บทที่ 3

โครงสร้างแบบจำลองพลวัตดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจไทย (แบบจำลองแคมเจม)

ในเชิงทฤษฎีแนวการวิเคราะห์แบบดุลยภาพทั่วไป (General Equilibrium Theory) เป็นการพิจารณาระบบเศรษฐกิจอย่างเจาะลึกลงไปถึงในระดับจุลภาคของทุกส่วน พร้อมทั้งได้มีการพยายามจัดเครือข่ายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ให้มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบแบบแผนเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพพร้อมกันไป ทำให้เมื่อกรอบของการวิเคราะห์ได้ถูกสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบดังกล่าวแล้ว การศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบเศรษฐกิจก็จะต่อเนื่องกันอย่างเป็นลูกโซ่ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายใดนโยบายหนึ่ง หรือ หลายๆ นโยบายก็สามารถจะทำได้อย่างค่อนข้างชัดเจน

ในทางปฏิบัติความถี่ถ้วนของทฤษฎีได้กลายเป็นอุปสรรคต่อความพยายามที่จะทำให้แนวคิดนี้เป็นรูปธรรมขึ้นมาได้ ประกอบกับปัญหาในความสมบูรณ์ของฐานข้อมูลที่ทั้งระบบต้องสอดคล้องกันและจำเป็นต้องครอบคลุมตัวเลขหลายหมื่นหรือแสนตัว รวมทั้งการพัฒนาแบบจำลองก็เช่นเดียวกัน จนกระทั่งในทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เริ่มมีการใช้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปในเชิงปฏิบัติในรูปของการคำนวณดุลยภาพทั่วไป(Computable General Equilibrium : CGE) กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามการนำแบบจำลอง CGE มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจ ก็ยังอยู่ในวงจำกัดของนักเศรษฐศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ในการที่จะประสานทฤษฎีเข้ากับเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น(ขวัญใจ และนวลน้อย, 2538)

สำหรับรูปแบบของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปสามารถมีได้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละแบบขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ต้องการศึกษาหรือค้นหาคำตอบ โดยที่แบบจำลองของระบบเศรษฐกิจแต่ละแบบนั้น เป็นการแสดงสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจหลากหลายที่เชื่อมโยงกันอยู่ในเครือข่ายและกลไกของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งแน่นอนว่าเมื่อระบบเศรษฐกิจได้พัฒนามากขึ้น ความสลับซับซ้อนของระบบเศรษฐกิจก็ยิ่งมีมากขึ้น จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะสามารถสร้างแบบจำลองที่

สมบูรณ์แบบ ที่สามารถครอบคลุมทั่วถึงไปทุกๆ ตัวแปรเศรษฐกิจ เพื่อที่จะตอบคำถามทางเศรษฐกิจทั้งหมดด้วยแบบจำลองอันเดียว ดังนั้นลักษณะทั่วไปของแบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้น ก็คือ การจำลองระบบเศรษฐกิจที่ถูกกำหนดให้ ภายใต้ข้อสมมติฐานของการศึกษาแต่ละกรณี บางช่วงอาจจะจำเป็นต้องมีรายละเอียดที่ซับซ้อนของระบบเศรษฐกิจแต่บางช่วงอาจเป็นเพียงภาพคร่าวๆ ของระบบเศรษฐกิจที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐกิจในทางทฤษฎี ด้วยเหตุนี้ แบบจำลองที่สร้างขึ้นบางครั้งอาจจะตอบคำถามแบบหนึ่งได้อย่างชัดเจนมาก แต่ไม่สามารถตอบคำถามอื่นๆ ได้ส่งผลให้สิ่งที่ควรคำนึงในการสร้างแบบจำลอง ก็คือ จะต้องกำหนดรายละเอียดให้ครอบคลุมเพียงพอเพื่อตอบคำถามที่ต้องการศึกษา และในขณะเดียวกันก็อาจจะละเลยรายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่มีความสำคัญในการนำไปสู่สิ่งที่ต้องการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรพิจารณาอย่างรอบครอบ ก็คือ ตัวแปรที่ถูกละเลยไปนั้นจะมีผลทำให้ผลลัพธ์หรือคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษาเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เพื่อทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นเกิดประสิทธิผลต่อผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจที่ต้องการศึกษา

ในการศึกษานี้จึงได้นำแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ที่มีชื่อว่า แบบจำลองแคมเจม (CAMGEM : Chulalongkorn and Monash General Equilibrium Model) มาใช้ในการศึกษา ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการวิเคราะห์นโยบายเศรษฐกิจไทย โดยทีมงานโครงการหน่วยงานวิชาการ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือ โครงการแคมเจม และในการศึกษานี้จะใช้แบบจำลองแคมเจมที่เป็นแบบจำลองพลวัต(Dynamic)

แบบจำลองแคมเจม

แคมเจม(CAMGEM) เป็นแบบจำลองที่ทีมงานโครงการหน่วยงานวิชาการ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือ โครงการแคมเจม สร้างขึ้นและพัฒนาเรื่อยมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2535 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการวิเคราะห์นโยบายเศรษฐกิจไทย ซึ่งแบบจำลองแคมเจมได้มีรากฐานมาจากแบบจำลอง CGE ที่ชื่อ ORANI ที่ Professer Dixon ได้สร้างขึ้นเป็นรุ่นแรก เพื่อใช้จำลองภาวะเศรษฐกิจของประเทศออสเตรเลีย และในเวลาต่อมาแบบจำลอง ORANI ได้กลายเป็นแม่แบบในการสร้างแบบจำลอง CGE รุ่นต่างๆ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาเศรษฐกิจ รวมทั้งแบบจำลองแคมเจม

นอกจากนี้แบบจำลองแคมเจม จะประกอบด้วยชุดของสมการ(Set of equations) ที่อธิบายถึงส่วนประกอบของราคาและปริมาณของสินค้า ซึ่งถูกกำหนดเริ่มแรกในฐานข้อมูลและจะต้องมีการเปลี่ยนไป จากการมีปัจจัยภายนอกเข้ามากระทบในระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการจัดสรรทรัพยากร โดยทั่วไปแบบจำลอง CGE จะสร้างขึ้นภายใต้ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิค ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าผู้ผลิตจะปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด และในขณะเดียวกันผู้บริโภคก็จะปรับตัวเพื่อให้ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงนโยบายภายในประเทศหรือ การเปลี่ยนแปลงจากภายนอกประเทศนั้น ตัวแทนต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจจะปรับตัว เพื่อให้ตนเองได้รับสิ่งที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้ หากพิจารณาโดยรวมแล้วจะพบว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นจะก่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรใหม่ ซึ่งอาจจะส่งผลต่อสวัสดิการหรือประสิทธิภาพในการผลิตของระบบเศรษฐกิจว่าจะดีขึ้นหรือเลวลง สำหรับในการศึกษานี้สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปหรือตัวแปรที่ทำให้เกิดผลกระทบ คือ อัตราภาษีศุลกากรของประเทศสมาชิกอาฟต้ารวมทั้งอัตราภาษีศุลกากรของประเทศไทย นอกจากนี้แบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองแคมเจมเชิงพลวัต ดังนั้นผลกระทบที่ได้จากแบบจำลองพลวัตจะเป็นไปตามเงื่อนไขของข้อสมมุติในระยะสั้นและระยะยาวของระบบเศรษฐกิจที่ระบบเศรษฐกิจจะปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพใหม่หลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น การสะสมทุน ฯลฯ โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่สามารถที่จะกำหนดระยะเวลาได้อย่างชัดเจน

แนวคิดทฤษฎีการคำนวณดุลยภาพทั่วไป

การคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจจะมีแนวความคิดอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่อิงตามทฤษฎีของ Warlas 's Law ที่ได้กล่าวไว้ว่า ระบบเศรษฐกิจโดยทั่วไปจะอยู่ในภาวะสมดุลเสมอหากเศรษฐกิจส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการเปลี่ยนแปลงทำให้ไม่อยู่ในภาวะสมดุล ภาคเศรษฐกิจที่ไม่อยู่ในภาวะสมดุลจะมีการปรับตัวตามพฤติกรรมของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาจนกระทั่งเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือภาวะดุลยภาพโดยทั่วไป(General Equilibrium)

จากแนวความคิดดังกล่าวข้างต้น เมื่อระบบเศรษฐกิจอยู่ในภาวะสมดุลแล้ว หากปัจจัยทางเศรษฐกิจภายนอกเปลี่ยนแปลง และมีผลกระทบเชื่อมโยงกับภายในของระบบเศรษฐกิจ จะทำให้ระบบเศรษฐกิจมีการปรับตัวตามโครงสร้างเศรษฐกิจที่เชื่อมโยงกับผลกระทบ และปรับตัวตามพฤติกรรมของเศรษฐกิจในส่วนต่างๆ เพื่อเข้าสู่ดุลยภาพใหม่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการเคลื่อนย้าย

ดุลยภาพของระบบเศรษฐกิจจากดุลยภาพเดิมไปสู่ดุลยภาพใหม่ และการเคลื่อนย้ายดุลยภาพของระบบเศรษฐกิจจะมีผลกระทบ หรือ การเปลี่ยนแปลงกับภาคเศรษฐกิจหรือสาขาเศรษฐกิจในส่วนต่างๆ มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับสาขาเศรษฐกิจนั้นว่ามีสัดส่วนโครงสร้างของปัจจัยเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงเกี่ยวข้องมากน้อยเพียงใด

ดังนั้น การคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจ จึงเป็นการคำนวณเพื่อวัดผลการเปลี่ยนแปลงของสาขาเศรษฐกิจในส่วนต่างๆ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากน้อยเพียงใด ในรูปของการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์(Percentage Change) อันเนื่องมาจากเมื่อระบบเศรษฐกิจอยู่ในภาวะสมดุลแล้ว หากมีปัจจัยทางเศรษฐกิจภายนอก(Exogenous Economics Factors) เปลี่ยนแปลง จะมีผลทำให้ดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจปรับตัวโดยเคลื่อนย้ายจากจุดดุลยภาพเดิมไปสู่ดุลยภาพใหม่ ซึ่งการคำนวณและการวัดผลของการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจจะช่วยให้ทราบถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลง ตลอดจนขนาดในเชิงปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยว่า ผลการเปลี่ยนแปลงไปนั้นดีขึ้นหรือเลวลงในส่วนใดและมีความรุนแรงมากน้อยเพียงไร

สำหรับผลกระทบในภาคเศรษฐกิจแต่ละสาขานั้นจะมีความรุนแรงมากน้อยเพียงใดภายใต้แนวคิดของการคำนวณดุลยภาพทั่วไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญทางเศรษฐกิจ 2 ประการ ประการแรก คือ โครงสร้างของสาขาเศรษฐกิจนั้น ว่ามีสัดส่วนของปัจจัยเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงและเกี่ยวข้องอยู่มากน้อยเพียงใด ถ้าหากโครงสร้างของสาขาเศรษฐกิจนั้นๆ มีสัดส่วนของปัจจัยเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงค่อนข้างสูงผลกระทบก็จะสูง หากเกี่ยวข้องกันในสัดส่วนที่ต่ำผลกระทบก็ต่ำไปด้วย และประการที่สอง คือ พฤติกรรมการปรับตัวทางเศรษฐกิจ(Behavior of Economics) หรือเรียกว่า ค่าความยืดหยุ่น(Elasticity) หากพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจที่มีต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจภายนอกที่เปลี่ยนแปลงนั้นสูง หรือมีความยืดหยุ่นสูง ผลกระทบที่มีต่อภาคเศรษฐกิจนั้นก็จะต่ำ แสดงว่ามีพฤติกรรมการปรับตัวสูงสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาทางเศรษฐกิจได้ ผลกระทบจึงไม่รุนแรง แต่หากพฤติกรรมการปรับตัวของสาขาเศรษฐกิจที่มีต่อปัจจัยภายนอกที่เปลี่ยนแปลงต่ำ หรือมีความยืดหยุ่นต่ำ แสดงว่าไม่มีความคล่องตัวต่อการปรับพฤติกรรมจึงต้องรองรับภาระปัญหาทางเศรษฐกิจอย่างเต็มที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงหรือผลักภาระได้ ผลกระทบก็จะเกิดรุนแรง(อำพน กิตติอำพน และคณะ 2537) และแนวคิดดังกล่าวข้างต้นนี้มีความสอดคล้องกับ Marshall 's Rule ในเรื่องของทฤษฎีปัจจัยการผลิต(The Theory of Factor Production) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ปัจจัยการผลิตจะสูงหรือต่ำนั้นแปรผันโดยตรงกับปัจจัย 4 ประการ คือ

1) ค่าความยืดหยุ่นของความต้องการสินค้าที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น
2) ค่าสัดส่วนของต้นทุนการผลิตที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตนั้น
3) ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
4) ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต

และตามกฎของ Marshall หากค่าปัจจัยทั้ง 4 ดังกล่าวมีค่าสูงก็จะทำให้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ปัจจัยการผลิตสูงด้วย หากในกรณีที่ค่าปัจจัยทั้ง 4 มีค่าต่ำก็ทำให้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ปัจจัยการผลิตต่ำตามไปด้วย(Geoffrey 1991) จากแนวคิดดังกล่าวนี้ จึงได้นำมาประยุกต์ใช้กับแนวคิดของการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจ

ทฤษฎีและสมมติฐานของแบบจำลอง CAMGEM

สำหรับในแบบจำลองแคมเจมดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าจะประกอบด้วยชุดสมการที่อธิบายถึงส่วนประกอบของราคาและปริมาณสินค้า ของกิจกรรมหลักๆ 6 ประเภท คือ การผลิต การบริโภค การลงทุน การส่งออกและการนำเข้า การกำหนดราคา และการเข้าสู่ดุลยภาพ ซึ่งในกิจกรรมแต่ละประเภท ประกอบด้วยทฤษฎีและสมมติฐานดังต่อไปนี้

1. การผลิต

แบบจำลอง CAMGEM ได้ถูกสมมติให้อยู่ภายใต้ตลาดที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตจึงผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด และจะแสดงพฤติกรรมของผู้ยอมรับราคา(Price Taker) ทั้งในตลาดปัจจัยการผลิตและตลาดสินค้า และได้รับกำไรปกติ(Nomal Profit) ซึ่งการตัดสินใจในการเลือกสินค้าที่จะผลิตสินค้าหลายชนิด(Multi - Output) โดยใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด(Multi - Input) จะอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงในการเลือกสินค้าที่จะผลิตมีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงสินค้าที่ต้องการผลิตคงที่(Constant Elasticity of Transformation : CET)

ด้วยระดับราคาสินค้าในตลาดอุตสาหกรรมจะเลือกผลิตสินค้า $Y_1, \ldots, Y_m$ เพื่อที่จะให้ได้รายรับสูงสุด โดยมีข้อจำกัดในการผลิตเป็นฟังก์ชัน CET(CET Production Possibilities Frontier) ซึ่งรูปแบบสมการ CET คือ

$$Z = A\left[\sum_{i=1}^{m}\gamma_i Y_i^{-\rho}\right]^{-1/\rho}$$

โดยที่ A คือ ค่าคงที่ซึ่งมีค่ามากกว่า 0

γ_i คือ สัมประสิทธิ์ซึ่งมีค่ามากกว่า 0

$\sum_i \gamma_i = 1$

ρ คือ สัมประสิทธิ์ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ -1

Z คือ ระดับของความสามารถในการผลิตสินค้า

นอกจากนี้การผลิตในแบบจำลองแคมเจมได้แยกเป็นการผลิตสินค้าปัจจุบัน และการผลิตสินค้าทุน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 การผลิตสินค้าปัจจุบัน(Current Production)

สำหรับการผลิตได้มีเงื่อนไขสำหรับการได้รับกำไรสูงสุด และเป็นการผลิตในลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่(Constant Return to Scale) ก็คือ การผลิตที่มีต้นทุนต่ำที่สุด(Cost Minimization) สำหรับปริมาณการผลิตหนึ่งๆ และในแบบจำลองนี้ได้สมมติว่า ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำสุด โดยใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ เป็น 3 ระดับด้วยกัน คือ

ระดับการผลิตขั้นที่ 1 ขบวนการผลิตของแต่ละสินค้าจะประกอบไปด้วยการใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง(Intermediate Inputs) และปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐาน(Primary Factors) โดยที่สัดส่วนปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 2 ประเภทมีค่าคงที่ หรือเป็นแบบ Leontief

ระดับการผลิตขั้นที่ 2 ปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐานซึ่งก็คือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ในแบบจำลองนี้เราสมมติว่า จะมีการทดแทนกันได้ในระดับหนึ่งและรูปแบบของการทดแทนกันจะเป็นไปตาม CES (Constant elasticity of substitution) Function ซึ่งค่าความยืดหยุ่นเหล่านี้จะแตกต่างกันไปตามประเภทของอุตสาหกรรม นอกจากนี้ในระดับการผลิตขั้นที่ 2 แบบจำลองได้เปิดโอกาสให้มีการทดแทนกันขึ้นระหว่างปัจจัยการผลิตภายในประเทศและปัจจัยการผลิตจากการนำเข้าโดยใช้สมการ CES Function ในการอธิบายเช่นเดียวกัน

ระดับการผลิตขั้นที่ 3 แรงงานที่ถูกใช้ในกระบวนการผลิตจะประกอบด้วยแรงงานมีฝีมือ(Skill Labour) และแรงงานไร้ฝีมือ(Unskill Labour) โดยแรงงานทั้ง 2 กลุ่มจะสามารถทดแทนกันได้ในระดับหนึ่ง โดยเป็นไปตามฟังก์ชัน CES

สำหรับโครงสร้างการผลิตสินค้าปัจจุบันได้แสดงไว้ในแผนภาพที่ 3.1 โดยลักษณะทั่วไปของ CES ฟังก์ชัน ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์เป็นดังนี้ คือ

$$Y = B\left[\sum_{i=1}^{n}\delta_i X_i^{-\rho}\right]^{-1/\rho}$$

โดยที่ B คือ ค่าคงที่ซึ่งมีค่ามากกว่า 0

δ_i คือ สัมประสิทธิ์ซึ่งมีค่ามากกว่า 0

$\sum\delta_i = 1$

ρ คือ สัมประสิทธิ์ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ -1แต่ไม่เท่ากับ 0

X คือ ปัจจัยการผลิต

1.2 การผลิตสินค้าทุน(Capital Creation)

สำหรับการผลิตนอกเหนือจากมีการผลิตสินค้าปัจจุบันแล้วภาคเศรษฐกิจต่างๆ ยังจำเป็นต้องผลิตสินค้าทุนร่วมด้วย และในกรณีของภาคอุตสาหกรรม ปัจจัยที่ใช้ในการผลิตสินค้าทุนจะเป็นพวกเครื่องจักรเสียส่วนใหญ่ สำหรับสมการที่แสดงอุปสงค์ของสินค้าทุนมี 2 ระดับ คือ ระดับที่ใช้ CES Function อธิบายการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตภายในประเทศและจากการนำเข้า และสมการที่แสดงถึงอุปสงค์รวม นอกจากนี้ในการผลิตสินค้าทุนไม่ต้องมีการใช้ปัจจัยพื้นฐาน(Primary Factor)

นอกจากนี้สำหรับสินค้าขั้นกลางยังถูกแบ่งออกเป็นสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ (Domestic Goods) และสินค้านำเข้า(Import Goods) โดยทั่วไปสินค้าหนึ่งจะถูกแบ่งแยกจากสินค้าชนิดอื่นๆ ในลักษณะที่สินค้าเหล่านี้ไม่สามารถจะถูกทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ อันเนื่องมาจากสินค้าชนิดหนึ่งๆ แต่ถูกผลิตจากคนละแหล่งก็สามารถจะเป็นสินค้าคนละประเภทกันได้ โดยที่สินค้าเหล่านี้จะมีการทดแทนที่ไม่สมบูรณ์ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าคุณภาพของสินค้าจาก

แหล่งการผลิตที่ต่างกัน ก็จะแตกต่างกันในความรู้สึกของผู้ใช้ ดังนั้นในแบบจำลองนี้ได้ถูกสมมุติว่าจะไม่เป็นสินค้าที่ทดแทนกันอย่างสมบูรณ์หรือประกอบกันอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากสัดส่วนของปริมาณสินค้านำเข้าจะแปรเปลี่ยนไปตามราคาเปรียบเทียบของสินค้านำเข้าและสินค้าที่ผลิตขึ้นเพื่อทดแทนการนำเข้า และสัดส่วนของปริมาณสินค้าจะแปรเปลี่ยนไปตามราคาเปรียบเทียบของสินค้านำเข้า

ในการทดแทนกันของสินค้าที่ผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าและสินค้านำเข้าจะมี 2 ขั้น (Two Stage) ในขั้นแรกจะเป็นการทดแทนกันของสินค้าที่ผลิตภายในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของสินค้าที่ผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าและสินค้านำเข้า(σ_i) ได้มาจาก

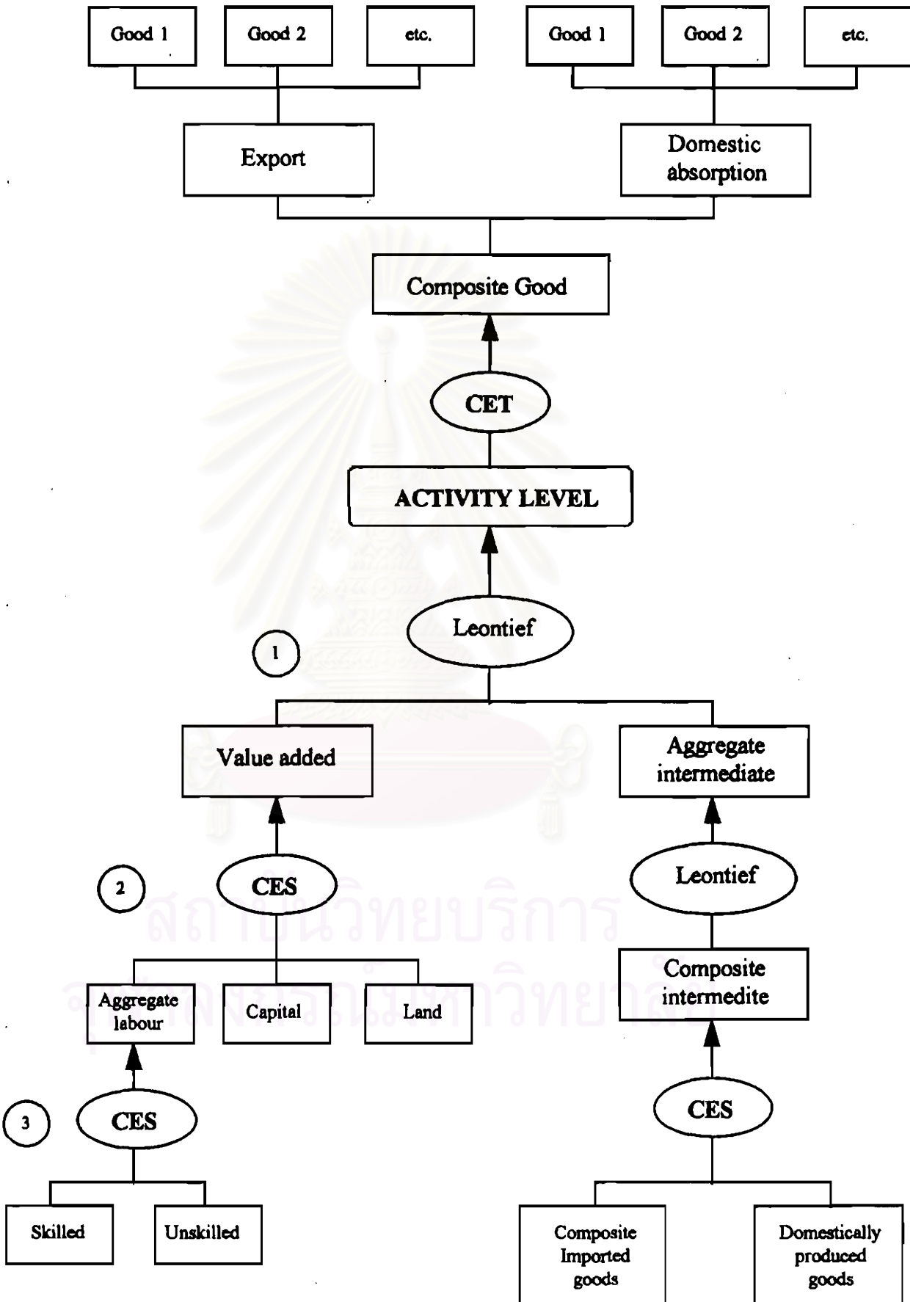
$$\eta_i = (1 - S_i)\sigma_i$$

โดยที่ η_i คือ Price elasticties of demand for imports

S_i คือ Share of value of total imports in the total value of domestic absorption

ในขั้นที่สองสินค้านำเข้าจะถูกแบ่งเป็น 2 แหล่ง คือ จากประเทศสมาชิกอาเซียนและจากประเทศอื่นๆ ทั่วโลก โดยสมมุติให้ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของสินค้านำเข้าจากทั้งสองแหล่งมีค่าคงที่(CES : Constant Elasticity of Substitution) รวมทั้งสินค้าที่มีการนำเข้าจากประเทศสมาชิกอาเซียนและสินค้าที่มีการนำเข้าจากประเทศอื่นๆ ทั่วโลก ก็ไม่สามารถทดแทนกันได้สมบูรณ์ แต่ถือว่าทดแทนกันได้น้อยเนื่องจากสินค้าภายในประเทศสมาชิกอาเซียนกับสินค้าจากที่อื่นๆ มีลักษณะที่แตกต่างกันมาก

แผนภาพที่ 3.1 โครงสร้างการผลิตและการตัดสินใจในการผลิต



ที่มา : Nualnoi Treerat (1993)

2. การบริโภค

2.1 การบริโภคของครัวเรือน

รายได้ของครัวเรือนคือผลตอบแทนที่ได้รับจากการเป็นเจ้าของปัจจัยในการผลิต หลังจากที่ได้จ่ายภาษีเงินได้ให้แก่รัฐบาล ครัวเรือนจะใช้จ่ายรายได้เพื่อการบริโภคส่วนหนึ่งและเก็บไว้ส่วนหนึ่งเพื่อการออม ในแบบจำลองไม่ได้กำหนดหรือสมมติรูปแบบที่แน่นอนสำหรับการบริโภคและการออม สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบความสัมพันธ์ได้ตัวอย่าง เช่น สามารถที่จะสมมติให้ Marginal Propensity to Consume : MPC คงที่ตลอดช่วงการทดสอบ หรืออาจจะสมมติว่าการบริโภคที่แท้จริงคงที่ก็ได้

ทางด้านรายจ่ายของครัวเรือนที่กระจายไปสู่สินค้าอุปโภคบริโภคต่างๆ เครือข่ายของความสัมพันธ์มี 2 ระดับกล่าว คือ

ในระดับแรกการบริโภคจะเป็นไปตามทฤษฎี Stone-Geary หรือเรียกว่า ระบบการใช้จ่ายเชิงเส้นตรง (Linear Expenditure System : LES) และในทฤษฎีนี้ได้กล่าวว่า ผู้บริโภคจะแบ่งการใช้จ่ายออกเป็น 2 ส่วน สำหรับส่วนแรก คือ รายจ่ายผูกพัน หรือ รายจ่ายเพื่อการยังชีพ (Committed Expenditure or Subsistence Expenditure) ซึ่งเป็นรายจ่ายที่ต้องเกิดขึ้นก่อนเพราะเป็นรายจ่ายเพื่อการบริโภคในสิ่งจำเป็น และสำหรับส่วนหลัง จะเป็นรายจ่ายในส่วนที่ไม่จำเป็นและสามารถเคลื่อนไหวตัวไปตามกลไกราคาได้มากกว่า เรียกว่า Supernumerary Expenditure และรูปแบบสมการ LES สามารถเขียนได้ดังนี้

$$C_i = P_i \tau_i + \beta_i \left[\nu - \sum P_i \tau_i \right]$$

โดยที่ C_i คือ รายจ่ายของครัวเรือนสำหรับสินค้า i (Expenditure on Commodity)

P_i คือ ราคาสินค้า i (Price of Commodity)

τ_i คือ ปริมาณการบริโภคสินค้าที่จำเป็น (Committed Expenditure)

β_i คือ การบริโภคหน่วยสุดท้าย (Marginal Budget Share)

ν คือ รายจ่ายรวมของครัวเรือน (Total Nominal Expenditure)

โดยที่สามารถหา marginal budget share ได้จาก

$$\beta_i = \varepsilon_i s_i^{(3)}$$

ε_i คือ Expenditure elasticities

$s_i^{(3)}$ คือ Average budget share

ในระดับที่ 2 ได้สมมุติให้มีการทดแทนกันระหว่างสินค้าบริโภคภายในประเทศและสินค้าบริโภคที่มาจากการนำเข้า และให้การทดแทนกันเป็นไปตามฟังก์ชันของ CES เช่นเดียวกับกรณีของการผลิต

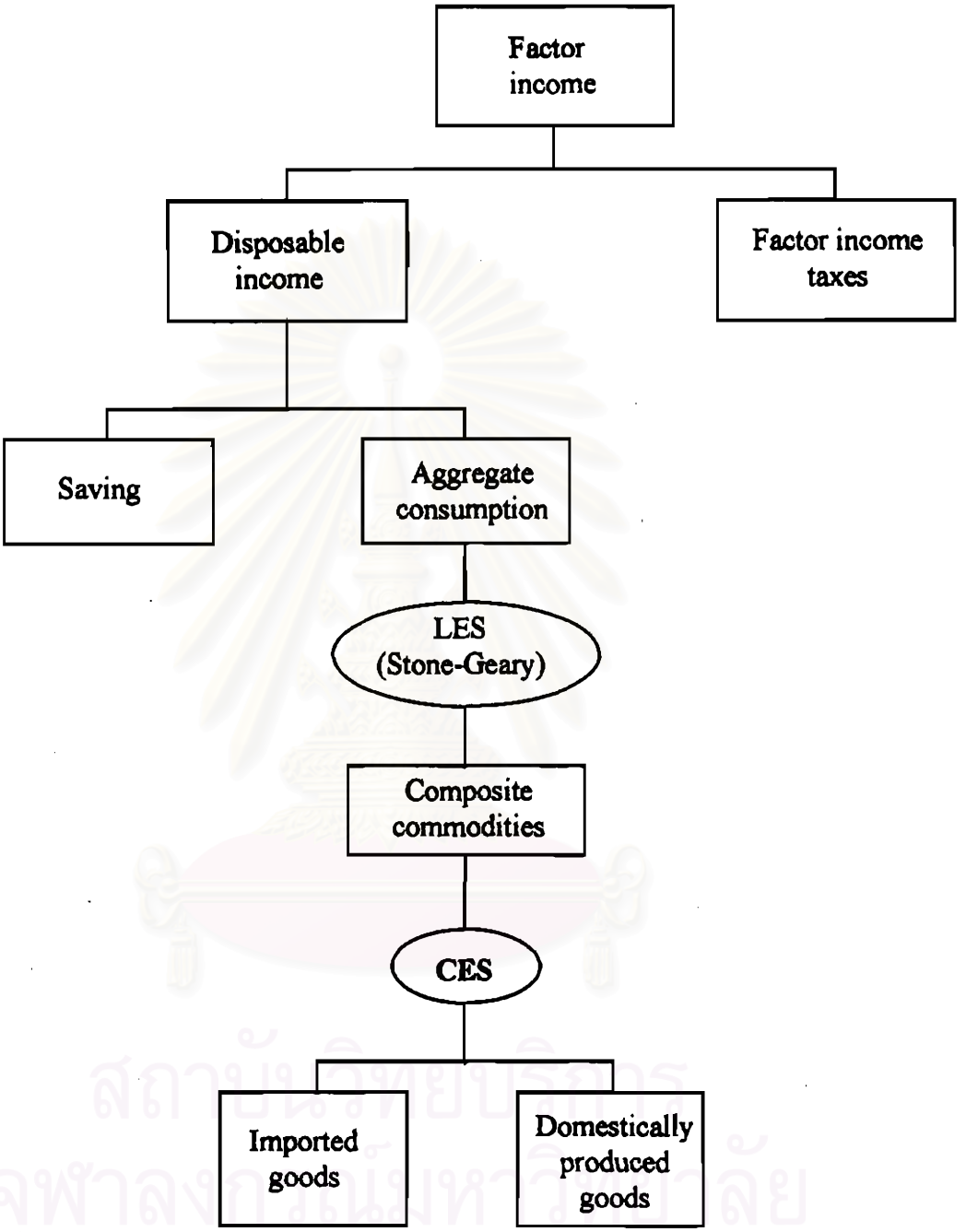
สำหรับโครงสร้างการบริโภคของครัวเรือนสามารถพิจารณาได้จากแผนภาพที่ 3.2

2.2 การบริโภคของรัฐบาล

รายได้ของรัฐบาลจะถูกแบ่งเป็นรายได้จากภาษีอากรและรายได้ที่มิใช่ภาษีอากร ซึ่งสำหรับประเทศไทยแล้วรายได้จากภาษีอากรมีสัดส่วนถึงร้อยละ 80 ของรายได้รัฐบาลรวม โดยที่รายได้จากภาษีอากรประกอบด้วย เช่น ภาษีรายได้ ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีการค้าระหว่างประเทศ เป็นต้น

ส่วนรายจ่ายของภาครัฐบาลจะเป็นรายจ่ายที่จ่ายเพื่อการบริโภค การลงทุน และรายจ่ายอื่นๆ ซึ่งได้แก่ เงินโอนภาครัฐบาล เป็นต้น การแบ่งรายได้และรายจ่ายของภาครัฐบาลอย่างชัดเจนจะช่วยทำให้สามารถเห็นบทบาทของภาครัฐบาล และผลกระทบที่เกิดขึ้นในการจัดสรรทรัพยากรได้ดีขึ้น เพราะการที่รัฐบาลเก็บภาษีนั้นถือได้ว่าเป็นการดึงทรัพยากรมาจากภาคเอกชน

แผนภาพที่ 3.2 โครงสร้างของรายได้และค่าใช้จ่ายในครัวเรือน



ที่มา : ขวัญใจและนวลน้อย, 2538

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การลงทุน(Investment)

ในแบบจำลองได้สมมุติให้การลงทุนในแต่ละภาคเศรษฐกิจแปรตามผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุน(Rates of Return) และค่าพารามิเตอร์ชุดหนึ่งที่เรียกว่า Risk Related Parameters ซึ่งค่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน และเนื่องจากในแบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองพลวัตทำให้ในการลงทุนจะมีการสะสมทุนเข้ามาร่วมด้วย ซึ่งถ้าเป็นแบบจำลองเชิงสถิตย์จะไม่มีการพิจารณาทางด้านการสะสมทุน ทั้งนี้เพราะในระบบเศรษฐกิจจะไม่สามารถปรับตัวตามการเจริญเติบโตของทุนหรือของการสะสมทุนได้

4. การส่งออกและการนำเข้า(Export and Import)

สำหรับแบบจำลองการส่งออกจะเป็นฟังก์ชันของราคาตลาดโลกและค่าความยืดหยุ่นในอุปสงค์ที่มีต่อการส่งออก และการส่งออกได้แบ่งออกเป็นกลุ่มๆ คือ กลุ่มของการส่งออกไปประเทศสมาชิกอาเซียนแต่ละประเทศ และกลุ่มของการส่งออกไปประเทศอื่นๆ ทั่วโลก(Rest of The World : ROW)

ทางด้านการนำเข้าก็เช่นเดียวกับการส่งออก คือ แบ่งเป็นการนำเข้าจากประเทศสมาชิกอาเซียนและการนำเข้าจากประเทศอื่นๆ ทั่วโลก ซึ่งค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างสินค้านำเข้าทั้งสองจะถือว่ามีน้อย ทั้งนี้เพราะสินค้าของประเทศสมาชิกอาเซียนและประเทศอื่นๆ จะแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นสินค้าประเภทเดียวกันก็ตาม

5. การกำหนดราคา(Price System)

เนื่องจากในแบบจำลองประกอบด้วยราคาหลายประเภทอาทิเช่น ราคาผู้ซื้อ(Purchaser 's Price) ราคาผู้ผลิต(Producer's Price) มูลค่าพื้นฐาน(Basic Value) ราคา FOB(Free on Board)ของสินค้าส่งออก CIF(Cost, Insurance and Freight)ของสินค้านำเข้า เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีวิธีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างราคาแต่ละประเภทอย่างเป็นระบบในแบบจำลองภายใต้ข้อสมมุติ 2 ประการ ดังนี้

1). การควบคุมให้กำไรที่แท้จริงมีค่าเป็น 0 สำหรับกิจกรรมทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นการผลิต การส่งออก การนำเข้า การขนส่ง ฯลฯ นั่นคือ ราคาผลผลิตจะเท่ากับผลรวมที่ถ่วง

น้ำหนักแล้วของราคาปัจจัยที่ใช้ในการผลิต ซึ่งข้อสมมุตินี้ในความเป็นจริงแล้วเกี่ยวข้องกับลักษณะพิเศษของสมการการผลิต ที่เรียกว่า Constant Return to Scale

2). มูลค่าพื้นฐานต่อหนึ่งหน่วยของสินค้าจะเหมือนกันหมดสำหรับทุกภาคเศรษฐกิจ และสำหรับผู้ใช้ขั้นสุดท้าย แต่ความแตกต่างขึ้นอยู่กับภาษีและส่วนเหลื่อม(Margin) ซึ่งแปรไปตามรายภาคเศรษฐกิจและตามประเภทของผู้ใช้ได้

6. การเข้าสู่ดุลยภาพ(Market Clearing)

การเข้าสู่ดุลยภาพ คือ การกำหนดให้อุปสงค์เท่ากับอุปทานของทั้งสินค้าที่ผลิตภายในประเทศและสินค้านำเข้าในตลาดสินค้า และอุปสงค์เท่ากับอุปทานในตลาดปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐาน(Primary Factor Market) ซึ่งประกอบด้วย ที่ดิน แรงงาน และทุน อุปสงค์ในตลาดสินค้าประกอบไปด้วย ความต้องการวัตถุดิบในการผลิตปัจจุบันและในการสร้างทุน ความต้องการส่งออก ความต้องการในการบริโภคของครัวเรือน รัฐบาล และการส่งออกพิเศษ และความต้องการส่วนเหลื่อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้

วิธีการคำนวณ(Solution Method)

การคำนวณหาผลลัพธ์ของแบบจำลองแคมเจม จะเป็นวิธีการคำนวณแบบ Johansen Linearization Method เนื่องจากสมการส่วนใหญ่ของแบบจำลอง CGE มิใช่สมการเชิงเส้นตรง (Non-linear Relationship) จึงทำให้เกิดความลำบากในการคำนวณหาผลลัพธ์ของทั้งระบบ Johansen จึงได้ใช้วิธีการแปลงตัวแปรของสมการต่างๆ ให้อยู่ในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลง (Percentage Change) กล่าวคือ ถ้าสมการต้นแบบอยู่ในรูปของ

$$Y = f(X_1, X_2)$$

โดยที่ Y = output

X_1 และ X_2 = input

เมื่อสมการต้นแบบเป็นดังสมการข้างต้นเมื่อมีการดัดแปลงสมการที่ดัดแปลงแล้วจะอยู่ในรูปของสมการดังต่อไปนี้

$$y - e_1 x_1 - e_2 x_2 = 0$$

โดยที่ y, x_1 และ x_2 เป็นการเปลี่ยนแปลงในรูปอัตราส่วนของ Y, X_1 และ X_2 สำหรับ e_1 และ e_2 เป็นค่าความยืดหยุ่น(Elasticities) ที่จะแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยการผลิต (Input) แต่ละชนิด 1 เปอร์เซ็นต์ จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในผลผลิต(Output) กี่เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้สามารถเขียนแบบจำลองในลักษณะรวมๆ ในรูปเมตริกซ์ ได้ดังนี้ คือ

$$\underset{(nxn)(nx1)}{AZ} = \underset{(nx1)}{0}$$

โดยที่ A เป็นเมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์(Coefficient Matrix) และ Z เป็นเวคเตอร์ของตัวแปร(Vector of Variables) ในรูปอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลง ในกรณีของแบบจำลองแคมเจมที่ใช้ศึกษามีมิติของ(Dimention)ของ A คือ 1143x2346 เนื่องจากมีสมการอยู่ 1,143 สมการ และมีตัวแปร 2,346 ตัว

จากวิธีการดังกล่าวข้างต้นทำให้วิธีการคำนวณแบบ Johansen Linearization Method เป็นนิยมอย่างแพร่หลายในวงการ CGE ประกอบกับผลที่ได้จากการคำนวณวิธีนี้จะออกมาในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลง(Growth Rate) ซึ่งสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ได้โดยง่าย

เมื่อมีการดัดแปลงสมการให้อยู่ในรูปของสมการ Johansen แล้ว การคำนวณหาผลลัพธ์สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังนี้

$$\begin{bmatrix} A_1 \\ (1143x1143) \\ A_2 \\ (1143x1203) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1 \\ (1143x1) \\ Z_2 \\ (1203x1) \end{bmatrix} = 0$$

นั่นคือ

$$\underset{(1143x1143)(1143X1)}{A_1 Z_1} + \underset{(1143x1203)(1203x1)}{A_2 Z_2} = 0$$

ดังนั้น $$Z_1 = -[A1]^{-1} A_2 Z_2$$

โดยที่ Z_1 เป็นตัวแปรภายใน (Vector of Endogenous Variables)

Z_2 เป็นตัวแปรภายนอก (Vector of Exogenous Variables)

A_1 และ A_2 เป็น Submatrices ที่แบ่งเพื่อให้สอดคล้องกับมิติของตัวแปรทั้ง 2 ชนิด

อย่างไรก็ตามวิธีการคำนวณของ Johansen ก็มีข้อจำกัดอยู่ที่ว่าจะใช้ได้ดีกับการศึกษาผลกระทบจากตัวแปรภายนอกที่ไม่ได้เคลื่อนไหวไปมากนัก หากว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก หรือตัวแปรนโยบายมีค่าสูง ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีนี้ก็จะไม่เที่ยงตรงมีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้เพราะวิธีของ Johansen เป็นวิธีที่เรียกว่า Linear Approximation มิใช่เป็นการคำนวณหาผลลัพธ์โดยตรงจากความสัมพันธ์ดั้งเดิมของแบบจำลองในเชิง Non-linear

จากข้อจำกัดดังกล่าว Euler จึงได้แนะนำให้ใช้วิธีการที่เรียกว่า Multi-step Method มาใช้ในการแก้ปัญหานี้ กล่าวคือ ให้แบ่งการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอกให้เป็นส่วนเล็กๆ แล้วคำนวณผลกระทบของส่วนเปลี่ยนแปลงเล็กๆ เหล่านี้ที่เกิดขึ้นต่อตัวแปรภายใน ในแต่ละขั้นตอน (Step) ฐานข้อมูลจะถูกปรับให้เปลี่ยนไปตามผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนที่แล้วอยู่เสมอ ดังนั้นการแบ่งขั้นตอนการช็อก(Exogenous Shock) ให้ได้มากเท่าไร ผลที่ได้ก็จะมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้นเท่านั้น เพราะขบวนการหาผลลัพธ์จะถูกทดสอบครั้งแล้วครั้งเล่าจนครบการเปลี่ยนแปลงของขนาดเล็กๆ ที่ได้แบ่งเอาไว้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย