บทที่ 4

โครงสร้างแบบจำลองพลวัตดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจไทย (แบบจำลองแคมเจม)

ในเชิงทฤษฎีแนวการวิเคราะห์แบบดุลยภาพทั่วไป(General Equilibrium Theory)เป็นการพิจารณาระบบเศรษฐกิจอย่างเจาะลึกลงไปถึงในระดับจุลภาคของทุกส่วน พร้อมทั้งได้มีการพยายามจัดเครือข่ายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆเหล่านี้ให้มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบแบบแผนเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพพร้อมกันไป เมื่อกรอบของการวิเคราะห์ได้ถูกสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบดังกล่าวแล้วการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบเศรษฐกิจก็จะต่อเนื่องกันอย่างเป็นลูกโซ่ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายใดนโยบายหนึ่ง หรือหลายๆนโยบายก็สามารถจะทำได้อย่างค่อนข้างชัดเจน

อย่างไรก็ตามในแง่ปฏิบัติ ความถี่ถ้วนของทฤษฎีได้กลายเป็นอุปสรรคของความพยายามที่จะทำให้แนวคิดนี้เป็นรูปธรรมขึ้นมาได้ ประกอบกับปัญหาในความสมบูรณ์ของฐานข้อมูลที่ทั้งระบบต้องสอดคล้องกัน และจำเป็นต้องครอบคลุมตัวเลขหลายหมื่นหรือแสนตัว รวมทั้งการพัฒนาแบบจำลองก็เช่นเดียวกัน จนกระทั่งในทศวรรษที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เริ่มมีการใช้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปในเชิงปฏิบัติในรูปของการคำนวณดุลยภาพทั่วไป(Computable General Equilibrium : CGE) กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามการนำแบบจำลอง CGE มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจ ก็ยังอยู่ในวงจำกัดของนักเศรษฐศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญทาง ในการที่จะประสานทฤษฎีเข้ากับเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น(ขวัญใจ และนวลน้อย, 2538)

สำหรับรูปแบบดุลยภาพทั่วไปสามารถมีได้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละแบบขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ต้องการศึกษาหรือค้นหาคำตอบ โดยที่แบบจำลองของเศรษฐกิจแต่ละแบบนั้น เป็นการแสดงสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจหลากหลายที่เชื่อมโยงกันอยู่ในเครือข่ายและกลไกของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งแน่นอนว่าเมื่อระบบเศรษฐกิจได้พัฒนามากขึ้น ความสลับซับซ้อนของระบบเศรษฐกิจก็ยิ่งมีมากขึ้น จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะสามารถสร้างแบบจำลองที่สมบูรณ์แบบ ที่สามารถครอบคลุมทั่วถึงไปทุกๆตัวแปรเศรษฐกิจ เพื่อที่จะตอบคำถามทางเศรษฐกิจทั้งหมดด้วยแบบจำลองอันเดียว ดังนั้นลักษณะทั่วไปของแบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้น ก็คือ การจำลองระบบเศรษฐกิจที่ถูกกำหนดให้ ภายใต้ข้อสมมุติฐานของการศึกษาแต่ละกรณี บางช่วงอาจจะจำเป็นต้องมีราย

ละเอียดที่ซับซ้อนของระบบเศรษฐกิจ แต่บางช่วงอาจเป็นเพียงภาพคร่าวๆ ของระบบเศรษฐกิจที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐกิจในทางทฤษฎี ด้วยเหตุนี้แบบจำลองที่สร้างขึ้นบางครั้งอาจจะตอบคำถามแบบหนึ่งได้อย่างชัดเจนมาก แต่ไม่สามารถตอบคำถามอื่นๆ ได้ ส่งผลให้สิ่งที่ควรคำนึงถึงในแบบจำลอง ก็คือ จะต้องกำหนดรายละเอียดให้ครอบคลุมเพียงพอเพื่อตอบคำถามที่ต้องการศึกษา และในขณะเดียวกันก็อาจจะละเลยรายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่มีความสำคัญในการนำไปสู่สิ่งที่ต้องการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรพิจารณาอย่างรอบคอบ ก็คือ ตัวแปรที่ถูกละเลยไปนั้นจะมีผลทำให้ผลลัพธ์หรือคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษาเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เพื่อทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นเกิดประสิทธิผลต่อผลลัพธ์ทางเศรษฐกิจที่ต้องการศึกษา

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

แบบจำลองแคมเจม

แคมเจม(CAMGEM) เป็นแบบจำลองที่ทีมงานโครงการหน่วยงานวิชาการ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือ โครงการแคมเจม สร้างขึ้นและพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ปี 2535 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการวิเคราะห์นโยบายเศรษฐกิจไทย ซึ่งแบบจำลองแคมเจมได้มีรากฐานมาจากแบบจำลอง CGE ที่ชื่อ ORANI ที่ Professer Dixon ได้สร้างขึ้นเป็นรุ่นแรก เพื่อใช้จำลองภาวะเศรษฐกิจของประเทศออสเตรเลีย และในเวลาต่อมาแบบจำลอง ORANI ได้กลายเป็นแม่แบบในการสร้างแบบจำลอง CGE รุ่นต่างๆเพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาเศรษฐกิจรวมทั้งแบบจำลองแคมเจม

นอกจากนี้แบบจำลองแคมเจมจะประกอบด้วยชุดของสมการ(Set of Equations) ที่อธิบายถึงส่วนประกอบของราคาและปริมาณของสินค้า ซึ่งถูกกำหนดเริ่มแรกในฐานข้อมูลและจะต้องมีการเปลี่ยนไป จากการมีปัจจัยภายนอกเข้ามากระทบในระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการจัดสรรทรัพยากร โดยทั่วไปแบบจำลอง CGE จะสร้างขึ้นภายใต้ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิค ภายใต้ข้อสมมุติที่ว่าผู้ผลิตจะปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด และในขณะเดียวกันผู้บริโภคก็จะปรับตัวเพื่อให้ได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด

ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงนโยบายภายในประเทศ หรือการเปลี่ยนแปลงจากภายนอกประเทศนั้น ตัวแทนต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจจะปรับตัว เพื่อให้ตนเองได้รับสิ่งที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้ หากพิจารณาโดยรวมแล้ว จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นจะก่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรใหม่ ซึ่งอาจจะส่งผลต่อสวัสดิการหรือประสิทธิภาพในการผลิตของระบบเศรษฐกิจว่าจะดีขึ้นหรือเลวลง

แนวคิดทฤษฎีการคำนวณดุลยภาพทั่วไป

แนวคิดของการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจอยู่ภายใต้สมมุติฐานของทฤษฎี Warlas ตาม Warlas's Law ได้กล่าวไว้ว่า ระบบเศรษฐกิจโดยทั่วไปจะอยู่ในภาวะสมดุลเสมอ หากเศรษฐกิจส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่อยู่ในภาวะสมดุล ภาคเศรษฐกิจที่ไม่อยู่ในภาวะสมดุลย์จะมีการปรับตัวตามพฤติกรรมของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาจนกระทั่งเข้าสู่ภาวะดุลยภาพโดยทั่วไป(General Equilibrium)

จากแนวคิดดังกล่าว เมื่อระบบเศรษฐกิจอยู่ในภาวะสมดุลแล้ว หากปัจจัยทางเศรษฐกิจภายนอกเปลี่ยนแปลงแล้วจะมีผลกระทบเชื่อมโยงกับภายในระบบเศรษฐกิจ จะทำให้ระบบเศรษฐกิจมีการปรับตัวตามโครงสร้างเศรษฐกิจที่เชื่อมโยงกับผลกระทบและปรับตัวตามพฤติกรรมของเศรษฐกิจในส่วนต่างๆ การปรับตัวของระบบเศรษฐกิจจึงเป็นการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพใหม่(New Equilibrium) ซึ่งถือว่าเป็นการเคลื่อนย้ายดุลยภาพของระบบเศรษฐกิจเดิมไปสู่ดุลยภาพใหม่ การเคลื่อนย้ายของระบบเศรษฐกิจนี้จะมีผลกระทบกับการเปลี่ยนแปลงของภาคเศรษฐกิจต่างๆ มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับภาคเศรษฐกิจนั้นว่ามีสัดส่วนโครงสร้างของปัจจัยเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจจึงเป็นการคำนวณเพื่อวัดผลการเปลี่ยนแปลงของภาคเศรษฐกิจในส่วนต่างๆว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากน้อยเพียงใด ในรูปการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์(Percentage Change)อันเนื่องมาจากปัจจัยผลกระทบทางเศรษฐกิจภายนอก(Exogeneous Economics Factors) ซึ่งมีผลทำให้ดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจมีการปรับตัวโดยเคลื่อนย้ายจากจุดดุลยภาพเดิมไปสู่ดุลยภาพใหม่ การคำนวณและการวัดผลของการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจจะช่วยให้ทราบถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลง ตลอดจนทราบถึงขนาดในเชิงปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย การคำนวณ

ดุลยภาพทั่วไปจะช่วยให้ทราบว่าผลที่มีการเปลี่ยนแปลงไปนั้น ดีขึ้น หรือเลวลงในส่วนใด และมีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด

สำหรับผลกระทบในภาคเศรษฐกิจแต่ละสาขานั้นจะมีความรุนแรงมากน้อยเพียงใดภายใต้แนวคิดของการคำนวณดุลยภาพทั่วไปขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญทางเศรษฐกิจ 2 ประการคือ ประการแรก คือ โครงสร้างของภาคเศรษฐกิจนั้น ว่ามีสัดส่วนของปัจจัยทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงและเกี่ยวข้องอยู่มากน้อยเพียงใด ถ้าหากโครงสร้างของภาคเศรษฐกิจนั้นๆ มีสัดส่วนของปัจจัยเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงค่อนข้างสูง ผลกระทบก็จะสูง หากเกี่ยวข้องกันในสัดส่วนที่ต่ำ ผลกระทบก็จะต่ำไปด้วย ประการที่สอง พฤติกรรมการปรับตัวทางเศรษฐกิจ(Behavior of Economics) หรือเรียกว่าค่าความยืดหยุ่น(Elasticity) หากพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจที่มีต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงนั้นสูงหรือมีความยืดหยุ่นสูง ผลกระทบที่มีต่อภาคเศรษฐกิจนั้นก็จะต่ำ แสดงว่ามีพฤติกรรมการปรับตัวสูง สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาทางเศรษฐกิจได้ ผลกระทบจึงไม่รุนแรง แต่หากพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจที่มีต่อปัจจัยภายนอกที่เปลี่ยนแปลงต่ำ หรือมีความยืดหยุ่นต่ำ แสดงว่าไม่มีความคล่องตัวต่อการปรับพฤติกรรม จึงต้องรองรับภาระปัญหาทางเศรษฐกิจอย่างเต็มที่ ไม่อาจหลีกเลี่ยงหรือผลักภาระได้ ผลกระทบก็จะเกิดรุนแรง(อำพน กิตติอำพน และคณะ 2537) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวนี้มีความสอดคล้องกับแนวคิดของ Marshall ในเรื่องของทฤษฎีปัจจัยการผลิต(The Theory of Factor Production) ที่ได้กล่าวว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ปัจจัยการผลิตจะสูงหรือต่ำนั้นแปรผันโดยตรงกับปัจจัย 4 ประการคือ

1) ค่าความยืดหยุ่นความต้องการสินค้าที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้น
2) ค่าสัดส่วนของต้นทุนการผลิตที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตนั้น
3) ค่าอุปทานของปัจจัยการผลิตอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
4) ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต

หากปัจจัยทั้ง 4 นี้มีค่าสูงก็จะทำให้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ปัจจัยการผลิตสูง หากในกรณีที่ค่าปัจจัยทั้ง 4 มีค่าต่ำก็ทำให้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ปัจจัยการผลิตต่ำไปด้วย(Geoffrey 1991) จากแนวคิดดังกล่าวนี้จึงได้นำมาประยุกต์ใช้กับแนวคิดของการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจ

ทฤษฎีและสมมติฐานของแบบจำลอง CAMGEM

แบบจำลองแคมเจมจะประกอบไปด้วยชุดสมการที่อธิบายถึงส่วนประกอบของราคาและปริมาณสินค้า ของกิจกรรมหลักๆ 6 ประเภท คือ

1. การผลิต
2. การบริโภค
3. การลงทุน
4. การส่งออกและการนำเข้า
5. การกำหนดราคา
6. การเข้าสู่ดุลยภาพ (Market Clearing Condition)

ซึ่งในกิจกรรมแต่ละประเภท ประกอบด้วยทฤษฎีและสมมติฐานดังต่อไปนี้

1. การผลิต

แบบจำลอง CAMGEM ได้ถูกสมมติให้อยู่ภายใต้ตลาดที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตจึงผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด และจะแสดงพฤติกรรมของผู้ยอมรับราคา(Price Taker) ทั้งในตลาดปัจจัยการผลิตและตลาดสินค้า และได้รับกำไรปกติ(Normal 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 สัมประสิทธิ์ที่มีค่ามากกว่า 0

$\sum_i \gamma_i = 1$

ρ คือ สัมประสิทธิ์ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ -1

Z คือ ระดับของความสามารถในการผลิตสินค้า

นอกจากนี้การผลิตในแบบจำลองแคมเจมได้แยกเป็นสินค้าปัจจุบัน การผลิตสินค้าทุน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 การผลิตสินค้าปัจจุบัน(Current Production)

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

ระดับการผลิตขั้นที่ 1 ขบวนการผลิตของแต่ละสินค้าจะประกอบไปด้วยการใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง(Intermediate Input) และปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐาน(Primary Factors) โดยที่สัดส่วนปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 2 ประเภทมีค่าคงที่ หรือเป็นแบบ Leontief อย่างไรก็ตาม ลักษณะเช่นนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคนิคการผลิต (Technical Change)

ระดับการผลิตขั้นที่ 2 ปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐานซึ่งก็คือ ที่ดิน แรงงานและทุน ในแบบจำลองนี้เราสมมุติว่า จะมีการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตได้ในระดับหนึ่งและรูปแบบของการทดแทนกันจะเป็นไปตาม CES(Constant Elasticity of Substitution) Function ซึ่งค่าความยืดหยุ่นเหล่านี้จะแตกต่างกันไปตามประเภทอุตสาหกรรม นอกจากนี้ในระดับการผลิตขั้นที่ 2 แบบจำลองได้เปิดโอกาสให้มีการทดแทนกันขึ้นระหว่างปัจจัยการผลิตภายในประเทศและปัจจัยการผลิตจากการนำเข้าโดยใช้สมการ CES Function ในการอธิบายเช่นเดียวกัน

ระดับการผลิตที่ 3 แรงงานที่ถูกใช้ในกระบวนการผลิตประกอบด้วยแรงงานที่มีฝีมือ(Skill Labour) และแรงงานไร้ฝีมือ(Unskill Labour) โดยแรงงานทั้ง 2 กลุ่มจะสามารถทดแทนกันได้ในระดับหนึ่ง โดยเป็นไปตามฟังก์ชัน CES

สำหรับโครงสร้างการผลิตสินค้าปัจจุบันได้แสดงไว้ในแผนภาพที่ 4.1 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 -1 แต่ไม่เท่ากับ 0

X คือ ปัจจัยการผลิต

1.2 การผลิตสินค้าทุน (Capital Creation)

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

นอกจากนี้สำหรับสินค้าขั้นกลางยังถูกแบ่งออกเป็นสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ (Domestic Goods) และสินค้านำเข้า(Import Goods) โดยทั่วไปสินค้านึ่งจะถูกแบ่งแยกจากสินค้าชนิดอื่นๆ ในลักษณะที่สินค้าเหล่านี้ไม่สามารถจะถูกทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ อันเนื่องมาจากสินค้าชนิดหนึ่งๆ ถูกผลิตจากคนละแหล่งก็สามารถจะเป็นสินค้าคนละประเภทได้ โดยที่สินค้าเหล่านี้จะมีการทดแทนกันที่ไม่สมบูรณ์ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าคุณภาพของสินค้าจากแหล่งการผลิตที่ต่างกัน ก็จะแตกต่างกันในความรู้สึกผู้ใช้ ดังนั้นในแบบจำลองนี้ได้ถูกสมมติว่าจะไม่

เป็นสินค้าที่ทดแทนกันอย่างสมบูรณ์หรือประกอบกันอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากสัดส่วนของปริมาณสินค้านำเข้าจะแปรเปลี่ยนไปตามราคาเปรียบเทียบของสินค้านำเข้าและสินค้าที่ผลิตขึ้นเพื่อทดแทนการนำเข้า และสัดส่วนของปริมาณสินค้าจะแปรเปลี่ยนไปตามราคาเปรียบเทียบของสินค้านำเข้า

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

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

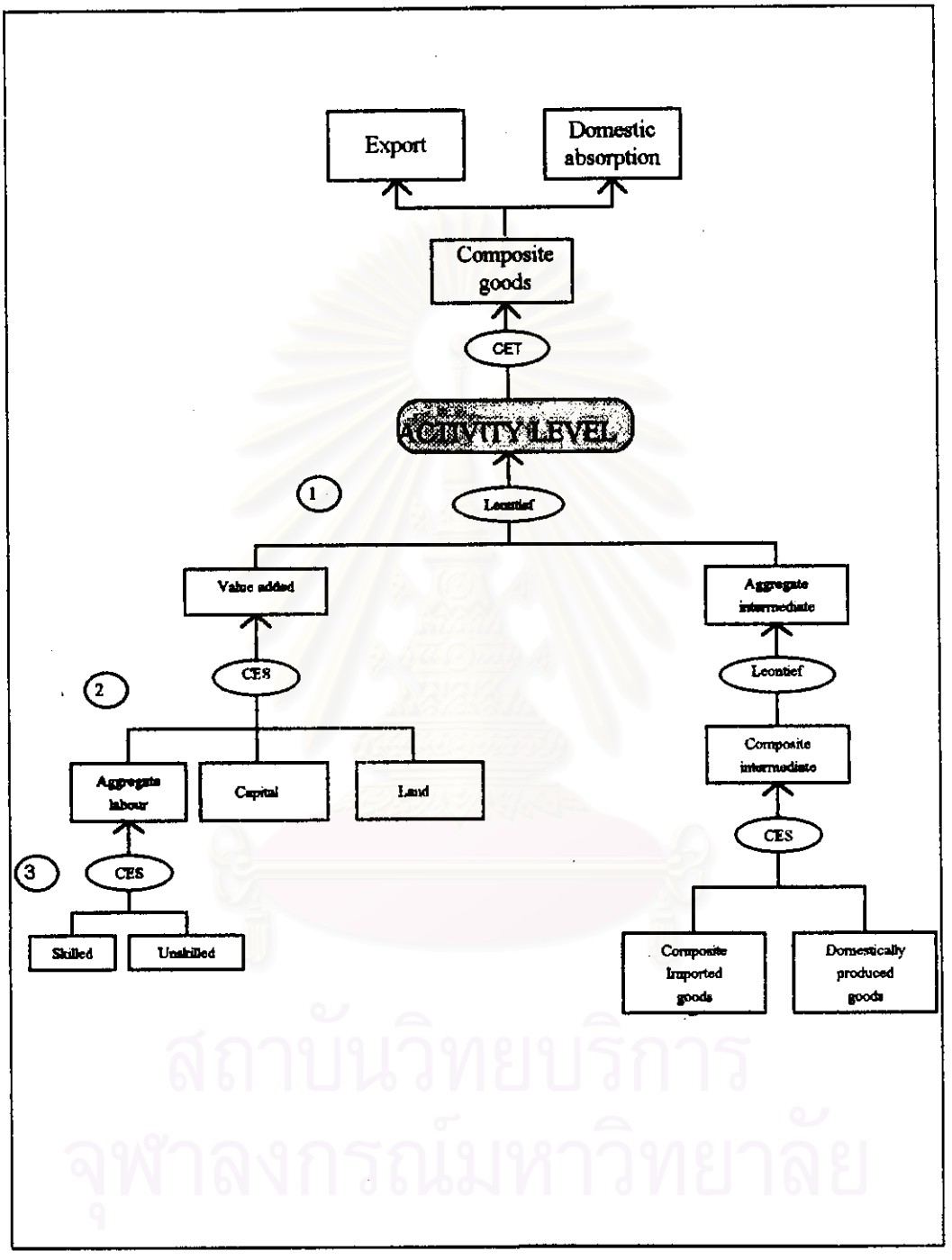
โดยที่ η_i คือ Price elasticity of demand for imports

S_i คือ Share of value of total imports inthe total value of domestic absorbtion

ในขั้นที่สอง สินค้านำเข้าจะถูกแบ่งเป็น 2 แหล่ง คือ จากประเทศสมาชิกอาเซียนและจากประเทศอื่นๆ ทั่วโลก โดยสมมุติว่าให้ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของสินค้านำเข้าจากทั้งสองแหล่งมีค่าคงที่(CES : Constant Elasticity of Substitution)รวมทั้งสินค้าที่มีการนำเข้าจากประเทศสมาชิกอาเซียนและสินค้าที่มีการนำเข้าจากประเทศอื่นๆ ทั่วโลกก็ไม่สามารถทดแทนกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 4.1 โครงสร้างการผลิตและการตัดสินใจในการผลิต



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การบริโภค

2.1 การบริโภคครัวเรือน

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

ทางด้านรายจ่ายของครัวเรือนที่กระจายไปสู่สินค้าอุปโภคบริโภคต่างๆ เครือข่ายของความสัมพันธ์มี 2 ระดับกล่าว คือ

ในระดับแรก การบริโภคจะเป็นไปตามทฤษฎี Stone-Geary หรือเรียกว่า ระบบการใช้จ่ายเชิงเส้นตรง(Linear Expenditure System : LES) และในทฤษฎีนี้กล่าวว่า ผู้บริโภคจะแบ่งการใช้จ่ายออกเป็น 2 ส่วน สำหรับส่วนแรก คือ รายจ่ายผูกพัน หรือรายจ่ายเพื่อการยังชีพ (Committed Expenditure or Subsistence Expenditure) ซึ่งเป็นรายจ่ายที่ต้องเกิดขึ้นก่อน เพราะเป็นรายจ่ายเพื่อการบริโภคในสิ่งจำเป็น และสำหรับส่วนหลัง จะเป็นรายจ่ายในส่วนที่ไม่จำเป็นและสามารถเคลื่อนไหวตัวไปตามกลไกราคาได้มากกว่า เรียกว่า Supernumerary Expenditure และรูปแบบสมการ LES สามารถเขียนได้ดังนี้

$$C_i = P_i\tau_i + \beta_i [v - \sum P_i\tau_i]$$

โดยที่ C_i คือ รายจ่ายของครัวเรือนสำหรับสินค้า i (Expenditure on Commodity)

P_i คือ ราคาสินค้า i (Price of Commmodity)

τ_i คือ ปริมาณการบริโภคสินค้าที่จำเป็น (Committed Expenditure)

β_i คือ การบริ โภคหน่วยสุดท้าย (Marginal Budget Share)

v 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 ได้สมมติให้มีการทดแทนกันระหว่างสินค้าบริโภคภายในประเทศและสินค้าบริโภคที่มาจากการนำเข้า และให้การทดแทนกันเป็นไปตามฟังก์ชันของ CES เช่นเดียวกับกรณีของการผลิต

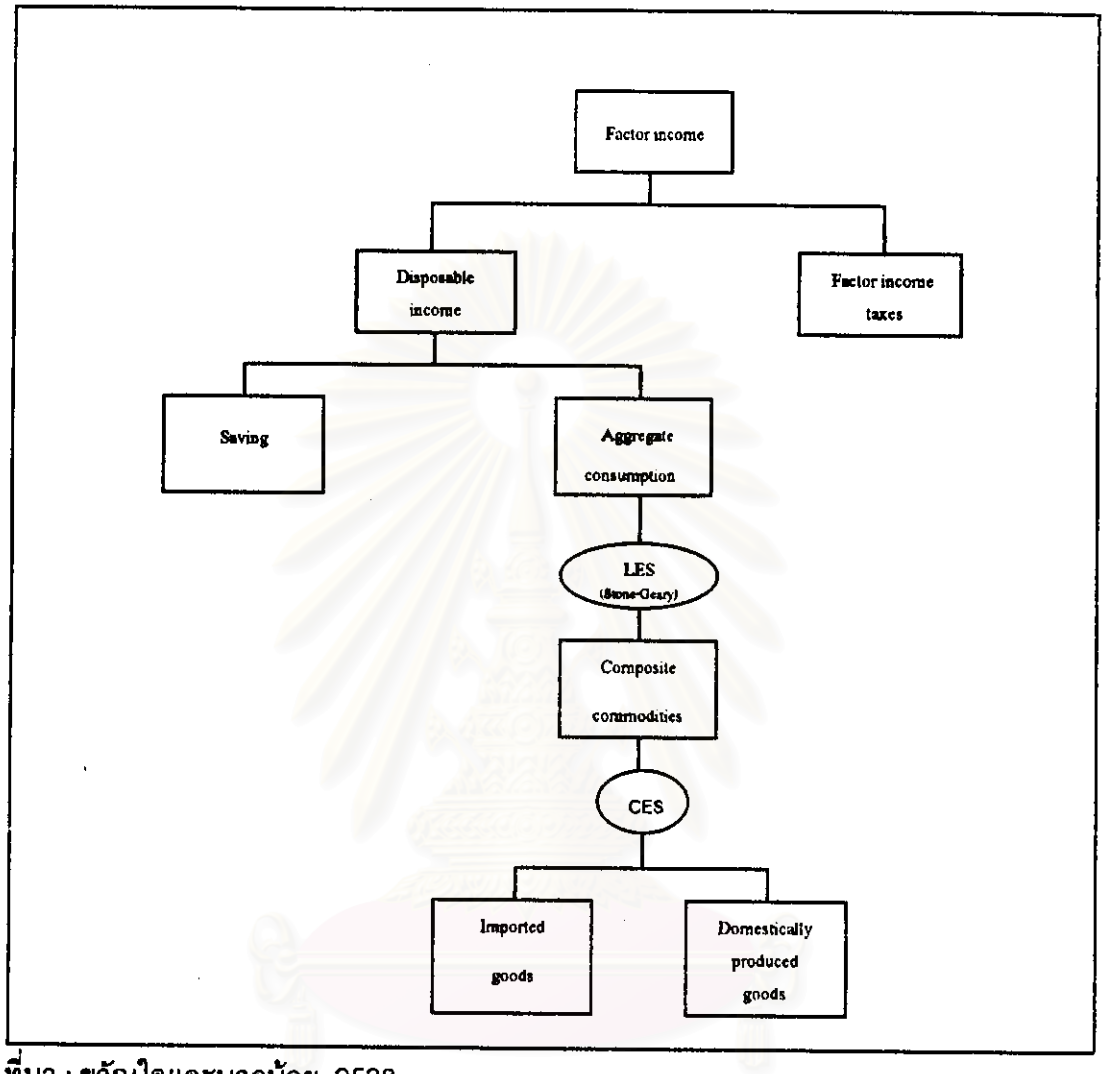
สำหรับโครงสร้างการบริโภคของครัวเรือนสามารถพิจารณาได้จากแผนภาพที่ 4.2

2.2 การบริโภคของรัฐบาล

รายได้ของรัฐบาลจะถูกแบ่งเป็นรายได้จากภาษีอากรและรายได้ที่มิใช่ภาษีอากร ซึ่งสำหรับประเทศไทยแล้วรายได้จากภาษีอากรมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 80 ของรายได้รัฐบาลรวม โดยที่รายได้จากภาษีอากรประกอบด้วย เช่น ภาษีรายได้ ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีการค้าระหว่างประเทศ เป็นต้น

ส่วนรายจ่ายของภาครัฐบาลจะเป็นรายจ่ายที่จ่ายเพื่อการบริโภค การลงทุน และรายจ่ายอื่นๆ ซึ่งได้แก่ เงินโอนภาครัฐบาล เป็นต้น การแบ่งรายได้และรายจ่ายภาครัฐบาลอย่างชัดเจนจะช่วยทำให้สามารถเห็นบทบาทของภาครัฐบาล และผลกระทบที่เกิดขึ้นในการจัดสรรทรัพยากรได้ดีขึ้น เพราะการที่รัฐบาลเก็บภาษีนั้นถือได้ว่าเป็นการดึงทรัพยากรมาจากภาคเอกชน

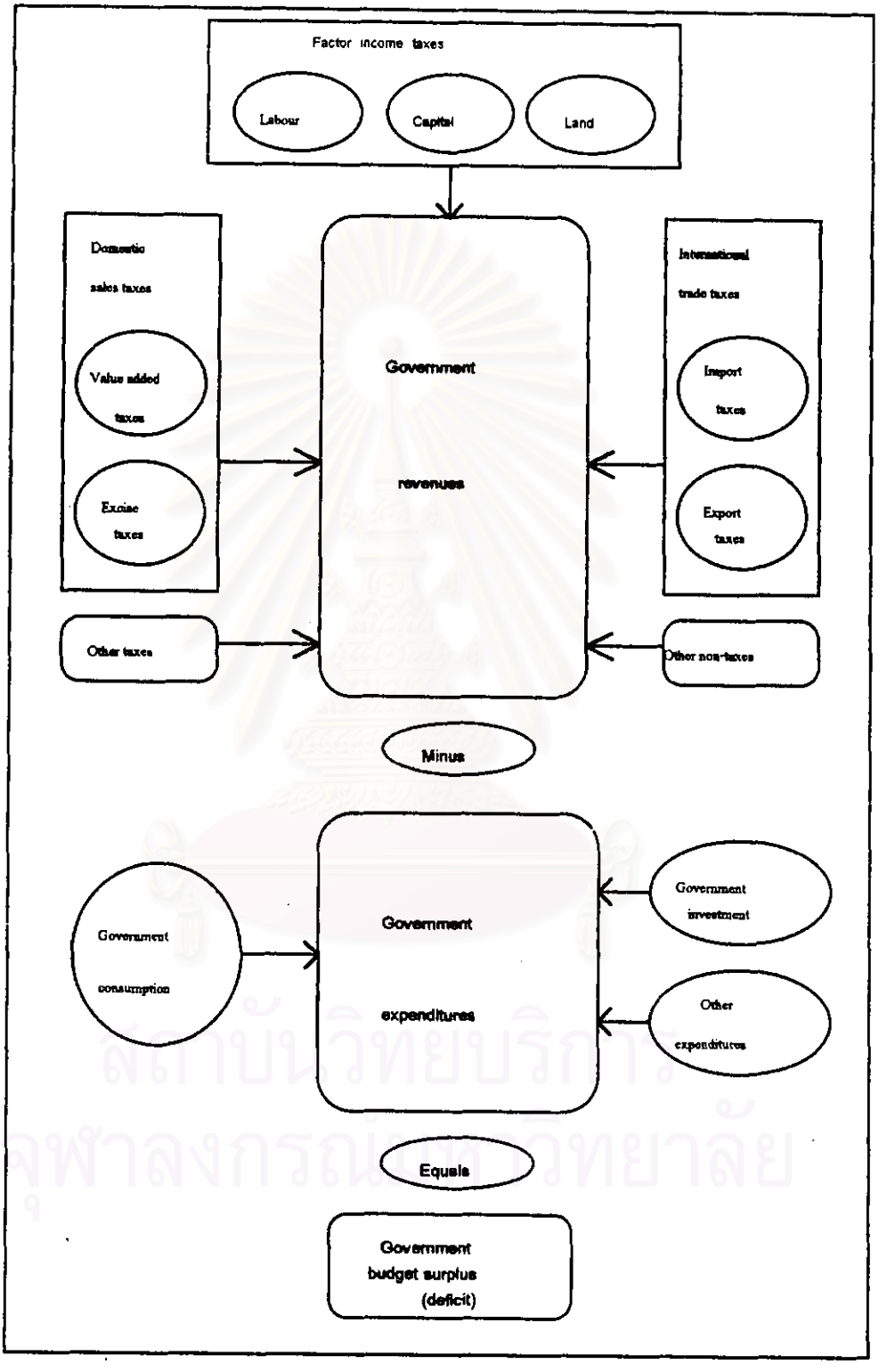
แผนภาพที่ 4.2 โครงสร้างของรายได้และค่าใช้จ่ายของครัวเรือน



ที่มา : ขวัญใจและนวลน้อย, 2538

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 4.3 แสดงโครงสร้างของรายได้และรายจ่ายของรัฐบาล



3. การลงทุน (Investment)

ในแบบจำลองได้สมมติให้การลงทุนในแต่ละภาคเศรษฐกิจแปรตามผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุน(Rate of Return) และค่าพารามิเตอร์ชุดหนึ่งที่เรียกว่า Risk Related Parameters ซึ่งค่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน

4. การส่งออกและการนำเข้า(Export and Import)

สำหรับแบบจำลองการส่งออกจะเป็นฟังก์ชันของราคาตลาดโลกและค่าความยืดหยุ่นในอุปสงค์ที่มีต่อการส่งออก และการส่งออกได้แบ่งเป็นกลุ่มๆ คือ การส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกา, สหภาพยุโรป และการส่งออกไปประเทศอื่นๆทั่วโลก(Rest of The World : ROW)

ทางด้านการนำเข้า จะแบ่งเป็นการนำเข้าจากประเทศสมาชิกอาเซียนและการนำเข้าจากประเทศอื่นๆทั่วโลก เนื่องการนำเข้าส่วนใหญ่จะมาจากประเทศในกลุ่มอาเซียน ซึ่งค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างสินค้านำเข้าทั้งสองจะถือว่าน้อยมาก ทั้งนี้เพราะสินค้าของประเทศสมาชิกอาเซียนและประเทศอื่นๆ จะแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นสินค้าประเภทเดียวกันก็ตาม

5. การกำหนดราคา(Price System)

เนื่องจากในแบบจำลองประกอบด้วยราคาหลายประเภทอาทิเช่นราคาผู้ซื้อ(Purchaser's Price) ราคาผู้ผลิต(Producer's Price) มูลค่าพื้นฐาน(Basic Value) ราคา FOB(Free on Board)ของราคาสินค้าส่งออก CIF(Cost, Insurance and Freight) ของสินค้านำเข้าเป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงมีวิธีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างราคาแต่ละประเภทอย่างเป็นระบบในแบบจำลองภายใต้ข้อสมมติ 2 ประการ ดังนี้

1. การควบคุมให้กำไรที่แท้จริงมีค่าเป็น 0 สำหรับกิจกรรมทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นการผลิต การส่งออก การนำเข้า การขนส่ง ฯลฯ นั่นคือ ราคาผลผลิตจะเท่ากับผลรวมที่ถ่วงน้ำหนักแล้วของราคาปัจจัยที่ใช้ในการผลิต ซึ่งข้อสมมตินี้ในความเป็นจริงแล้วเกี่ยวข้องกับลักษณะพิเศษของสมการการผลิต ที่เรียกว่า Constant Return to Scale

2.มูลค่าพื้นฐานต่อหนึ่งหน่วยของสินค้าจะเหมือนกันหมดสำหรับทุกภาคเศรษฐกิจและสำหรับผู้ใช้ขั้นสุดท้าย แต่ความแตกต่างขึ้นอยู่กับภาษีและส่วนเหลื่อม(Margin) ซึ่งแปรไปตามรายภาคเศรษฐกิจและตามประเภทของผู้ใช้ได้

6. การเข้าสู่ดุลยภาพ (Market Clearing)

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

วิธีการคำนวณ(Solution Method)

การคำนวณหาผลลัพธ์ของแบบจำลองแคมเจม จะเป็นวิธีการคำนวณแบบ Johansen Linearization Method เนื่องจากสมการส่วนใหญ่ของแบบจำลอง CGE มิใช่สมการเชิงเส้นตรง (Non-Linear Relationship) จึงทำให้เกิดความลำบากในการคำนวณผลลัพธ์ของทั้งระบบ Johansen จึงได้ใช้วิธีการแปลงตัวแปรของสมการต่างๆให้อยู่ในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลง (Percentage Change) กล่าวคือ ถ้าสมการต้นแบบอยู่ในรูปของ

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

โดยที่ Y = output

X_1 และ X_2 = input

เมื่อสมการต้นแบบเป็นดังสมการข้างต้น เมื่อมีการดัดแปลงสมการที่ดัดแปลงแล้วจะอยู่ในรูปของสมการดังต่อไปนี้

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

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

นอกจากนี้สามารถเขียนแบบจำลองในลักษณะรวมๆ ในรูปเมตริกซ์ ได้ดังนี้ คือ

$$AZ = 0$$

$$(nxn)(nx1) = (nx1)$$

โดยที่ A เป็นเมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์(Coefficient Matrix) และ Z เป็นเวคเตอร์ของตัวแปร (Vector of Variables) ในรูปอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลง ในกรณีของแบบจำลองแคมเจมที่ใช้ศึกษามีมิติของ(Dimention) ของ A คือ 915x1,989 เนื่องจากมีสมการอยู่ 915 สมการ และมีตัวแปร 1,989 ตัว

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

เมื่อมีการดัดแปลงสมการให้อยู่ในรูปของสมการ Johanson แล้ว การคำควณหาผลลัพธ์สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังนี้

$$\begin{bmatrix} A_1 \\ (915x915) \\ A_1 \\ (915x1074) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1 \\ (915x1) \\ Z_1 \\ (1074x1) \end{bmatrix} = 0$$

นั่นคือ

$$\underset{(915x915)(915x1)}{A_1Z_1} + \underset{(915x1074)(1074x1)}{A_2Z_2} = 0$$

$$= 0$$

ดังนั้น $Z_1 = .[A_1]^{-1}A_2Z_2$

โดยที่ Z_1 เป็นตัวแปรภายใน (Vector of Endogeneous Variables)

Z_2 เป็นตัวแปรภายนอก(Vector of Exogeneous 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 เหล่านี้ที่เกิดขึ้นของตัวแปรภายใน ในแต่ละขั้นตอนฐานข้อมูลจะถูกปรับให้เปลี่ยนไปตามผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนที่แล้วอยู่เสมอ ดังนั้นการแบ่งขั้นตอนการช็อก(Exogeneous Shock) ให้ได้มากเท่าไร ผลที่ได้ก็จะมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้นเท่านั้น เพราะขบวนการหาผลลัพธ์จะถูกทดสอบครั้งแล้วครั้งเล่าจนครบการเปลี่ยนแปลงของขนาดเล็กๆ ที่ได้แบ่งเอาไว้

ฐานข้อมูลของแบบจำลองแคมเจม

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

1.ฐานข้อมูลทางด้านโครงสร้างทางเศรษฐกิจ

2. ฐานข้อมูลด้านพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจ

3. สมการโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ

ฐานข้อมูลทางด้านโครงสร้างเศรษฐกิจ

ฐานข้อมูลของโครงสร้างเศรษฐกิจเป็นข้อมูลที่บ่งบอกถึงขนาดของสัดส่วนของภาคอุตสาหกรรม และความเชื่อมโยงของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องว่าเป็นสัดส่วนและปริมาณมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้มาจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต(Input -Output Table : I-O Table) ที่ได้มีการจัดทำขึ้นโดยสภาพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2518 เป็นตารางที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมสาขาเศรษฐกิจถึง 180 สาขา และจะมีการจัดทำเป็นระยะทุกๆ 5 ปี และในการศึกษาครั้งได้นำตาราง I-O ปี พ.ศ.2533 ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดของช่วงเวลานี้มาจัดทำเป็นฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลองในการศึกษา

ตาราง I-O เป็นตารางที่แสดงให้เห็นว่า แต่ละสาขาการผลิตจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิต (Input) อะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสินค้าต่างๆ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มหลักๆ คือปัจจัยการผลิตขั้นกลาง(Intermediates Input) และปัจจัยการผลิตเบื้องต้น(Primary Input) และในขณะเดียวกันเมื่อแต่ละสาขาการผลิตผลิตสินค้านั้นขึ้นมาแล้วก็จะขายสินค้าที่ผลิตได้(Output)ให้กับสาขาการผลิตอื่นๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตสินค้าอื่นๆ ต่อไป นอกจากนี้แล้วยังจำหน่ายให้กับครัวเรือน รัฐบาล หน่วยธุรกิจ ส่งออก และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือ ซึ่งเรียกว่าเป็นการใช้ขั้นสุดท้ายเพื่อการบริโภค(Final Demand) สามารถจำลองลักษณะโครงสร้างของตาราง I-O ออกมาเป็นรูปแบบง่ายๆ ได้ดังนี้

การแจกแจงผลผลิต →

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

↓

จากภาพจำลองดังกล่าว ประกอบกับลักษณะของตาราง I-O ที่เป็นไปในรูปเมตริกซ์ ทำให้สามารถเขียนเป็นโครงสร้างคร่าวๆ ในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ได้ 2 รูปแบบดังนี้

1) ด้านการกระจายผลผลิต (Output Distribution)

$$X = AX + F$$

โดยที่ X คือ คอลัมภ์เวคเตอร์ (Colum Vector) ของผลผลิตเบื้องต้นของอุตสาหกรรม

A คือ เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตขั้นกลาง

F คือ คอลัมภ์เวคเตอร์ของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสินค้า

2) ด้านโครงสร้างการผลิต

$$X = AX + V$$

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

ซึ่งจะทำให้ได้เงื่อนไขของตาราง I-O ดังนี้คือ ผลรวมของคอลัมภ์ของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสินค้า จะเท่ากับผลรวมของแถวของปัจจัยการผลิตพื้นฐาน หรืออีกนัยหนึ่ง หมายความว่าการคำนวณผลิตภัณฑ์ประชาชาติไม่ว่าจะวัดทางด้านการใช้จ่าย(อุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสินค้า) หรือวัดทางด้านรายได้(ผลตอบแทนของปัจจัยการผลิต) จะต้องเท่ากัน

ในการศึกษานี้จึงได้จัดกลุ่ม(Grouping) ของสาขาการผลิตจากฐานข้อมูลตาราง I-O ซึ่งมี 180 รายการ เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต จึงได้จัดจำนวนสาขาการผลิตที่ต้องการศึกษาให้มีขนาด 30 อุตสาหกรรม($n = 30$) โดยที่ n หมายถึงจำนวนสาขาการผลิตที่ต้องการศึกษา โดยมีรายละเอียดของการจัดกลุ่มสาขาการผลิตที่ใช้ในการศึกษาจากตาราง I-O แสดงไว้ในภาคผนวก

แผนภาพที่ 4.4 โครงสร้างฐานข้อมูลตารางปัจจัยการผลิต- ผลผลิต (Input- Output Table) ที่ใช้ในแบบจำลอง

Output Distribution →

Input Structure ↓	Domestic industries (intermediate)	Final Demands						
		Household consumption	Government consumption	Capital creation	Change in inventory	Exports		
						ASEAN	non-ASEAN	
Domestic commodities	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1	n x 1	n x 1	Row sums = total usage of domestic commodities
Imports ASEAN	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1			- Duty / Row sums = total imports (cif)
Imports non-ASEAN	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1			
Sales taxes on domestic commodities	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1			Row sums = total sales taxes on sales of domestic com.
Sales taxes on imports	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1			Row sums = total sales taxes on sales of imports
Margin on domestic com. Retail trade	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1	n x 1	n x 1	Row sums = total margin on domestic com.
Wholesale trade	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1	n x 1	n x 1	
Transport cost	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1	n x 1	n x 1	
Margin on imports Retail trade	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1			Row sums = total margin on imports
Wholesale trade	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1			
Transport cost	n x n	n x 1	n x 1	n x n	n x 1			
Unskilled labour	1 x n							
Skilled labour	1 x n							
Net capital	1 x n							
Land	1 x n							
Depreciation	1 x n							
Indirect taxes	1 x n							
	Column sum = outputs of domestic industries	Column sums = total component of expenditure on each component of domestic absorption				Column sums = total exports		

ฐานข้อมูลด้านพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจ

พฤติกรรมการปรับตัวทางเศรษฐกิจในส่วนต่างๆ ของระบบเศรษฐกิจ หมายถึง ภาคเศรษฐกิจใดจะมีการตอบสนองต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด โดยอาศัยสมการกำหนดพฤติกรรม(Behavioral Equation) ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจต่างๆในเชิงพฤติกรรม และสามารถวัดค่าการตอบสนองอยู่ในรูปค่าความยืดหยุ่น (Elasticity) ที่สามารถอธิบายได้ว่า หากปัจจัยทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปมีการตอบสนองต่อภาคเศรษฐกิจนั้นสูงหรือมีค่าความยืดหยุ่นสูง ภาคเศรษฐกิจนั้นก็จะได้รับผลกระทบมาก ในทางตรงข้าม หากภาคเศรษฐกิจใดที่มีค่าความยืดหยุ่นต่ำก็จะได้รับผลกระทบน้อย ในการศึกษาครั้งนี้ค่าความยืดหยุ่นต่างๆ ที่ใช้สำหรับแบบจำลอง CGE ได้มาจากงานศึกษาวิจัยที่ได้มีการศึกษามาแล้ว ซึ่งในแบบจำลองนี้ได้แบ่งค่าความยืดหยุ่นออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1)ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตพื้นฐาน(Elasticities of Substitution among Primary Factors) ในแบบจำลองได้กำหนดให้ปัจจัยการผลิตสำหรับภาคเกษตรกรรมมี 3 ชนิด คือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ส่วนกรณีของภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ แรงงาน และทุน ในแบบจำลองนี้เราสมมติให้การทดแทนกันของปัจจัยการผลิตมีค่าความทดแทนกันเป็นคู่ๆ มีค่าคงที่(Constant elasticity of substitution : CES) สำหรับสาระสำคัญของความยืดหยุ่นนี้อยู่ที่ว่า หากราคาปัจจัยการผลิตพื้นฐานเปลี่ยนแปลงไปจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นและปัจจัยการผลิตชนิดอื่น รวมทั้งการผลิตสินค้าที่ใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นไปมากน้อยเพียงใด ภายใต้เงื่อนไขการผลิตเพื่อให้ได้ต้นทุนต่ำที่สุด(Cost Minimization)

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

โดยแรงงานที่มีฝีมือหมายถึง แรงงานที่สามารถทำงานได้มากกว่าระดับประสบการณ์ที่มีและ/หรือการฝึกอบรมที่ได้รับ โดยใช้การศึกษาเป็นตัวแบ่งแยกเป็นแรงงานที่มีฝีมือ และแรงงานที่

ไม่มีฝีมือ ซึ่งแรงงานที่ไม่มีฝีมือ จะหมายถึงแรงงานที่มีการศึกษาต่ำกว่าระดับมัธยม ส่วนแรงงานที่มีฝีมือ จะหมายถึงแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป กำหนดให้ ค่าความยืดหยุ่นการทดแทนกันมีค่าเท่ากับ 0.2(จากแบบจำลองแคมเจม)

3)ค่าความยืดหยุ่นการทดแทนกันระหว่างสินค้านำเข้ากับสินค้าที่ผลิตได้ภายในประเทศ (Elasticities of Substitution Between Domestic and Imported Commodities) หรือ The Armington Elasticities สาระสำคัญคือ หากปัจจัยทางเศรษฐกิจใดก็ตามทั้งการลดมาตรการทางภาษีและมิใช่ภาษีศุลกากร มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคาเปรียบเทียบระหว่างสินค้านำเข้าและสินค้าที่ผลิตได้ภายในประเทศ จะมีผลทำให้การผลิตสินค้าภายในประเทศหรือการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ทดแทนมากน้อยเพียงใด สำหรับในแบบจำลองจะใช้ค่าความยืดหยุ่นนี้สำหรับอุปสงค์สินค้าขั้นกลางและอุปสงค์ขั้นสุดท้าย(Final demand) ทุกๆ ตัว คือ Intermediate Input Demands, Household Demand, 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 กำหนดให้

ซึ่งค่าความยืดหยุ่นต่างๆ จะแสดงไว้ใน Appendix

สมการโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจ

สมการโครงสร้างระบบเศรษฐกิจ ถือเป็นองค์ประกอบหลักของแบบจำลองแคมเจมที่ได้มีการจำลองโครงสร้างระบบเศรษฐกิจไทยและพยายามจัดทำขึ้น เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อเท็จจริงของระบบเศรษฐกิจไทยมากที่สุด โดยเฉพาะความสัมพันธ์ของภาคเศรษฐกิจในแต่ละส่วน หรือที่เรียกว่า สมการกำหนดพฤติกรรม(Behavioral equation) ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเศรษฐกิจต่างๆ ในเชิงพฤติกรรมในกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลักๆ 6 ประเภท คือ การผลิต การบริโภค การลงทุน การส่งออกและการนำเข้า การกำหนดราคา และการเข้าสู่ดุลยภาพ(Market Clearing Condition) ดังนั้น สมการโครงสร้างระบบเศรษฐกิจนี้จะถูกสร้างขึ้นภายใต้ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่หลากหลายดังที่ได้กล่าวมาแล้วในทฤษฎีและสมมุติฐานของแบบจำลอง

เมื่อนำสมการโครงสร้างระบบเศรษฐกิจไทยไปเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป GEMPACK(General Equilibrium Model Package) ซึ่งจะนำเอาฐานข้อมูลในส่วนต่างๆ ของระบบเศรษฐกิจทั้งในส่วนของฐานข้อมูลทางด้านโครงสร้างเศรษฐกิจ และฐานข้อมูลด้านพฤติกรรมการปรับตัวของภาคเศรษฐกิจ มาคำนวณดุลยภาพทั่วไปของระบบเศรษฐกิจไทย และวัดผลการเปลี่ยนแปลงของภาคเศรษฐกิจส่วนต่างๆ ระหว่างดุลยภาพเดิมกับดุลยภาพใหม่ อันเนื่องมาจากตัวแปรภายนอก(Exogenous Variables) ของระบบเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะมีผลต่อการปรับตัวของตัวแปรภายใน(Endogenous Variables) ของระบบเศรษฐกิจ และจะมีการวัดค่าการปรับตัวในรูปของค่าความยืดหยุ่น(Elasticity)ที่จะสื่อความหมายถึง ผลกระทบที่ภาคเศรษฐกิจและสาขาการผลิตต่างๆ จะได้รับการเปลี่ยนแปลงนโยบายมีมากน้อยเพียงใด หากสาขาการผลิตใดมีความยืดหยุ่นสูง ก็แสดงว่าสาขาการผลิตนั้นมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ผลกระทบที่สาขาการผลิตนั้นจะได้รับก็มาก ในทางตรงข้าม หากสาขาการผลิตใดที่มีค่าความยืดหยุ่นต่ำก็จะได้รับผลกระทบน้อย และนอกจากนี้สมการโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจยังทำหน้าที่ในการคำนวณดุลยภาพทั่วไปของทั้งระบบเศรษฐกิจไทย และรวมไปถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาคเศรษฐกิจและสาขาการผลิตในส่วนที่เกี่ยวข้องที่มีผลเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

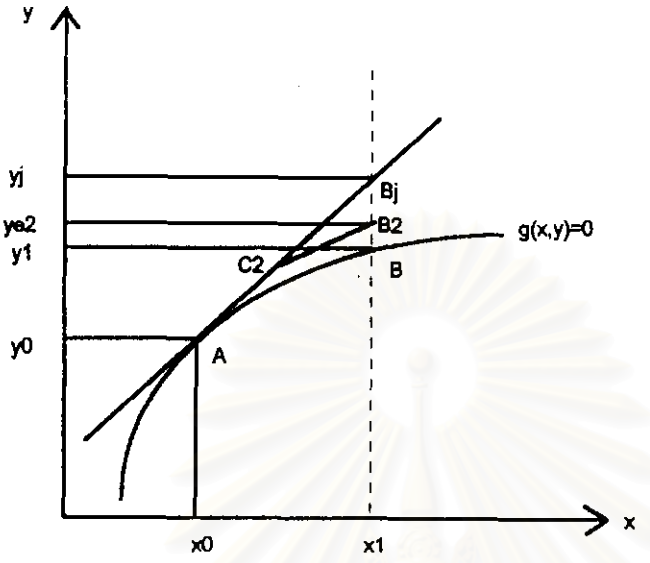
สำหรับเทคนิคในการแก้สมการหาคำตอบในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายนอกที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายในนั้น ระบบสมการสำหรับแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานี้จะเขียนอยู่ในรูปสมการเส้นตรง ซึ่งมีข้อดีกว่าระบบสมการที่ไม่ใช่เส้นตรง ก็คือ ระบบสมการเชิงเส้นตรงสามารถที่จะใช้แก้ระบบสมการขนาดใหญ่ได้โดยง่ายและรวดเร็ว ซึ่งทำให้สามารถ

ใส่รายละเอียดต่างๆ เข้าไปได้ โดยที่ตัวแปรต่างๆ จะเขียนอยู่ในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลง (Percentage Change)

แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากแบบจำลองที่ใช้นี้เป็นแบบจำลองพลวัต จึงอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดของระบบสมการเชิงเส้นตรง(Linearization Error) ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นที่จะต้องทำให้ความผิดพลาดดังกล่าวมีขนาดเล็กลง โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า Euler's Method ซึ่งจะทำให้ผลการศึกษามีความถูกต้องมากขึ้น วิธีการนี้สามารถจะทำโดยการหาผลกระทบหลายๆ ครั้งของระบบสมการเชิงเส้นตรงจากการแบ่งการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอกที่ต้องการทดสอบให้มีขนาดเล็กลง และเอาผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายในที่ได้รับไปปรับฐานข้อมูลเริ่มแรก ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลชุดใหม่ หลังจากนั้น การหาผลกระทบโดยการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอกครั้งต่อไป จะถูกทดสอบต่อไปจนหมดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก

รูปที่ 4 แสดงให้เห็นถึงวิธีการของ Euler โดยสมมุติว่า ขนาดของการเปลี่ยนแปลงแบ่งออกเป็น 2 ครั้ง โดยพิจารณา 1 ตัวแปรภายนอก, X และ 1 ตัวแปรภายใน, Y โดยความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 2 ตัว คือ $g(x,y)=0$ สมมุติว่าค่าเริ่มแรกคือ $(x0,y0)$ ที่จุด A และเราต้องการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร $x0$ ไปเป็น $x1$ การแก้สมการโดยใช้ nonlinear จะได้ผลของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามเป็นไปตามรูปกราฟ $g(x,y)=0$ และจะได้ดุลยภาพใหม่ที่จุด B โดย y จะมีการเปลี่ยนแปลงไปที่ $y1$ คำตอบของสมการเชิงเส้นตรงจะเป็นไปตามเส้นตรงที่ลากผ่านจุด A ซึ่งจะได้ดุลยภาพใหม่ที่จุด Bj และได้ผลการศึกษาคือ y_j อย่างไรก็ตามสมมุติว่าเราแบ่งขนาดของการเปลี่ยนแปลงตัวแปร x ออกเป็น 2 ครั้ง หลังการทดสอบผลของการเปลี่ยนแปลงครั้งที่ 1 ก็จะได้จุดดุลยภาพที่ C_2 ทิศทางของการเปลี่ยนแปลงจะถูกคำนวณใหม่ไปตามเส้นทางใหม่จนถึงจุด B_2 ให้ผลการศึกษาที่ $Ye2$ ยิ่งขนาดของการเปลี่ยนแปลงถูกแบ่งออกมากเท่าไหร่แล้ว จุดดุลยภาพใหม่นี้จะเข้าใกล้ดุลยภาพที่แท้จริงมากเท่านั้น

แผนภาพที่ 4.5 แสดงวิธีการของ Euler 2 ขั้นตอน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย