงื่อนไขการผลิตเพื่อให้ได้ต้นทุนต่ำที่สุด (Cost Minimization)

2) ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างการใช้แรงงานไม่มีฝีมือและแรงงานมีฝีมือ (Elasticities of Substitution Between Unskilled and Skilled Labour) สาระสำคัญของความยืดหยุ่นนี้มีความหมายว่า หากอัตราค่าจ้างแรงงานโดยเปรียบเทียบระหว่างแรงงานไม่มีฝีมือกับแรงงานมีฝีมือเปลี่ยนแปลงไป อันเนื่องมาจากการกำหนดอัตราค่าจ้างขั้นต่ำตามกฎหมาย จะมี

¹ การศึกษาครั้งนี้ได้อาศัยงานศึกษาวิจัยที่สำคัญเป็นพื้นฐานในการศึกษา อันได้แก่ Nualnoi Treerat (1993), และ รัชฎาใจ อรุณสมิทธิ และนวลน้อย ตริรัตน์ (2538) เป็นต้น

ผลทำให้ความต้องการแรงงานทั้งสองประเภทเปลี่ยนแปลงไป ในลักษณะของการทดแทนกันของแรงงานทั้งสองประเภทมากน้อยเพียงใด

3) ค่าความยืดหยุ่นการทดแทนกันระหว่างสินค้านำเข้ากับสินค้าที่ผลิตได้ในประเทศ (Elasticities of Substitution Between Domestic and Imported Commodities) หรือ The Armington Elasticities สำคัญคือ หากปัจจัยทางเศรษฐกิจใดก็ตามทั้งการลดมาตรการทางภาษีศุลกากรและมีใช่ภาษีศุลกากร มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคาเปรียบเทียบระหว่างสินค้านำเข้าและสินค้าที่ผลิตได้ภายในประเทศ จะมีผลทำให้การผลิตสินค้าภายในประเทศหรือการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ทดแทนกันมากน้อยเพียงใด สำหรับในแบบจำลองจะใช้ค่าความยืดหยุ่นนี้สำหรับอุปสงค์สินค้าขั้นกลางและอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final demand) ทุกๆ ตัว คือ Intermediate Input Demands, Household Demands, Government และ Investment Demand

4) ค่าความยืดหยุ่นความต้องการบริโภคสินค้าต่อราคา (Household Expenditure and Price Elasticities of Demand) สำหรับแบบจำลองนี้ถือว่า การใช้จ่ายของครัวเรือนเป็นสมการเชิงเส้นตรง (Linear Expenditure System : LES) ซึ่งลักษณะของความยืดหยุ่นนี้ หมายความว่า หากราคาสินค้าบริโภคเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลทำให้ความต้องการสินค้าทั้งทางตรงและการทดแทน (Substitution Effect) เปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด และรวมไปถึงผลทางด้านรายได้ (Income Effect) ที่มีต่อการบริโภคเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด ภายใต้เงื่อนไขของการได้รับอรรถประโยชน์สูงสุดของผู้บริโภค (Maximization Utility)

5) ค่าความยืดหยุ่นอุปสงค์การส่งออก (Reciprocals of The Export Demand Elasticities) มีความหมายหรือสาระสำคัญว่า ถ้าหากราคาสินค้าส่งออกของไทยหรือราคาสินค้าในตลาดโลกเปลี่ยนแปลง จะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณการส่งออกมากน้อยเพียงใด

สำหรับฐานข้อมูลพฤติกรรมกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจ หรือค่าความยืดหยุ่นทั้ง 5 กลุ่มดังกล่าว ในการศึกษาได้อาศัยค่าความยืดหยุ่นตามแบบจำลองแคมเจมเป็นหลัก ซึ่งเป็นค่าความยืดหยุ่นที่ได้จากการรวบรวมผลงานวิจัยต่างๆ

สมการโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ

สมการโครงสร้างระบบเศรษฐกิจ ถือเป็นองค์ประกอบหลักของแบบจำลองแคมเจม ที่ได้มีการจำลองโครงสร้างระบบเศรษฐกิจไทยและพยายามจัดทำขึ้น เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อเท็จจริงของระบบเศรษฐกิจไทยมากที่สุด โดยเฉพาะความสัมพันธ์ของภาคเศรษฐกิจในแต่ละส่วน หรือที่เรียกว่า สมการกำหนดพฤติกรรม (Behavioral Equation) ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจต่างๆ ในเชิงพฤติกรรมในกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลักๆ 6 ประเภท คือ การผลิต การบริโภค การลงทุน การส่งออกและการนำเข้า การกำหนดราคา และการเข้าสู่ดุลยภาพ (Market Clearing Condition) ดังนั้น สมการโครงสร้างระบบเศรษฐกิจนี้จะถูกสร้างขึ้นภายใต้กรอบทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่หลากหลายดังที่ได้กล่าวมาแล้วในทฤษฎีและสมมติฐานของแบบจำลองในบทที่ 3

เมื่อนำสมการโครงสร้างระบบเศรษฐกิจไทยไปเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยให้โปรแกรมสำเร็จรูป GEMPACK (General Equilibrium Model Package) ซึ่งจะนำเอาฐานข้อมูลในส่วนต่างๆ ของระบบเศรษฐกิจทั้งในส่วนของฐานข้อมูลทางด้านโครงสร้างเศรษฐกิจ และฐานข้อมูลด้านพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจ มาคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจไทย และวัดผลการเปลี่ยนแปลงของภาคเศรษฐกิจส่วนต่างๆ ระหว่างดุลยภาพเดิมกับดุลยภาพใหม่ อันเนื่องมาจากตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) ของระบบเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะมีผลต่อการปรับตัวของตัวแปรภายใน (Endogenous Variables) ของระบบเศรษฐกิจ และจะมีการวัดค่าการปรับตัวในรูปของค่าความยืดหยุ่น (Elasticity) ที่จะสื่อความหมายถึง ผลกระทบที่ภาคเศรษฐกิจและสาขาการผลิตต่างๆ จะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายมีมากน้อยเพียงใด หากสาขาการผลิตใดมีค่าความยืดหยุ่นสูง ก็แสดงว่าสาขาการผลิตนั้นมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ผลกระทบที่สาขาการผลิตนั้นจะได้รับก็มาก ในทางตรงข้าม หากสาขาการผลิตใดมีค่าความยืดหยุ่นต่ำก็จะได้รับผลกระทบน้อย และนอกจากนี้สมการโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจยังทำหน้าที่ในการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของทั้งระบบเศรษฐกิจไทย และรวมไปถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาคเศรษฐกิจและสาขาการผลิตในส่วนที่เกี่ยวข้องที่มีผลเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

สำหรับเทคนิคในการแก้สมการหาค่าตอบในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายนอกที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายในนั้น ระบบสมการสำหรับแบบจำลองที่ใช้ใน

การศึกษานี้จะเขียนอยู่ในรูปของระบบสมการเชิงเส้นตรง ซึ่งมีข้อดีกว่าระบบสมการที่ไม่ใช่เส้นตรง ก็คือ ระบบสมการเชิงเส้นตรงสามารถที่จะใช้แก้ระบบสมการขนาดใหญ่ได้โดยง่ายและรวดเร็ว ซึ่งทำให้สามารถใส่รายละเอียดต่างๆ เข้าไปได้ โดยที่ตัวแปรต่างๆ จะเขียนอยู่ในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลง (Percentage Change)

แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากแบบจำลองที่ใช้นี้เป็นแบบจำลองพลวัต จึงอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดของระบบสมการเชิงเส้นตรง (Linearization Error) ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องทำให้ความผิดพลาดดังกล่าวมีขนาดเล็กลง โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า Euler's Method ซึ่งจะทำให้ผลการศึกษา มีความถูกต้องมากขึ้น ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 หรืออธิบายได้ว่า วิธีการนี้สามารถจะทำโดยการหาผลกระทบหลายๆ ครั้ง ของระบบสมการเชิงเส้นตรงจากการแบ่งการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอกที่ต้องการทดสอบให้มีขนาดเล็กลง และเอาผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายในที่ได้รับไปปรับฐานข้อมูลเริ่มแรก ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลชุดใหม่ หลังจากนั้นการหาผลกระทบโดยการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายนอกครั้งต่อไป จะถูกทดสอบต่อไปจนหมดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย