

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทางทฤษฎี

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสำนักนีโอคลาสสิก

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสำนักนีโอคลาสสิกเป็นจุดกำเนิดการพัฒนาของทฤษฎีในยุคต่อมา โดยใช้แนวคิดเรื่องสมการผลิตรที่มีผลตอบแทนต่อขนาดแบบคงที่ (Constant Returns to Scale) ผลตอบแทนต่อการใช้จ่ายการผลิตมีลักษณะลดน้อยถอยลง (Diminishing Returns to each input) และปัจจัยการผลิตสามารถทดแทนกันได้แบบต่อเนื่อง

ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ ฮาร์รอด-โดมาร์ (Harrod-Domar) (สุพรรณ อัยไพบูลย์สวัสดิ์, 2549, หน้า 37-39) เป็นแบบจำลองการเจริญเติบโตในรุ่นแรก ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้ว่าการออมและการลงทุนเป็นเงื่อนไขสำคัญสำหรับความต้องการประสบความสำเร็จในการเจริญเติบโตทางด้านการเศรษฐกิจสูงสุด ซึ่งการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะมีเสถียรภาพต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขเศรษฐกิจมีการเจริญเติบโต ณ ระดับการจ้างงานเต็มที่ การลงทุนเท่ากับการออม มีการใช้จ่ายทุนอย่างเต็มที่ ซึ่งอุปสงค์มวลรวมและอุปทานมวลรวมต้องเติบโตในระดับเดียวกัน โดยมี Marginal Propensity to save (MPS) เป็นสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงการออมต่อการเปลี่ยนแปลงรายได้

$$\text{Marginal Propensity to save (MPS)} = \frac{\Delta S}{\Delta Y}$$

โดยกำหนดให้ S คือ การออมรวม Y คือรายได้ประชาชาติ และ Δ คือการเปลี่ยนแปลง

$$\text{Incremental Capital-Output Ratio (ICOR)} = \frac{\Delta K}{\Delta Y} \quad \text{หรือ} \quad \frac{I}{\Delta Y}$$

โดยกำหนดให้ K คือ สต็อกของทุน แต่เนื่องจากการลงทุน (Investment) จะเป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของทุน (K) ดังนั้น $\Delta K = I$ (การลงทุน)

การลงทุนสุทธินำไปสู่การเจริญเติบโตของรายได้ประชาชาติ จากภาวะดุลยภาพ และรายได้ที่มีการออม ทำให้เกิดดุลยภาพใหม่ แบบจำลองอัตราการเจริญเติบโตดุลยภาพ (g) ดังแสดงในรูปสมการต่อไปนี้

$$g = \frac{s}{k}$$

โดยที่

S คือ Marginal Propensity to save (MPS)

K คือ Incremental Capital-Output Ratio (ICOR)

กล่าวคือ อัตราการออม และอัตราส่วนทุนต่อผลผลิตที่แน่นอน มีผลต่อการเจริญเติบโตในระดับหนึ่ง ถ้าอัตราการเจริญเติบโตต่ำจะมีผลทำให้เกิดปัญหาภาวะเงินฝืด หรือถ้าหากการเจริญเติบโตอยู่ในระดับสูงจะมีผลทำให้เกิดปัญหาภาวะเงินเฟ้อ ถึงแม้แบบจำลองการเจริญเติบโตของฮาร์รอด-โดมาร์ (Harrod-Domar) จะเป็นแนวทางแคบ ๆ แต่ก็มีอิทธิพลอย่างมากต่อแบบจำลองการเจริญเติบโตรุ่นต่อ ๆ มา เพราะมุ่งเน้นการเข้ามาอย่างเพียงพอและการไม่บริโภคทรัพยากรส่วนเกิน ซึ่งสามารถนำไปลงทุนได้มากขึ้น แสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตที่เร็วมากขึ้นต้องการองค์ประกอบบางประการ การออมในสัดส่วนสูงและอัตราส่วนทุนต่อผลผลิตต่ำ แต่อิทธิพลเหล่านี้ส่งเสริมแนวโน้มนการพัฒนาด้วยการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามแบบจำลองการเจริญเติบโตของฮาร์รอด-โดมาร์ (Harrod-Domar) เป็นทฤษฎีที่ค่อนข้างแน่นอนตายตัวโดยซึ่งทฤษฎีควรมีความยืดหยุ่นได้มากกว่านี้ เพราะในทางปฏิบัติค่าจ้างแรงงานและทุนจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นโซโลและคณะได้เสนอแบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ Solow (อ้างถึงใน

วิภาวี พิจิตบันดาล, 2528, หน้า 422-427) โดยพิจารณาความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากมูลค่าผลิตภัณฑ์ทั้งหมดซึ่งรายได้ประชาชาติจะขึ้นอยู่กับทุนและแรงงาน อุปสงค์รวมในแบบจำลองนี้รวมทั้ง การบริโภค (C) และการลงทุน (I) แต่การลงทุนรวมลดด้วยค่าเสื่อมราคาของทุน จึงเป็นการลงทุนสุทธิ ซึ่งแตกต่างจากแบบจำลองการเจริญเติบโตของฮาร์รอด-โดมาร์ (Harrod-Domar)

โซโลได้ปรับปรุงแนวคิดของแบบจำลองการเจริญเติบโตของฮาร์รอด-โดมาร์ (Harrod-Domar) โดยกำหนดให้ปัจจัยทุนและแรงงานเปลี่ยนแปลงและทดแทนกันได้ ซึ่งจะทำให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีเสถียรภาพเสมอ

ดังนั้นโซโลและคณะได้เสนอแบบจำลองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในรูปแบบฟังก์ชันการผลิตของ ค็อบ-ดักลาส (The Cobb-Douglas Production Function) ดังแสดงในรูปสมการต่อไปนี้

$$Q = AK^\alpha L^\beta$$

โดยที่

Q	คือ	มูลค่าของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด
A	คือ	ค่าคงที่
K	คือ	ขนาดของทุน
L	คือ	จำนวนแรงงานทั้งหมด
α	คือ	ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุน
β	คือ	ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงาน

ทฤษฎีความเจริญเติบโตแบบสมดุล (Balanced growth theory) และทฤษฎีความเจริญเติบโตแบบไม่สมดุล (Unbalanced growth theory)

ทฤษฎีความเจริญเติบโตแบบสมดุล (Balanced growth theory) Rodan (อ้างถึงใน ประสาร บุญเสริม, 2550, หน้า 86-87) เป็นผู้นำเสนอทฤษฎีนี้เห็นว่าการพัฒนาเศรษฐกิจควรดำเนินการไปพร้อมกันทุก ๆ ด้าน ในลักษณะที่มีความสมดุลเพื่อไม่ให้เกิดความขาดแคลนสินค้าและบริการในด้านใดด้านหนึ่ง นอกจากนี้เขายังมีความเห็นว่า ผลผลิตหน่วยเพิ่มของสังคม (social marginal product) มีค่ามากกว่าผลผลิตหน่วยเพิ่มของภาคเอกชน (private marginal product) เนื่องจากความเสี่ยงที่เกิดจากการลงทุนของภาครัฐน้อยกว่าความเสี่ยงที่เกิดจากการลงทุนภาคเอกชน เพราะว่าในกรณีที่เป็นการลงทุนของภาครัฐ ถ้าโครงการนั้นประสบความสำเร็จความสูญเสียนั้นก็ตกเป็นภาระกันทุกคนในสังคม แต่หากเป็นการลงทุนของภาคเอกชนความสูญเสียที่เกิดจากการลงทุนของโครงการตกอยู่กับกลุ่มของเอกชนนั่นเอง ดังนั้นในการวิเคราะห์โครงการที่เป็นภาคเอกชนจึงมักกำหนดอัตราคิดลดไว้สูงกว่ากรณีที่เป็นการลงทุนของภาครัฐ

Nurkse (อ้างถึงใน ประสาร บุญเสริม, 2550, หน้า 86-87) เห็นด้วยกับแนวคิดการพัฒนาแบบสมดุลของ Rodan ซึ่ง Ranger Nurkse ได้ชี้ให้เห็นในทฤษฎีวิวัฒนาการแห่งความยากจนของเขาว่า ประเทศด้อยพัฒนาไม่สามารถพัฒนาได้อย่างกว้างขวางเพราะมีอุปสงค์ไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงควรมีการลงทุนอย่างกว้างขวางเพื่อให้ประชาชนมีรายได้ มีอำนาจซื้อ ซึ่งเป็นการสร้างอุปสงค์ขึ้นมารองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการลงทุน และเป็นไปตามแนวคิดของ Say's Law ที่ว่า “อุปทานจะสร้างอุปสงค์ของมันเอง” (supply creates its own demand) การลงทุนอย่างกว้างขวางนี้ Nurkse เรียกว่าเป็นความเจริญเติบโตแบบสมดุล

ในทฤษฎีของ Nurkse การลงทุนของรัฐอย่างกว้างขวางจะก่อให้เกิดการเสริมกันทางด้านการผลิตและเกิดการประหยัจากภายนอกต่าง ๆ (complementarities and externalities) ทั้งทางด้านอุปสงค์และอุปทาน ทำให้เกิดการเชื่อมโยงทั้งในแนวดิ่งและแนวนอน (vertical and horizontal linkages of industries) ทำให้มีการใช้ปัจจัย



โครงสร้างพื้นฐานสังคม (social overhead capital) ร่วมกันและควรมีการลงทุนด้าน การศึกษาควบคู่กันไปกับการลงทุนทางด้านสินค้าทุน นอกจากนั้นควรมีการสนับสนุน ทางด้านการค้าให้กว้างขวาง เช่น การลดอัตราภาษี หรือยกเลิกการเก็บภาษีที่เกิดจากการค้า ขายระหว่างประเทศ และลดอุปสรรคทางการค้าต่าง ๆ ที่เป็นมาตรการการกีดกันทาง การค้าที่มีใช้ภาษี เช่น ข้อกำหนดทางด้านสุขอนามัย ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับการทำลาย สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

Nurkse (อ้างถึงใน ประสาร บุญเสริม, 2550, หน้า 87) มีความเห็นว่า ประเทศด้อย พัฒนาทั้งหลายมีความจำเป็นต้องใช้เงินตราต่างประเทศในการซื้อเครื่องมือ เครื่องจักร และปัจจัยการผลิตต่าง ๆ จากต่างประเทศเพื่อใช้ตามแผนการพัฒนาประเทศที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังให้อุปทานของสินค้าและบริการได้สมดุลกัน มิใช่ดำเนิน นโยบายให้มีการส่งออกมากเกินไปจนเกิดการขาดแคลนสินค้าสำหรับบริโภค ภายในประเทศ

ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงเป็นแนวคิดทางทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาสำหรับประเทศที่มี โครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจซึ่งมีทรัพยากรที่ใช้ในการลงทุนต่าง ๆ อย่างเพียงพอ ผลิต สินค้าเกษตรเป็นสินค้าออก ควรมีการพัฒนาเศรษฐกิจโดยการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อ ผลิตสินค้าบริโภคหลาย ๆ ชนิดพร้อมกัน หรืออาจมีลักษณะการลงทุนขนาดใหญ่ซึ่งรวม เอาโครงการทุกโครงการเข้าด้วยกัน กล่าวคือ มีการลงทุนด้านอุตสาหกรรมการบริโภค และอุตสาหกรรมผลิตสินค้าประเภททุน การลงทุนขนาดใหญ่จะได้รับประโยชน์จากการ ผลิตจำนวนมาก จึงจะทำให้เกิดการประหยัดภายใน (internal economies) และประหยัด ภายนอก (external economies) การตั้งโรงงานหลาย ๆ ประเภทที่มีความต่อเนื่องกัน สามารถทำให้เกิดการประหยัดจากภายนอกได้อีกด้วย

ทฤษฎีความเจริญเติบโตแบบไม่สมดุล (Unbalanced growth theory)

Hirschman (อ้างถึงใน ประสาร บุญเสริม, 2550, หน้า 88-89) เห็นว่าการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยใช้กลยุทธ์การพัฒนาแบบไม่สมดุลเหมาะสมกับประเทศด้อยพัฒนาเพราะว่าประเทศ ด้อยพัฒนามีงบประมาณจำกัดที่จะนำมาใช้จ่ายเพื่อการลงทุนในโครงการพัฒนาต่าง ๆ นอกจากนี้ Hirschman ยังมีความเห็นว่ากลยุทธ์การพัฒนาแบบไม่สมดุลสามารถสร้างแรง

ขับในตัวของมันเองได้ เพราะเมื่อมีความไม่สมดุลเกิดขึ้นจะส่งผลไปยังการทำงานของกลไกราคาทำให้ราคาสินค้าและบริการนั้นมีแนวโน้มสูงขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักธุรกิจเห็นช่องทางในการทำกำไรและตัดสินใจลงทุนผลิตสินค้าและบริการนั้น ก่อให้เกิดการทำงานของตัวทวีคูณในการลงทุนต่อไป

สำหรับในด้านกลยุทธิ์ของการลงทุนเพื่อพัฒนา Hirschman มีความเห็นว่าควรมีการวางแผนอย่างตั้งใจที่จะให้มีการพัฒนาแบบไม่สมดุล เพื่อที่จะสร้างแรงขับในตัวเอง เพราะว่าความไม่สมดุลจะมีผลกระทบต่อไปในลักษณะลูกโซ่ต่อการลงทุนผลิตสินค้าและบริการอื่น ๆ

สรุป ประเทศด้อยพัฒนาส่วนมากประสบปัญหาการขาดแคลนเงินลงทุน ดังนั้น การที่จะเร่งรัดให้มีการลงทุนขนาดใหญ่ย่อมเป็นไปได้ Hirschman จึงเสนอแนวคิดเกี่ยวกับกลยุทธิ์ในการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยการเลือกลงทุนในกิจกรรมที่มีการใช้ทรัพยากรที่ประหยัดแต่ได้ประโยชน์สูงสุด และเป็นการเร่งผลักดันให้เกิดกิจกรรมอย่างอื่นตามมา นั่นคือ มีการเลือกลงทุนในอุตสาหกรรมที่มีผลเชื่อมโยงไปข้างหน้า (forward linkage effects) หรือมีผลเชื่อมโยงไปข้างหลัง (backward linkage effects) เกิดขึ้น

ทฤษฎีการพัฒนาเศรษฐกิจ

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสามารถเกิดได้ 2 ทางคือการเพิ่มทางด้านอุปสงค์รวม และการเพิ่มทางด้านอุปทานรวม เมื่อพิจารณาสมการดังนี้ Hirschman (อ้างถึงใน สุพรรณิ ตันติศรีสุข, 2538, หน้า 81-83)

$$Y = C + I + G + (X - M)$$

การเพิ่มทางด้านอุปสงค์รวมคือ การเพิ่มขึ้นของตัวแปรอิสระอันได้แก่ ด้านการใช้จ่ายเพื่อการบริโภค (C) การใช้จ่ายเพื่อการลงทุนของภาคเอกชน (I) การใช้จ่ายรัฐบาล (G) และมูลค่าการส่งออกสุทธิ (X - M)

การเพิ่มขึ้นทางด้านอุปทานรวมคือ การเพิ่มขึ้นทางตัวแปรตาม โดยการเพิ่มผลผลิตมวลรวมของประเทศ ซึ่งผลผลิตรวมของประเทศจะเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มขึ้นของปริมาณปัจจัยการผลิตอันได้แก่ ที่ดิน ทุน แรงงาน จำนวนผู้ประกอบการ เทคโนโลยี และปัจจัย

อื่น ๆ หรืออาจเป็นการปรับปรุงคุณภาพของปัจจัยการผลิต ปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือเทคโนโลยีต่าง ๆ ให้ดีขึ้น

$$Y_t = f_t(N_t, K_t, L_t, E_t, T_t, \mu_t)$$

โดยที่

Y_t = ผลผลิตรวม

N_t = ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ

K_t = ทุนในระบบเศรษฐกิจ

L_t = แรงงานในระบบเศรษฐกิจ

E_t = ผู้ประกอบการ

T_t = ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี

μ_t = ปัจจัยที่มีใช้ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์

t = เวลา

ผลผลิตรวมของประเทศอาจเพิ่มขึ้นได้โดยปัจจัยทางขวามือของสมการ เช่นการปรับปรุงที่ดินให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น การขยายตัวของแรงงานในภาคอุตสาหกรรม การสะสมทุนของประเทศที่เพิ่มขึ้นและการเพิ่มขึ้นของผลผลิตรวมของประเทศที่เพิ่มขึ้น จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ใช้ปรับปรุงคุณภาพของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เช่น การปรับปรุงคุณภาพของเครื่องจักร การปรับปรุงคุณภาพของแรงงาน และการปรับปรุงการบริหารจัดการองค์กร เป็นต้น

ทฤษฎีฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิต หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต (Input) กับผลผลิต (Output) ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการอย่างใดอย่างหนึ่ง ฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการศึกษาเศรษฐศาสตร์ในทางปฏิบัติมีหลายรูปแบบ แบ่งตามลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต เป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบเส้นตรง (Linear Production Function) และลักษณะความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง (Non Linear Production Function) เช่น Cobb-Douglas Production Function, Constant Elasticity of Substitution (CES) และ Fixed Proportion Production Function หรือ Leontief Production Function เป็นต้น ที่นิยมใช้มากในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ฟังก์ชัน ค็อบ-ดักลาส (The Cobb-Douglas Production Function) ซึ่งเป็นฟังก์ชันเอกพันธ์องศา 1 (homogeneous function of degree 1) เป็นฟังก์ชันค็อบ-ดักลาสที่ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ Cobb-Douglas (อ้างถึงใน สุพรรณิ ต้นติศรีสุข, 2538, หน้า 199-220)

Cobb-Douglas Production Function

$$Q = bL^{\alpha}K^{\beta}$$

โดยที่

$$Q = \text{ปริมาณผลผลิต}$$

$$L, K = \text{ปริมาณปัจจัยการผลิต โดยให้เป็นแรงงานและทุนตามลำดับ}$$

$$\alpha, \beta = \text{ค่าคงที่ และ } \alpha + \beta = 1$$

รูปแบบฟังก์ชันจำบัง (implicit function) ของฟังก์ชันค็อบ-ดักลาส คือ

$$X = f(L, K)$$

ถ้าเปลี่ยน L และ K ให้เป็น λL และ λK ตามลำดับจะได้

$$\begin{aligned} f(\lambda L, \lambda K) &= b(\lambda L)^\alpha (\lambda K)^\beta \\ &= (\lambda)^{\alpha+\beta} b L^\alpha K^\beta \\ &= \lambda b L^\alpha K^\beta (\because \alpha + \beta = 1) \\ &= \lambda f(L, K) \end{aligned}$$

แสดงว่า $f(L, K)$ เป็นฟังก์ชันเอกพันธ์องศา 1 ซึ่งมีความหมายว่าถ้าแรงงานและทุนเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัดส่วนเท่าใด ผลผลิตก็จะเปลี่ยนแปลงไปในค่าสัดส่วนเท่านั้นด้วย

Constant Elasticity of Substitution (CES) Production Function

เป็นฟังก์ชันการผลิตที่มีค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนคงที่ (อ้างถึงใน ไกร โพธิ์งาม, 2551, หน้า 38-39) มีรูปแบบสมการดังนี้

$$\sigma = \frac{1}{1-b}$$

$Q = [K^b + L^b]^{a/b}$; โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ a มีค่ามากกว่า 0 และค่าสัมประสิทธิ์ b ไม่เท่ากับ 0

ถ้า $a > 1$ แสดงว่า ฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะเป็น increasing returns to scale

ถ้า $a = 1$ แสดงว่า ฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะเป็น constant returns to scale

ถ้า $a < 1$ แสดงว่า ฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะเป็น decreasing returns to scale

$$\text{Elasticity of Substitution } (\sigma) = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ } K/L}{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ } MRTS_{LK}}$$

$$= \frac{d(K/L)}{d MRTS} \cdot \frac{MRTS}{K/L}$$

สามารถพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K}$$

$$MRTS = \frac{\frac{\partial Q}{\partial L}}{\frac{\partial Q}{\partial K}}$$

$$\frac{\partial}{\partial Q} = \frac{\frac{a}{b} [K^b + L^b]^{\frac{a}{b} - 1} bL^{b-1}}{b}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial K} = \frac{\frac{a}{b} [K^b + L^b]^{\frac{a}{b} - 1} bK^{b-1}}{b}$$

$$MRTS = \frac{L^{b-1}}{K^{b-1}}$$

$$MRTS = \left[\frac{K}{L} \right]^{1-b}$$

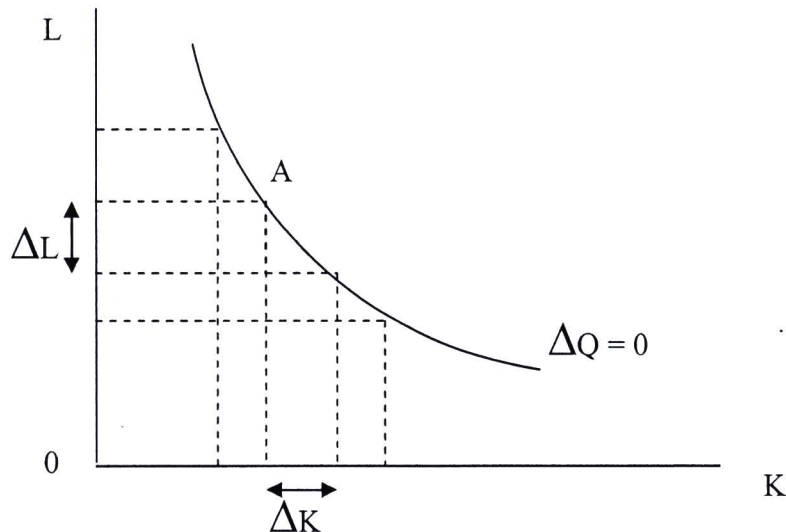
$$\frac{d MRTS}{d K/L} = (1-b) \left[\frac{K}{L} \right]^{1-b-1}$$

$$\sigma = \frac{d K/L}{d MRTS} \frac{MRTS}{K/L}$$

$$= \frac{1}{(1-b)} (K/L)^b (K/L)^{1-b} \frac{1}{(K/L)}$$

$$= \frac{1}{(1-b)}$$

ภาพ 1 แสดงถึง การโค้งเว้าเข้าสู่จุดกำเนิดของเส้น Isoquant หมายความว่า การลดลงของปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่ง เมื่อได้รับปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 หน่วย โดยที่จำนวนผลผลิตที่ได้รับยังคงเท่าเดิม



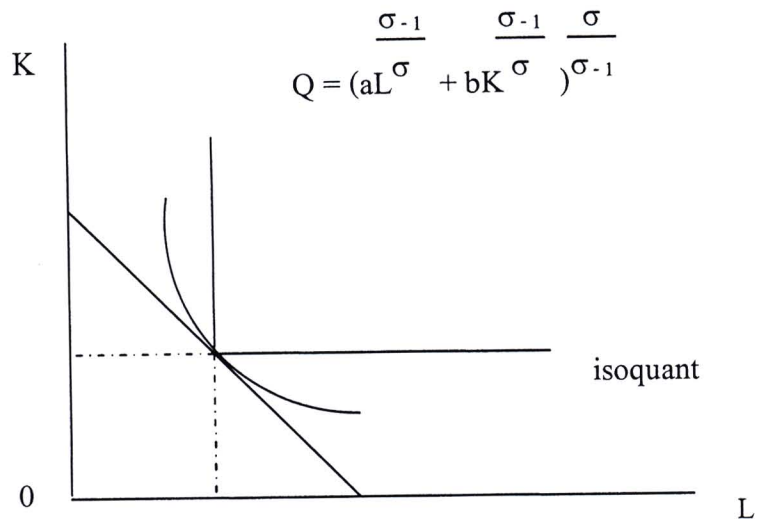
ภาพ 1 Marginal Rate of Technical Substitution (MRTS)

ที่มา. จาก หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค (หน้า 126), โดย วันรักษ์ มิ่งมณีนาถ, 2551, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ค่าที่บอกว่าการปัจจัยการผลิตที่ได้รับเพิ่มขึ้นสามารถทดแทนปัจจัยการผลิตที่ลดลงได้เท่าใดนั้น เรียกว่า อัตราหน่วยทำยของการใช้แทนกันทางเทคนิคระหว่างปัจจัยการผลิต (Marginal Rate of Technical Substitution: MRTS)

เนื่องจากฟังก์ชันการผลิตแบบ Constant Elasticity of Substitution (CES) เป็นฟังก์ชันการผลิตที่มีค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนคงที่ ดังแสดงในภาพ 2

ภาพ 2 แสดงถึง ฟังก์ชันการผลิตแบบ Constant Elasticity of Substitution (CES) เป็นฟังก์ชันการผลิตที่มีค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนคงที่ หมายความว่า เมื่อเพิ่มปัจจัยทุนในการผลิตเท่าไรก็จะต้องทำการเพิ่มปัจจัยแรงงานในการผลิตในอัตราที่เพิ่มเท่ากัน



ภาพ 2 Constant Elasticity of Substitution (CES)

ที่มา. จาก “Constant Elasticity of Substitution”, ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับนักเศรษฐศาสตร์ (หน้า 38), โดย ไกร โพธิ์งาม, 2551,
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Fixed Proportion Production Function หรือ Leontief Production

Function เป็นลักษณะของฟังก์ชันการผลิตที่ปัจจัยการผลิตไม่สามารถทดแทนกันได้เลย
(อ้างถึงใน ไกร โพธิ์งาม, 2551, หน้า 39-40) ($\sigma = 0$) การใช้ปัจจัยการผลิตจะต้องใช้ใน
สัดส่วนคงที่ มีรูปแบบสมการดังนี้

$Q = \min(aK, bL)$; โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ a และ b มีค่ามากกว่า 0

ถ้า $aK < bL$ แสดงว่า $Q = aK$

$$K = \frac{Q}{a}$$

ถ้า $bL < aK$ แสดงว่า $Q = bL$

$$L = \frac{Q}{b}$$

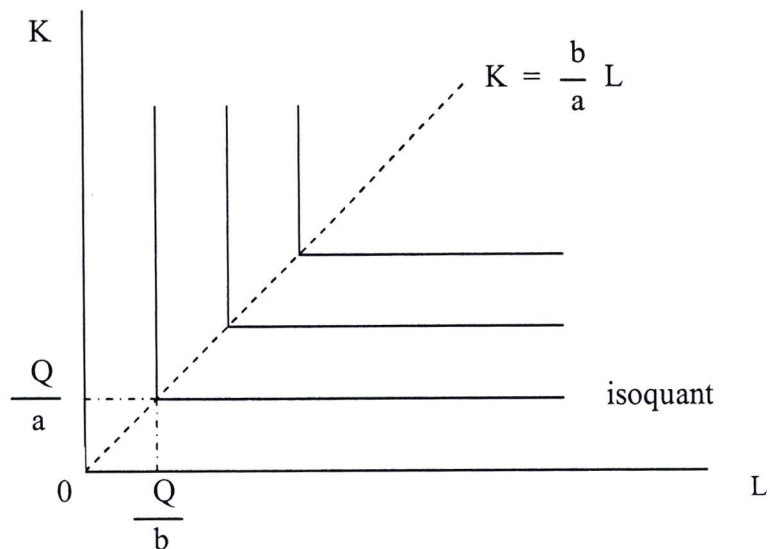
ดังนั้น

$$\frac{K}{L} = \frac{\frac{Q}{a}}{\frac{Q}{b}}$$

$$K = \frac{b}{a} L$$

$$\text{Elasticity of Substitution } (\sigma) = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ } K/L}{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ } MRTS_{LK}}$$

แต่เนื่องจาก K/L ไม่เปลี่ยนแปลง ทำให้ $\sigma = 0$ ทำให้ปริมาณการใช้ปัจจัย K เป็นอัตราส่วนที่คงที่ของปริมาณการใช้ปัจจัย L จึงมีลักษณะของเส้น isoquant เป็นเส้นมุมฉากเข้าหาจุดกำเนิด



ภาพ 3 Fixed Proportion Production Function

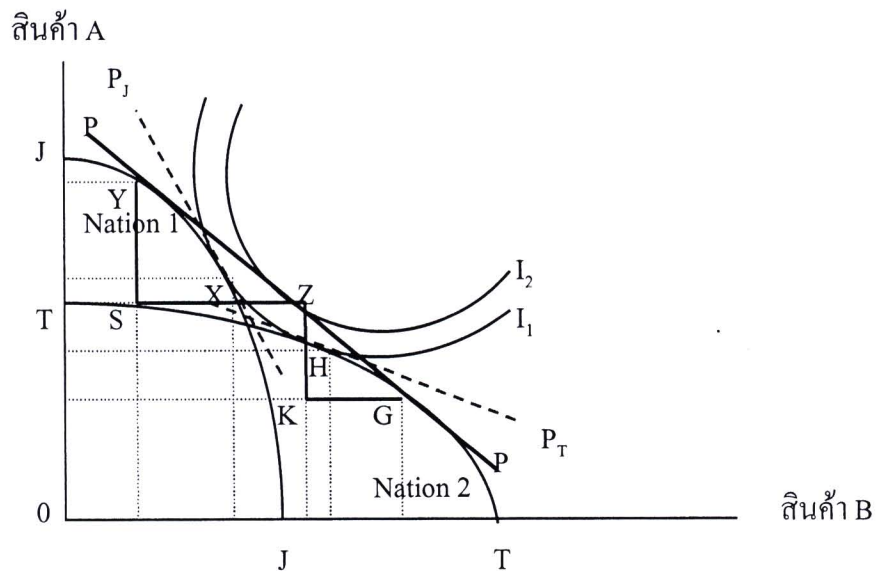
ที่มา. จาก “Fixed Proportion Production Function”, ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับนักเศรษฐศาสตร์ (หน้า 40), โดย ไกร โพธิ์งาม, 2551,
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ภาพ 3 แสดงถึง Fixed Proportion Production Function ลักษณะของเส้น isoquant จะเป็นเส้นมุมฉากเข้าหาจุดกำเนิด เส้นผลผลิตเท่ากันแบบนี้ได้จากฟังก์ชันการผลิตแบบสัดส่วนปัจจัยการผลิตคงที่ หมายความว่า ณ ระดับผลผลิตระดับหนึ่งจำนวนปัจจัยทุนและแรงงานที่น้อยที่สุดจะถูกนำไปใช้ในการผลิต ซึ่งปัจจัยที่ใช้เป็นสัดส่วนที่คงที่

ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศของเฮคเชอร์-โอห์ลีน (Heckscher-Ohlin Theory)

โดยทฤษฎีของเฮคเชอร์-โอห์ลีน (อ้างถึงใน วิรัช ชเนศวร, 2553, หน้า 74-75) นักเศรษฐศาสตร์สำนักนีโอคลาสสิกได้อธิบายการค้าของประเทศหนึ่ง ๆ ภายใต้อิทธิพลของความมั่งคั่งอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยการผลิต หรือปัจจัยการผลิตที่จะก่อให้เกิดรายได้ในอนาคต (factor endowment) อันได้แก่ ปัจจัยการผลิตประเภททุนและแรงงาน โดยมีข้อสมมติฐานว่าปัจจัยการผลิตดังกล่าวสามารถเคลื่อนย้ายระหว่างประเทศได้โดยไม่มีต้นทุน ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตในแต่ละประเทศเหมือนกัน ทฤษฎีของเฮคเชอร์-โอห์ลีน ศึกษาสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตเป็นตัวแยกสินค้าภายใต้การค้าเสรี ประเทศที่จะได้รับประโยชน์จากการผลิตและส่งออกสินค้าที่ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างสมบูรณ์ในประเทศ คือ ประเทศที่มีปัจจัยแรงงานมากกว่าทุนจะส่งออกสินค้าที่ใช้แรงงานมากหรือใช้แรงงานเข้มข้นในการผลิต (labor intensive commodities)

จากภาพ 4 Nation 1 มีเส้นเป็นไป¹ได้ในการผลิต JJ ส่วน Nation 2 มีเส้นเป็นไป²ได้ในการผลิต TT ถ้าสมมติให้ประเทศทั้งสองมีรสนิยมในการบริโภคเหมือนกัน ประเทศทั้งสองจะมีเส้นความพึงพอใจเป็นเส้นเดียวกัน คุณภาพการผลิตและบริโภคของประเทศทั้งสองก่อนการค้าและหลังการค้าจะเกิดขึ้นเมื่ออัตราการทดแทนในการบริโภคเท่ากับอัตราราคาสินค้าและเท่ากับอัตราการเปลี่ยนสภาพในการผลิต



ภาพ 4 ทฤษฎีเฮกเซอร์และโอห์ลีน

ที่มา. จาก เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ (หน้า 74), โดย วิรัช ชเนศวร, 2553,
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ก่อนมีการค้าระหว่างประเทศ เส้นเป็นไปได้ในการผลิตของ Nation 1 สัมผัสกับเส้นความพึงพอใจ I_1 ณ จุด X และเส้นเป็นไปได้ในการผลิตของ Nation 2 สัมผัสกับเส้นความพึงพอใจ I_1 ณ จุด H แสดงถึงดุลยภาพในการผลิตและการบริโภคของทั้งสองประเทศในช่วงก่อนมีการค้าระหว่างประเทศ ราคาภายในประเทศทั้งสองถูกกำหนดขึ้นที่จุดสัมผัสนี้ แสดงให้เห็นโดยเส้น P_j ใน Nation 1 และ เส้น P_T ใน Nation 2 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากความชันของเส้น P_T มีความชันน้อยกว่าเส้น P_j หมายความว่าราคาสินค้า B ใน Nation 2 ต่ำกว่าใน Nation 1 $[(P_{\text{สินค้า B}} / P_{\text{สินค้า A}})_T < (P_{\text{สินค้า B}} / P_{\text{สินค้า A}})_J]$ กล่าวคือ Nation 2 ได้เปรียบต้นทุนเปรียบเทียบในการผลิตสินค้า B ส่วน Nation 1 จะได้เปรียบในการผลิตสินค้า A

เมื่อมีการเปิดการค้าระหว่างประเทศเกิดขึ้น Nation 1 จะมุ่งผลิตสินค้าที่ประเทศตนได้เปรียบในการผลิตนั่นคือสินค้า A โดย Nation 1 จะเลื่อนทำการผลิตจากจุด X ไป

จุด Y และ Nation 2 จะเลื่อนทำการผลิตจากจุด H ไปจุด G ซึ่งเป็นจุดที่เส้นเป็นไปได้อันการผลิตของทั้งสองประเทศสัมผัสกับเส้นราคาดระหว่างประเทศ PP ซึ่ง Nation 1 จะส่งออก (สินค้า A) YS เพื่อแลก (สินค้า B) SZ ส่วน Nation 2 จะส่งออก (สินค้า B) GK เพื่อแลก (สินค้า A) KZ และทั้งสองประเทศจะทำการบริโภคอยู่ที่จุด Z บนเส้นความพึงพอใจ I_2 จะเห็นได้ว่า Nation 1 และ Nation 2 มีความกินดีอยู่ดีมากกว่าเมื่อยังไม่มีการค้าระหว่างประเทศเนื่องจากบริโภคอยู่บนเส้นความพึงพอใจที่เพิ่มขึ้นจาก I_1 เป็น I_2 รูปแบบของการผลิต การบริโภคและการค้าระหว่างประเทศทั้งสองจะคงอยู่ในลักษณะนี้จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์และอุปทานในตลาดของสินค้าและปัจจัยภายในประเทศใดประเทศหนึ่งหรือทั้งสองประเทศ

ซึ่งในความเป็นจริงประเทศแต่ละประเทศมีความอุดมสมบูรณ์ของปัจจัยการผลิตไม่เท่ากันและนับเป็นความได้เปรียบอันเนื่องมาจากทำเลที่ตั้ง (location specific advantages) ต่อมาจึงมีการปรับปรุงทฤษฎีของเฮกเซอร์-โอห์ลีน ดังนี้

Neo-factor Theories of Trade ขยายให้ครอบคลุมถึงปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ที่เป็น Location-specific endowment ด้วย โดยเฉพาะปัจจัยจำพวกทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งก็มีความสำคัญในการกำหนดความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ เช่นเดียวกัน โดยเห็นว่าการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งได้แก่แรงงานที่มีทักษะสูงเป็นมืออาชีพและมีความสามารถในการจัดการหรือการบริหาร ย่อมสามารถสร้างความได้เปรียบในผลผลิตที่สินค้าที่ใช้ทักษะสูงในการผลิตให้แก่ประเทศนั้นได้

Neo-technology Theories of Trade ทฤษฎีนี้เน้นไปยังปัจจัยใหม่ ๆ ที่เป็นตัวกำหนด “Ownership Advantage” (ความได้เปรียบจากการเป็นเจ้าของ) ของบริษัทในประเทศนั้น เช่น เทคโนโลยี กล่าวคือ สมมติให้ความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบถูกกำหนดมาจากความแตกต่างระหว่างประเทศในด้านเทคโนโลยีและให้ความสนใจในด้านการเป็นเจ้าของแต่เพียงผู้เดียวในทรัพย์สินบางอย่างของบริษัท

ต่อมา Paul A. Samuelson ได้ปรับปรุงแนวคิดของเฮกเซอร์-โอห์ลีน จนเกิดเป็นแนวคิดที่เรียกว่า Heckscher-Ohlin-Samuelson ซึ่งอธิบายว่าประเทศต่าง ๆ มีปัจจัยผลิต

แต่ละชนิดอยู่มากน้อยต่างกัน และประเทศหนึ่งจะมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในการผลิตและจะส่งออกสินค้าที่มีเทคโนโลยีการผลิตเหมาะสมกับปัจจัยการผลิตที่มีอยู่มากในประเทศนั้น

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ปัญญาภรณ์ เลียงเจริญ (2535) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่กำหนดความต้องการสินเชื่อภาคอุตสาหกรรมจากสถาบันการเงินภายในประเทศ ขอบเขตการศึกษาใช้ข้อมูลทศุติยภูมิ ในช่วงปี พ.ศ. 2524-2532 การที่ภาคอุตสาหกรรมจะพัฒนาไปได้อย่างต่อเนื่องจำเป็นต้องอาศัยเงินทุน ซึ่งเงินทุนที่ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมนำมาใช้ผลิตสินค้าและบริการนี้ส่วนใหญ่ได้มาจากสถาบันการเงินภายในประเทศ โดยธนาคารพาณิชย์มีส่วนสำคัญในการให้สินเชื่อภาคอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ทฤษฎีที่ใช้คือ ทฤษฎีอุปสงค์ ทฤษฎีปริมาณเงินกู้ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ในรูปแบบสมการถดถอยเชิงซ้อนและวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อประมาณค่าของสัมประสิทธิ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่กำหนดความต้องการของสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมจากสถาบันการเงินภายในประเทศโดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$\text{DCRIN}_t = -10499.95 + 1.05\text{GDPIN}_{t-1} - 4950.39 \text{IB}_t + 1190.06\text{P}_t$$

(- 0.33) (20.24)*** (- 2.4)** (1.48)*

$$R \text{ squared} = 0.98 \quad \text{Durbin-Watson Statistic} = 1.50$$

$$F \text{ Statistic} = 192.44$$

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บ คือ ค่า t Statistic ของสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ

- * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 83
- ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 96
- *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

โดยกำหนดให้ DCRIN คือ ความต้องการสินเชื่อภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศ GDPIN คือ มูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศภาคอุตสาหกรรม IB คือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ และ P คือ อัตราเงินเฟ้อ

ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่กำหนดความต้องการสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมทั้งหมดจากสถาบันการเงินภายในประเทศคือ

มูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศสาขาอุตสาหกรรมในช่วงที่ผ่านมาถือว่าเป็นรายได้ของสินค้าอุตสาหกรรม เมื่อผู้ผลิตมีรายได้จากการขายสินค้าอุตสาหกรรมมากจะทำให้ผู้ผลิตขยายการลงทุนเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตซึ่งต้องอาศัยเงินทุนทำให้ความต้องการสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เพิ่มสูงขึ้นหรือลดลง จะเป็นตัวกำหนดความต้องการสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรม

อัตราเงินเฟ้อซึ่งเป็นการคาดคะเนเกี่ยวกับความมีเสถียรภาพของเศรษฐกิจ พบว่าในการวิเคราะห์เชิงปริมาณในอัตราเงินเฟ้อปีที่ 1 มีความเหมาะสมที่จะอธิบายถึง การเปลี่ยนแปลงของความต้องการสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมทั้งหมด จากสถาบันการเงินภายในประเทศในปีที่ t

GDP_{t-1}

มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความต้องการสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมในปีที่ t

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ปีที่ t_{-1}

มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้องการสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมในปีที่ t

อัตราเงินเฟ้อปีที่ t_{-1}

มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความต้องการสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมในปีที่ t

อัจฉรา ศีตรศาสตร์ (2540) ศึกษาเรื่อง *ผลของสินเชื่อที่มีผลต่อผลผลิตสาขาเกษตรกรรมและสาขาอุตสาหกรรม* ขอบเขตการศึกษาใช้ข้อมูลทศนิยม ในช่วงปี พ.ศ. 2525-2538

จากผลการวิเคราะห์พบว่า การให้สินเชื่อของบริษัทเงินทุนและบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในการกำหนดการขยายตัวของผลผลิต ได้ผลสรุปคือ ความสัมพันธ์เชิงอุปสงค์-ตาม ผลผลิตอุตสาหกรรมในช่วงที่ผ่านมา มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมและมีความสัมพันธ์ทางตรงเท่านั้น และความสัมพันธ์ในเชิงอุปทาน-นำ คือสินเชื่อสาขาอุตสาหกรรมของธนาคารพาณิชย์มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปัจจัยทุนและแรงงาน โดยเป็นผลทางตรง และปัจจัยทุนและแรงงานมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลผลิต สรุปได้ว่าผลทั้งทางตรงและทางอ้อมนั้น ปัจจัยแรงงานมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตสาขาอุตสาหกรรมมากกว่าปัจจัยทุน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเติบโตของผลผลิตสาขาอุตสาหกรรมได้รับผลทางตรงจากปัจจัยทุนและแรงงาน และมีผลทางอ้อมจากสินเชื่อที่ได้รับผลกระทบจากผลผลิตในช่วงที่ผ่านมา ส่งผ่านปัจจัยทุนและแรงงานไปสู่การเติบโตของผลผลิตสาขาอุตสาหกรรม

สินชัย ปานอ่อน (2548) ศึกษาเรื่อง *ผลของการเพิ่มขึ้นของผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ* โดยใช้ข้อมูลรายปีในช่วงปี พ.ศ. 2525-2546 ซึ่งครอบคลุมทั้งช่วงก่อนและหลังเปิดเสรีทางการเงิน คือ ช่วงปี พ.ศ. 2525-2532 และ พ.ศ. 2533-2546 และช่วงก่อนและหลังวิกฤตการณ์ทางการเงินในปี พ.ศ. 2540 รวม 22 ปี การวิเคราะห์ใช้รูปแบบสมการเชิงซ้อน ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด Ordinary Least Squares (OLS) ตัวแปรที่ใช้ประกอบด้วย สัดส่วนปริมาณสินเชื่อธนาคารพาณิชย์ต่อรายได้ (CBC_GDP) สัดส่วนการนำเข้าสินค้าทุนต่อการลงทุน (IC_GFCK) อัตราการเปิดประเทศ (OPEN) สัดส่วนการลงทุนโดยตรงต่างประเทศต่อการลงทุนทั้งหมดในประเทศไทย (FDI_GFCE) อัตราการเติบโตของปัจจัยทุน (gK) และอัตราการเติบโตของปัจจัยแรงงาน (gL) โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$\begin{aligned}
 gY = & -0.1204 - 0.0842\text{CBC_GDP} + 1.0744\text{IC_GFCK}_{t-1} + 0.0829\text{OPEN} \\
 & (-1.95) \quad (-3.61)^{***} \quad (2.70)^{**} \quad (2.97)^{***} \\
 & -0.2687\text{FDI_GFCF} + 0.547gK + 0.0014gL \\
 & (2.59)^{**} \quad (-2.51)^{**} \quad (0.01)
 \end{aligned}$$

$$R \text{ squared} = 0.82 \quad \text{Adjusted } R \text{ squared} = 0.74$$

$$F \text{ Statistic} = 10.59 \quad \text{Durbin-Watson Statistic} = 1.72$$

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บ คือ ค่า t Statistic ของสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการศึกษาสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต นั้นคือการนำเข้าสินค้าทุนจากต่างประเทศ ถือเป็นการสนับสนุนให้มีการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีแบบเงินทุน (capital intensive technology) และปัจจัยด้านการค้าเสรี ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทย จากการพึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก มุ่งเน้นการผลิตภาคอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้าและมุ่งเน้นในด้านการส่งออก มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในทิศทางบวก ส่วนปัจจัยด้านพัฒนาการของภาคการเงิน และปัจจัยการลงทุนโดยตรงต่างประเทศพบที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ นั่นคือ การพัฒนาการของภาคการเงิน และปัจจัยการลงทุนโดยตรงต่างประเทศก็ยังไม่เป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมของไทยเช่นกัน

พรณี ไชยแสง (2550) ศึกษาเรื่อง *ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคอุตสาหกรรม* ในการศึกษาใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2538 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2549 การวิเคราะห์ใช้รูปแบบสมการเชิงซ้อนด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด Ordinary Least Squares (OLS) ตัวแปรที่ใช้ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคอุตสาหกรรม (GDPm) ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ (Sa)

มูลค่าการส่งออกสินค้าภาคอุตสาหกรรม (EX) ค่าใช้จ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน (CS) ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (QM) และปริมาณการลงทุน (I) โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$\begin{aligned} \text{GDPm} = & -89148.96 + 0.046969\text{Sa} + 0.128993\text{EX} + 0.137662\text{CS} \\ & (5.347064)^{***} (3.987908)^{***} (4.726145)^{***} \\ & + 0.104444\text{QM} + 0.067967\text{I} \\ & (4.464027)^{***} (2.253022)^{**} \end{aligned}$$

$$R \text{ squared} = 0.988 \quad \text{Adjusted } R \text{ squared} = 0.987$$

$$F \text{ Statistic} = 563.128 \quad \text{Durbin-Watson Statistic} = 1.732$$

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บ คือ ค่า t Statistic ของสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ผลจากการศึกษาสรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคอุตสาหกรรมพบว่า ตัวแปรอิสระซึ่งได้แก่ ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ มูลค่าการส่งออกสินค้าภาคอุตสาหกรรม ค่าใช้จ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม และปริมาณการลงทุน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันตามที่สมมติฐานและพบว่าปัญหา อุปสรรคของแต่ละภาคอุตสาหกรรมของไทยยังขาดการพัฒนาด้านเทคโนโลยี การวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใหม่ ๆ การมีสินค้าอุตสาหกรรมที่เป็น Brand ของตัวเอง รวมทั้งการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของ ICT ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ

เสวียน แก้ววงษา (2551) ศึกษาเรื่อง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันต่อราคาสินค้าและอัตราเงินเฟ้อ ศึกษาโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตขนาด 58 x 58 ของปี พ.ศ. 2543 และใช้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2550 เป็นข้อมูลในการศึกษา การวิเคราะห์ใช้

โปรแกรม MATLAB

ผลจากการศึกษาโครงสร้างปัจจัยการผลิตจากตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต พบว่า การใช้น้ำมันดิบเป็นวัตถุดิบในขั้นต้น จะอยู่ในสาขาโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม สาขาการไฟฟ้าและการผลิตก๊าซเป็นหลัก โดยคิดสัดส่วนเป็นร้อยละ 95 ของปริมาณการใช้ น้ำมันดิบ แต่เมื่อวิเคราะห์ถึงผลกระทบจากการปรับตัวของราคาน้ำมันที่มีผลต่อราคาสินค้าในสาขาการผลิตอื่น ๆ พบว่าสินค้าที่ได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันดิบ โดยกำหนดให้มีการปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ซึ่งสาขาที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มภาคอุตสาหกรรมและการขนส่ง ส่วนสาขาที่ได้รับผลกระทบน้อย คือกลุ่มของภาคเกษตร ซึ่งได้รับผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 1 โดยจากการวิเคราะห์ โครงสร้างปัจจัยการผลิต พบว่ากลุ่มสาขาที่ได้รับผลกระทบน้อย เป็นสาขาที่ส่วนใหญ่ใช้แรงงานและเป็นการผลิตค่อนข้างสูงจึงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันค่อนข้างน้อย

ส่วนผลกระทบที่มีต่อราคาสินค้าในแต่ละสาขาการผลิต อันเนื่องมาจากสาเหตุของการปรับราคาน้ำมันดิบ พบว่ามีระดับการเพิ่มขึ้นของราคาเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 0.984 แต่เมื่อพิจารณาเงินเฟ้อที่เกิดขึ้นโดยถ่วงน้ำหนักด้วยรายจ่ายเพื่อการบริโภคของภาคเอกชนในแต่ละสาขาการผลิตของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต พบว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบในอัตราร้อยละ 10 จะส่งผลให้มีผลกระทบต่ออัตราเงินเฟ้อในอัตราร้อยละ 1.063 ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ได้รับผลกระทบหลักจากการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมัน เป็นสาขาที่อยู่ในกลุ่มปัจจัยพื้นฐาน ซึ่งมีการอุปโภคบริโภคค่อนข้างมากจึงส่งผลกระทบต่อระดับราคาสินค้าในระบบเศรษฐกิจได้กว้างกว่า

วรรณธิดา มุณี (2552) ศึกษาเรื่อง ผลกระทบของราคาน้ำมันต่อการเจริญเติบโตภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ในการศึกษาใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2540 ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2551 การวิเคราะห์ใช้รูปแบบสมการเชิงซ้อน ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด Ordinary Least Squares (OLS) ตัว

แปรที่ใช้ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคอุตสาหกรรม (GDP_{mfg}) ราคาน้ำมันดิบ (Op_{mfg}) อัตราการใช้กำลังการผลิตภาคอุตสาหกรรม (K_{mfg}) จำนวนแรงงานภาคอุตสาหกรรม (L_{mfg}) ดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (MPI_{mfg}) โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$\begin{aligned} \ln GDP_{mfg} = & -6.407561 - 0.062319 \ln Op_{mfg} + 0.205494 \ln K_{mfg} + 0.200764 \ln L_{mfg} \\ & (3.078106)^{***} \quad (2.198831)^{**} \quad (2.622515)^{**} \\ & + 0.734127 \ln MPI_{mfg} \\ & (14.79530)^{***} \end{aligned}$$

$$R \text{ squared} = 0.993 \quad \text{Adjusted } R \text{ squared} = 0.992$$

$$F \text{ Statistic} = 1187.822 \quad \text{Durbin-Watson Statistic} = 2.021$$

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บ คือ ค่า t Statistic ของสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จากผลการศึกษาพบว่า ราคาน้ำมันมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้การเจริญเติบโตภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยลดลงร้อยละ 0.06 ส่วนอัตราการใช้กำลังการผลิตภาคอุตสาหกรรม จำนวนแรงงานภาคอุตสาหกรรม และดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยในทิศทางเดียวกัน

Fackler and McMillin (1998) ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์รวมและอุปทานรวมในแบบจำลองมหภาค การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาคโดยแยกออกเป็นด้านอุปสงค์รวมและด้านอุปทานรวมที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและระดับราคา โดยแยกด้านอุปสงค์จะเป็นความผันผวนอุปสงค์ความต้องการถือเงิน (demand for money) ตัวทวีของเงิน (money multiplier) และฐานเงิน (money base) ส่วนความผันผวนอุปทาน จะศึกษา oil price shock และ non-oil price shock

ศึกษาจากข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1962-1993 โดยแบบจำลอง VAR ประกอบด้วย 6 ตัวแปรผลผลิต อัตราดอกเบี้ยปริมาณเงินความหมายแบบกว้าง (M2) ฐานเงิน ตัวทวีของ ฐานเงินและราคาน้ำมันเปรียบเทียบกับดัชนีราคา ในการศึกษาผลกระทบจากแต่ละ shock ที่มีผลผลิตในแต่ละช่วงเวลา วิธี Historical Decomposition แสดงให้เห็นว่าการเกิดวิกฤตการณ์เศรษฐกิจไม่ได้เกิดจากสาเหตุเดียว โดยความผันผวนอุปสงค์รวม และความผันผวนอุปทานมวลรวมต่าง ๆ ส่งผลกระทบแตกต่างกันทั้งในช่วงภาวะเศรษฐกิจขยายตัวและหดตัว ดังนั้นจึงปฏิเสธแนวคิดของทฤษฎีวิกฤตการณ์ที่แท้จริงนั้นเฉพาะความผันผวนของอุปทาน และแนวคิดของสำนักการเงินที่เน้นความผันผวนของปริมาณเงิน

นอกจากนี้การศึกษานี้ยังพบว่า ความผันผวนอุปสงค์รวมจะส่งผลกระทบชั่วคราวต่อผลผลิต ซึ่งแยกผลกระทบได้ดังต่อไปนี้ ความผันผวนจากความต้องการถือเงินจะส่งผลกระทบต่อที่มีขนาดเล็กน้อยต่อผลผลิต ความผันผวนอุปทานรวมจะส่งผลกระทบที่มีขนาดมากกว่าความผันผวนจากตัวทวีฐานเงิน และความผันผวนจากฐานเงินเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะเศรษฐกิจถดถอยในประเทศอังกฤษในช่วงปี ค.ศ. 1969 จากการศึกษา Impulse Response Function ทำให้เห็นความสำคัญในการแยกพิจารณา ความผันผวนอุปทานรวมออกเป็นความผันผวนจากราคาน้ำมันกับความผันผวนที่ไม่ใช่ราคาน้ำมัน เนื่องจากส่งผลกระทบต่อที่มีขนาดและระยะเวลาที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ในการประเมินผลกระทบของนโยบายการเงิน จะต้องมีการยกความแตกต่างระหว่างผลกระทบจากความผันผวนของฐานเงินกับความผันผวนของตัวทวีของฐานเงินด้วยผลกระทบจากความผันผวนอุปทาน ความผันผวนจากความต้องการถือเงินและความผันผวนจากปริมาณเงินต่อตัวแปรมหภาคก็จะมีขนาดแตกต่างในแง่ขนาดของผลกระทบ ระยะเวลา และความถาวรของผลกระทบซึ่งเป็นการเตือนให้เห็นความไม่ถูกต้องในการระบุว่ามีความผันผวนของอุปสงค์เพียงอย่างเดียว

ในการศึกษาจากวิธี Simulation เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบของนโยบายการเงิน โดยดำเนินการมาตรการการขยายตัวของฐานการเงินในอัตราคงที่กับมาตรการการขยายตัวปริมาณเงินในอัตราคงที่ ซึ่งให้เห็นว่าแทนที่ธนาคารกลางจะเลือกดำเนินการขยายตัวของฐานเงินหรือมาตรการการขยายตัวปริมาณเงิน เพื่อเป้าหมายในการขยายตัวของ

เศรษฐกิจแต่ธนาคารควรกำหนดวัตถุประสงค์ของนโยบาย เพื่อให้การขยายตัวของปริมาณเงินเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและควรใช้ปีดำเนินนโยบายเพื่อชดเชยกับความผันผวนที่ไม่ได้เกิดจากนโยบาย (non-policy shock) ผ่านทางตัวทวิของเงิน มิฉะนั้นตัวทวิจะทำให้เกิดความผันผวนในตัวแปรต่าง ๆ เช่น ผลผลิตและอัตราเงินเฟ้อ เป็นต้น

Lee and Shawn (2002) ศึกษา วัฏจักรผลกระทบของราคาน้ำมันที่มีต่อระดับผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (On the Dynamic Effect of Oil Price Shock: A Study Using Industry Level Data) ในด้าน Supply และทางด้าน Demand โดยใช้ VAR Model ซึ่งมีข้อสมมติฐานการศึกษาคือ ในด้าน Supply ราคาน้ำมันกระทบทางด้านต้นทุนการผลิต ส่วนทางด้าน Demand กระทบกับการชะลอซื้อสินค้าคงทน ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปร 7 ตัวแปรคือ ปริมาณเงิน (M2) อัตราดอกเบี้ยระยะสั้น treasury bill 3 เดือน (INT3) ดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) อัตราดอกเบี้ยระยะยาว 10 ปี (LB) ผลผลิตภาคอุตสาหกรรม (IP) และราคาน้ำมัน (HOILG) โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1959-1997 ใช้ Lag ที่เหมาะสมคือ 12 จากการศึกษา ปฏิกริยาตอบสนองต่อราคาน้ำมันเมื่อราคาน้ำมันผันผวนจะมีผลกระทบกับอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำมันเป็นส่วนประกอบทางด้าน Supply อุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบคือ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ แบบไม่มีนัยสำคัญ ในขณะที่ราคาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในทางตรงกันข้ามทางด้าน Demand อุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบคืออุตสาหกรรมรถยนต์มากที่สุด ถ้าเทียบกับอุตสาหกรรมอื่นที่บริโภคน้ำมัน จากการวิเคราะห์อุตสาหกรรมรถยนต์จะมีปฏิกริยาตอบสนองในช่วง 13 เดือน หลังจากเกิดความผันผวนของราคาน้ำมันโดยที่แต่ละอุตสาหกรรม ปฏิกริยาตอบสนองจากราคาน้ำมันผันผวนจะอยู่ในช่วงระยะเวลาเดือนที่ 9 และจะเริ่มปรับตัวอีกครั้งในช่วงเดือนที่ 10 ถึงเดือนที่ 18 เห็นได้ชัดเจนในช่วงปี ค.ศ. 1973-1974 และปี ค.ศ. 1978-1981 ผลผลิตตกต่ำมากที่สุดจะอยู่ที่เดือน 9 หลังจากราคาน้ำมันมีการเปลี่ยนแปลงผลผลิตจะตกต่ำเร็วกว่าความผันผวนทางด้านนโยบายการเงิน ใน

การตอบสนองเมื่อราคาน้ำมันเปลี่ยนแปลง จะมีความยืดหยุ่นในภาคอุตสาหกรรมรถยนต์ประมาณ 0.4 และในอุตสาหกรรมปิโตรเลียมจะมีความยืดหยุ่นที่ 0.4 ซึ่งเมื่อราคาน้ำมันเปลี่ยนแปลงจะกระทบอุตสาหกรรมแบบ Oil-intensive อุตสาหกรรมปิโตรเลียมมีผลกระทบอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนราคามีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ ระดับผลผลิตอุตสาหกรรมเคมีลดลง แต่ระดับราคาเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลกระทบทางด้าน Supply ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาน้ำมันเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ร้อยละ 1.9 ปฏิกริยาตอบสนองของผลผลิตอุตสาหกรรมรถยนต์